komunitas TERAS

DILEMA TATA RUANG :

ANTARA INVESTASI NASIONAL & KEBERLANJUTAN LOKAL

STUDI KASUS : PROYEK STRATEGIS NASIONAL

- Kajian Kebijakan PSN Kawasan Industri Pertambangan di Sulawesi Tenggara
- Dampak PSN Terhadap Tutupan Lahan, Habitat Satwa dan Hidrologi

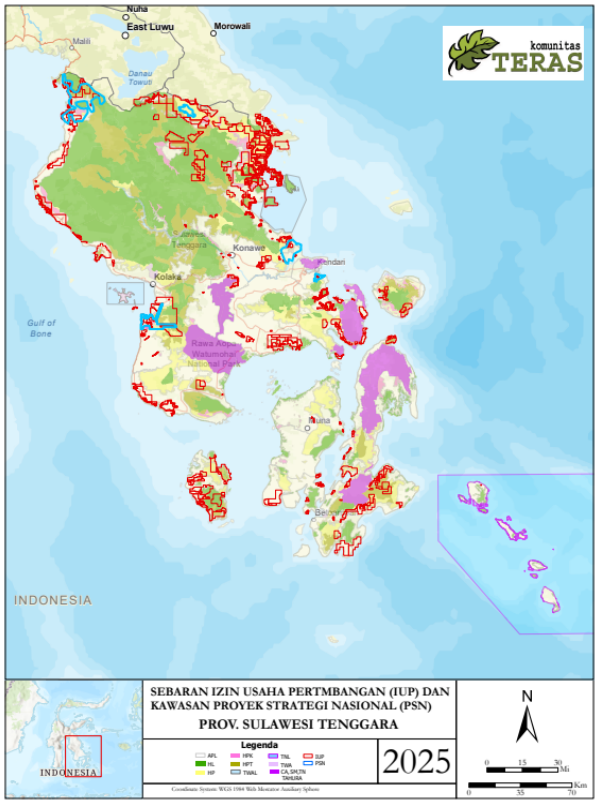


KOMUNITAS TERAS
2025

PENGANTAR INISIATIF KAJIAN

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan kesempatan yang diberikan, kajian ini dapat disusun sebagai bagian dari ikhtiar kolektif untuk menghadirkan pembangunan yang lebih adil, transparan, dan berkelanjutan.

Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia memainkan peran strategis dalam rantai pasok nikel global, terutama dalam konteks agenda transisi energi, mengingat nikel merupakan salah satu bahan baku utama dalam produksi baterai kendaraan listrik. Di tingkat nasional, kebijakan hilirisasi mineral menjadi prioritas pembangunan, dan Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi salah satu episentrum pertumbuhan industri nikel melalui pengembangan berbagai kawasan industri dan Proyek Strategis Nasional (PSN).



Sebanyak 10 Proyek Strategis Nasional (PSN) yang bergerak di sektor pertambangan dibangun di Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra), yang diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 42 Tahun 2021 tentang Kemudahan Proyek Strategis Nasional.

Namun, di balik geliat investasi dan pertumbuhan ekonomi tersebut, terdapat dinamika sosial-ekologis yang kompleks. Berdasarkan jenis bahan tambang, terdapat 250 perusahaan pertambangan yang lokasinya tersebar di 16 Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Tenggara. Ekspansi kawasan industri pertambangan telah membawa konsekuensi terhadap perubahan tutupan lahan, tekanan terhadap habitat satwa, gangguan sistem hidrologi, serta pergeseran ruang hidup dan penghidupan masyarakat. Tantangan tata kelola, partisipasi publik, transparansi investasi, hingga perlindungan hak-hak masyarakat terdampak menjadi isu krusial yang perlu dikaji secara mendalam dan komprehensif.

Berdasarkan hasil analisis tutupan lahan diwilayah sekitar pertambagan PT. IKIP, Kabupaten Konawe Utara, menunjukkan bahwa kawasan hutan mengalami penurunan dari 17.614,47 ha menjadi 14.040,53 ha atau berkurang sekitar 3.573,95 ha, sedangkan lahan terbangun meningkat pesat dari 23,90 ha menjadi 1.048,48 ha, Perubahan ini menandakan terjadinya alih fungsi lahan dalam skala besar, di mana ruang-ruang alami mulai bertransformasi menjadi kawasan budidaya dan industri. Ekspansi kawasan industri telah memicu krisis hidrologi yang serius. Dominasi limpasan permukaan (0,88) dibandingkan aliran dasar (0,12) serta nihilnya pengisian akuifer (0) menunjukkan hilangnya fungsi infiltrasi tanah. Rendahnya evapotranspirasi (0,17) mempertegas hilangnya vegetasi tropis, yang secara langsung meningkatkan risiko banjir bandang serta kekeringan ekstrem.

Disini lain, dinamika penurunan kualitas habitat menunjukkan saat ini terjadi degradasi masif pada 2.813 Ha habitat 'Sangat Baik' dan penyusutan habitat 'Sedang' menjadi 3.719 Ha. Sebaliknya, habitat 'Sangat Buruk' melonjak ke angka 709 Ha. Sedang pada Proyeksi 2032 (Tanpa Mitigasi)**:** Tren kerusakan diperkirakan memburuk dengan habitat 'Sangat Baik' yang tersisa hanya 2.400 Ha. Luas habitat buruk dan sangat buruk diprediksi meningkat pesat hingga 2.703 Ha.

Transformasi ini tidak hanya mengubah bentang alam, tetapi juga menciptakan ketidakstabilan sosial melalui hilangnya kedaulatan pangan dan akses air bersih bagi masyarakat lokal. Berdasarkan hasil kajian Kebijakan PSN Kawasan Industri Pertambangan di Sulawesi Tenggara menunjukkan bahwa ekspansi PSN PT IPIP di Kabupaten Kolaka memicu risiko sistemik terhadap wilayah kelola rakyat, yang bermanifestasi dalam dua aspek krusial yakni tekanan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) dan konflik dan kompetisi sumber daya air.

Kondisi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) saat ini berada dalam tekanan yang sangat mengkhawatirkan, terutama akibat degradasi ruang produktif pada radius inti kawasan. Berdasarkan analisis kuantitatif, zona kritis yang berada pada radius 0–5 km mengalami kelangkaan lahan yang ekstrem akibat masifnya konversi menjadi kawasan industri. Salah satu contoh paling nyata terlihat di Desa Totobo, di mana angka tekanan total mencapai 97,1%. Hal ini menandakan bahwa hampir seluruh areal persawahan di wilayah tersebut terancam kehilangan fungsinya secara total, yang dipicu oleh kombinasi risiko kerawanan banjir sebesar 82,5% serta ancaman konversi lahan untuk aktivitas pertambangan sebesar 14,6%.

Situasi ini diperparah oleh munculnya konflik dan kompetisi pemanfaatan sumber daya air yang tidak seimbang antara sektor industri, perkebunan, dan kebutuhan domestik. Data menunjukkan bahwa dari total potensi penyediaan air sebesar 10.662,20 unit, sekitar 19,3% atau setara dengan 2.056,16 unit telah melampaui ambang batas daya dukung lingkungan. Ketimpangan ini berisiko memunculkan marginalisasi bagi petani kecil yang tidak memiliki kekuatan regulasi untuk mempertahankan akses air mereka. Selain itu, aktivitas

pertambangan di daerah aliran sungai (DAS Okooko) dan wilayah sempadan telah memicu sedimentasi serta fluktuasi debit air yang drastis, yang pada akhirnya merusak produktivitas sawah secara permanen dan mengancam ketahanan pangan lokal.

Momentum revisi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2025 menjadi ruang strategis untuk merefleksikan kembali arah pembangunan daerah, khususnya dalam memastikan keseimbangan antara kebutuhan investasi berbasis lahan dan keberlanjutan ekologi. Dokumen tata ruang tidak semata-mata instrumen administratif, melainkan penentu arah masa depan wilayah, distribusi ruang, serta keadilan bagi masyarakat dan lingkungan.

Untuk itu kebutuhan akan kajian yang dapat menjadi instrumen bantu dalam mengidentifikasi berbagai kekurangan dalam perencanaan dan pelaksanaan tata kelola investasi pertambangan, khususnya terkait rehabilitasi lahan pascatambang, mekanisme kompensasi yang adil, partisipasi masyarakat dalam proses perizinan dan pemantauan, serta koordinasi antar lembaga dalam pengawasan proyek menjadi sangat dibutuhkan. Penetapan proyek sebagai bagian dari Program Strategis Nasional juga perlu ditinjau kembali dari sudut pandang lingkungan dan sosial, juga butuh memastikan percepatan izin investasi tidak mengabaikan tahapan penyusunan kajian dampak yang komprehensif.

Oleh karena itu, buku ini menghadirkan dua kajian utama yang saling melengkapi, yakni:

1. Kajian Kebijakan PSN Kawasan Industri Pertambangan di Sulawesi Tenggara, yang menelaah aspek regulasi, tata kelola, mekanisme perizinan, partisipasi publik, serta implikasi kebijakan terhadap distribusi ruang dan keadilan sosial; dan
2. Kajian Dampak PSN terhadap Tutupan Lahan, Habitat Satwa, dan Hidrologi, yang menganalisis perubahan bentang alam, tekanan terhadap kawasan bernilai ekologis penting, serta risiko jangka panjang terhadap sistem lingkungan hidup.

Disusun sebagai landasan ilmiah sekaligus advokatif, dengan pendekatan yang mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif secara simultan untuk memahami dinamika pembangunan kawasan industri pertambangan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN), kajian ini tidak hanya dimaksudkan sebagai upaya dokumentasi dan analisis terhadap dinamika yang terjadi, tetapi juga sebagai pijakan untuk mendorong pembaruan kebijakan serta praktik tata kelola sumber daya alam yang lebih transparan, inklusif, dan berkeadilan. Di tengah masifnya tekanan pembangunan industri ekstraktif di Sulawesi Tenggara, upaya menghadirkan ruang dialog berbasis pengetahuan menjadi semakin penting untuk

memastikan perlindungan terhadap hak-hak masyarakat serta keberlanjutan lingkungan.

Dengan penuh rasa hormat dan penghargaan, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan kajian ini. Ucapan terima kasih secara khusus kami sampaikan kepada **Dr. Zulfikar, S.P., M.P., IPM** dan **Surya Cipta Ramadhan Kete, S.Pd., M.Sc.** selaku peneliti utama, serta **Tim Komunitas Teras** yang telah berkontribusi dalam proses penelitian dan penulisan. Apresiasi juga kami sampaikan kepada para partisipan dan seluruh pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu atas dukungan, pengetahuan, dan pengalaman yang telah dibagikan hingga kajian ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi salah satu referensi akademik sekaligus bahan pertimbangan strategis bagi para pengambil kebijakan, akademisi, masyarakat sipil, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya dalam proses perumusan dan evaluasi kebijakan tata ruang. Secara khusus, kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pemikiran dalam proses penyusunan Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2025. Kami berharap ikhtiar ini dapat menjadi bagian dari upaya kolektif dalam memperkuat tata kelola ruang yang berkeadilan, menjaga keberlanjutan lingkungan, serta memastikan ruang hidup yang layak bagi generasi masa kini dan generasi yang akan datang.

Kendari, Desember 2025

Tim Penyusun
Komunitas Teras

komunitas TERAS

Kajian Kebijakan PSN
Kawasan Indutsri Pertambangan
Di Sulawesi Tenggara



Kendari, 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penelitian ini dapat disusun dan diselesaikan. Penelitian ini dilaksanakan sebagai respons terhadap dinamika pembangunan kawasan industri pertambangan yang semakin intensif di Indonesia, khususnya sebagai bagian dari kebijakan Proyek Strategis Nasional (PSN) yang berorientasi pada percepatan pertumbuhan ekonomi dan penguatan hilirisasi sumber daya mineral.

Pembangunan kawasan industri, terutama industri pengolahan nikel, telah menjadi instrumen penting dalam strategi pembangunan nasional. Namun demikian, pengalaman empiris di berbagai wilayah menunjukkan bahwa percepatan industrialisasi tidak hanya membawa manfaat ekonomi, tetapi juga memunculkan berbagai konsekuensi terhadap tata ruang, kondisi sosial-ekonomi masyarakat, serta keberlanjutan lingkungan hidup. Ketidakseimbangan antara tujuan pertumbuhan ekonomi dan kapasitas ruang serta sumber daya lokal berpotensi menimbulkan tekanan ekologis, konflik pemanfaatan lahan, serta ketimpangan distribusi manfaat pembangunan.

Kabupaten Kolaka di Provinsi Sulawesi Tenggara merupakan salah satu wilayah yang mengalami transformasi signifikan akibat pengembangan kawasan industri pertambangan nikel. Perubahan struktur ruang, alih fungsi lahan, tekanan terhadap wilayah pesisir dan sumber daya air, serta pergeseran mata pencaharian masyarakat menjadi fenomena yang menandai proses transformasi tersebut. Kondisi ini menegaskan pentingnya kajian yang tidak hanya melihat pembangunan kawasan industri dari aspek ekonomi semata, tetapi juga mempertimbangkan implikasinya terhadap tata ruang dan dinamika sosial-ekonomi masyarakat lokal.

Oleh karena itu, penelitian ini disusun untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai implementasi kebijakan PSN di Kabupaten Kolaka

serta dampaknya terhadap perubahan pemanfaatan ruang dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat di sekitar kawasan industri. Dengan menggunakan pendekatan DPSIR (Driving Forces–Pressures–State–Impact–Response), penelitian ini diharapkan mampu mengintegrasikan analisis kebijakan, aspek spasial, serta dinamika sosial-ekonomi dan lingkungan dalam satu kerangka yang utuh.

Akhir kata, kami menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan guna penyempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah serta menjadi bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan pembangunan kawasan industri yang lebih berkelanjutan, berkeadilan, dan berwawasan lingkungan, khususnya di Kabupaten Kolaka dan wilayah sejenis lainnya

.

Kendari, Desember 2025

Komunitas Teras

Fitria Nur Indah Djafar, ST., M.Sc
Direktur Eksekutif

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....i
DAFTAR ISI iii
DAFTAR TABEL..... vi
DAFTAR GAMBAR..... ix

BAB I. PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang I-1
1.2. Rumusan Masalah..... I-3
1.3. Tujuan Penelitian..... I-4
1.4. Manfaat Penelitian..... I-5
1.5. Kerangka Pikir I-7

BAB II. GAMBARAN UMUM LOKASI/ WILAYAH KAJIAN
2.1. Kabupaten Kolaka II-1
2.1.1. Letak Geografis dan Batas Administrasi..... II-1
2.1.2. Kondisi Topografi dan Geomorfologi II-1
2.1.3. Iklim dan Curah Hujan II-2
2.1.4. Sumber Daya Alam dan Pemanfaatan Lahan II-2
2.1.5. Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat II-3
2.1.5. Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat II-3
2.2. Kondisi Wilayah Pertanbangan di Kabupaten Kolaka II-4
2.2.1. Sejarah dan Perkembangan Pertambangan Nikel di Kabupaten Kolaka II-4
2.2.2. Persebaran IUP (Izin Usaha Pertambangan) di Kabupaten Kolaka II-6
2.3. Program Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP Kolaka II-9

BAB III. METODE KAJIAN/PENELITIAN
3.1. Pendekatan Penelitian III-1
3.2. Lokasi dan Unit Analisis Penelitian III-4
3.3. Jenis dan Sumber Data..... III-6

3.4. Metode Pengumpulan Data III-9
3.5. Metode Analisis Data III-13
3.6. Validasi Data III-13
3.7. Batasan Penelitian III-17

BAB IV. ANALISIS DINAMIKA SOSIAL, PEMANFAATAN RUANG, DAN SUMBER DAYA WILAYAH SEKITAR KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN

4.1. Kondisi Demografi dan Pertumbuhan Penduduk IV-1
4.2. Pemukiman Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP IV-12
4.3. Kebutuhan Air dan Potensi Konflik Alokasi IV-18
4.4. Pertanian (Sawah, Tambak dan Pertanian Lainnya) Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP IV-54
4.5. Kebutuhan Lahan Pangan dan Potensi Konflik Alokasi Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP IV-61
4.6. Pola Ruang IV-108
4.7. Struktur Tata Ruang (RTRW, LP2B, Kawasan Industri) Kabupaten Kolaka dalam Konteks PSN PT. IPIP IV-110
4.8. Distribusi Pemanfaatan Ruang antara Rakyat, Industri, dan Kawasan Lindung IV-133

BAB V. ANALISIS DAMPAK BIOFISIK KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN

5.1. Perubahan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan V-1
5.2. Dampak terhadap Kualitas Tanah V-8
5.3. Dampak terhadap Kualitas Air V-20
5.4. Dampak terhadap Kualitas Udara V-32
5.5. Dampak terhadap Ekosistem Pesisir V-37

BAB VI. ANALISIS DAMPAK SOSIAL-EKONOMI PEMBANGUNAN KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN TERHADAP MASYARAKAT LOKAL

6.1. Dampak terhadap Kesejahteraan Masyarakat VI-1
6.2. Dampak terhadap Struktur Mata Pencaharian dengan

Adanya PSN VI-13
6.3. Dampak terhadap Ketahanan Pangan VI-28
6.4. Dampak terhadap Dinamika Sosial VI-45
6.5. Perubahan Sosial dan Ekonomi (Hasil Wawancara Mendalam). VI-49

BAB VII. ANALISIS HASIL KAJIAN DAN REKOMENDASI

7.1. Hasil Analisis DPSIR VII-1
7.2. Kesimpulan dan Rekomendasi..... VII-23

DAFTAR PUSTAKA ..... DP

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Jumlah Penduduk pada Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-4
Tabel 4.2	Jumlah Penduduk pada Radius >5-10 Km dari Kawa PSN PT. IPIP.....	IV-6
Tabel 4.3	Jumlah Penduduk pada Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-7
Tabel 4.4	Proyeksi Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk Kab. Kolaka.....	IV-9
Tabel 4.5	Luasan Pemukiman di Sekitar Wilayah PSN PT. IPIP.....	IV-12
Tabel 4.6	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius 0 5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP....	IV-19
Tabel 4.7	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius >5 10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.	IV-22
Tabel 4.8	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-24
Tabel 4.9	Ringkasan Status Daya Dukung Penyedia Air Radius 0-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-26
Tabel 4.10	Ringkasan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih per Radius Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-28
Tabel 4.11	Luas Masing-Masing Penggunaan Lahan Berdasarkan Jarak dari Sungai (sempadan Sungai 100 m).....	IV-44
Tabel 4.12	Ringkasan Tekanan Penggunaan Lahan di Kecamatan Pomalaa.....	IV-49
Tabel 4.13	Kegiatan Pertanian Radius 0-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-54
Tabel 4.14	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-61
Tabel 4.15	Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-65
Tabel 4.16	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-66

Tabel 4.17	Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-69
Tabel 4.18	Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-71
Tabel 4.19	Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-75
Tabel 4.20	Ringkasan Proyeksi Status Daya Dukung Pangan per Radius dengan adanya Pertumbuhan Penduduk.....	IV-81
Tabel 4.21	Sebaran LP2B pada Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-85
Tabel 4.22	Tekanan LP2B Radius 0–5 km Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-87
Tabel 4.23	Sebaran LP2B pada Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-89
Tabel 4.24	Tekanan LP2B Radius >5-10 Km Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-91
Tabel 4.25	Sebaran LP2B pada Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-95
Tabel 4.26	Tekanan LP2B Radius >10-15 Km Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-97
Tabel 4.27	Luas Sawah Eksisting dalam Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-103
Tabel 4.28	Distribusi pemanfaatan ruang pada kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-142
Tabel 5.1	Ringkasan Kuantitatif Tekanan LP2B per Desa.....	V-5
Tabel 6.1	Ringkasan Implikasi Sosial-Ekonomi akibat PSN PT. IPIP.....	VI-27
Tabel 6.2	Proyeksi Defisit Pangan Berdasarkan Radius Kawasan PSN PT. IPIP.....	VI-35
Tabel 7.1	Matriks DPSIR Analisis DPSIR Distribusi Pemanfaatan Ruang di Kawasan PSN PT. IPIP Kabupaten Kolaka.....	VII-9
Tabel 7.2	Matriks DPSIR Analisis DPSIR Dampak Biofisik Kawasan Industri Pertambangan Kabupaten Kolaka.....	VII-13

Tabel 7.3 Matriks Analisis DPSIR Dampak Sosial-Ekonomi Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan Terhadap Masyarakat Lokal..... VII-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Peta Radius/Jarak Wilayah Administrasi dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-3
Gambar 4.2	Peta Sebaran Pemukiman sekitar Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-15
Gambar 4.3	Perbandingan Kebutuhan Air antar Radius di Sekitar Wilayah PSN PT. IPIP.....	IV-28
Gambar 4.4	Tren Proyeksi Kebutuhan Air Bersih per Radius (2025–2045).....	IV-30
Gambar 4.5	Peta Status Penyedia Air dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-33
Gambar 4.6	Grafik Perbandingan Luas DAS di Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-37
Gambar 4.7	Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-39
Gambar 4.8	Peta Sempadan Sungai dan Pantai di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-40
Gambar 4.9	Peta Tutupan Lahan 100 m Dari Sungai.....	IV-53
Gambar 4.10	Peta Sebaran Kegiatan Pertanian di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-58
Gambar 4.11	Peta Status Penyedia Pangan dari Kawasan PSN PT.IPIP.....	IV-83
Gambar 4.12	Peta Sebaran Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dari Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-84
Gambar 4.13	Peta Sebaran Sawah dalam Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-107
Gambar 4.14	Peta Tutupan Lahan dalam Kawasan PSN PT. IPIP.....	IV-110
Gambar 4.15	Alur Hubungan RTRW – LP2B – Kawasan Industri.....	IV-130
Gambar 6.1	Grafik proyeksi defisit pangan (2025–2045) berdasarkan radius kawasan PSN PT. IPIP.....	VI-41

BAB I
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan kawasan industri merupakan salah satu strategi utama pemerintah Indonesia dalam memperkuat basis ekonomi nasional dan meningkatkan daya saing global. Melalui instrumen Proyek Strategis Nasional (PSN), negara mendorong percepatan pengembangan industri berbasis sumber daya alam, termasuk industri pengolahan nikel yang saat ini menjadi tulang punggung hilirisasi mineral. Pendekatan ini sejalan dengan teori *growth pole* yang menempatkan kawasan industri sebagai pusat pertumbuhan ekonomi yang diharapkan menciptakan efek multiplikasi bagi wilayah sekitarnya.

Namun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa kehadiran kawasan industri tidak hanya menghasilkan dampak positif berupa peningkatan investasi, penyerapan tenaga kerja, dan pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Kehadirannya juga membawa dinamika kompleks yang melibatkan aspek tata ruang, sosial-ekonomi, dan lingkungan. Percepatan industrialisasi sering kali tidak sejalan dengan kapasitas ruang dan sumber daya yang ada, serta tidak sepenuhnya mampu mengakomodasi kebutuhan dan perlindungan masyarakat yang berada di sekitar kawasan industri.

Dalam perspektif tata ruang, kawasan industri yang berkembang pesat sering memicu perubahan struktur ruang wilayah, seperti alih fungsi lahan pertanian, tekanan terhadap kawasan lindung, fragmentasi habitat, serta meningkatnya penggunaan ruang untuk permukiman dan infrastruktur. Ketidakteraturan pemanfaatan ruang dapat menimbulkan konflik penggunaan lahan, ketidaksesuaian antara fungsi ruang dalam dokumen RTRW dan penggunaan aktual di lapangan, serta munculnya risiko ekologis jangka panjang.

Sementara itu, dari perspektif sosial-ekonomi, transformasi kawasan industri membawa perubahan signifikan terhadap mata pencaharian masyarakat sekitar. Sektor-sektor tradisional seperti pertanian, perikanan, dan kehutanan menghadapi tantangan berat akibat berkurangnya ruang produksi, menurunnya kualitas lingkungan, serta meningkatnya persaingan tenaga kerja. Fenomena ini melahirkan ketimpangan distribusi manfaat dan beban pembangunan: sebagian masyarakat memperoleh peluang ekonomi baru, sementara sebagian lainnya mengalami penurunan pendapatan, meningkatnya biaya hidup, dan berkurangnya ketahanan pangan rumah tangga.

Sulawesi Tenggara, khususnya Kabupaten Kolaka merupakan salah satu wilayah yang mengalami transformasi tersebut. Daerah ini menjadi pusat pengembangan PSN berbasis industri pengolahan nikel, yang dalam beberapa tahun terakhir berkembang sangat cepat melalui pembangunan smelter, kawasan industri, pelabuhan mineral, serta infrastruktur logistik. Transformasi ruang yang terjadi tidak hanya memengaruhi struktur ekonomi daerah, tetapi juga tatanan sosial dan kondisi ekologis wilayah pesisir, perbukitan, dan kawasan pertanian.

Perubahan lanskap fisik, tekanan terhadap sumber daya air, degradasi pesisir, serta pergeseran mata pencaharian masyarakat menjadi indikator perlunya analisis kebijakan yang lebih terintegrasi. Kebijakan PSN di satu sisi mendorong pertumbuhan ekonomi, namun di sisi lain memunculkan pertanyaan mengenai keberlanjutan tata ruang, keadilan distribusi manfaat, serta kesiapan sosial-ekonomi masyarakat lokal dalam menghadapi transformasi industri.

Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan. Selain untuk memahami dinamika pembangunan kawasan industri sebagai bagian dari PSN, penelitian ini juga bertujuan menilai implikasinya terhadap tata ruang dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat di Kabupaten Kolaka. Analisis ini diharapkan dapat memberikan landasan empiris bagi perumusan kebijakan

yang tidak hanya berorientasi pada percepatan ekonomi, tetapi juga memastikan keberlanjutan ruang, ketahanan sosial-ekonomi, serta perlindungan lingkungan hidup.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan bahwa pembangunan kawasan industri pertambangan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) di Kabupaten Kolaka memunculkan berbagai dinamika yang berkaitan dengan pemanfaatan ruang serta kondisi sosial-ekonomi masyarakat lokal. Transformasi ruang yang cepat, alih fungsi lahan, tekanan terhadap sumber daya lingkungan, dan pergeseran struktur mata pencaharian menimbulkan tantangan yang harus dianalisis secara komprehensif.

Oleh karena itu, penelitian ini merumuskan beberapa pertanyaan utama sebagai berikut:

1. Bagaimana kebijakan PSN terkait pembangunan kawasan industri pertambangan diimplementasikan di Kabupaten Kolaka, serta sejauh mana implementasi tersebut selaras dengan dokumen perencanaan tata ruang (RTRW) dan kebijakan sektoral lainnya?
2. Bagaimana transformasi pemanfaatan ruang yang terjadi akibat pengembangan kawasan industri pertambangan, khususnya terkait alih fungsi lahan, perubahan struktur ruang, dan tekanan terhadap lingkungan?
3. Bagaimana perubahan sosial ekonomi yang dialami masyarakat di wilayah sekitar kawasan industri, termasuk perubahan mata pencaharian, pendapatan, ketahanan pangan rumah tangga, dan kondisi sosial lainnya?
4. Bagaimana hubungan antara kebijakan PSN, perubahan tata ruang dan dinamika sosial-ekonomi masyarakat dapat dianalisis menggunakan pendekatan DPSIR?

5. Model kebijakan seperti apa yang diperlukan agar pembangunan kawasan industri pertambangan sebagai PSN dapat selaras dengan prinsip keberlanjutan tata ruang dan peningkatan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Kolaka?

Rumusan masalah ini menjadi dasar untuk menilai sejauh mana kebijakan PSN berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi tanpa mengorbankan keberlanjutan ruang dan ketahanan sosial-ekonomi masyarakat lokal.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini disusun untuk menjawab seluruh permasalahan yang dirumuskan sebelumnya, yang mencakup dua dimensi besar: tata ruang dan sosial-ekonomi. Secara umum, penelitian ini bertujuan:

Untuk menganalisis keterkaitan antara kebijakan PSN Kawasan Industri Pertambangan dengan perubahan tata ruang dan dinamika sosial-ekonomi masyarakat di Kabupaten Kolaka, serta merumuskan rekomendasi kebijakan yang lebih integratif dan berkelanjutan.

Secara khusus, tujuan penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis implementasi kebijakan PSN Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka dan kesesuaiannya dengan dokumen perencanaan tata ruang.
2. Mengidentifikasi dan memetakan perubahan pemanfaatan ruang yang terjadi akibat pengembangan kawasan industri, termasuk alih fungsi lahan dan tekanan lingkungan.
3. Menilai dampak transformasi kawasan industri terhadap kondisi sosial-ekonomi masyarakat, seperti pendapatan, mata pencaharian, biaya hidup, ketahanan pangan, dan kualitas hidup lainnya.
4. Menganalisis interaksi antara faktor pendorong, tekanan, perubahan kondisi, dampak, dan respons masyarakat menggunakan kerangka DPSIR.

5. Merumuskan rekomendasi kebijakan tata ruang dan pembangunan industri yang berorientasi pada keberlanjutan dan keadilan sosial bagi masyarakat Kabupaten Kolaka.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam tiga ranah: teoritis, praktis, dan kebijakan.

1. Manfaat Teoritis

- Memberikan kontribusi terhadap kajian perencanaan wilayah dan pengelolaan kawasan industri, khususnya terkait integrasi kebijakan industri (PSN) dengan prinsip keberlanjutan tata ruang.
- Mengembangkan pemahaman teoretis mengenai penggunaan kerangka DPSIR untuk menganalisis interaksi antara kebijakan pembangunan industri, lingkungan, dan dinamika sosial-ekonomi masyarakat.

2. Manfaat Praktis

- Menyediakan gambaran komprehensif mengenai kondisi masyarakat dan ruang di sekitar kawasan industri pertambangan di Kolaka, sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi implementasi PSN.
- Memberikan data dan analisis empiris yang relevan untuk pemerintah daerah, perusahaan, dan masyarakat sipil dalam memahami tantangan serta peluang pembangunan kawasan industri.

3. Manfaat Kebijakan

- Menjadi dasar bagi penyusunan rekomendasi kebijakan tata ruang yang lebih sinkron antara pembangunan industri, perlindungan lahan produktif, dan konservasi lingkungan.

- Mendukung perumusan kebijakan sosial-ekonomi yang lebih adil, responsif, dan berpihak pada masyarakat terdampak di sekitar kawasan industri pertambangan.
- Menjadi referensi bagi pemerintah pusat dan daerah dalam meningkatkan kualitas implementasi PSN di sektor industri pertambangan.

1.5. Kerangka Pikir

Kerangka pikir penelitian ini dibangun untuk memahami hubungan antara kebijakan PSN, perubahan tata ruang, dan dinamika sosial-ekonomi di Kabupaten Kolaka. Pada tahap awal, penelitian menempatkan PSN Kawasan Industri Pertambangan sebagai titik masuk utama yang mendorong transformasi wilayah. Kebijakan PSN dipahami sebagai *driver* pembangunan yang mengubah struktur ruang regional melalui pembangunan smelter, pelabuhan mineral, jaringan jalan hauling, kawasan logistik, dan infrastruktur pendukung lainnya.

Transformasi ini selanjutnya dianalisis melalui dimensi tata ruang, khususnya terkait perubahan penggunaan lahan, tekanan terhadap kawasan lindung, alih fungsi lahan pertanian, sedimentasi, dan perubahan kualitas lingkungan. Perubahan-perubahan tersebut menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara pertumbuhan industri dan kapasitas ruang.

Pada saat yang sama, penelitian ini menelaah dimensi sosial-ekonomi, yaitu bagaimana transformasi industri berdampak pada mata pencaharian masyarakat, pendapatan rumah tangga, biaya hidup, ketahanan pangan, kesehatan, serta hubungan sosial antara masyarakat, pemerintah, dan perusahaan.

Untuk menilai keterkaitan kausal antara kedua dimensi tersebut, digunakan kerangka DPSIR (Driver–Pressure–State–Impact–Response). Kerangka ini memungkinkan analisis yang sistematis mengenai:

- Driver: kebijakan PSN dan ekspansi industri pertambangan.

- Pressure: tekanan terhadap ruang dan lingkungan (sedimentasi, debu, polusi).
- State: perubahan kondisi ruang dan sosial-ekonomi.
- Impact: dampak pada kesejahteraan masyarakat, pendapatan, dan ketahanan pangan.
- Response: respons masyarakat, pemerintah, dan perusahaan.

Hasil analisis DPSIR kemudian digunakan untuk merumuskan model kebijakan integratif yang menyeimbangkan kebutuhan sektor industri dengan pelestarian ruang dan peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal.

Dengan demikian, kerangka pikir penelitian ini mengintegrasikan pendekatan kebijakan, tata ruang, dan sosial ekonomi untuk merumuskan solusi berbasis bukti dalam konteks pembangunan kawasan industri pertambangan di Kabupaten Kolaka.

BAB II
GAMBARAN UMUM LOKASI/WILAYAH KAJIAN

2.1. Kabupaten Kolaka

2.1.1 Letak Geografis dan Batas Administratif

Kabupaten Kolaka merupakan salah satu daerah penting di Provinsi Sulawesi Tenggara yang terletak di pesisir timur Pulau Sulawesi, menghadap langsung ke Teluk Bone. Secara geografis wilayah ini berada pada kisaran 3°0’–4°30’ LS dan 120°45’–121°45’ BT, menciptakan posisi strategis sebagai poros ekonomi antara kawasan Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, dan kawasan pertumbuhan industri di Sulawesi Tenggara bagian utara dan selatan. Kabupaten Kolaka memiliki batas administratif sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Kolaka Utara,
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bombana,
- Sebelah Barat berbatasan dengan Teluk Bone,
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Kolaka Timur.

Posisi geografis ini sekaligus menjadikan Kolaka sebagai daerah dengan potensi pertumbuhan ekonomi pesat, khususnya berbasis sumber daya alam seperti pertambangan, perikanan, dan perkebunan. Selain itu, aksesibilitas terhadap jalur laut dan darat menjadikan Kolaka sebagai pintu masuk logistik utama di daratan Sulawesi Tenggara.

2.1.2 Kondisi Topografi dan Geomorfologi

Topografi Kabupaten Kolaka sangat bervariasi, mulai dari wilayah pesisir datar hingga kawasan perbukitan dan pegunungan di bagian tengah dan timur. Ketinggian wilayah berkisar antara 0–1.600 meter di atas permukaan laut. Sifat topografi yang beragam ini memengaruhi pola pemanfaatan lahan, karakteristik tanah, aliran hidrologi, dan tingkat risiko bencana alam seperti banjir, tanah longsor, dan erosi.

Di wilayah pesisir, geomorfologi didominasi oleh dataran aluvial dan endapan pantai yang terbentuk dari sedimentasi sungai besar seperti Sungai Iwoimendaa, Sungai Baula, Sungai Wundulako, dan beberapa sungai kecil lainnya. Sementara itu, di bagian tengah hingga timur, geomorfologi didominasi oleh formasi batu ultrabasa yang merupakan ciri khas kawasan penghasil nikel di Sulawesi.

Kehadiran batuan ultrabasa ini menjadi faktor penentu utama keberadaan cadangan bijih nikel laterit yang saat ini menjadi inti aktivitas industri pertambangan di Kolaka dan sekitarnya. Kondisi geologi inilah yang menjadikan Kolaka sebagai salah satu wilayah dengan cadangan nikel terbesar di Indonesia.

2.1.3 Iklim dan Curah Hujan

Kabupaten Kolaka memiliki iklim tropis basah dengan dua musim utama, yaitu musim hujan dan musim kemarau. Rata-rata curah hujan tahunan berkisar antara 2.000–2.800 mm per tahun, dengan puncak hujan umumnya terjadi pada bulan Desember–Maret. Suhu udara harian berada pada kisaran 23–32 °C dengan kelembapan relatif antara 75–90%.

Pola hujan yang tinggi dan tidak merata di seluruh kecamatan menyebabkan dinamika aliran permukaan sangat dipengaruhi oleh perubahan penutupan lahan. Dalam dua dekade terakhir, peningkatan luas kawasan tambang terbuka dan aktivitas industri telah mengubah pola limpasan (run-off), meningkatkan risiko banjir, sedimentasi, serta menurunnya kualitas sumber air permukaan.

2.1.4 Sumber Daya Alam dan Pemanfaatan Lahan

Kabupaten Kolaka memiliki beragam sumber daya alam seperti nikel, batu gamping, batu pasir, serta potensi perikanan dan kehutanan yang luas. Berdasarkan struktur penggunaan lahan wilayah, terdapat beberapa kategori pemanfaatan lahan utama:

1. Kawasan Hutan — mencakup Hutan Produksi Terbatas (HPT), Hutan Produksi Konversi (HPK), dan beberapa area Hutan Lindung (HL). Sebagian kawasan ini telah mengalami tekanan akibat aktivitas eksploitasi industri tambang.
2. Pertanian dan Perkebunan — meliputi sawah irigasi, ladang, kebun kakao, kelapa, jambu mete, dan komoditas hortikultura yang menopang perekonomian masyarakat lokal.
3. Kawasan Pertambangan — tersebar di beberapa kecamatan seperti Pomalaa, Baula, Wundulako, Tanggetada, Iwoimendaa, dan Samaturu.
4. Permukiman dan Kawasan Perkotaan — berkembang pesat terutama di Kolaka Kota, Wundulako, dan Pomalaa.
5. Pesisir dan Laut — memiliki potensi perikanan, budidaya rumput laut, dan ekosistem penting seperti mangrove, padang lamun, dan terumbu karang.

2.1.5 Kondisi Sosial-Ekonomi Masyarakat

Kabupaten Kolaka dihuni oleh penduduk multietnis seperti Tolaki, Bugis, Moronene, dan beberapa pendatang dari Jawa, Bali, serta daerah lain. Dinamika sosial masyarakat Kolaka sangat dipengaruhi oleh perkembangan industri pertambangan dan smelter, yang membawa dampak positif seperti peningkatan lapangan kerja, tetapi juga memunculkan tantangan seperti urbanisasi, perubahan gaya hidup, dan meningkatnya tekanan terhadap sumber daya alam.

Sektor ekonomi berbasis pertanian, perikanan, dan perdagangan kini berinteraksi dengan cepat dengan sektor industri nikel. Hal ini menyebabkan transformasi struktur ekonomi yang signifikan, dari ekonomi primer ke ekonomi berbasis ekstraktif dan industri pengolahan mineral.

2.2. Kondisi Wilayah Pertanbangan di Kabupaten Kolaka

2.2.1 Sejarah dan Perkembangan Pertambangan Nikel di Kabupaten Kolaka

Sejarah pertambangan nikel di Kabupaten Kolaka tidak dapat dipisahkan dari dinamika pembangunan ekonomi Sulawesi Tenggara sejak dekade 1970-an. Pada masa itu, eksplorasi mineral logam mulai digiatkan oleh pemerintah pusat melalui kebijakan intensifikasi pemetaan geologi dan mineral strategis. Kabupaten Kolaka, dengan kondisi geologi laterit ultrabasa yang kaya akan endapan nikel, kemudian menjadi salah satu daerah prioritas eksplorasi nasional. Endapan nikel laterit di wilayah Pomalaa, Baula, Wolo, Mowewe, dan Latambaga telah diidentifikasi sebagai bagian dari sabuk nikel Sulawesi Timur yang membentang dari Konawe Utara, Kolaka Timur, hingga Kolaka dan Kolaka Utara. Penemuan ini menjadi momentum awal berkembangnya industri pertambangan di Kolaka.

Pada tahun 1970-an hingga 1980-an, pertambangan di Kolaka masih didominasi oleh kegiatan eksplorasi skala kecil dan proses identifikasi potensi. Aktivitas ini kemudian meningkat secara signifikan ketika PT Antam Tbk mulai mengoperasikan tambang nikel di Pomalaa sebagai salah satu proyek strategis BUMN di sektor minerba. Kehadiran Antam membawa perubahan besar: infrastruktur dasar mulai dibangun, seperti jalan tambang, pelabuhan mineral, serta fasilitas pengolahan awal. Proses penambangan pada periode ini masih dilakukan secara manual dan semi-mekanis dengan memanfaatkan tenaga kerja lokal dalam jumlah besar. Pada tahap awal, orientasi produksi sebagian besar ditujukan untuk ekspor bahan mentah ke Jepang, Kanada, dan Eropa.

Pada era 1990-an, pertambangan nikel di Kolaka memasuki fase transformasi seiring meningkatnya permintaan global terhadap nikel sebagai bahan baku baja tahan karat (stainless steel). Perubahan tren

konsumsi global mendorong ekspansi kegiatan penambangan. Pemerintah pusat juga menerbitkan berbagai regulasi yang memberi peluang kepada perusahaan swasta untuk mengelola izin usaha pertambangan (IUP). Di Kolaka, fenomena ini membuka pintu bagi puluhan perusahaan baru yang mulai melakukan eksplorasi dan produksi nikel. Meskipun investasi meningkat, namun pengawasan pemerintah masih terbatas, sehingga pada periode ini mulai muncul persoalan deforestasi, pembukaan lahan tanpa reklamasi, dan ketidakseimbangan antara pertumbuhan industri dengan daya dukung lingkungan.

Memasuki tahun 2009, terbitnya UU Minerba No. 4 Tahun 2009 menjadi tonggak perubahan signifikan. Undang-undang tersebut mengubah orientasi pembangunan mineral dari ekspor bahan mentah ke pengolahan dalam negeri. Kabupaten Kolaka, sebagai pusat nikel di Sulawesi Tenggara, kembali mendapatkan perhatian besar. Sejak saat itu, investasi smelter mulai direncanakan di berbagai kawasan industri, termasuk di Pomalaa dan Baula. Namun, pembangunan infrastruktur smelter berjalan bertahap dan baru terlihat pesat setelah tahun 2014 ketika pemerintah menerapkan kebijakan pelarangan ekspor bijih nikel.

Kebijakan hilirisasi secara langsung mendorong transformasi industri nikel di Kolaka. Pembangunan smelter berbasis teknologi Rotary Kiln-Electric Furnace (RKEF) mulai dilakukan oleh berbagai perusahaan swasta nasional maupun asing. Dengan hadirnya fasilitas pengolahan ini, produksi nikel Indonesia mengalami peningkatan besar dan Kolaka menjadi bagian penting dari rantai industri global stainless steel dan baterai kendaraan listrik. PT Vale Indonesia yang beroperasi di Pomalaa memperkuat kehadiran Kolaka sebagai pusat produksi nikel kadar tinggi, sementara perusahaan-perusahaan baru fokus pada nikel kadar rendah (limonite) untuk kebutuhan baterai listrik dan industri logam ringan.

Era 2020-an menandai fase transformasi besar dalam sejarah pertambangan Kolaka. Pemerintah melalui program Strategis Nasional

(PSN) menetapkan pembangunan kawasan industri smelter, termasuk mega-proyek PT Indonesia Puqing Indonesia (IPIP). Proyek ini direncanakan menjadi salah satu pusat pemurnian dan pengolahan nikel terbesar di Indonesia. Kehadirannya mendorong migrasi tenaga kerja, urbanisasi, perubahan struktur ekonomi lokal, serta peningkatan signifikan dalam permintaan infrastruktur dasar seperti listrik, air baku, jalan, dan pelabuhan. Namun, perkembangan pesat ini juga memunculkan berbagai persoalan lingkungan yang semakin kompleks—mulai dari sedimentasi sungai, menurunnya kualitas udara akibat debu merah, hingga konflik lahan dan tekanan terhadap kawasan pertanian (LP2B).

Hingga kini, sejarah pertambangan nikel di Kabupaten Kolaka terus mengalami dinamika. Pertumbuhan investasi yang cepat seringkali tidak sejalan dengan kesiapan infrastruktur, kapasitas pemerintahan daerah, maupun kemampuan masyarakat dalam mengelola perubahan sosial-ekonomi. Namun, jika pengelolaan lingkungan dan tata kelola pertambangan diperbaiki, Kolaka berpotensi menjadi model hilirisasi mineral berkelanjutan di Kawasan Timur Indonesia. Dengan demikian, pemahaman sejarah pertambangan di Kabupaten Kolaka sangat penting sebagai dasar perumusan kebijakan, mitigasi risiko, dan evaluasi keberlanjutan pembangunan sektor ini.

2.2.2 Persebaran IUP (Izin Usaha Pertambangan) di Kabupaten Kolaka

Persebaran IUP (Izin Usaha Pertambangan) di Kabupaten Kolaka merupakan salah satu isu strategis dalam tata kelola pertambangan di Sulawesi Tenggara. Kabupaten ini dikenal sebagai salah satu pusat konsentrasi izin pertambangan nikel terbesar di Indonesia, terutama pada wilayah-wilayah dengan karakteristik geologi batuan ultrabasa yang kaya mineral laterit. IUP di Kabupaten Kolaka tersebar di beberapa kecamatan strategis, antara lain: Baula, Pomalaa, Wolo, Latambaga, Samaturu, dan sebagian Kolaka Timur yang berbatasan langsung. Setiap wilayah memiliki tingkat intensitas kegiatan pertambangan yang berbeda berdasarkan

potensi cadangan, status lahan, dan kedekatan dengan fasilitas industri pengolahan.

Pada tahun 2010–2015, berdasarkan data rekapitulasi pemerintah provinsi, Kabupaten Kolaka memiliki lebih dari 60 IUP aktif maupun non-aktif yang tersebar di berbagai kecamatan. Namun, sejak diberlakukannya kebijakan penataan perizinan minerba oleh Kementerian ESDM melalui mekanisme "clear and clean" (C&C), jumlah IUP berkurang secara signifikan. Penataan dilakukan untuk menghapus izin yang tumpang tindih, tidak memenuhi persyaratan administrasi, atau berada pada kawasan konservasi dan area yang tidak sesuai peruntukan. Meskipun demikian, hingga 2023 persebaran IUP aktif di Kolaka masih cukup luas dan mencakup ribuan hektar wilayah daratan.

Kecamatan Pomalaa merupakan wilayah dengan konsentrasi IUP terbanyak mengingat daerah ini merupakan salah satu pusat endapan nikel terbesar di Sulawesi Tenggara. Di Pomalaa, berbagai perusahaan besar maupun menengah mengantongi izin untuk eksplorasi dan produksi nikel. Selain itu, keberadaan PT Vale Indonesia dan PT Antam Tbk turut memperkuat peran Pomalaa sebagai kawasan nikel nasional. Persebaran IUP di Baula juga sangat signifikan. Daerah ini dikenal dengan area tambang terbuka (open pit) yang memasok material untuk berbagai smelter di kawasan Sulawesi Tenggara. Banyak IUP di Baula berada dekat dengan permukiman dan lahan pertanian, sehingga seringkali memunculkan konflik tata ruang, degradasi lingkungan, serta tumpang tindih penggunaan lahan antara sektor pertanian dan pertambangan.

Wilayah Wolo dan Samaturu juga menjadi kawasan dengan persebaran IUP cukup luas. Ciri khas dari dua kecamatan ini adalah perbukitan laterit yang memanjang, sehingga banyak perusahaan menempatkan area eksplorasi mereka di punggung bukit dan lereng. Pola aktivitas ini menjadi salah satu penyebab meningkatnya sedimentasi di daerah hilir, terutama saat musim hujan. Lumpur laterit yang terbawa aliran permukaan kerap

memengaruhi lahan pertanian dan kawasan perkampungan. Dampak ini telah beberapa kali dilaporkan oleh masyarakat dan menjadi dasar protes warga terhadap beberapa perusahaan yang dinilai tidak melakukan reklamasi atau pengelolaan lingkungan secara memadai.

Walaupun persebaran IUP secara geografis cukup merata, namun beberapa isu penting mengemuka terkait tata kelola. Pertama, tumpang tindih lahan. Banyak izin pertambangan berada pada lahan yang seharusnya berfungsi lindung atau berada di area yang telah ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Kedua, ketidaktepatan batas wilayah IUP akibat minimnya verifikasi spasial menggunakan data geospasial berkualitas. Akibatnya, batas-batas IUP sering bertentangan dengan peta tata ruang kabupaten maupun provinsi. Ketiga, kurangnya kapasitas pengawasan daerah, mengingat kewenangan perizinan minerba telah sepenuhnya ditarik ke pusat melalui UU No. 23 Tahun 2014. Hal ini menyebabkan pemerintah kabupaten tidak memiliki peran signifikan dalam mengontrol aktivitas perusahaan di lapangan.

Dalam konteks pembangunan smelter, persebaran IUP di Kabupaten Kolaka juga berhubungan langsung dengan rantai pasok (supply chain) industri. Banyak IUP di Baula, Pomalaa, dan Wolo memasok bijih nikel ke kawasan industri di Morosi (Konawe), Morowali (Sulawesi Tengah), dan smelter-smelter di wilayah Sulawesi Tenggara sendiri. Bahkan, sebagian besar NPI (nickel pig iron) yang dihasilkan di kawasan Sulawesi Timur bergantung pada pasokan bijih dari Kolaka. Ini menunjukkan bahwa persebaran IUP di Kolaka merupakan aspek strategis dalam sistem ekonomi mineral nasional.

Di sisi lain, persebaran IUP berdampak pada dinamika sosial-ekonomi masyarakat lokal. Banyak desa yang dulunya berorientasi pada pertanian kini berubah menjadi kawasan industri dan permukiman pekerja tambang. Urbanisasi terjadi secara cepat, terutama di sekitar lokasi rencana pembangunan PSN PT IPIP. Kondisi ini menimbulkan tantangan tata ruang,

seperti kebutuhan fasilitas kesehatan, pendidikan, sanitasi, dan akses air bersih. Konflik lahan juga sering muncul ketika lahan produksi pertanian berubah menjadi area pertambangan tanpa skema ganti rugi yang jelas.

Meskipun persebaran IUP yang luas memberikan peluang ekonomi melalui penyerapan tenaga kerja dan pertumbuhan pendapatan daerah, namun diperlukan pengaturan yang lebih baik agar pemanfaatan ruang tetap sesuai dengan prinsip keberlanjutan. Pemerintah daerah perlu memperkuat integrasi antara peta IUP dengan RTRW, Wilayah Sungai (WS), dan LP2B. Selain itu, dibutuhkan peningkatan kapasitas monitoring lingkungan, terutama untuk mengawasi daerah rawan longsor, daerah aliran sungai, dan wilayah pesisir yang rentan terhadap sedimentasi. Dengan penataan yang lebih baik, persebaran IUP di Kabupaten Kolaka dapat memberikan manfaat ekonomi sekaligus menjaga keberlanjutan ekologi dan kesejahteraan masyarakat.

2.3. Program Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP Kolaka

Penetapan PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) sebagai salah satu Proyek/Program Strategis Nasional (PSN) merupakan bagian dari agenda nasional untuk mempercepat hilirisasi mineral, meningkatkan nilai tambah sumber daya alam, dan memperkuat struktur industri nikel nasional. Kabupaten Kolaka dipilih sebagai lokasi strategis karena wilayah ini merupakan salah satu simpul utama cadangan nikel laterit di Indonesia, berdekatan dengan jalur logistik lokal dan internasional, serta telah memiliki sejarah panjang aktivitas pertambangan dan pengolahan nikel melalui keberadaan PT Antam Tbk di Kecamatan Pomalaa.

Sejak diberlakukannya Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional (dan berbagai perubahannya), pemerintah pusat mendorong percepatan sektor energi, infrastruktur industri, dan mineral untuk mempercepat transformasi ekonomi. Hilirisasi nikel dipandang sebagai sektor paling potensial untuk

memperkuat ketahanan industri nasional, terutama dalam pengembangan baterai kendaraan listrik, stainless steel, dan komponen industri logam.

Dalam konteks itulah IPIP diusulkan dan kemudian masuk dalam daftar PSN sebagai kawasan industri pengolahan nikel terintegrasi. Proyek ini menjadi salah satu penyumbang terbesar dalam target nasional pengembangan rantai pasok baterai kendaraan listrik, sekaligus menjadi motor penggerak ekonomi di wilayah Sulawesi Tenggara. Dengan nilai investasi diperkirakan triliunan rupiah, IPIP diproyeksikan menjadi kawasan industri terbesar di Kabupaten Kolaka dan salah satu pusat hilirisasi nikel nasional.

Penetapan IPIP sebagai PSN bukan hanya dilandasi argumentasi ekonomi, namun juga strategi geopolitik dan industrialisasi nasional. Pemerintah ingin memastikan bahwa Indonesia tidak hanya mengekspor bijih mentah, tetapi mampu memproduksi bahan baku strategis seperti Mixed Hydroxide Precipitate (MHP), Nickel Matte, hingga Nickel Sulphate yang menjadi komponen utama industri baterai. Dengan demikian, keberadaan IPIP diharapkan membawa perubahan struktural terhadap perekonomian daerah, mempercepat pertumbuhan tenaga kerja industri, dan memperluas basis penerimaan negara.

PT. Indonesia Pomalaa Industry Park merupakan konsorsium berbagai perusahaan nasional dan internasional yang bergerak pada industri pengolahan nikel dan pembangunan kawasan industri. Struktur kawasan industri ini mencakup sejumlah fasilitas utama, yaitu:

1. Smelter Nikel (RKEF – Rotary Kiln Electric Furnace)

   Smelter utama kawasan IPIP dirancang menggunakan teknologi RKEF untuk mengolah bijih nikel laterit kadar rendah dan menengah menjadi Nickel Pig Iron (NPI) serta FeNi. Teknologi RKEF dikenal efisien dalam produksi stainless steel, sehingga cocok untuk mendukung industri baja nasional.

2. Fasilitas Pengolahan High Pressure Acid Leaching (HPAL)

   IPIP juga merencanakan pembangunan HPAL Plant sebagai bagian dari industri generasi baru yang mampu menghasilkan MHP untuk kebutuhan bahan baku baterai kendaraan listrik. Teknologi HPAL memungkinkan ekstraksi nikel dan kobalt dari bijih limonit berkadar rendah.

3. Pelabuhan Industri dan Terminal Logistik Terintegrasi

   Kawasan IPIP merencanakan pembangunan pelabuhan dalam kawasan untuk mendukung kebutuhan logistik, baik bahan baku, sarana transportasi produk, maupun fasilitas ekspor-impor. Pelabuhan ini menjadi bagian penting untuk mengoptimalkan rantai nilai industri.

4. Pembangkit Listrik Terintegrasi (PLTU/PLTG)

   Untuk memastikan pasokan energi yang stabil, IPIP merencanakan pembangunan PLTU dan PLTG di wilayah Pesisir Tanjung Sopura – Oko-Oko. Pembangkit ini memicu banyak diskusi lingkungan karena risiko polusi udara, abu layang, dan potensi pencemaran pesisir.

5. Fasilitas Pendukung dan Infrastruktur Kawasan

   Kawasan industri mencakup gudang, tempat penumpukan kontainer, sistem penyaluran air, jaringan listrik internal, fasilitas pemukiman pekerja, sistem pengelolaan air limbah industri, dan sarana pemadam kebakaran.

Dengan desain terintegrasi tersebut, IPIP diproyeksikan menjadi kawasan industri terbesar dan paling kompleks di Kabupaten Kolaka, sekaligus menambah tekanan pada infrastruktur lingkungan dan sosial di sekitarnya.

BAB III
METODE KAJIAN/PENELITIAN

Pemilihan metode dalam penelitian ini didasarkan pada kebutuhan untuk memahami secara komprehensif berbagai dinamika yang muncul akibat pembangunan Kawasan Industri Pertambangan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) di Kabupaten Kolaka. Kompleksitas persoalan yang mencakup aspek tata ruang, sosial-ekonomi, perubahan lingkungan, serta dinamika masyarakat membutuhkan pendekatan penelitian yang tidak hanya mampu menjelaskan fenomena permukaan, tetapi juga mengungkap mekanisme penyebab (causal mechanisms) yang bekerja di baliknya. Oleh karena itu, strategi metodologis disusun dengan menggabungkan analisis kualitatif yang mendalam dengan analisis kuantitatif berbasis spasial dan biofisik, sehingga mampu menangkap kondisi lapangan secara utuh dan berlapis.

Pendekatan ini berangkat dari kenyataan empiris bahwa dampak perluasan industri smelter dan pertambangan di Kolaka bersifat multidimensi: perubahan tata ruang berlangsung cepat melalui konversi lahan, sementara tekanan terhadap lingkungan, mulai dari sedimentasi pesisir, kerusakan sawah, hingga penurunan kualitas air yang berinteraksi langsung dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat

3.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method* yang mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif secara simultan untuk memahami dinamika pembangunan kawasan industri pertambangan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) di Kabupaten Kolaka. Pemilihan pendekatan campuran ini dipertimbangkan secara epistemologis maupun empiris, mengingat fenomena yang diteliti tidak dapat dijelaskan secara memadai hanya dengan satu pendekatan tunggal. Interaksi antara aktivitas industri, perubahan kondisi biofisik lingkungan, serta respons

sosial ekonomi masyarakat menciptakan gambaran yang kompleks, sehingga dibutuhkan perpaduan antara data terukur dan pemahaman kontekstual yang hanya dapat diperoleh melalui pendekatan kualitatif.

1. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menggali pengalaman subjektif dan persepsi masyarakat mengenai perubahan yang mereka alami akibat keberadaan industri dan jalur hauling. Wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (FGD), serta observasi langsung memungkinkan peneliti memahami narasi warga terkait gangguan debu, penurunan hasil tangkapan ikan, sedimentasi tambak, hingga perubahan pengeluaran rumah tangga. Data ini memberikan insight mengenai bagaimana masyarakat menginterpretasikan perubahan lingkungan dan bagaimana mereka membangun strategi adaptasi. Pendekatan kualitatif juga penting untuk menangkap aspek sosial-budaya yang sering kali tidak tercermin dalam data kuantitatif, seperti kecemburuan sosial akibat distribusi pekerjaan, persepsi terhadap perusahaan dan pemerintah, serta perubahan hubungan antarwarga.

   Di sisi lain, pendekatan kuantitatif digunakan untuk menjelaskan perubahan yang bersifat fisik, terukur, dan spasial. Analisis citra satelit digunakan untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, intensitas pembukaan tambang, degradasi hulu DAS, perubahan pola aliran permukaan, serta transformasi kawasan pesisir akibat sedimentasi. Metode ini memungkinkan peneliti memetakan secara presisi dinamika yang terjadi dalam kurun waktu tertentu, sehingga perubahan lingkungan dapat dihubungkan dengan aktivitas industri secara kausal. Data kuantitatif lainnya meliputi pengukuran kualitas air, ketebalan sedimen, jarak permukiman terhadap jalur hauling, dan indikator ekonomi rumah tangga seperti pendapatan, pengeluaran, dan frekuensi melaut atau panen.

2. Kedua pendekatan kualitatif dan kuantitatif, dihubungkan melalui serangkaian pendekatan analitis. Kerangka Driver–Pressure–State–

Impact–Response (DPSIR) digunakan untuk menstrukturkan temuan lapangan secara sistematis, mulai dari identifikasi pendorong perubahan (driver), bentuk tekanan yang dihasilkan (pressure), kondisi yang berubah (state), dampak sosial-ekonomi yang muncul (impact), hingga respons masyarakat dan pemerintah (response). Kerangka ini sangat relevan untuk penelitian yang berfokus pada interaksi manusia–lingkungan dan kebijakan tata ruang.

Selain kerangka DPSIR, analisis spasial berperan penting dalam memahami bagaimana aktivitas industri di hulu berdampak pada wilayah tengah dan hilir. Analisis ini menggunakan teknik overlay, buffer, slope analysis, dan time-series untuk memunculkan hubungan spasial antara lokasi tambang, jalan hauling, permukiman, sawah, tambak, hingga pesisir. Pendekatan ini kemudian dipadukan dengan gap analysis untuk menilai sejauh mana kebijakan tata ruang (RTRW), perlindungan LP2B, regulasi industri, serta kebijakan PSN telah selaras atau justru bertentangan dengan kondisi lapangan yang ditemukan.

3. Integrasi pendekatan kualitatif, kuantitatif, dan analitis tersebut diperkuat dengan teknik triangulasi data, baik triangulasi sumber, metode, maupun dokumen. Validasi silang dilakukan antara hasil wawancara, observasi lapangan, analisis citra satelit, dokumen perencanaan, serta catatan pemerintah desa. Cara ini memastikan bahwa temuan penelitian memiliki tingkat reliabilitas dan kredibilitas yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kebijakan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Secara keseluruhan, pendekatan mixed-method dalam penelitian ini memberikan kerangka yang kuat untuk memahami perubahan tata ruang, sosial-ekonomi, dan lingkungan secara menyeluruh. Dengan mengombinasikan data empiris spasial dan biofisik dengan suara masyarakat terdampak, penelitian mampu menangkap dinamika PSN

kawasan industri pertambangan di Kabupaten Kolaka secara lebih komprehensif, mendalam, dan berorientasi pada solusi kebijakan.

3.2. Lokasi dan Unit Analisis Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara, yaitu salah satu wilayah yang mengalami transformasi ruang dan sosial ekonomi secara signifikan akibat pembangunan Kawasan Industri Pertambangan yang termasuk dalam Proyek Strategis Nasional (PSN) dengan membuat zona analisi pada 0-5 km, >5-10 km dan >10 km dari Proyek Strategis Nasional (PSN) Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP). Kabupaten Kolaka menjadi pusat pertumbuhan industri pengolahan nikel melalui keberadaan smelter besar seperti Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) dan sejumlah perusahaan tambang yang beroperasi di kawasan hulu, tengah, dan hilir Daerah Aliran Sungai (DAS). Kehadiran industri ini menciptakan pola perubahan yang tidak hanya bersifat fisik–spasial, tetapi juga memengaruhi struktur ekonomi rumah tangga, relasi sosial, dan ketahanan pangan masyarakat.

Unit analisis penelitian difokuskan pada tujuh desa yang mewakili pola dampak yang berbeda berdasarkan letak geografis dan fungsi ruangnya. Pemilihan desa dilakukan secara purposif melalui analisis spasial tutupan lahan, data kerusakan biofisik, serta temuan sosial ekonomi. Desa-desa ini merupakan representasi dari tiga tipologi ruang dampak utama: pesisir, hulu-tengah DAS, dan kawasan padat aktivitas industri.

1. Desa-desa pesisir yaitu Hakatutobu dan Lalonggolosua, dipilih karena berada pada wilayah hilir DAS yang menerima limpasan sedimen dari aktivitas pertambangan di hulu. Kedua desa ini merupakan sentra perikanan tradisional dan budidaya rumput laut, sehingga sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air laut, sedimentasi, serta intensitas lalu lintas kapal industri. Dampak ekologis yang mereka alami seperti turunnya hasil tangkap, rusaknya ekosistem rumput laut, hingga

tidak layaknya air untuk budidaya, menjadikannya unit penting untuk memahami dinamika perubahan pesisir akibat industrialisasi.

2. Desa-desa pertanian sawah dan tambak yaitu Oko-Oko, Lamedai, dan Pesouha, dipilih karena berada pada zona tengah DAS yang menerima tekanan dari erosi lahan tambang, sedimentasi saluran irigasi, dan perubahan debit air permukaan. Desa-desa ini mewakili tipologi dampak biofisik terhadap produksi pangan, mulai dari penurunan produktivitas padi, mengalami pendangkalan tambak, hingga berkurangnya kualitas air sungai dan air sumur. Posisi desa-desa ini menjadi strategis dalam analisis karena menggambarkan bagaimana perubahan tutupan lahan hulu menimbulkan tekanan terhadap ketahanan pangan lokal.
3. Desa-desa sekitar jalur hauling dan pusat tenaga kerja industri yaitu Sopura dan Lamoiko. Kedua desa ini berada sangat dekat dengan jalur transportasi ore dan fasilitas pendukung kawasan industri, sehingga menghadapi tekanan berupa polusi debu, kebisingan, lalu lintas kendaraan berat, serta dinamika demografis akibat masuknya pendatang. Desa-desa ini juga menjadi lokasi utama rekrutmen tenaga kerja kontrak, sehingga representatif untuk memahami dampak sosial ekonomi seperti kecemburuan sosial, perubahan aspirasi kerja pemuda, dan beban ekonomi rumah tangga akibat meningkatnya biaya kesehatan.

Pemilihan desa-desa tersebut didasarkan pada pertimbangan ilmiah bahwa setiap tipologi ruang menghadirkan bentuk tekanan (pressure) dan kondisi (state) yang berbeda, namun saling terhubung dalam satu sistem kawasan industri. Dengan demikian, desa-desa tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai bagaimana aktivitas industri nikel pada skala kabupaten menciptakan respon berantai mulai dari hulu hingga hilir DAS. Pemilihan ini juga memastikan bahwa penelitian mampu menangkap baik aspek ekologi maupun aspek sosial ekonomi secara seimbang.

Melalui pemetaan lokasi dan unit analisis yang representatif, penelitian ini tidak hanya memahami kondisi lokal di masing-masing desa, tetapi juga mengkonstruksi pola hubungan antarwilayah untuk menilai bagaimana pembangunan PSN Kawasan Industri Pertambangan mempengaruhi struktur ruang, kesejahteraan masyarakat, dan keberlanjutan lingkungan di Kabupaten Kolaka secara keseluruhan.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini memanfaatkan dua kategori utama data, yaitu data primer dan data sekunder, yang saling melengkapi untuk menjelaskan secara komprehensif dampak pembangunan Kawasan Industri Pertambangan terhadap tata ruang dan dinamika sosial ekonomi masyarakat di Kabupaten Kolaka. Penggunaan kedua jenis data ini bertujuan untuk memastikan bahwa temuan penelitian memiliki validitas empiris yang kuat sekaligus reflektif terhadap kondisi sosial dan ekologis di lapangan. Selain itu, pemilihan data diselaraskan dengan kerangka analitis DPSIR dan pendekatan mixed-method yang digunakan dalam penelitian.

3.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan melalui berbagai teknik pengumpulan data yang dirancang untuk menangkap pengalaman empiris, persepsi, dan kondisi nyata masyarakat di desa-desa terdampak. Data primer ini menjadi landasan utama dalam memahami bagaimana masyarakat mengalami perubahan lingkungan, sosial ekonomi, dan ruang akibat pengembangan industri pertambangan dan smelter.

1. Wawancara mendalam (in-depth interview) dilakukan terhadap 20 responden yang dipilih secara purposif untuk merepresentasikan beragam profesi dan kelompok sosial, seperti nelayan, petani sawah, petani tambak, ibu rumah tangga, pelaku UMKM, aparat desa, dan kepala desa. Keragaman responden ini memungkinkan peneliti menangkap pengalaman dampak secara lintas sektor, mulai dari

hilangnya mata pencaharian, penurunan hasil tangkap, kerusakan sawah dan tambak, hingga tekanan biaya hidup dan meningkatnya risiko kesehatan. Pendekatan wawancara mendalam memberikan ruang bagi responden untuk menarasikan pengalaman mereka tanpa batasan struktural, sehingga data yang diperoleh bersifat kaya, mendalam, dan sangat kontekstual.

2. Focus Group Discussion (FGD) dilakukan dengan pemerintah desa, tokoh masyarakat, kelompok nelayan, dan kelompok tani. FGD ini berfungsi untuk memvalidasi hasil wawancara individu, memperluas perspektif kolektif, dan mengidentifikasi dinamika sosial yang tidak muncul dalam wawancara individual. Melalui FGD, peneliti mendapatkan gambaran mengenai konflik lahan, ketimpangan akses pekerjaan, persepsi masyarakat terhadap perusahaan, serta kelemahan respons pemerintah desa dalam merespons laporan warga.
3. Observasi lapangan dilakukan pada berbagai titik yang mewakili kondisi biofisik dan sosial yang relevan. Observasi ini mencakup beberapa aspek penting, antara lain:
    - Kondisi DAS, termasuk erosi lahan, pendangkalan sungai, dan perubahan aliran permukaan.
    - Sedimentasi pesisir, khususnya di Hakatutobu dan Lalonggolosua yang terkena limpasan dari hulu.
    - Kerusakan sawah dan tambak, berupa tumpukan lumpur, berkurangnya debit air irigasi, dan kematian biota tambak.
    - Jalur hauling dan polusi debu, terutama di Sopura dan Lamoiko, yang memengaruhi kualitas udara dan kesehatan masyarakat.
    - Infrastruktur desa, seperti drainase, jalan desa, dan fasilitas publik yang terdampak aktivitas industri.

    Observasi lapangan memperkuat pemahaman terhadap hubungan kausal antara aktivitas industri dan perubahan kondisi lingkungan,

terutama ketika hasilnya dikaitkan dengan analisis citra satelit dan data biofisik.

4. Dokumentasi visual berupa foto lapangan digunakan untuk menangkap bukti visual perubahan yang terjadi. Foto-foto ini bukan hanya pelengkap, tetapi juga instrumen analitis untuk menilai tingkat kerusakan sawah, tambak, pesisir, kualitas udara, dan pola penggunaan lahan.

Data primer tersebut menjadi dasar dalam merumuskan analisis DPSIR per desa, dan sekaligus menginformasikan bagian analisis kebijakan pada bab selanjutnya.

3.3.2 Data Sekunder

Selain data primer, penelitian ini juga memanfaatkan berbagai data sekunder yang diperoleh dari dokumen resmi pemerintah, dataset teknis, kajian ilmiah, dan laporan perusahaan. Data sekunder berfungsi untuk memperkaya dan memvalidasi temuan lapangan serta memberikan kerangka regulasi dan kebijakan yang relevan untuk dianalisis.

Salah satu data sekunder utama adalah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kolaka, yang digunakan untuk menilai konsistensi antara rencana pemanfaatan ruang dengan realitas perubahan tutupan lahan di wilayah industri pertambangan. Data ini penting untuk menganalisis potensi ketidaksinkronan kebijakan tata ruang dan ekspansi kawasan industri.

Penelitian ini juga menggunakan peta tutupan lahan serta dataset perubahan land cover yang diperoleh citra satelit. Data ini digunakan untuk menganalisis dinamika pembukaan lahan tambang, degradasi tutupan vegetasi, perubahan ruang pesisir, serta alih fungsi lahan pertanian menjadi permukiman dan industri.

Selain itu, analisis DAS dan hidrologi digunakan untuk memahami bagaimana aktivitas di hulu mempengaruhi kondisi tengah dan hilir.

Data sekunder lainnya mencakup data sosial ekonomi dari BPS Kolaka, yang digunakan untuk membandingkan kondisi makro daerah dengan temuan mikro level rumah tangga di desa terdampak. Indikator seperti tingkat kemiskinan, struktur pendapatan, konsumsi pangan, penggunaan tenaga kerja, dan pola mata pencaharian menjadi rujukan penting dalam analisis sosial ekonomi.

Akhirnya, kajian akademik, artikel jurnal, serta peraturan perundangan dijadikan referensi untuk memastikan bahwa analisis penelitian memiliki landasan teoritis dan kebijakan yang kuat. Sumber-sumber ini menjadi penting dalam merumuskan perspektif teoritis mengenai tata ruang, pembangunan kawasan industri, social-ecological system, dan ekonomi sumber daya.

Dengan memadukan data primer yang kaya konteks dan data sekunder yang kuat secara teknis dan regulatif, penelitian ini mampu menghasilkan analisis yang komprehensif dan mendalam mengenai dampak PSN Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka, baik dari sisi tata ruang maupun sosial ekonomi.

3.4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang untuk menangkap dinamika PSN Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka secara komprehensif, mencakup aspek biofisik, sosial ekonomi, tata ruang, serta interaksi kelembagaan antara masyarakat, perusahaan, dan pemerintah. Mengingat kompleksitas perubahan yang terjadi di kawasan industri, penelitian menggunakan kombinasi teknik pengumpulan data kualitatif dan kuantitatif yang saling melengkapi. Empat metode utama digunakan: wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (FGD), observasi lapangan, dan analisis geospasial. Pendekatan ini memungkinkan penelitian tidak hanya mengukur perubahan, tetapi juga memahami bagaimana perubahan tersebut dialami, ditafsirkan, dan direspons oleh masyarakat.

3.4.1 Wawancara Mendalam (In-depth Interview)

Wawancara mendalam dilakukan untuk menggali pemahaman yang lebih dalam mengenai pengalaman warga terhadap perubahan yang terjadi akibat aktivitas industri dan jalur hauling. Teknik wawancara yang digunakan adalah *semi-terstruktur*, sehingga peneliti memiliki kerangka pertanyaan inti, tetapi tetap memberi ruang bagi responden untuk mengembangkan jawaban berdasarkan pengalaman subjektif mereka. Pendekatan ini sangat penting karena konteks perubahan sosial-ekonomi yang terjadi tidak selalu homogen antar-individu maupun antar-desa.

Topik wawancara mencakup perubahan mata pencaharian, tingkat pendapatan, akses sumber daya alam, pengalaman kerentanan dan konflik sosial, serta mekanisme perusahaan dalam memberikan kompensasi maupun pelaksanaan program CSR. Wawancara juga menyoroti bagaimana masyarakat menilai efektivitas respons pemerintah desa, kecamatan, maupun kabupaten dalam menangani dampak industrialisasi.

Strategi pemilihan responden dilakukan melalui kombinasi purposive sampling dan snowball sampling. Purposive sampling digunakan untuk memilih individu yang memiliki pengetahuan relevan atau mengalami dampak langsung, seperti nelayan, petani tambak, petani sawah, kepala desa, dan perempuan pengelola ekonomi rumah tangga. Sementara snowball sampling digunakan untuk menemukan responden tambahan yang direkomendasikan oleh warga karena dianggap mengetahui situasi dengan baik. Dengan strategi ini, total 20 responden dari berbagai profesi berhasil diwawancarai, memastikan variasi perspektif dan memperkaya validitas data kualitatif.

3.4.2 Focus Group Discussion (FGD)

FGD dilakukan di kelompok Masyarakat, pemerintah, NGO, beberapa perwakilan desa untuk menguji kembali temuan wawancara serta membangun pemahaman kolektif mengenai pola dampak yang dialami oleh

masyarakat. FGD melibatkan perangkat desa, tokoh masyarakat, kelompok nelayan, kelompok tani, dan perempuan sebagai pengelola ekonomi rumah tangga. Diskusi kelompok ini memfasilitasi interaksi berbagai perspektif, memungkinkan identifikasi masalah prioritas yang mungkin tidak muncul dalam wawancara individual.

FGD berfungsi sebagai mekanisme triangulasi sosial untuk:

- mengonfirmasi akurasi dan konsistensi data wawancara,
- mengidentifikasi perbedaan persepsi antar kelompok,
- memetakan dampak lintas profesi atau lintas dusun,
- melihat perubahan relasi sosial akibat aktivitas industri,
- menilai efektivitas komunikasi dan kebijakan perusahaan,
- mengenali dinamika konflik dan aspirasi masyarakat.

Melalui FGD, peneliti memperoleh pemahaman komprehensif mengenai bagaimana kelompok berbeda mengalami dampak yang berbeda; misalnya, nelayan merasakan hilangnya ikan, petani sawah merasakan sedimentasi irigasi, sementara masyarakat di jalur hauling mengalami polusi debu dan gangguan kesehatan. Proses FGD menjadi fondasi penting dalam merumuskan dampak sosial-ekonomi yang lebih terstruktur dalam analisis DPSIR.

3.4.3 Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk memverifikasi kondisi riil yang dilaporkan oleh masyarakat dalam wawancara dan FGD. Observasi dilakukan dengan mendatangi titik-titik kritis di setiap desa, seperti muara sungai yang mengalami sedimentasi, sawah yang tertutup lumpur, tambak yang tidak lagi beroperasi, jalur hauling yang menghasilkan debu, serta area permukiman yang terdampak polusi dan kebisingan kendaraan industri.

Observasi ini memfokuskan pada beberapa indikator kunci:

- Jalur sedimen yang menghubungkan lokasi tambang di hulu dengan desa di hilir,
- Sawah dan tambak yang rusak, termasuk ketebalan sedimen dan kondisi infrastruktur irigasi,
- Polusi debu dan intensitas lalu lintas hauling,
- Ketersediaan dan kualitas air bersih, termasuk sumur dan mata air yang keruh,
- Perubahan penggunaan lahan seperti alih fungsi sawah, penambahan permukiman pekerja, dan pelebaran koridor industri.

Hasil observasi memberikan bukti visual dan empiris mengenai skala kerusakan lingkungan serta hubungan spasial antara sumber tekanan (pressure) dan lokasi dampak (impact). Observasi lapangan ini menjadi bukti pendukung yang sangat penting dalam evaluasi tata ruang serta pembobotan risiko dalam DPSIR.

3.4.4 Analisis Spasial dan Citra (Geospasial)

Analisis spasial dilakukan untuk memahami dinamika perubahan lingkungan dan tata ruang dalam perspektif waktu dan ruang. Penelitian ini menggunakan dataset geospasial yang mencakup analisis tutupan lahan, Kawasan LP2B, struktur DAS. Analisis dilakukan menggunakan perangkat GIS untuk menghasilkan peta-peta tematik yang menggambarkan perubahan signifikan pada kawasan industri dan desa terdampak. Analisis geospasial dilakukan melalui overlay kawasan industri dengan zona lindung, sawah, tambak, dan LP2B, untuk menilai konsistensi dengan RTRW dan potensi pelanggaran pemanfaatan ruang,

Pendekatan geospasial ini memberikan bukti empiris yang kuat dan terukur mengenai hubungan spasial antara aktivitas industri dan perubahan lingkungan. Analisis ini juga menjadi dasar penting dalam menghubungkan dampak biofisik dengan dampak sosial ekonomi masyarakat melalui kerangka DPSIR.

3.5. Metode Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini disusun untuk memahami keterkaitan antara aktivitas pembangunan industri pertambangan, perubahan biofisik lingkungan, dinamika sosial-ekonomi masyarakat, serta respons kelembagaan pada tingkat desa hingga kabupaten. Analisis dilakukan secara bertingkat (multi-level) dan lintas dimensi (multidimensional) dengan menggabungkan pendekatan analitis kualitatif dan kuantitatif. Tiga kelompok analisis utama digunakan: analisis DPSIR, analisis sosial–ekonomi, serta analisis kelembagaan dan kebijakan menggunakan pendekatan *policy gap analysis*. Ketiga pendekatan tersebut saling menguatkan untuk menghasilkan evaluasi komprehensif terhadap kondisi aktual kawasan industri tambang di Kabupaten Kolaka.

3.5.1 Analisis DPSIR

Kerangka Driver–Pressure–State–Impact–Response (DPSIR) digunakan untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat secara sistematis antara aktivitas industri dan kondisi desa-desa terdampak. Model ini membantu menstrukturkan fenomena kompleks menjadi alur logis yang dapat dianalisis dan dibandingkan antar-wilayah.

1. **Driver (Pendorong Utama)**

   Komponen ini mengidentifikasi faktor-faktor pendorong perubahan, terutama ekspansi Kawasan Industri Pertambangan sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN), aktivitas penambangan nikel, pembangunan smelter, dan pertumbuhan jaringan hauling. Driver juga mencakup faktor ekonomi nasional serta tekanan pasar global terhadap komoditas nikel dan energi transisi.

2. **Pressure (Tekanan Lingkungan dan Sosial)**

   Tahap ini menilai berbagai tekanan yang dihasilkan dari kegiatan industri, seperti debu dari hauling, sedimentasi akibat bukaan hutan di hulu DAS, limpasan air permukaan, pencemaran air sungai,

peningkatan kendaraan berat, dan gangguan akses lahan. Tekanan ini dilihat secara kuantitatif maupun kualitatif berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan data geospasial.

3. **State (Kondisi Lingkungan dan Sosial)**

   Komponen ini menggambarkan kondisi aktual lingkungan yang berubah, seperti rusaknya sawah akibat lumpur, matinya tambak udang, penurunan kualitas padi, pesisir berlumpur yang menghambat nelayan, berkurangnya debit air, hingga degradasi hutan di hulu DAS. State juga mencakup kondisi sosial, seperti polarisasi pekerjaan antara mereka yang bekerja di tambang dengan non-tambang.

4. **Impact (Dampak pada Masyarakat dan Ekosistem)**

   Dampak mencakup penurunan pendapatan, meningkatnya biaya produksi pertanian, gagal panen berulang, hilangnya mata pencaharian nelayan, gangguan kesehatan akibat debu, penurunan ketahanan pangan lokal, hingga meningkatnya konflik agraria. Dampak sosial lainnya termasuk kecemburuan ekonomi, ketidakadilan distribusi bantuan, dan lemahnya perlindungan sosial.

5. **Response (Respons Masyarakat dan Kelembagaan)**

   Komponen ini menilai bentuk adaptasi masyarakat, baik adaptasi spontan (pasrah, migrasi kerja, diversifikasi pekerjaan), maupun adaptasi terencana seperti pembangunan drainase darurat atau pola tanam baru. Pada sisi perusahaan dan pemerintah, tahapan ini melihat respons seperti pembagian sembako, beasiswa, bantuan alat berat, normalisasi sungai terbatas, hingga kebijakan formal seperti penataan ruang dan pengawasan lingkungan.

Melalui kerangka DPSIR, penelitian mampu mengorganisasikan temuan lapangan dari berbagai desa secara terpadu, sehingga menghasilkan

gambaran komprehensif mengenai hubungan antara industri dan sistem sosial-ekologi yang terdampak.

3.5.2 Analisis Sosial–Ekonomi

Analisis sosial–ekonomi dilakukan untuk memahami bagaimana perubahan fisik lingkungan bermuara pada perubahan kondisi kehidupan masyarakat. Analisis dilakukan dengan memadukan data kuantitatif (pendapatan, hasil panen, kerugian ekonomi) dan kualitatif (narasi pengalaman dan persepsi masyarakat). Fokus analisis mencakup:

- Perubahan pendapatan rumah tangga, khususnya petani sawah, tambak, dan nelayan pesisir yang umumnya mengalami penurunan akibat sedimentasi, banjir lumpur, dan degradasi kualitas air.
- Dinamika pekerjaan dan pasar tenaga kerja, terutama perpindahan tenaga kerja muda ke industri smelter, munculnya persyaratan administratif yang membatasi akses pekerja lokal, serta meningkatnya ketergantungan terhadap pekerjaan kontrak.
- Dampak kesehatan masyarakat akibat debu dan pencemaran udara dari aktivitas hauling dan konstruksi industri.
- Ketahanan pangan rumah tangga, termasuk penurunan produktivitas padi, serta hilangnya komoditas rumput laut dan penurunan hasil tambak.
- Pola kompensasi dan bantuan, yang dinilai tidak merata, tidak berkelanjutan, dan tidak mencerminkan tingkat dampak yang dialami masyarakat.
- Polarisasi sosial dan kecemburuan ekonomi, misalnya antara keluarga yang bekerja di tambang dan yang tidak, atau antara warga yang dekat aparat desa dan warga umum.

Analisis sosial-ekonomi ini memberikan gambaran empiris mengenai bagaimana tekanan biofisik bertransformasi menjadi risiko sosial dan ekonomi, sekaligus memetakan kelompok masyarakat yang paling rentan.

3.5.3 Analisis Kelembagaan dan Kebijakan

Analisis kebijakan dilakukan dengan menggunakan kerangka policy gap analysis untuk mengidentifikasi kesenjangan antara regulasi, perencanaan, dan implementasi kebijakan di lapangan. Analisis ini memeriksa konsistensi antara dokumen tata ruang, kewajiban lingkungan, dan realisasi program oleh perusahaan serta pemerintah.

Aspek yang dianalisis meliputi:

1. Kesesuaian Pengembangan PSN dengan RTRW Kabupaten Kolaka Termasuk penilaian apakah lokasi industri dan tambang sesuai dengan arahan peruntukan ruang, terutama kawasan lindung, sempadan sungai, dan LP2B.
2. Konflik antara LP2B dan Kawasan Industri

   Di beberapa desa, lahan pertanian produktif yang masuk LP2B mengalami tekanan akibat sedimentasi, perubahan hidrologi, dan proyek industri. Analisis menilai sejauh mana perlindungan LP2B diimplementasikan.
3. Kelemahan Pengawasan Lingkungan

   Menilai efektivitas Dinas Lingkungan Hidup, pemerintah desa, dan perusahaan dalam pemantauan kualitas air, udara, dan DAS.
4. Minimnya Mekanisme Keluhan (Grievance Mechanism)

   Banyak desa tidak memiliki mekanisme efektif untuk menyampaikan keluhan, sehingga aspirasi masyarakat tidak menghasilkan tindak lanjut.
5. Ketidakhadiran CSR Struktural

   CSR yang diberikan cenderung sporadis (sembako, beasiswa terbatas), tidak berbasis kebutuhan, tidak terintegrasi dengan rencana pembangunan desa, dan tidak mencerminkan dampak yang diterima masyarakat.

Analisis kelembagaan ini penting untuk mengidentifikasi akar permasalahan tata kelola dan menghasilkan rekomendasi kebijakan yang berbasis bukti (evidence-based policy).

3.6. Validasi Data

Validasi dilakukan melalui:

- Triangulasi sumber: responden, perangkat desa, perusahaan, pemerintah
- Triangulasi metode: wawancara, FGD, observasi, geospasial
- Cross-check dengan dokumen pemerintah & jurnal
- Ground-check titik rawan banjir, erosi, lumpur

3.7. Batasan Penelitian

1. Tidak semua perusahaan tambang membuka dokumen pengelolaan lingkungan.
2. Tidak terdapat data kualitas lingkungan primer (air sungai, udara, secara kontinu (longitudinal).
3. Akses ke beberapa lokasi tambang dibatasi.
4. Wawancara sulit dilakukan pada informan kunci tertentu.

BAB IV
ANALISIS DINAMIKA SOSIAL, PEMANFAATAN RUANG, DAN SUMBER DAYA WILAYAH SEKITAR KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN

4.1. Kondisi Demografi dan Pertumbuhan Penduduk

4.1.1. Pertumbuhan Penduduk Ditengah Arus Industri Pertambangan

Provinsi Sulawesi Tenggara, khususnya Kabupaten Kolaka, mengalami pertumbuhan penduduk yang cukup dinamis dalam dua dekade terakhir. Berdasarkan data BPS (2025), jumlah penduduk Kabupaten Kolaka mencapai lebih dari 257.773 jiwa, dengan tingkat pertumbuhan sekitar 1,5% per tahun. Peningkatan ini tidak hanya dipengaruhi oleh pertumbuhan alami, tetapi juga oleh migrasi masuk yang signifikan akibat ekspansi industri nikel dan kawasan industri terintegrasi di sekitar Kecamatan Pomalaa, Tanggetada dan Wolo. Ketiga kecamatan ini merupakan wilayah dengan laju pertumbuhan tertinggi yakni kecamatan Pomalaa sebesar 5,25% dengan jumlah penduduk 35.067 jiwa, Kecamatan Tanggetada sebesar 5,36% dengan jumlah penduduk 17.660 jiwa dan Kecamatan Wolo sebesar 5,51% dengan jumlah penduduk 22.885 jiwa

Migrasi tenaga kerja dari berbagai daerah (Sulawesi Selatan, Jawa, Nusa Tenggara, dan Maluku) menyebabkan perubahan struktur sosial-ekonomi. Komposisi penduduk usia produktif (15–64 tahun) meningkat, sejalan dengan kebutuhan tenaga kerja di sektor pertambangan dan industri pengolahan. Namun, peningkatan jumlah penduduk ini juga memberi tekanan pada kebutuhan ruang permukiman, sarana prasarana, serta alih fungsi lahan pertanian ke non-pertanian.

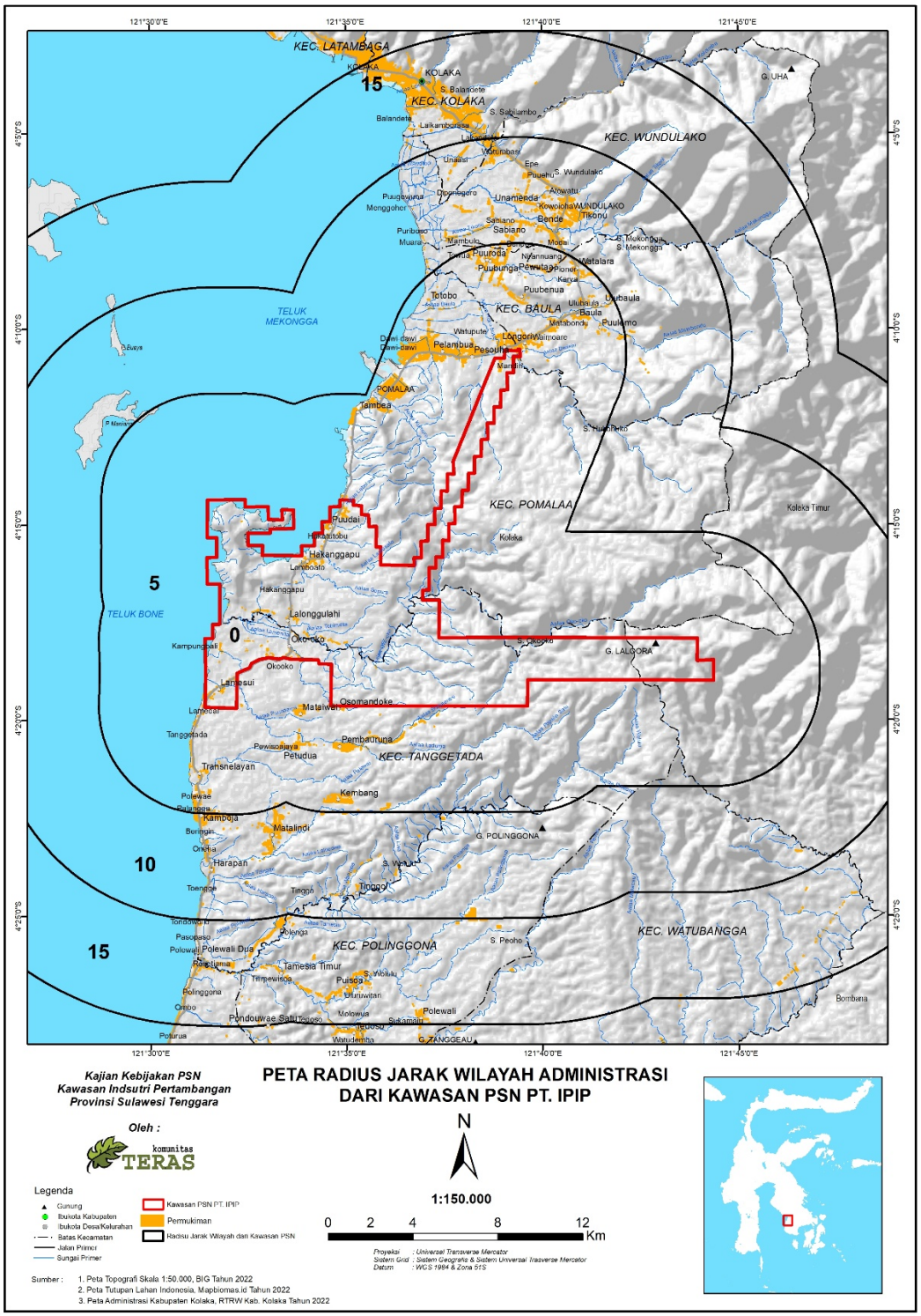
Fenomena ini menimbulkan tantangan ganda: di satu sisi mendorong pertumbuhan ekonomi lokal, namun di sisi lain meningkatkan beban lingkungan dan mengurangi daya dukung lahan pangan.

Hadirnya salah satu industri nikel di Kabupaten Kolaka yakni Proyek Strategis Nasional (PSN) PT Indonesia Pomalaa Industry Park (PT. IPIP)

dapat menjadikan magnet bagi migrasi tenaga kerja dari bebagai daerah yang akan memiliki pengaruh pada banyak sektor terutama sosial dan ekonomi. PSN ini secara adminsitrasi berada di Kecamatan Pomalaa.

PT Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) yang dimiliki oleh Huayou Group, akan membangun kawasan industri baterai litium kelas dunia dengan teknologi terdepan, konservasi sumber daya, dan berorientasi pada prinsip-prinsip ESG. PT. IPIP ditetapkan sebagai PSN melalui Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian (Permenko) Nomor 12 Tahun 2024 dengan nilai inestasi mencapai Rp. 181,580 triliun dan rencana serapan tenaga kerja 10.000 orang. Kepemilikan saham 70% saham PT. IPIP dikuasai oleh Huaxing Nickel, anak usaha dari Zhejiang Huayou Cobalt Co., Ltd, perusahaan asal Tiongkok.

Gambaran spasial radius/jarak 0-5 km, >5-20 Km dan >10-15 Km secara adminsitrasi sekitar Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4.1.
Peta Radius/Jarak Wilayah Administrasi dari Kawasan PSN PT. IPIP

4.1.2. Jumlah Penduduk Sekitar Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP

A. Jumlah penduduk dalam radius 0-5 km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Terdapat 3 (tiga) kecamatan yang berada disekitar kawsan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT Indonesia Pomalaa Industry Park (PT.IPIP) pada radius 0–5 km, yaitu Kecamatan Pomalaa, Baula, dan Tanggetada. Rincian per desa/kelurahan pada masing-masing kecamatan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.1. Jumlah Penduduk pada Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

No	Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
A. Kecamatan Pomalaa				
1.	Pomalaa	604	542	1.146
2.	Kumoro	1.098	1.053	2.151
3.	Tambea	693	663	1.356
4.	Pesouha	1.066	986	2.052
5.	Dawi-Dawi	4.715	4.520	9.235
6.	Tonggoni	1.522	1..523	3.045
7.	Totobo	483	460	943
8.	Pelambua	2.445	2.351	4.796
9.	Sopura	802	788	1.590
10.	Hakatutobu	813	785	1.598
11.	Oko Oko	856	811	1.667
	Sub Total A	15.097	14.482	29.579
B. Kecamatan Baula				
1.	Puubenua	381	367	748
2.	Pewutaa	371	364	735
3.	Puuroda	306	287	593
4.	Puubunga	835	840	1.675
5.	Baula	1.056	995	2.051
	Sub Total B	2.949	2.853	5.802
C. Kecamatan Tanggetada				
1.	Lamoiko	212	167	379
2.	Lamedai	517	471	988
3.	Lalonggolosua	663	673	1336
4.	Tangetada	760	724	1484
5.	Palewai	733	738	1471
6.	Puundaipa	186	148	334
7.	Petudua	384	355	739
8.	Lamedai	517	471	988
9.	Orahanggada	404	334	738
10.	Pewisoa Jaya	640	602	1242
11.	Popalia	827	779	1606
12.	Tinggo	405	379	784
	Sub Total C	6.248	5.841	12.089
Total (Sub Total A+B+C)		**24.294**	**23.176**	**47.470**
Persentase Jumlah Penduduk Kec, Pomala: 62,31%				
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Baula: 12,22%				

No	Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
Persentase Jumlah Penduduk Kec Tanggeta: 25,47%				

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024 dan Pengolahan Data Tim, 2025

Tabel diatas menunjukkan bahwa jumlah penduduk pada radius 0–5 km tercatat sebanyak 47.470 jiwa, dengan konsentrasi terbesar berada di Kecamatan Pomalaa (62,31%). Radius ini merupakan kawasan inti yang bersinggungan langsung dengan aktivitas industri, sehingga mengalami tekanan ruang paling tinggi. Kebutuhan ruang di wilayah ini mencakup permukiman padat pekerja, perumahan formal dan informal, serta fasilitas penunjang langsung kawasan industri seperti perdagangan, jasa, transportasi, dan logistik.

Dengan karakteristik kepadatan tinggi dan aksesibilitas yang dekat, risiko konversi lahan pertanian dan ruang terbuka menjadi kawasan terbangun semakin besar. Jika tidak diatur melalui kebijakan tata ruang, kawasan ini berpotensi menghadapi permasalahan kepadatan berlebih, munculnya permukiman kumuh, serta degradasi lingkungan akibat limbah domestik. Oleh karena itu, perencanaan ruang di radius 0–5 km harus difokuskan pada penyediaan hunian layak, penataan permukiman vertikal, infrastruktur publik, serta pengendalian zona hijau sebagai penyangga aktivitas industri.

B. Jumlah penduduk dalam radius 5–10 km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Terdapat 5 (lima) kecamatan yang berada disekitar kawsan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT Indonesia Pomalaa Industry Park (PT.IPIP) pada radius >5-10 Km, yaitu Kecamatan Pomalaa, Kolaka, Wundalako, Baula, dan Tanggetada. Rincian per desa/kelurahan pada masing-masing kecamatan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.2. Jumlah Penduduk pada Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

No	Desa/Kelurahan	Kecamatan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
A.	**Kecamatan Pomalaa**				
1.	Huko Huko		1924	1816	3740
		Sub Total A	**1.924**	**1.816**	**3.740**
B.	**Kecamatan Kolaka**				
1.	Sabilambo		2.666	2.609	5.275
		Sub Total B	**2.666**	**2.609**	**5.275**
C.	**Kecamatan Wundulako**				
1.	Ngapa		1.092	1.092	2.184
2.	Bende		906	849	1.755
3.	Lamekongga		1.185	1.129	2.314
4.	Una Mendaa		1.081	1.036	2.117
5.	Kowioha		1.118	1.076	2.194
6.	19 Nopember		2.016	1.839	3.855
7.	Sabiano		795	763	1.558
		Sub Total B	**8.193**	**7.784**	**15.977**
D.	**Kecamatan Baula**				
1.	Watalara		772	684	1.456
		Sub Total D	**772**	**684**	**1.456**
E.	**Kecamatan Tanggetada**				
1.	Anaiwoi		1.807	1.762	3.569
2	Oneeha		482	507	989
3.	Tondowolio		575	528	1103
4.	Tinggo		405	379	784
		Sub Total E	**3.269**	**3.176**	**6.445**
	Total (Sub Tota A+B+C+D+E)		**16.824**	**16.069**	**32.893**
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Pomalaa 11,37%					
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Kolaka: 16,04%					
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Wundulako: 48,57%					
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Baula: 4,43%					
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Tanggetada: 19,59					

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024 dan Pengolahan Data Tim, 2025

Pada tabel ditas menunjukkan bahwa pada radius >5–10 km, jumlah penduduk mencapai 32.893 jiwa, dengan distribusi terbesar berada di Kecamatan Wundulako (48,57%). Kawasan ini berfungsi sebagai zona transisi dan penyangga (buffer zone) dari kawasan inti. Tekanan ruang di wilayah ini relatif sedang, namun diperkirakan akan meningkat pesat seiring bertambahnya migrasi penduduk yang mencari hunian di luar zona inti industri.

Kebutuhan ruang di radius ini akan lebih beragam, selain permukiman baru, juga muncul permintaan akan fasilitas pendidikan, kesehatan, pasar modern, serta kawasan komersial yang lebih representatif. Hal ini

menjadikan radius >5–10 km sebagai pusat pertumbuhan permukiman satelit yang melengkapi kawasan inti. Tantangan yang dihadapi adalah risiko urban sprawl atau penyebaran kota yang tidak terkendali, yang dapat menyebabkan fragmentasi lahan pertanian produktif. Dengan demikian, tata ruang di wilayah ini perlu diarahkan pada pengembangan kota baru atau permukiman terencana yang berorientasi pada transportasi (transit oriented development), serta tetap menjaga keseimbangan antara ruang terbangun dan ruang hijau.

C. Jumlah penduduk dalam radius >10-15 km dari Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN)

Terdapat 4 (tiga) kecamatan yang berada disekitar kawsan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT Indonesia Pomalaa Industry Park (PT. IPIP) pada radius >10 -15 Km, yaitu Kecamatan Kolaka, Wundalako, Baula, dan Tanggetada. Rincian per desa/kelurahan pada masing-masing kecamatan disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.3. Jumlah Penduduk pada Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

No	Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
A.	**Kecamatan Wundulako**			
1.	Wundulako	1145	1142	2287
2.	Tikonu	596	563	1159
3.	Silea	1139	1076	2.215
	Sub Total A	**2.880**	**2.781**	**5.661**
B.	**Kecamatan Kolaka**			
1.	Balandete	2.722	2.748	5.470
2.	Lalombaa	2.842	2.691	5.533
3.	Watuliandu	2.149	2.100	4.249
4.	Lamokato	3.560	3.532	7.092
5.	Tahoa	3.132	3.129	6.261
6.	Laloeha	3.799	3.727	7.526
	Sub Total B	**18.204**	**17.927**	**36.131**
C.	**Kecamatan Baula**			
1.	Ulu Baula	520	464	984
2.	Pulemo	831	766	1597
	Sub Total C	**1.351**	**1.230**	**2.581**
D.	**Kecamatan Polinggona**			
1.	Lamondape	609	610	1.219
2.	Polinggona	545	537	1.082
3.	Wulonggere	421	393	814
4.	Pondowaee	226	198	424
5.	Tanggeau	272	251	523
6.	Plasma Jaya	473	434	907

No	Desa/Kelurahan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah
Sub Total D		**2.546**	**2.423**	**4.969**
E.	Kecamatan Watubangga			
1.	Wolulu	627	633	1260
	Sub Total E	**627**	**633**	**1260**
Total (Sub Total A+B+C+D+E)		**25.608**	**24.994**	**50.602**
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Wundulako: 11,19%				
Persentase Jumlah Penduduk Kec.Kolaka: 71,40%				
Persentase Jumlah Penduduk Kec.Baula: 5,10%				
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Polinggona: 9,82%				
Persentase Jumlah Penduduk Kec. Watubangga: 2,49%				

Sumber: BPS, 2024 dan Pengolahan Data Tim, 2025

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa jumlah penduduk pada radius >10-15 Km adalah yang terbesar, mencapai 50.602 jiwa, dengan dominasi Kecamatan Kolaka (71,40%). Walaupun relatif jauh dari pusat aktivitas industri, radius ini tetap mengalami pengaruh tidak langsung berupa pertumbuhan permukiman pendukung, aktivitas perdagangan, dan jasa transportasi antarwilayah. Tekanan ruang di kawasan ini lebih rendah dibandingkan radius 0–5 km dan >5–10 km, namun dalam jangka panjang akan menjadi area cadangan pertumbuhan apabila kapasitas ruang di dua radius sebelumnya sudah jenuh.

Kebutuhan ruang di radius >10-15 km cenderung terkait dengan kawasan permukiman ekspansi, pengembangan pusat kota Kolaka, serta peningkatan infrastruktur konektivitas antarwilayah. Tantangannya adalah menjaga agar pertumbuhan tidak merusak pola ruang eksisting, terutama di wilayah yang masih memiliki fungsi ekologis, pertanian, dan perikanan. Oleh karena itu, wilayah >10 km dapat diarahkan sebagai zona pengembangan terkontrol dengan fungsi ganda: mendukung kawasan industri sekaligus menjaga keberlanjutan ruang dan lingkungan.

4.1.3. Proyeksi Jumlah Penduduk Kabupaten Kolaka 2030 dan 2045 dan Analisis sekitar PSN PT. IPIP

Hasil analisis proyeksi pertumbuhan penduduk Kabupaten Kolaka yang didasarkan pada data kependudukan mulai 6 tahun terakhir yaitu Tahun 2016-2022 yang diproyeksi secara geometri sampai Tahun 2045, disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 4.4. Proyeksi Jumlah penduduk dan kepadatan penduduk Kab. Kolaka

Tahun	Jumlah Penduduk	Laju Pertumbuhan Penduduk	Tahun	Jumlah Penduduk	Laju Pertumbuhan Penduduk
2022	246.137	1,98	2034	311.428	1,98
2023	251.011	1,98	2035	317.594	1,97
2024	255.981	1,97	2036	323.882	1,97
2025	261.049	1,97	2037	330.295	1,98
2026	266.218	1,98	2038	336.835	1,98
2027	271.489	1,97	2039	343.504	1,97
2028	276.864	1,97	2040	350.306	1,98
2029	282.346	1,98	2041	357.242	1,97
2030	287.937	1,98	2042	364.315	1,97
2031	293.638	1,97	2043	371.528	1,97
2032	299.452	1,97	2044	378.885	1,98
2033	305.381	1,97	**2045**	**386.387**	**1,98**

Sumber: KLHS RPJMD, 2025

Berdasarkan data proyeksi pertumbuhan penduduk, jumlah penduduk Kabupaten Kolaka pada Tahun 2045 mencapai 386.387 jiwa dengan laju rata-rata pertumbuhan penduduk sebesar 1,98%. Angka pertumbuhan penduduk tersebut tergolong cukup tinggi sehingga diperlukan upaya untuk dapat menekan laju pertumbuhan penduduk. Dalam perencanaan RPJM Kabupaten Kolaka, upaya untuk mengatasi permasalahan penduduk tersebut antara lain adalah pengefektifan program keluarga berencana, pemerataan kesejahteraan dan lapangan kerja, membuat tarif tinggi bagi imigran, memudahkan layanan pendidikan ke berbagai tingkatan.

Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Kolaka menunjukkan tren peningkatan yang konsisten dari tahun 2025 hingga 2045 dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 1,97–1,98% per tahun. Pada tahun 2025 jumlah penduduk diperkirakan mencapai 261.049 jiwa, kemudian

meningkat menjadi 287.937 jiwa pada tahun 2030, dan mencapai puncaknya sekitar 386.387 jiwa pada tahun 2045 (KLHS RPJMD, 2025). Pertumbuhan penduduk yang relatif tinggi ini menimbulkan konsekuensi terhadap kebutuhan ruang, pangan, dan air yang semakin meningkat dari waktu ke waktu.

Dari sisi kebutuhan pangan, apabila diasumsikan konsumsi beras ekuivalen sebesar ±114 kg/kapita/tahun (BPS, 2023), maka kebutuhan pangan masyarakat Kolaka pada tahun 2025 mencapai sekitar 29,7 ribu ton/tahun, meningkat menjadi 32,8 ribu ton/tahun pada tahun 2030, dan mencapai 44 ribu ton/tahun pada tahun 2045. Peningkatan kebutuhan pangan ini akan memberikan tekanan signifikan terhadap ketersediaan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B), terutama apabila terjadi alih fungsi lahan akibat ekspansi kawasan industri dan pertambangan.

Dari sisi kebutuhan air, dengan asumsi kebutuhan domestik sebesar ±120 liter/kapita/hari (Kementerian PUPR, 2022), maka kebutuhan air bersih di Kabupaten Kolaka diproyeksikan sebesar 11,4 juta m^3/tahun pada 2025, naik menjadi 12,6 juta m^3/tahun pada 2030, dan meningkat lebih jauh hingga 16,9 juta m^3/tahun pada 2045. Angka ini belum memperhitungkan kebutuhan industri yang relatif besar, khususnya kawasan industri strategis nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industri Park (IPIP) yang berlokasi di Kecamatan Pomalaa dan Baula. Kehadiran industri ini akan memperbesar tekanan terhadap sumber daya air, karena selain untuk kebutuhan produksi (smelter dan pengolahan nikel), juga untuk mendukung fasilitas penunjang seperti perumahan pekerja, pelabuhan, dan utilitas lainnya.

Implikasi dari dinamika ini adalah semakin meningkatnya kompetisi penggunaan ruang antara sektor rakyat (pertanian, permukiman), sektor industri (tambang dan smelter), serta kawasan lindung (DAS, hutan, pesisir). Pada fase awal (2025), tekanan sudah mulai terlihat melalui beroperasinya PSN PT. IPIP yang bersaing dengan LP2B. Pada tahun 2030, ekspansi fasilitas industri memperbesar skala alih fungsi lahan dan

risiko konflik tata ruang. Sementara itu, pada horizon 2045, pertumbuhan penduduk dan kebutuhan industri diproyeksikan mencapai titik kritis, sehingga tanpa intervensi kebijakan tata ruang yang tegas, risiko kerentanan pangan, degradasi lingkungan, dan ketidakadilan distribusi pemanfaatan ruang akan semakin tinggi.

Dengan demikian, hasil proyeksi ini mempertegas urgensi integrasi kebijakan pembangunan industri dengan RTRW Kabupaten Kolaka, perlindungan LP2B, serta pengelolaan sumber daya air terpadu. Pendekatan kebijakan yang hanya menekankan pertumbuhan ekonomi tanpa memperhitungkan dimensi sosial–ekologis berpotensi menghasilkan pertumbuhan yang timpang, sekaligus mengorbankan kesejahteraan masyarakat lokal dan keberlanjutan lingkungan jangka panjang.

Berdasarkan hasil analisis proyeksi yang disusun dalam KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023), jumlah penduduk Kabupaten Kolaka diproyeksikan meningkat menjadi 386.387 jiwa (2045) dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,98% per tahun. Peningkatan ini tergolong tinggi dibandingkan rata-rata nasional yang cenderung menurun menuju angka di bawah 1% setelah 2035. Tekanan kependudukan ini tidak hanya tercermin pada angka makro tingkat kabupaten, tetapi juga sangat nyata pada radius terdampak langsung pembangunan kawasan industri strategis nasional (PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park / IPIP) yang berlokasi di Kecamatan Pomalaa.

Distribusi penduduk di sekitar kawasan PSN dapat dipetakan ke dalam tiga radius pengaruh: 0–5 km, >5–10 km, dan >10–15 km. Data baseline 2024 menunjukkan konsentrasi penduduk terbesar berada pada radius 10–15 km (50.602 jiwa), diikuti radius inti 0–5 km (47.470 jiwa), dan radius menengah 5–10 km (32.893 jiwa). Menggunakan pendekatan proyeksi geometrik dengan laju pertumbuhan 1,98% per tahun, penduduk di radius 0–5 km diperkirakan mencapai 50.930 jiwa (2030) dan 57.628 jiwa (2045). Hal serupa terjadi di radius 5–10 km (39.987 jiwa pada 2045) dan radius 10–15 km (61.648 jiwa pada 2045).

Distribusi spasial penduduk ini penting karena langsung berhubungan dengan kebutuhan ruang permukiman, pangan, dan air bersih, sekaligus memperlihatkan tekanan yang akan dihadapi wilayah sekitar PSN. Sejalan dengan amanat RPJPN 2025–2045 yang menekankan pentingnya integrasi pembangunan ekonomi dengan keberlanjutan lingkungan, analisis kebutuhan berbasis proyeksi demografi menjadi landasan strategis dalam perencanaan pembangunan daerah.

4.2. Pemukiman Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

Sebaran permukiman di sekitar Wilayah Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP mencerminkan dinamika interaksi antara aktivitas pembangunan industri dan pola hunian masyarakat. Kedekatan permukiman terhadap kawasan PSN berimplikasi langsung terhadap tingkat paparan dampak lingkungan, tekanan terhadap infrastruktur dasar, serta potensi perubahan sosial-ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, analisis luasan permukiman dilakukan berdasarkan pembagian radius jarak dari kawasan PSN, yaitu 0–5 km, >5–10 km, >10–<15 km, dan >15 km. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola konsentrasi permukiman, tingkat kerentanan spasial, serta fungsi masing-masing zona dalam sistem wilayah permukiman di sekitar kawasan PSN PT. IPIP.

Tabel 4.5. Luasan Pemukiman di Sekitar Wilayah PSN PT. IPIP

No.	Kecamatan	Radius Km				Luas (Ha)
		0-5	>5-10	>10-<15	>15	
1	Kec. Baula		214,53	9,11		223,65
2	Kec. Kolaka			25,31	509,93	535,24
3	Kec. Latambaga				9,34	9,34
4	Kec. Polinggona			20,00	105,90	125,89
5	Kec. Pomalaa	71,22	408,16	0,16		479,54
6	Kec. Tanggetada	38,86	228,30	171,10	51,26	489,52
7	Kec. Watubangga			2,07	52,06	54,14
8	Kec. Wundulako		11,49	311,42	6,84	329,75
	Total	**110,09**	**862,48**	**539,17**	**735,32**	**2.247,06**

Berdasarkan tabel diatas, luasan pemukiman di Sekitar Wilayah PSN PT. IPIP berdasarkan jarak dari Kawasan industri PT. IPIP dapat diuraiakan sebagai berikut:

✓ Radius 0–5 Km

Pada radius 0–5 km dari Wilayah PSN PT. IPIP, luasan permukiman tercatat sekitar 110,09 ha, yang terutama terdapat di Kecamatan Pomalaa dan Kecamatan Tanggetada. Keberadaan permukiman pada zona terdekat ini menunjukkan hubungan spasial yang sangat intens antara kawasan hunian dan aktivitas industri. Permukiman pada radius ini berpotensi mengalami tekanan lingkungan paling tinggi, seperti peningkatan kebisingan, perubahan kualitas udara dan air, serta risiko sosial akibat perubahan fungsi ruang. Secara perencanaan wilayah, zona 0–5 km dapat dikategorikan sebagai wilayah dengan tingkat sensitivitas tinggi, sehingga memerlukan pengendalian pemanfaatan ruang, penguatan infrastruktur lingkungan, serta penerapan zona penyangga yang memadai antara kawasan industri dan permukiman.

✓ Radius >5–10 Km

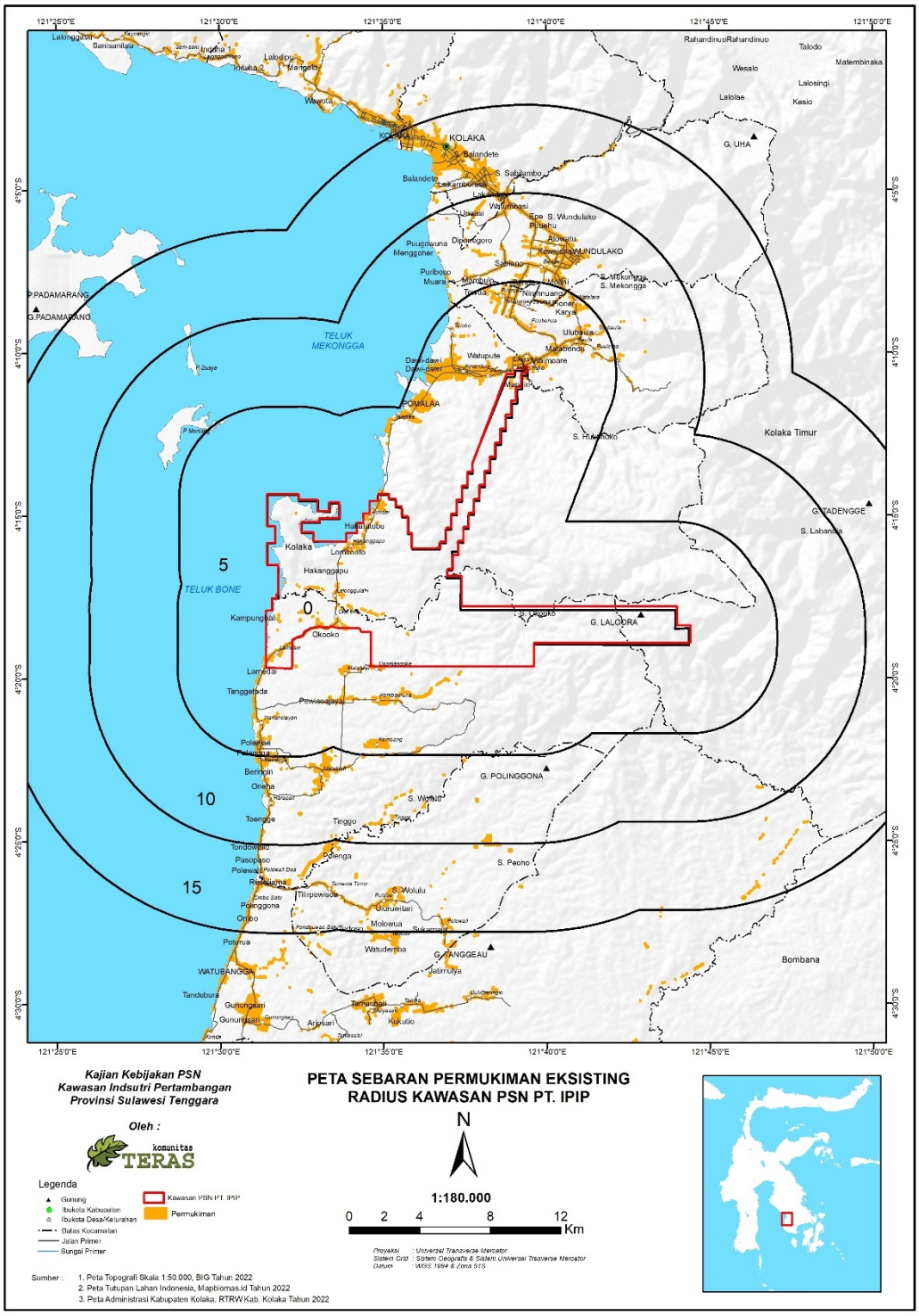
Luasan permukiman pada radius >5–10 km mencapai 862,48 ha, merupakan zona dengan luasan permukiman terbesar dibandingkan radius lainnya. Permukiman tersebar terutama di Kecamatan Pomalaa, Tanggetada, dan Baula. Besarnya luasan permukiman pada radius ini mengindikasikan bahwa zona >5–10 km berfungsi sebagai wilayah hunian utama yang menopang aktivitas ekonomi di sekitar kawasan PSN. Meskipun tekanan langsung dari aktivitas industri relatif lebih rendah dibandingkan radius terdekat, permukiman pada zona ini tetap berpotensi terdampak secara tidak langsung, terutama melalui peningkatan arus mobilitas penduduk, kebutuhan infrastruktur, serta perubahan pola penggunaan lahan. Oleh karena itu, radius ini memiliki peran strategis dalam perencanaan pengembangan permukiman yang terintegrasi dengan kawasan PSN.

✓ Radius >10–<15 Km

Pada radius >10–<15 km, luas permukiman tercatat sekitar 539,17 ha, dengan sebaran dominan di Kecamatan Kolaka, Wundulako, dan Tanggetada. Permukiman pada zona ini cenderung berkembang sebagai kawasan hunian penunjang dengan tingkat kepadatan yang lebih rendah dibandingkan radius >5–10 km. Jarak yang lebih jauh dari pusat aktivitas PSN menyebabkan tekanan lingkungan relatif berkurang, namun zona ini tetap berpotensi mengalami pertumbuhan permukiman sebagai dampak lanjutan dari pengembangan kawasan industri. Oleh karena itu, radius >10–<15 km dapat dipandang sebagai wilayah transisi antara kawasan hunian intensif dan wilayah hinterland, yang memerlukan pengendalian arah pertumbuhan permukiman agar tidak menimbulkan tekanan baru terhadap lingkungan.

✓ Radius >15 Km

Luasan permukiman pada radius >15 km mencapai sekitar 735,32 ha, dengan kontribusi terbesar berasal dari Kecamatan Kolaka, Polinggona, Watubangga, dan Tanggetada. Permukiman pada zona ini relatif lebih tersebar dan berada pada wilayah yang lebih jauh dari pengaruh langsung kawasan PSN. Kondisi tersebut menjadikan radius >15 km sebagai wilayah hinterland permukiman dengan tingkat tekanan pembangunan industri yang lebih rendah. Secara fungsional, zona ini berperan sebagai kawasan hunian pendukung jangka panjang yang memiliki potensi untuk dikembangkan secara lebih terencana dan berkelanjutan, dengan tetap mempertimbangkan daya dukung lingkungan dan ketersediaan infrastruktur dasar.



Gambar 4.2.
Peta Sebaran Pemukiman sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

Secara keseluruhan, total luasan permukiman di sekitar Wilayah PSN PT. IPIP mencapai ±2.247,06 ha, dengan konsentrasi terbesar berada pada radius >5–10 km. Pola ini menunjukkan adanya gradien spasial permukiman dari zona inti hingga wilayah hinterland, yang perlu menjadi dasar dalam perumusan kebijakan pengelolaan ruang, mitigasi dampak lingkungan, serta perencanaan permukiman berkelanjutan di sekitar kawasan PSN.

1. Pola Tekanan Lahan Permukiman

Sebaran permukiman di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP menunjukkan pola tekanan lahan yang membentuk gradien spasial berbasis jarak dari pusat aktivitas industri. Total luasan permukiman sebesar ±2.247,06 ha tersebar dari radius 0–5 km hingga >15 km, dengan konsentrasi tertinggi pada radius >5–10 km. Pola ini mengindikasikan bahwa tekanan lahan permukiman tidak hanya terjadi pada zona terdekat dengan kawasan industri, tetapi juga meningkat secara signifikan pada zona penyangga akibat daya tarik ekonomi dan peningkatan aksesibilitas wilayah.

Pada radius 0–5 km, meskipun luasan permukiman relatif kecil, tekanan lahan bersifat intensif dan sensitif, karena terjadi pada wilayah dengan interaksi langsung antara hunian dan aktivitas industri. Sebaliknya, pada radius >5–10 km dan >10–<15 km, tekanan lahan bersifat ekstensif, ditandai oleh perluasan area permukiman yang berpotensi mendorong konversi lahan non-terbangun. Radius >15 km menunjukkan tekanan lahan yang lebih rendah dan tersebar, namun tetap mencerminkan kecenderungan ekspansi permukiman sebagai dampak lanjutan pembangunan kawasan PSN.

2. Hubungan dengan Fungsi Daya Dukung Lingkungan

Pola sebaran permukiman tersebut memiliki keterkaitan erat dengan fungsi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, khususnya terkait kemampuan wilayah dalam menyediakan air bersih, sanitasi, ruang terbuka, serta kapasitas asimilasi limbah domestik. Pada radius 0–5 km, keterbatasan daya dukung lingkungan menjadi isu utama, mengingat

tingginya paparan terhadap aktivitas industri dan potensi degradasi kualitas udara, air, serta kebisingan. Pada zona ini, kapasitas daya tampung lingkungan cenderung cepat terlampaui apabila pertumbuhan permukiman tidak dikendalikan secara ketat.

Pada radius >5–10 km dan >10–<15 km, fungsi daya dukung lingkungan relatif lebih besar, namun berpotensi menurun seiring meningkatnya kepadatan permukiman dan kebutuhan infrastruktur. Apabila ekspansi permukiman tidak diimbangi dengan penyediaan sarana lingkungan yang memadai, maka risiko penurunan kualitas lingkungan dan tekanan terhadap sumber daya alam akan meningkat. Sementara itu, radius >15 km berperan sebagai wilayah dengan daya dukung relatif lebih stabil, namun tetap memerlukan pengelolaan agar tidak menjadi sasaran ekspansi permukiman yang tidak terkendali.

3. Kaitan dengan Pengembangan PSN PT. IPIP

Sebaran permukiman di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP tidak dapat dipisahkan dari dinamika pengembangan kawasan industri sebagai pusat pertumbuhan ekonomi baru. Kehadiran PSN PT. IPIP mendorong peningkatan kebutuhan hunian bagi tenaga kerja, aktivitas pendukung, serta layanan sosial-ekonomi, yang tercermin pada besarnya luasan permukiman di radius >5–10 km. Zona ini berfungsi sebagai kawasan hunian utama yang secara fungsional mendukung operasional kawasan industri.

Pada radius terdekat, permukiman mencerminkan keberadaan masyarakat eksisting yang terdampak langsung oleh aktivitas PSN, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan dampak sosial dan lingkungan. Sementara itu, pada radius yang lebih jauh, perkembangan permukiman menunjukkan pola efek rambatan (spill-over effect) dari aktivitas PSN, yang jika tidak diarahkan dengan baik dapat memicu urban sprawl dan tekanan baru terhadap lingkungan.

4. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Berdasarkan pola tekanan lahan, daya dukung lingkungan, dan keterkaitannya dengan PSN PT. IPIP, maka diperlukan kebijakan pengelolaan permukiman yang berbasis zonasi dan daya dukung lingkungan. Pada radius 0–5 km, direkomendasikan penerapan pengendalian pemanfaatan ruang yang ketat, penetapan zona penyangga industri–permukiman, serta peningkatan kualitas infrastruktur lingkungan untuk meminimalkan risiko kesehatan dan lingkungan.

Pada radius >5–10 km dan >10–<15 km, kebijakan perlu diarahkan pada pengembangan permukiman terencana, dengan pengendalian kepadatan, penyediaan infrastruktur dasar yang memadai, serta perlindungan terhadap lahan non-terbangun strategis. Sementara itu, radius >15 km sebaiknya dipertahankan sebagai wilayah hinterland permukiman dengan penekanan pada pembangunan berkelanjutan dan konservasi daya dukung lingkungan.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menegaskan bahwa nantinya pengelolaan permukiman di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP harus diintegrasikan dalam kerangka RPPLH, KLHS, dan RTRW, guna memastikan keseimbangan antara pembangunan industri, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat.

4.3. Kebutuhan Air dan Potensi Konflik Alokasi

Air merupakan sumber daya vital yang memiliki peran strategis dalam menopang kehidupan manusia, menjaga keberlanjutan ekosistem, serta mendukung pembangunan ekonomi. Keberadaan air yang cukup dan merata menjadi prasyarat bagi tercapainya pembangunan berkelanjutan, terlebih di wilayah-wilayah dengan dinamika pertumbuhan penduduk dan ekspansi ruang yang pesat. Salah satu kawasan yang relevan untuk dikaji adalah wilayah sekitar Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), yang berlokasi di Kabupaten Kolaka. Kawasan ini mengalami pertumbuhan penduduk signifikan serta tekanan kebutuhan ruang, pangan, dan terutama penyediaan air bersih.

Untuk memahami kondisi aktual dan potensi ke depan, analisis daya dukung lingkungan hidup (DDLH) penyedia air dilakukan melalui pendekatan spasial berbasis radius dari pusat kawasan PSN PT. IPIP. Radius tersebut dibagi menjadi tiga zona utama: radius 0–5 km, yang secara langsung masuk dalam kawasan inti PSN; radius >5–10 km, yang merupakan wilayah penyangga dekat; serta radius >10–15 km, yang berfungsi sebagai penyangga luar. Ketiga zona ini dibandingkan dengan kondisi makro Kabupaten Kolaka secara umum, sebagaimana tertuang dalam dokumen teknis KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023).

Pada radius 0–5 km, yang mencakup area inti kawasan industri dan desa/kelurahan terdekat, total potensi penyediaan air mencapai 10.662,20 unit, dengan komposisi 80,7% belum terlampaui (8.606,04) dan 19,3% sudah terlampaui (2.056,16). Kondisi ini mencerminkan tekanan langsung dari keberadaan kawasan industri, di mana beberapa desa seperti Lamedai, Sopura, dan Oko-Oko sudah menunjukkan beban pemanfaatan air yang tinggi. Hal ini menandakan perlunya intervensi tata kelola sumber daya air secara ketat pada wilayah inti. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.6. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
Radius 0 Km			
Baula	**0,00**	**4,49**	**4,50**
• **Longori**	0,00	4,49	4,50
Polinggona		**0,04**	**0,04**
• Plasma Jaya	0,00	0,03	0,03
• Puudongi	0,00	0,00	0,00
• Tanggeau	0,00	0,01	0,01
• Tanggeau/Puudongi	0,00	0,00	0,00
Polinggona/Tanggetada	**0,00**	**0,00**	**0,00**
• Plasma Jaya/Tinggo	0,00	0,00	0,00
Pomalaa	**4.418,86**	**961,65**	**5.380,52**
• Hakatutobu	224,88	211,41	436,29

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
• Huko-Huko	78,54	13,10	91,63
• Huko-Huko/Pesouha	76,25	0,00	76,25
• Kelurahan Kumoro	17,64	0,00	17,64
• Kelurahan Pomalaa	64,62	2,18	66,79
• Oko-Oko	1.677,91	316,38	1.994,30
• Pesouha	113,50	7,51	121,01
• Sopura	1.833,01	315,79	2.148,80
• **Tambea**	332,52	95,28	427,80
Tanggetada	**4.097,21**	**1.089,56**	**5.186,78**
• Lalonggolosua	265,37	362,52	627,89
• Lamedai	79,88	506,99	586,87
• Lamoiko	2.506,53	220,05	2.726,58
• Pewisoa Jaya	1.245,43	0,00	1.245,43
Tanggetada/Pomalaa	**89,96**	**0,00**	**89,96**
• Pewisoa Jaya/Sopura	89,96	0,00	89,96
Watubangga	**0,00**	**0,00**	**0,00**
• Kelurahan Watubangga	0,00	0,00	0,00
• Mataosu	0,00	0,00	0,00
Watubangga/Polinggona	**0,00**	**0,41**	**0,41**
• Kastura/Tanggeau	0,00	0,41	0,41
Sub Total	**8.606,04**	**2.056,16**	**10.662,20**
Radius 5 Km			
Baula	**2.456,91**	**1.266,45**	**3.723,35**
• Baula	801,01	19,66	820,66
• Kelurahan Puundoho	151,62	22,88	174,50
• Longori	538,32	243,49	781,81
• Pewutaa	57,66	229,19	286,85
• Puubenua	288,76	68,66	357,42
• Puubunga	0,38	279,38	279,76
• Puulemo	267,15	0,00	267,15
• Puuroda	0,00	261,41	261,41
• Ulu Baula	131,76	0,00	131,76
• Watalara	220,25	141,78	362,03
Baula/Wundulako	**47,23**	**11,04**	**58,26**
• Puubunga/Bende	0,00	8,96	8,96
• Watalara/Kelurahan Ngapa	47,23	2,07	49,30
Polinggona/Tanggetada	**1.911,08**	**0,00**	**1.911,08**
• Plasma Jaya/Tinggo	1.911,08	0,00	1.911,08
Pomalaa	**12.197,14**	**2.673,25**	**14.870,38**
• Hakatutobu	1.456,87	49,08	1.505,95
• Huko-Huko	1.006,39	326,76	1.333,15

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
• Huko-Huko/Pesouha	137,87	181,09	318,97
• Kelurahan Dawi-Dawi	15,70	85,07	100,78
• Kelurahan Kumoro	554,10	183,84	737,94
• Kelurahan Pomalaa	664,42	101,37	765,79
• Kelurahan Tonggoni	14,64	72,45	87,09
• Pelambua	87,23	238,16	325,39
• Pesouha	1.844,91	661,49	2.506,40
• Sopura	3.616,24	60,39	3.676,64
• Tambea	2.757,19	172,23	2.929,43
• Totobo	41,57	541,31	582,87
Pomalaa/Baula	**0,00**	**90,65**	**90,65**
• Huko-Huko/Puubenua	0,00	48,59	48,59
• Huko-Huko/Puubunga	0,00	24,21	24,21
• Totobo/Puuroda	0,00	17,86	17,86
Tanggetada	**8.796,37**	**2.596,54**	**11.392,92**
• Kelurahan Anaiwoi	118,85	4,85	123,70
• Lalonggolosua	218,38	48,04	266,41
• Lamedai	553,48	101,70	655,17
• Lamoiko	1.125,01	221,08	1.346,09
• Palewai	673,19	44,05	717,24
• Petudua	75,72	589,24	664,96
• Pewisoa Jaya	1.763,92	333,22	2.097,14
• Popalia	1.729,48	153,29	1.882,78
• Puundaipa	20,72	455,51	476,24
• Rahanggada	435,52	557,70	993,22
• Tanggetada	644,61	87,87	732,47
• Tinggo	1.437,50	0,00	1.437,50
Tanggetada/Pomalaa	**685,71**	**0,00**	**685,71**
• Pewisoa Jaya/Sopura	685,71	0,00	685,71
Wundulako	**30,70**	**73,69**	**104,39**
• Bende	9,87	38,51	48,38
• Kelurahan Ngapa	3,31	0,19	3,50
• Towua	17,52	34,99	52,51
Sub Total B	**26.125,14**	**6.711,61**	**32.836,75**
Total (Sub Total A + B)	**34.731,18**	**8.767,77**	**43.498,95**

Sumber: Pengolahan Data Tim, 2025

Pada radius >5–10 km, kapasitas penyediaan air meningkat menjadi 27.641,88 unit, dengan 65,5% belum terlampaui (18.106,51) dan 34,5% sudah terlampaui (9.535,37). Proporsi beban yang lebih tinggi pada kategori "terlampaui" mengindikasikan bahwa kawasan penyangga industri mulai

mengalami tekanan besar, terutama di wilayah Tanggetada, Wundulako, dan Polinggona. Artinya, selain dampak dari aktivitas industri, wilayah ini juga menanggung beban pemanfaatan air untuk kebutuhan domestik dan pertanian yang intensif. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.7. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
Baula	**4,492.56**	**204.52**	**4,697.08**
• Baula	794.16	0.00	794.16
• Longori	11.90	0.00	11.90
• Puubunga	0.00	34.14	34.14
• Puulemo	2,049.50	85.74	2,135.24
• Puuroda	0.00	60.04	60.04
• Ulu Baula	665.78	20.13	685.91
• Watalara	971.21	4.47	975.68
Baula/Wundulako	**0.00**	**0.17**	**0.17**
• Puubunga/Bende	0.00	0.03	0.03
• Watalara/Kelurahan Ngapa	0.00	0.14	0.14
Kolaka	**189.83**	**191.73**	**381.56**
• Lalombaa	14.29	0.00	14.29
• Sabilambo	175.54	191.73	367.26
Polinggona	**3,361.42**	**1,155.72**	**4,517.14**
• Lamondape	248.67	393.33	642.01
• Plasma Jaya	3,112.75	762.39	3,875.14
Polinggona/Tanggetada	**1,645.68**	**61.28**	**1,706.96**
• Plasma Jaya/Tinggo	1,645.68	61.28	1,706.96
Pomalaa	**2,095.30**	**7.63**	**2,102.93**
• Huko-Huko	1,582.37	0.00	1,582.37
• Kelurahan Pomalaa	36.79	0.00	36.79
• Pesouha	474.14	0.00	474.14
• Totobo	2.01	7.63	9.64
Pomalaa/Baula	**1,273.43**	**0.00**	**1,273.43**
• Huko-Huko/Baula	1,273.43	0.00	1,273.43
Tanggetada	**1,533.30**	**4,456.48**	**5,989.78**
• Kelurahan Anaiwoi	266.59	41.51	308.10
• Oneeha	126.09	425.98	552.07
• Popalia	397.91	931.92	1,329.83
• Rahanggada	7.01	3.46	10.47

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
• Tinggo	698.64	2,207.86	2,906.50
• Tondowolio	37.06	845.75	882.81
Watubangga	**53.94**	**77.19**	**131.13**
• Polenga	53.94	77.19	131.13
Wundulako	**3,107.70**	**1,939.64**	**5,047.34**
• Bende	162.24	109.40	271.65
• Kelurahan 19 Nopember	201.52	160.50	362.02
• Kelurahan 19 November	0.21	0.03	0.24
• Kelurahan Kowioha	8.11	74.59	82.70
• Kelurahan Lamekongga	24.50	34.65	59.15
• Kelurahan Ngapa	60.80	55.17	115.97
• Kelurahan Silea	811.34	83.43	894.77
• Kelurahan Wundulako	612.33	221.58	833.90
• Sabiona	187.08	308.07	495.15
• Tikonu	508.24	55.05	563.29
• Towua	531.32	837.17	1,368.49
Wundulako/Kolaka	**58.67**	**340.33**	**399.00**
• Kelurahan 19 November/Kelurahan Sabilambo	8.02	0.33	8.34
• Kelurahan Sabilambo	0.00	0.00	0.00
• Sabiona/Towua/Sabilambo	0.00	3.30	3.30
• Unamendaa	50.66	336.70	387.35
Wundulako/Kolaka/Kolaka	**0.05**	**54.95**	**55.00**
• Sabiona/Kelurahan Sabilambo	0.05	49.41	49.45
• Towua/Kelurahan Sabilambo/Sabilambo	0.00	5.54	5.54
(kosong)	294.63	1,045.73	1,340.36
Area Tidak Terdefinisi	294.63	1,045.73	1,340.36
Total	**18,106.51**	**9,535.37**	**27,641.88**

Sumber: Pengolahan Data Tim, 2025

Sementara itu, pada radius >10–15 km, daya dukung penyedia air tercatat sebesar 29.014,22 unit, dengan 68,3% belum terlampaui (19.802,10) dan 31,7% terlampaui (9.212,12). Meskipun secara absolut ketersediaan air lebih besar, tekanan pada wilayah ini tetap tinggi, khususnya di Polinggona dan Watubangga. Hal ini menunjukkan bahwa beban pemanfaatan air meluas ke wilayah yang lebih jauh, sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan ekspansi lahan pertanian. Status Daya Dukung Lingkungan

Hidup Penyedia Air Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.8. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Air Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
Baula	**3,385.68**	**0.00**	**3,385.68**
• Baula	15.08	0.00	15.08
• Puulemo	2,408.74	0.00	2,408.74
• Ulu Baula	961.87	0.00	961.87
Kolaka	**2,544.95**	**1,422.00**	**3,966.95**
• Balandete	553.84	479.87	1,033.71
• Laloeha	367.50	176.39	543.89
• Lalombaa	731.19	129.60	860.79
• Lamokato	0.00	0.29	0.29
• Sabilambo	817.16	595.90	1,413.06
• Tahoa	0.03	0.73	0.76
• Watuliandu	75.23	39.21	114.44
Kolaka/Kolaka	**16.09**	**448.92**	**465.01**
• Kelurahan Lamokato	0.00	146.82	146.82
• Kelurahan Tahoa/Tahoa	16.09	302.10	318.19
Latambaga	**8.28**	**19.76**	**28.04**
• Kelurahan Latambaga	5.74	12.86	18.60
• Kelurahan Sea	2.54	6.90	9.44
Polinggona	**6,858.39**	**3,901.15**	**10,759.54**
• Kelurahan Polinggona	638.88	82.06	720.93
• Lamondape	1,076.11	614.39	1,690.50
• Lamondape/Kelurahan Polinggona	6.32	42.48	48.80
• Plasma Jaya	4,057.76	2,541.60	6,599.35
• Pondowae	121.30	198.23	319.54
• Puudongi	246.71	40.18	286.90
• Tanggeau	45.91	79.78	125.69
• Tanggeau/Puudongi	11.33	2.05	13.38
• Wulonggere	654.08	300.37	954.45
Polinggona/Watubangga	**38.29**	**9.05**	**47.34**
• Wulonggere/Polenga	38.29	9.05	47.34
Pomalaa/Baula	**0.01**	**0.00**	**0.01**
• Huko-Huko/Baula	0.01	0.00	0.01
Tanggetada	**21.25**	**554.80**	**576.06**
• Tinggo	0.00	29.75	29.75
• Tondowolio	21.25	525.06	546.31
Watubangga	**1,504.20**	**2,199.10**	**3,703.29**

Nama Desa/Kelurahan/ Kecamatan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
• Kelurahan Watubangga	18.91	17.31	36.23
• Kelurahan Wolulu	46.81	632.67	679.48
• Mataosu	870.14	226.60	1,096.75
• Mataosu Ujung	416.43	1,058.78	1,475.22
• Polenga	151.90	263.73	415.62
Watubangga/Polinggona	**237.38**	**29.60**	**266.97**
• Kastura/Tanggeau	237.38	29.60	266.97
Wundulako	**5,025.03**	**117.36**	**5,142.40**
• Kelurahan 19 Nopember	1,155.16	36.13	1,191.29
• Kelurahan Silea	1,436.12	0.00	1,436.12
• Kelurahan Wundulako	863.17	0.00	863.17
• Tikonu	935.47	0.00	935.47
• Towua	635.11	81.23	716.34
(kosong)	**162.54**	**510.38**	**672.92**
Area Tidak Terdefinisi	162.54	510.38	672.92
Total	**19,802.10**	**9,212.12**	**29,014.22**

Sumber: Pengolahan Data Tim, 2025

Status daya dukung lingkungan hidup penyedia air di sekitar Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industri Park (IPIP) menunjukkan variasi yang signifikan antar-radius spasial. Pada radius 0–5 km, yang mencakup area inti kawasan industri dan desa/kelurahan terdekat, total potensi penyediaan air mencapai 10.662,20 unit, dengan komposisi 80,7% belum terlampaui (8.606,04) dan 19,3% sudah terlampaui (2.056,16). Kondisi ini mencerminkan tekanan langsung dari keberadaan kawasan industri, di mana beberapa desa seperti Lamedai, Sopura, dan Oko-Oko sudah menunjukkan beban pemanfaatan air yang tinggi. Hal ini menandakan perlunya intervensi tata kelola sumber daya air secara ketat pada wilayah inti.

Secara spasial, dapat disimpulkan bahwa tekanan tertinggi terdapat pada radius >5–10 km, dengan persentase beban “terlampaui” yang lebih tinggi dibanding radius 0–5 km maupun >10–15 km. Pola ini menggambarkan bahwa wilayah penyangga menjadi titik kritis dalam daya dukung air, karena harus menanggung kebutuhan ganda: sebagai penyedia cadangan air untuk kawasan industri sekaligus memenuhi kebutuhan masyarakat lokal.

Temuan ini konsisten dengan pendekatan KLHS RPJMD, yang menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara daya dukung lingkungan hidup dan kebutuhan pembangunan. Dengan demikian, strategi pengelolaan air di sekitar PSN PT. IPIP perlu diarahkan pada:

1. Penguatan sistem monitoring air (debit dan kualitas) berbasis spasial pada radius 0–15 km.
2. Diversifikasi sumber air (permukaan, tanah, dan konservasi embung) untuk mengurangi tekanan di wilayah inti dan penyangga.
3. Skema alokasi prioritas yang mempertimbangkan keseimbangan antara kebutuhan industri, rumah tangga, dan pertanian.

Tabel 4.9. Ringkasan Status Daya Dukung Penyedia Air Radius 0-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Radius dari PSN PT. IPIP	Belum Terlampaui	Terlampaui	Total	Persentase Terlampaui	Catatan Utama
0–5 km (inti)	8.606,04	2.056,16	10.662,20	19,3%	Tekanan tinggi di Lamedai, Sopura, Oko-Oko; perlu tata kelola ketat
>5–10 km (penyangga)	18.106,51	9.535,37	27.641,88	34,5%	Titik kritis; beban air ganda untuk industri & masyarakat
>10–15 km (luar)	19.802,10	9.212,12	29.014,22	31,7%	Tekanan signifikan di Polinggona & Watubangga; perlu penguatan konservasi
Total	**46.514,65**	**20.803,65**	**67.318,30**	**30,9%**	Wilayah penyangga paling rentan; daya dukung harus dijaga

Sumber: Pengolahan Data Tim, 2025

Sebaran penduduk di sekitar Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memberikan gambaran awal mengenai potensi tekanan terhadap sumber daya air. Berdasarkan data tahun 2025, jumlah penduduk pada radius 0–5 km (kawasan inti PSN) mencapai 47.470 jiwa, radius >5–10 km sebanyak 32.893 jiwa, dan radius >10–15 km sebesar 50.602 jiwa. Dengan asumsi kebutuhan rata-rata 100 liter/jiwa/hari, maka kebutuhan air bersih pada tahun 2025 sudah mencapai 4,7 juta liter/hari di radius inti, 3,3 juta liter/hari di radius menengah, dan 5,0 juta liter/hari di radius luar.

Proyeksi penduduk yang merujuk pada KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023) dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,98% per tahun memperlihatkan tren peningkatan kebutuhan air secara signifikan. Pada tahun 2030, jumlah penduduk di radius 0–5 km diproyeksikan mencapai 52.358 jiwa, yang berarti kebutuhan air bersih meningkat menjadi 5,2 juta liter/hari. Pada tahun 2045, jumlah tersebut melonjak hingga 70.413 jiwa, sehingga kebutuhan air mencapai 7,0 juta liter/hari.

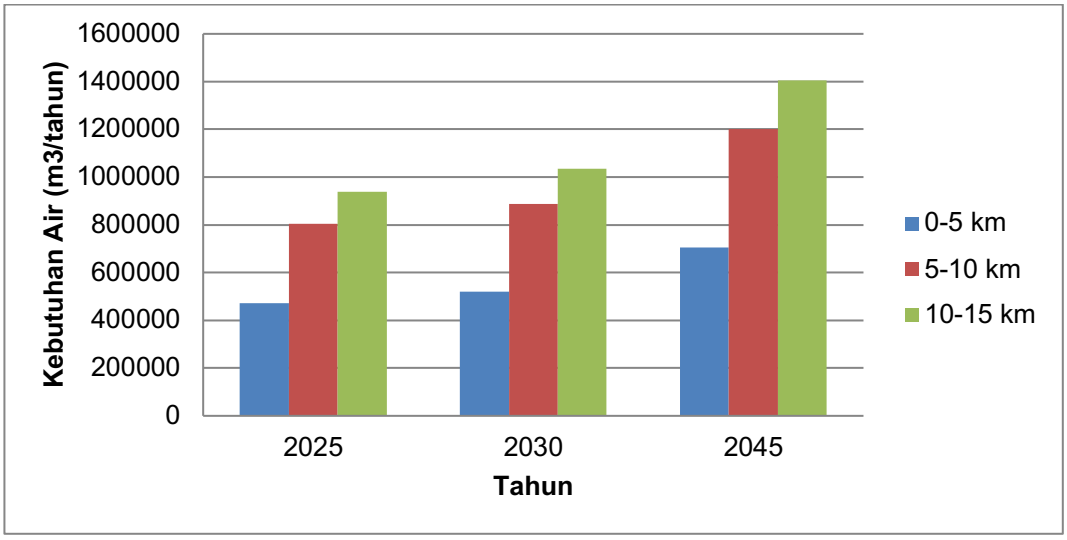
Untuk radius >5–10 km, jumlah penduduk diproyeksikan naik dari 32.893 jiwa (2025) menjadi 36.285 jiwa (2030) dan 48.781 jiwa (2045), dengan kebutuhan air bersih masing-masing sebesar 3,6 juta liter/hari dan 4,9 juta liter/hari. Sementara itu, di radius >10–15 km, jumlah penduduk naik dari 50.602 jiwa (2025) menjadi 55.808 jiwa (2030) dan 75.016 jiwa (2045), dengan kebutuhan air sebesar 5,6 juta liter/hari dan 7,5 juta liter/hari.

Tabel 4.10. Ringkasan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih per Radius Kawasan PSN PT. IPIP

Radius Kawasan	Jumlah Penduduk 2025	Kebutuhan Air 2025 (m³/hari)	Jumlah Penduduk 2030	Kebutuhan Air 2030 (m³/hari)	Jumlah Penduduk 2045	Kebutuhan Air 2045 (m³/hari)
0–5 km (inti PSN)	47.470 jiwa	4.747 m³/hari	52.358 jiwa	5.236 m³/hari	70.413 jiwa	7.041 m³/hari
>5–10 km (penyangga dekat)	32.893 jiwa	3.289 m³/hari	36.285 jiwa	3.629 m³/hari	48.781 jiwa	4.878 m³/hari
>10–15 km (penyangga luar)	50.602 jiwa	5.060 m³/hari	55.808 jiwa	5.581 m³/hari	75.016 jiwa	7.502 m³/hari
Total	**130.965 jiwa**	**13.096 m³/hari**	**144.451 jiwa**	**14.446 m³/hari**	**194.210 jiwa**	**19.421 m³/hari**

Sumber: Analisis data tim, 2025

Analisis ini menunjukkan bahwa meskipun radius luar (>10–15 km) menampung jumlah penduduk lebih besar, beban daya dukung air paling kritis justru berada di radius inti (0–5 km). Hal ini karena kawasan tersebut merupakan lokasi langsung aktivitas industri PSN PT. IPIP yang membutuhkan volume air sangat besar untuk proses industri nikel, sehingga berpotensi bersaing dengan kebutuhan rumah tangga masyarakat sekitar.



Gambar 4.3.
Perbandingan Kebutuhan Air antar Radius di Sekitar Wilayah PSN PT. IPIP

Apabila tidak ada intervensi kebijakan, kondisi ini dapat menurunkan daya dukung penyedia air, meningkatkan kerentanan sosial, dan memicu potensi konflik pemanfaatan antara rumah tangga, pertanian, dan industri. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah strategis berupa:

1. Pemetaan dan monitoring kapasitas sumber air baku (sungai, mata air, sumur dalam) secara periodik,
2. Penguatan kapasitas PDAM dan sistem distribusi air bersih,
3. Diversifikasi sumber air (embung desa, rainwater harvesting, serta daur ulang air industri),
4. Kebijakan alokasi prioritas air yang memastikan kebutuhan dasar masyarakat terpenuhi sebelum dialokasikan untuk industri.

Dengan pendekatan ini, status daya dukung penyedia air di sekitar PSN PT. IPIP dapat dijaga agar tetap berkelanjutan, sejalan dengan arah kebijakan lingkungan hidup dalam KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023) hingga periode proyeksi 2045.

Jika dibandingkan dengan kondisi Kabupaten Kolaka secara umum, terdapat perbedaan yang cukup mencolok antara kebutuhan lokal di sekitar PSN PT. IPIP dengan ketersediaan air di tingkat kabupaten. Berdasarkan

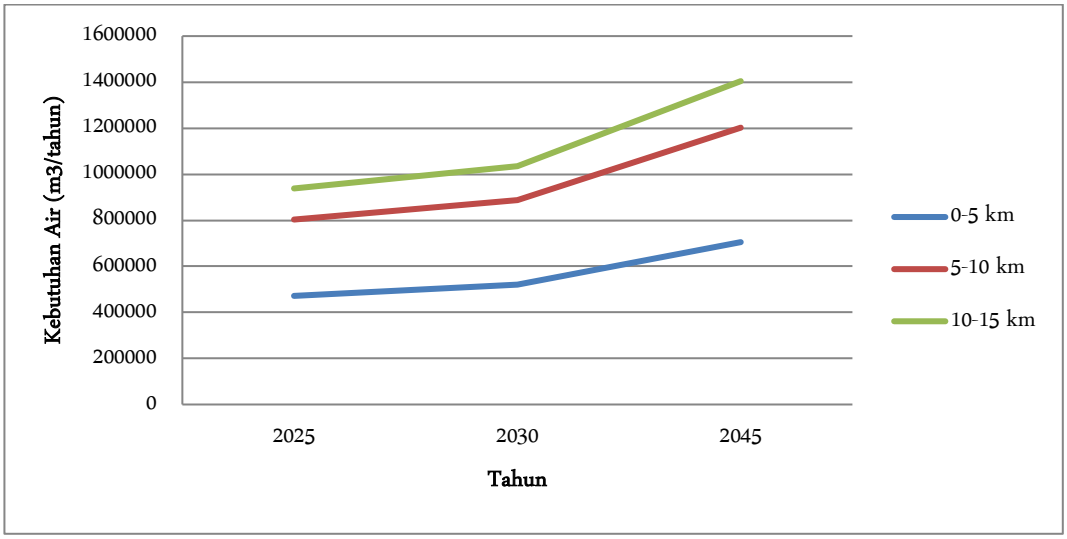
Laporan UPTD LAB DLH Kolaka (2022), total debit air andalan (Q80) dari 10 sungai utama yang mengalir di Kabupaten Kolaka mencapai 38,936 m^3/detik atau setara dengan 1,23 miliar m^3/tahun. Angka ini menunjukkan bahwa secara makro, Kabupaten Kolaka masih berada pada kondisi daya dukung penyedia air “Belum Terlampaui”, dengan luas wilayah surplus sebesar 81,61% dari total wilayah kabupaten.

Namun, kondisi surplus ini tidak serta-merta mencerminkan realitas spasial di sekitar kawasan PSN PT. IPIP. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Distribusi spasial ketersediaan air tidak merata, karena debit air andalan cenderung terakumulasi pada sungai-sungai besar seperti Sungai Welulu dan Sungai Oko-oko.
2. Pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi di sekitar PSN jauh lebih tinggi dibandingkan wilayah lain, sehingga kebutuhan air meningkat secara signifikan.
3. Keterbatasan infrastruktur penyediaan air bersih pada radius 0–5 km (kawasan inti PSN) membuat risiko defisit air lebih besar dibandingkan dengan wilayah lain yang lebih jauh dari pusat aktivitas industri.

Dengan demikian, meskipun Kabupaten Kolaka secara keseluruhan masih memiliki surplus daya dukung air, terdapat indikasi adanya ketimpangan beban kebutuhan air pada radius terdekat dengan kawasan PSN PT. IPIP.

Untuk memperjelas dinamika kebutuhan air antar-radius, dibuat proyeksi tren kebutuhan air hingga tahun 2045. Grafik pada Gambar 4.4 memperlihatkan perbedaan antara radius inti (0–5 km) dengan radius luar (>5–10 km dan >10–15 km).



Gambar 4.4.
Tren Proyeksi Kebutuhan Air Bersih per Radius (2025–2045)

Dari tren tersebut, dapat diamati bahwa meskipun kebutuhan air terbesar secara absolut berada di radius >10–15 km, namun tingkat pertumbuhan relatif kebutuhan air di radius 0–5 km lebih kritis karena wilayah ini merupakan kawasan inti PSN yang memiliki keterbatasan ruang serta tekanan pembangunan yang lebih tinggi. Dengan demikian, terdapat risiko ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air, terutama pada radius inti.

Analisis status daya dukung lingkungan hidup penyedia air menunjukkan bahwa meskipun Kabupaten Kolaka secara agregat masih berada pada kondisi surplus, kawasan sekitar PSN PT. IPIP justru menghadapi risiko tekanan kebutuhan air yang meningkat tajam. Proyeksi hingga 2045 memperlihatkan adanya lonjakan kebutuhan air sebesar hampir 50% dibandingkan kondisi 2025. Hal ini mengindikasikan perlunya kebijakan pengelolaan sumber daya air yang lebih spasial-spesifik, dengan fokus pada radius inti kawasan PSN.

Dengan demikian, penyusunan strategi pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan menjadi keharusan, baik melalui pendekatan teknis (infrastruktur dan konservasi), kelembagaan (regulasi dan tata kelola), maupun partisipatif (keterlibatan masyarakat dan industri). Hanya dengan

cara inilah, keberlanjutan pembangunan di Kabupaten Kolaka dapat dijaga tanpa mengorbankan keseimbangan ekosistem dan hak dasar masyarakat terhadap akses air bersih.

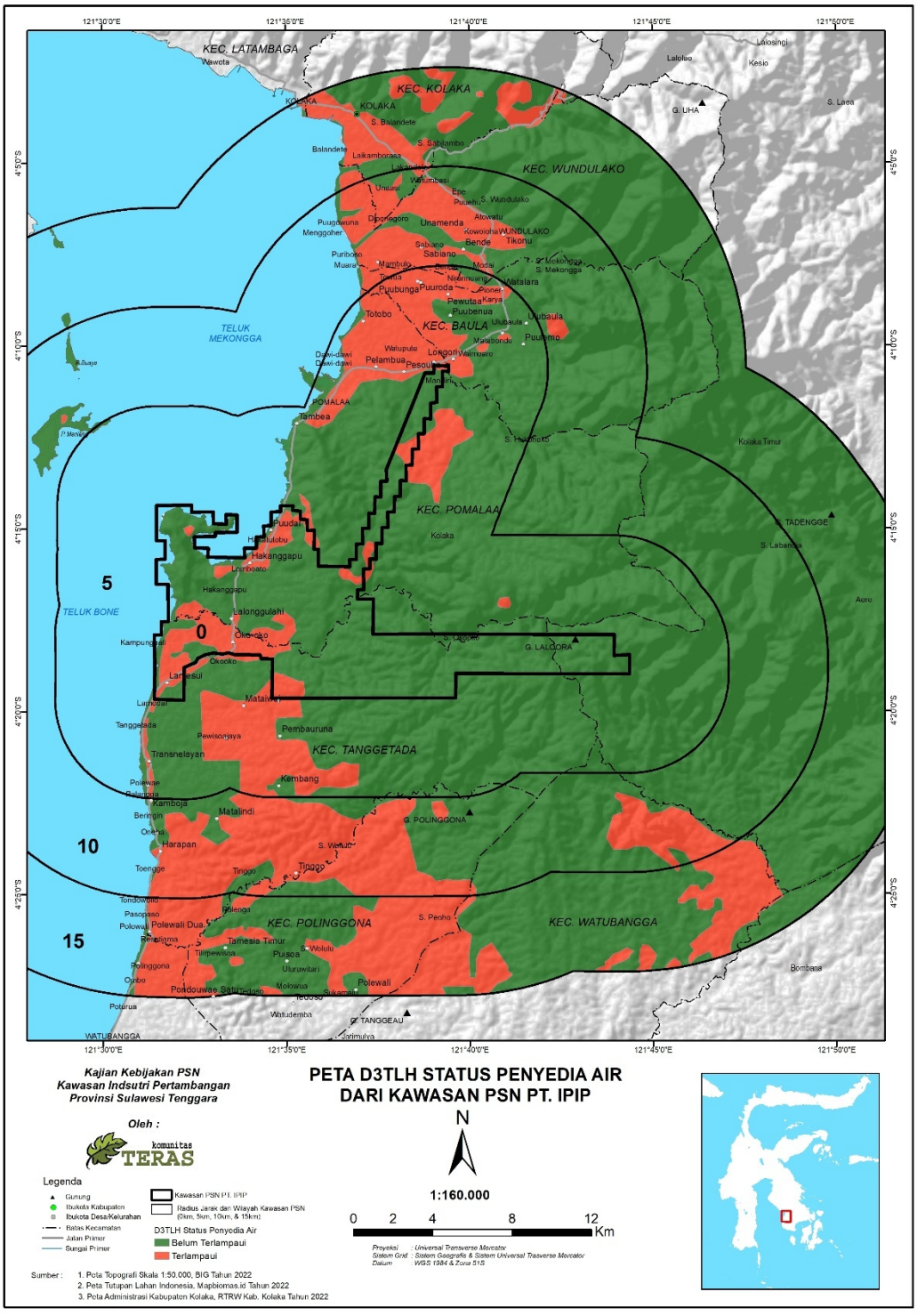
Berdasarkan hasil analisis, dapat ditarik beberapa poin penting:

1. Secara makro, Kabupaten Kolaka masih berada pada kondisi daya dukung penyedia air “Belum Terlampaui”, dengan ketersediaan air mencapai lebih dari 1,2 miliar m³/tahun.
2. Secara lokal, kawasan sekitar PSN PT. IPIP diprakirakan akan menghadapi tekanan kebutuhan air yang meningkat pesat, dengan proyeksi mencapai lebih dari 3,3 juta m³/tahun pada 2045.
3. Ketimpangan spasial diprakirakan akan muncul karena distribusi ketersediaan air tidak merata, sementara konsentrasi penduduk dan aktivitas ekonomi justru terpusat di radius 0–5 km.
4. Rekomendasi kebijakan:
    - Pemerintah daerah perlu mengembangkan infrastruktur air bersih berbasis wilayah dengan prioritas radius inti (0–5 km).
    - Perlu adanya diversifikasi sumber air, misalnya pemanfaatan air tanah dangkal, penampungan air hujan, dan sistem resapan buatan.
    - Integrasi pengelolaan sumber daya air dengan rencana tata ruang agar daya dukung penyedia air tetap terjaga.
    - Penguatan program konservasi DAS di hulu sungai yang memasok wilayah PSN, sehingga menjaga kontinuitas debit air andalan.

Atas kajian tersebut diatas, ini akan mengindikasikan adanya potensi konflik alokasi air antara kebutuhan domestik masyarakat dan kebutuhan industri PSN PT. IPIP. Tanpa manajemen sumber daya air terpadu berbasis daya dukung dan daya tampung DAS, maka risiko kelangkaan air bersih, terutama di musim kemarau, akan semakin nyata. Hal ini dapat menimbulkan gejolak sosial dan menurunkan legitimasi pembangunan PSN.

Sebagai langkah mitigasi, sebagaimana juga telah direkomendasikan dalam dokumen KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka menekankan pentingnya penyusunan rencana alokasi air yang adil, penguatan infrastruktur air bersih berbasis masyarakat, serta kewajiban perusahaan industri untuk mendukung pembangunan sistem penyediaan air bersih regional.

Gambaran spasial daya dukung dan daya tampung lingkunagn hidup status penyedia air di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4.5.
Peta Status Penyedia Air dari Kawasan PSN PT. IPIP

Daya Dukung DAS dan sempadan sungai yang menjadi jalur utama suplai air bagi pertanian dan kebutuhan domestik

1. Analisis Daya Dukung DAS di Kawasan PSN PT. IPIP

Keberadaan Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan elemen kunci dalam menjaga keberlanjutan fungsi ekologi dan sosial-ekonomi di suatu wilayah. Data pada Tabel 19 menunjukkan bahwa di dalam dan sekitar kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) terdapat total 11.327,02 hektare DAS yang tersebar pada berbagai sub-DAS dengan luasan yang bervariasi. Dari data tersebut, terlihat bahwa DAS Okooko mendominasi dengan luasan mencapai 6.965,23 ha, atau lebih dari 60% dari total cakupan DAS di kawasan ini. DAS Okooko menjadi tumpuan utama dalam penyediaan suplai air, baik untuk pertanian sawah eksisting, lahan pangan berkelanjutan (LP2B), maupun kebutuhan domestik masyarakat sekitar.

Selain Okooko, beberapa DAS berukuran menengah seperti Aalaa Sopura (927,34 ha), Lalonggolosua (592,76 ha), dan Lambaato (546,45 ha) juga berperan penting dalam menjaga keseimbangan hidrologis. Sementara itu, DAS dengan luasan kecil seperti Oneeha (6,04 ha), Wolulu (0,77 ha), dan Lepe Timur (37,23 ha) berfungsi sebagai daerah tangkapan air mikro yang meskipun relatif kecil, namun signifikan untuk kebutuhan lokal, terutama pada musim kemarau. Pola distribusi ini menunjukkan adanya ketimpangan antara DAS utama dan DAS skala kecil, sehingga pengelolaan terpadu diperlukan agar daya dukung air dapat tetap terjaga.

2. Hubungan DAS dengan Daya Dukung Pertanian dan LP2B

Dalam konteks daya dukung lingkungan hidup penyedia pangan, DAS berperan sebagai sumber utama air irigasi bagi sawah eksisting (620,31 ha) dan LP2B yang telah teridentifikasi pada radius 0–15 km dari kawasan PSN. Lahan pertanian di Kecamatan Tanggetada dan Pomalaa, yang merupakan sentra sawah produktif, sangat bergantung pada ketersediaan air dari DAS Okooko, Lalonggolosua, dan Baula. Apabila kualitas dan kuantitas aliran air

pada DAS ini terganggu akibat aktivitas ekstraktif maupun alih fungsi lahan, maka risiko penurunan produktivitas pertanian akan meningkat secara signifikan.

Dari perspektif spasial, DAS yang luas seperti Okooko dan Aalaa Sopura memiliki daya tampung dan daya dukung lebih besar dibandingkan DAS kecil seperti Ngawuha (65,44 ha) atau Lepe Barat (49,21 ha). Namun, tingginya tekanan pembangunan PSN PT. IPIP di sekitar alur sungai Pomalaa, yang merupakan bagian dari sistem DAS, menimbulkan potensi degradasi fungsi ekologis. Aktivitas industri berisiko meningkatkan laju sedimentasi, pencemaran logam berat, dan perubahan debit aliran yang dapat memengaruhi sistem irigasi sawah maupun kebutuhan air domestik masyarakat.

3. Daya Dukung DAS untuk Kebutuhan Domestik

Selain pertanian, suplai air dari DAS ini juga menopang kebutuhan rumah tangga di desa-desa sekitar PSN. Data menunjukkan bahwa kawasan ini terdiri dari desa-desa dengan ketergantungan tinggi terhadap sumber air permukaan karena jaringan air bersih perpipaan masih terbatas. Dengan kata lain, kapasitas DAS dalam menjaga kontinuitas aliran air sangat menentukan kualitas hidup masyarakat. Bila daya dukung menurun, akan muncul konflik kepentingan antara sektor industri, pertanian, dan domestik. DAS dengan luasan besar umumnya lebih mampu menyeimbangkan suplai air musiman. Namun, DAS kecil sering kali lebih rentan terhadap kekeringan pada musim kemarau dan banjir saat musim hujan. Oleh sebab itu, pengelolaan skala mikro perlu diperhatikan agar distribusi daya dukung air lebih merata di seluruh kawasan.

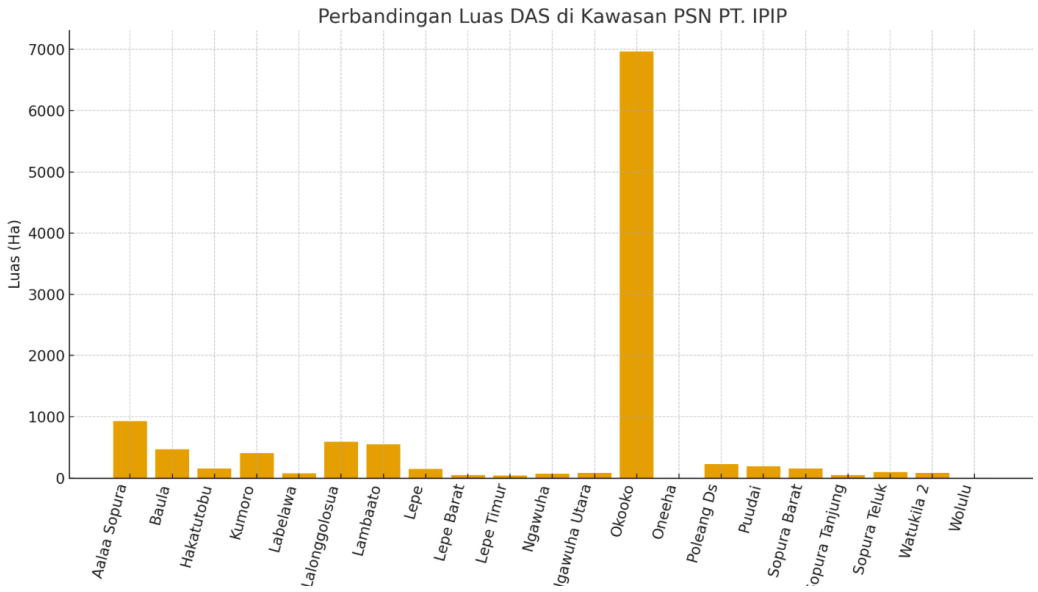
4. Implikasi bagi Pengelolaan PSN PT. IPIP

Dalam kerangka pengembangan PSN PT. IPIP, keberadaan DAS tidak hanya menjadi elemen ekologis, tetapi juga faktor strategis yang menentukan keberlanjutan proyek. Ketergantungan masyarakat terhadap DAS untuk pertanian (LP2B dan sawah eksisting) serta kebutuhan domestik

menuntut adanya integrasi pengelolaan lingkungan dalam setiap tahap pembangunan. Tanpa strategi konservasi DAS yang memadai, aktivitas industri berpotensi menimbulkan krisis air di masa depan.

Konsep Daya Dukung DAS harus dijadikan acuan dalam penataan ruang kawasan industri, dengan menyeimbangkan kebutuhan air industri, pertanian, dan domestik. Langkah-langkah seperti konservasi vegetasi di hulu DAS, pembangunan embung, penerapan teknologi pengolahan air limbah industri, dan rehabilitasi lahan kritis perlu dijadikan prioritas agar fungsi hidrologis DAS tetap terjaga.

Analisis menunjukkan bahwa kawasan PSN PT. IPIP memiliki 11.327,02 ha DAS yang sangat beragam dari segi luasan dan peran ekologisnya. DAS Okooko menjadi tumpuan utama suplai air, sementara DAS lain berperan sebagai penyangga tambahan yang penting untuk skala lokal. Hubungan antara DAS, sawah eksisting, dan LP2B memperlihatkan keterkaitan erat antara fungsi ekologi dan ketahanan pangan. Oleh karena itu, keberhasilan PSN PT. IPIP tidak hanya bergantung pada aspek ekonomi dan investasi, tetapi juga pada keberlanjutan pengelolaan DAS sebagai fondasi daya dukung lingkungan hidup kawasan.



Gambar 4.6
Grafik Perbandingan Luas DAS di Kawasan PSN PT. IPIP,

Grafik batang yang membandingkan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) di dalam dan sekitar kawasan PSN PT. IPIP sebagaimana disajikan pada Gambar 20 diatas, memperlihatkan perbedaan yang sangat mencolok antar-DAS. DAS Okooko menempati porsi dominan dengan luas mencapai 6.965,23 ha, atau lebih dari 60% dari total luas DAS (11.327,02 ha). Dominasi ini menegaskan bahwa DAS Okooko merupakan tulang punggung utama sistem hidrologi di wilayah studi. Ketersediaan air permukaan yang bersumber dari DAS ini sangat menentukan daya dukung lingkungan, baik untuk irigasi sawah di radius inti PSN maupun kebutuhan domestik masyarakat di sekitar.

Di sisi lain, terdapat sejumlah DAS berukuran menengah, seperti Aalaa Sopura (927,34 ha), Lalonggolosua (592,76 ha), Lambaato (546,45 ha), dan Baula (470,47 ha). Meskipun tidak sebesar Okooko, keberadaan DAS-DAS ini memiliki peran penyangga penting karena mendukung diversifikasi sumber air dan mengurangi ketergantungan pada satu sistem aliran. Apabila salah satu DAS mengalami gangguan akibat aktivitas industri atau alih fungsi lahan, maka DAS berukuran menengah ini dapat berfungsi sebagai cadangan distribusi air.

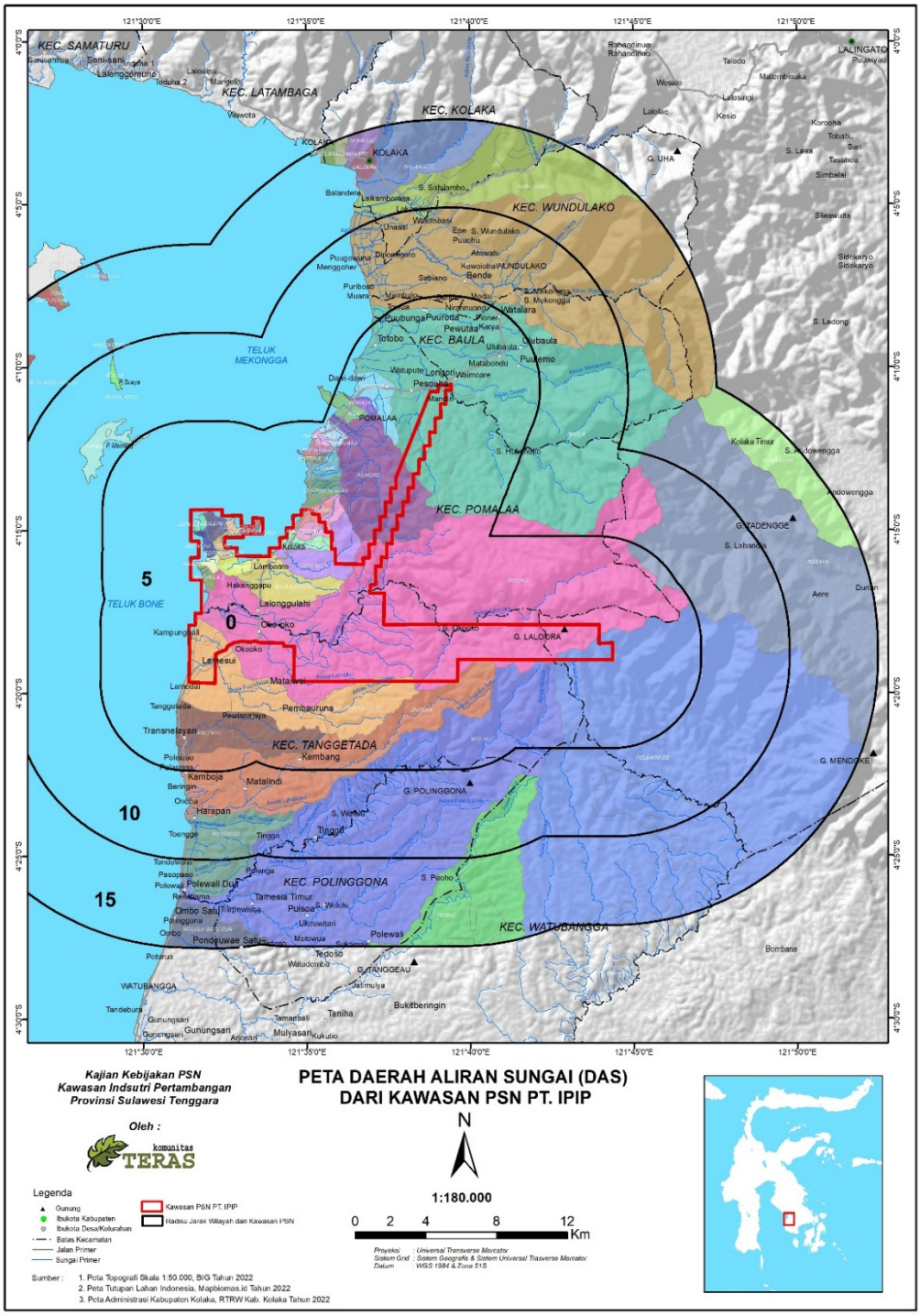
Selanjutnya, DAS berskala kecil seperti Ngawuha (65,44 ha), Ngawuha Utara (82,63 ha), Labelawa (76,98 ha), dan beberapa DAS lain dengan luasan di bawah 100 ha menunjukkan kapasitas terbatas dalam menopang suplai air secara berkelanjutan. DAS kecil ini lebih rentan terhadap degradasi karena ruang tangkapan air yang sempit, sehingga aktivitas pertambangan, perkebunan, atau konversi vegetasi di sempadannya akan langsung berdampak pada penurunan debit air maupun peningkatan risiko banjir.

Perbandingan grafik juga menegaskan adanya kesenjangan daya dukung antar-DAS. DAS besar seperti Okooko bukan hanya memiliki potensi suplai air yang signifikan, tetapi juga menjadi titik kerentanan strategis: gangguan ekologis di DAS ini akan berdampak sistemik terhadap ketahanan pangan dan ketersediaan air kawasan PSN PT. IPIP. Sebaliknya, DAS kecil

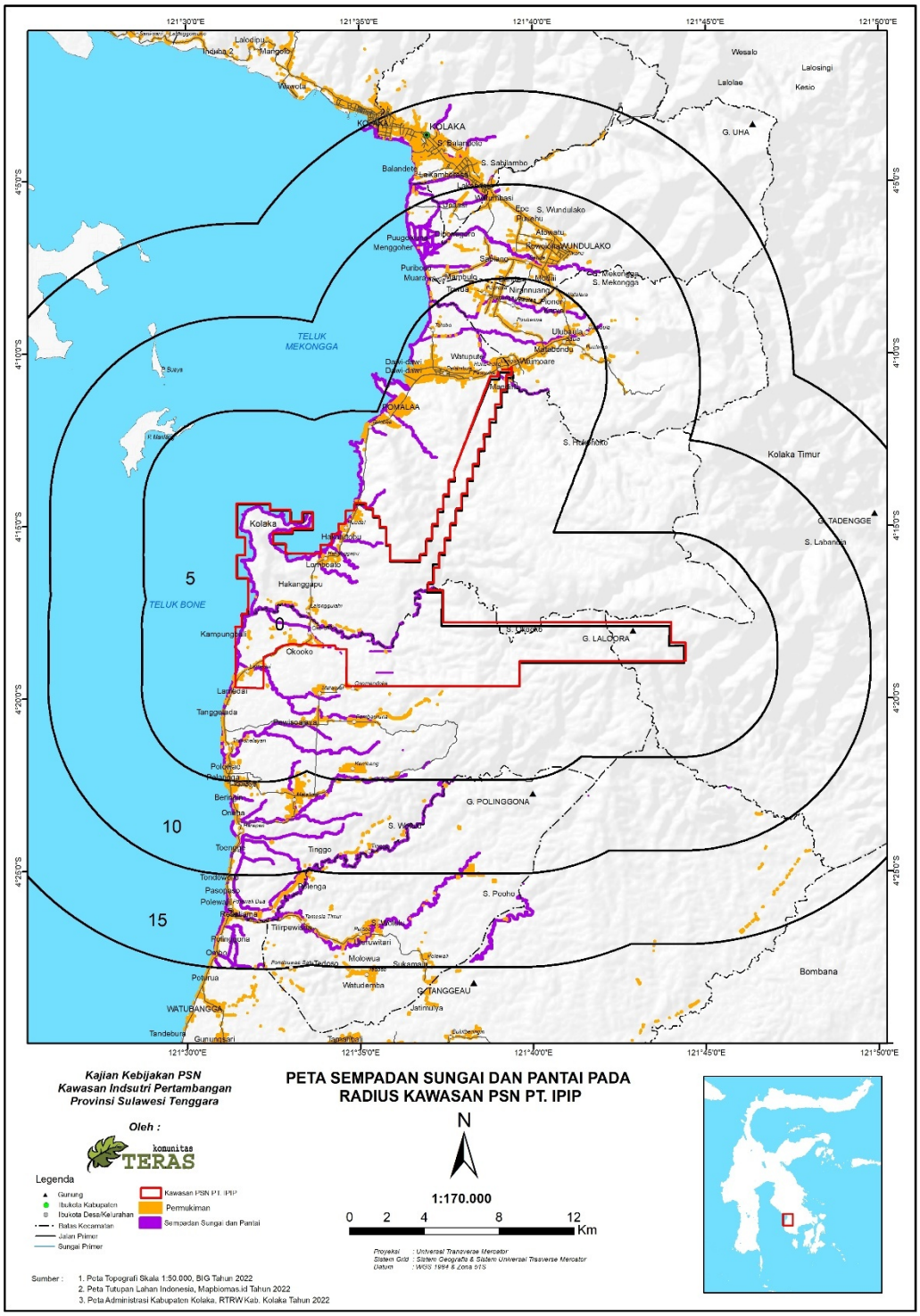
cenderung memiliki kontribusi lokal, tetapi perannya tetap penting untuk menjaga keberlanjutan pasokan air mikro, terutama untuk desa-desa di hilir. Dengan demikian, interpretasi grafik ini menggarisbawahi bahwa strategi pengelolaan DAS dalam konteks daya dukung kawasan PSN PT. IPIP perlu menitikberatkan pada:

a. Perlindungan DAS utama (Okooko) sebagai penopang utama suplai air.
b. Optimalisasi fungsi DAS menengah sebagai sistem penyangga.
c. Konservasi DAS kecil untuk menjamin suplai air lokal dan mengurangi tekanan pada DAS besar.

Pendekatan ini sejalan dengan prinsip daya dukung DAS, di mana keseimbangan antara pemanfaatan dan konservasi harus dijaga agar ketersediaan air bagi pertanian, terutama sawah eksisting dan LP2B, serta kebutuhan domestik masyarakat tidak terganggu oleh aktivitas PSN PT. IPIP.



Gambar 4.7.
Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP



Gambar 4.8.
Peta Sempadan Sungai dan Pantai di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

Data penggunaan lahan berdasarkan jarak dari sungai (<100 m dan >100 m) memberikan gambaran penting mengenai fungsi ekologis sempadan sungai dalam menjaga keberlanjutan suplai air bagi kegiatan pertanian maupun kebutuhan domestik masyarakat. Berdasarkan Tabel 4.10, terlihat bahwa total luas lahan pada sempadan <100 m mencapai 2.220,93 hektar, sedangkan pada jarak >100 m mencapai 8.431,64 hektar. Perbedaan distribusi spasial ini mencerminkan adanya tekanan yang lebih tinggi pada daerah-daerah tertentu yang berdekatan langsung dengan alur sungai.

Pada radius sempadan <100 m, penggunaan lahan didominasi oleh hutan (736,44 ha), pertanian lainnya (381,02 ha), serta sawah (236,56 ha). Kehadiran lahan pertanian yang cukup luas pada kawasan sempadan ini memiliki implikasi ganda: di satu sisi mendukung kebutuhan pangan dan ekonomi lokal, namun di sisi lain meningkatkan risiko degradasi kualitas air akibat limpasan pupuk dan pestisida. Sawah yang menempati 236,56 ha menjadi bukti bahwa masyarakat sangat bergantung pada ketersediaan air sungai, tetapi kondisi ini juga memperbesar risiko apabila terjadi pencemaran atau penurunan debit sungai.

Sementara itu, penggunaan lahan berupa lubang tambang (215,54 ha) dan non-vegetasi lainnya (34,95 ha) pada sempadan <100 m patut dicermati. Keberadaan aktivitas tambang di area yang seharusnya menjadi zona lindung air berpotensi mengganggu daya dukung sungai, baik melalui peningkatan sedimen, erosi, maupun potensi pencemaran logam berat. Hal ini menunjukkan adanya konflik pemanfaatan ruang, di mana fungsi ekologis sempadan sungai mulai terdesak oleh kepentingan ekstraktif.

Pada radius >100 m, penggunaan lahan lebih beragam dan luas, dengan total 8.431,64 ha. Dominasi lahan hutan (3.698,93 ha), pertanian lainnya (884,33 ha), serta sawit (458,03 ha) menunjukkan bahwa daerah ini masih memiliki cadangan ekosistem yang relatif besar sebagai penyangga aliran air. Namun demikian, ekspansi sawit dan tambak yang menempati area cukup signifikan (masing-masing 458,03 ha dan 138,61 ha) juga menjadi

indikator potensi perubahan tata air dan kualitas air sungai dalam jangka panjang.

Jika dibandingkan, struktur penggunaan lahan pada sempadan <100 m lebih banyak berfungsi langsung sebagai penyedia kebutuhan pangan (sawah dan pertanian lainnya), sementara pada sempadan >100 m cenderung berperan sebagai penyangga ekologis (hutan) dengan campuran aktivitas ekonomi skala besar (sawit dan tambang). Hal ini menunjukkan adanya gradien fungsi: sempadan dekat (<100 m) berperan sebagai area intensif yang rentan terhadap tekanan lingkungan, sedangkan sempadan jauh (>100 m) lebih berfungsi sebagai penyangga yang menstabilkan sistem hidrologi.

Dari perspektif daya dukung, keberadaan sawah dalam sempadan <100 m dapat dipandang positif karena kedekatan dengan sumber air memudahkan irigasi. Namun, ketergantungan ini juga rawan menimbulkan kerentanan jika kualitas air menurun akibat aktivitas tambang, permukiman, atau non-vegetasi. Dengan demikian, terdapat kebutuhan mendesak untuk menyeimbangkan antara fungsi ekologis sempadan sungai dengan kepentingan produksi pangan dan ekonomi.

Secara spasial, pola ini mengindikasikan bahwa daya dukung sempadan sungai akan optimal apabila fungsi lindung (hutan, vegetasi alami) tetap dipertahankan pada radius dekat, sementara fungsi produksi diarahkan lebih ke area >100 m dengan pengelolaan berkelanjutan. Strategi tata ruang sempadan perlu diarahkan pada:

1. Pengendalian tambang dan non-vegetasi di <100 m, karena berpotensi langsung mencemari sungai.
2. Peningkatan fungsi konservasi hutan di <100 m, sebagai penyangga air dan penyaring alami.
3. Optimalisasi sawah di >100 m dengan irigasi teknis, sehingga ketergantungan langsung pada sempadan sungai berkurang.
4. Integrasi kebijakan sempadan sungai dengan LP2B, agar kawasan penyedia pangan tidak berbenturan dengan fungsi ekologis.

Dengan demikian, hasil analisis ini menegaskan bahwa keberlanjutan daya dukung sungai sebagai sumber air sangat tergantung pada pengelolaan ruang sempadan. Pemanfaatan sawah dan pertanian lainnya di sempadan dekat harus dikendalikan dengan prinsip konservasi, sementara sempadan jauh dapat dikembangkan lebih fleksibel namun tetap berwawasan lingkungan.

Tabel 4.11. Luas Masing-Masing Penggunaan Lahan Berdasarkan Jarak dari Sungai (sempadan Sungai <100 m dan >100 m)

Kecamatan/ Desa/Kelurahan	Luas Masing-Masing Penggunaan Lahan Berdasarkan Jarak dari Sungai (Ha)											
	Hutan	Lubang Tambang	Mangrove	Non-Vegetasi Lainnya	Per-mukiman	Pertanian Lainnya	Sawah	Sawit	Sunga, Danau, Laut	Tambak	Tumbuhan Non-Hutan	Total Luas (Ha)
A. Jarak sempadan <100m												
Baula	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,67**	**2,36**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,21**	**3,24**
• Longori	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	3,24
Pomalaa	**331,80**	**201,86**	**12,30**	**31,99**	**11,57**	**208,20**	**57,35**	**5,71**	**4,83**	**4,70**	**226,21**	**1.096,54**
• Hakatutobu	9,60	46,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,19	83,92
• Huko-Huko		0,00	0,00	0,04	1,63	6,14	1,52	0,00	0,00	0,00	2,21	11,54
• Kelurahan Kumoro	1,70	6,91	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	8,78
• Kelurahan Pomalaa	2,12	6,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,66
• Oko-Oko	163,78	16,09	8,33	1,95	5,09	121,88	55,83	2,23	0,08	3,95	63,84	443,05
• Pesouha	8,92	12,33		1,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	22,61
• Sopura	131,92	106,96	3,98	27,07	4,05	71,03		3,48	4,75	0,75	137,64	491,64
• Tambea	13,76	6,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	26,34
• Tanggetada	**367,93**	**13,68**	**10,37**	**2,96**	**14,37**	**170,46**	**179,21**	**168,81**	0,00	**18,19**	**138,38**	**1.084,35**
• Lalonggolosua	1,54		10,10	2,15	5,24	26,20	22,42	0,00	0,00	18,19	6,56	92,39
• Lamedai	3,95	1,68	0,27	0,18	6,33	38,06	142,55	0,00	0,00	0,00	2,87	195,89
• Lamoiko	311,61	12,00		0,62	2,80	106,20	14,24	168,81	0,00	0,00	128,28	744,57
• Pewisoa Jaya	50,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	51,50
Tanggetada	**36,71**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,08**	**36,80**
• Pewisoa Jaya/Sopura	36,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	36,80

Kecamatan/ Desa/Kelurahan	Luas Masing-Masing Penggunaan Lahan Berdasarkan Jarak dari Sungai (Ha)											
	Hutan	Lubang Tambang	Mangrove	Non-Vegetasi Lainnya	Per-mukiman	Pertanian Lainnya	Sawah	Sawit	Sunga, Danau, Laut	Tambak	Tumbuhan Non-Hutan	Total Luas (Ha)
Total Luas A	**736,44**	**215,54**	**22,67**	**34,95**	**26,62**	**381,02**	**236,56**	**174,53**	**4,83**	**22,90**	**364,87**	**2.220,93**
B. Jarak sempdan >100 m												
Baula	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,03**	**0,35**	**0,58**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,29**	**1,25**
• Longori	0,00	0,00	0,00	0,03	0,35	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	1,25
Polinggona/Tanggetada	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
• Plasma Jaya/Tinggo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomalaa	**1.332,09**	**925,56**	**38,57**	**152,41**	**58,66**	**575,61**	**88,85**	**46,92**	**35,77**	**40,12**	**981,68**	**4.276,25**
• Hakatutobu	23,07	177,97		2,37	16,89	38,00	0,00	0,00	3,32	0,72	89,45	351,79
• Huko-Huko	0,00	2,21	0,00	0,63	5,35	28,30	8,78	0,00	0,00	0,00	34,82	80,09
• Huko-Huko/Pesouha	0,00	50,19	0,00	0,00	0,00	6,72	0,00	0,00	0,00	0,00	19,34	76,25
• Kelurahan Kumoro	0,05	8,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	8,86
• Kelurahan Pomalaa	1,06	51,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,22	58,13
• Oko-Oko	610,03	109,04	15,23	40,06	13,40	352,73	75,25	44,22	0,35	14,65	275,73	1.550,69
• Pesouha	0,73	88,34	0,00	0,05	0,00	1,59	0,90	0,00	0,00	0,00	6,80	98,40
• Sopura	481,86	345,63	23,34	106,98	23,02	147,73		2,70	32,10	24,75	462,46	1.650,57
• Tambea	215,28	91,72	0,00	2,32	0,00	0,54	3,94	0,00	0,00	0,00	87,66	401,46
• Tanggetada	**2.313,74**	**30,54**	**50,77**	**7,84**	**24,45**	**308,14**	**290,11**	**411,11**	**2,59**	**98,49**	**563,21**	**4.100,97**
• Lalonggolosua	27,41	15,24	50,77	6,63	14,48	121,98	95,25	0,00	2,59	93,78	105,93	534,07
• Lamedai	10,54	0,00	0,00	1,21	9,81	115,61	192,37	1,92		4,71	54,81	390,98
• Lamoiko	1.165,79	8,89	0,00	0,00	0,17	53,20	2,48	409,19	0,00	0,00	342,28	1.981,99
• Pewisoa Jaya	1.110,00	6,41	0,00	0,00	0,00	17,34					60,19	1.193,92

Kecamatan/ Desa/Kelurahan	Luas Masing-Masing Penggunaan Lahan Berdasarkan Jarak dari Sungai (Ha)											
	Hutan	Lubang Tambang	Mangrove	Non-Vegetasi Lainnya	Per-mukiman	Pertanian Lainnya	Sawah	Sawit	Sunga, Danau, Laut	Tambak	Tumbuhan Non-Hutan	Total Luas (Ha)
• Tanggetada/Pomalaa	**53,10**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,06**	**53,16**
• Pewisoa Jaya/Sopura	53,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	53,16
Total Luas B	**3.698,93**	**956,10**	**89,33**	**160,28**	**83,47**	**884,33**	**378,96**	**458,03**	**38,36**	**138,61**	**1.545,24**	**8.431,64**
Total Keseluruhan	**4.435,37**	**1.171,64**	**112,01**	**195,23**	**110,08**	**1.265,35**	**615,52**	**632,56**	**43,19**	**161,50**	**1.910,12**	**10.652,57**

Kehadiran Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP di Kecamatan Pomalaa memberikan dimensi tambahan terhadap dinamika pemanfaatan sempadan sungai. Data pada Tabel 4.10 menunjukkan bahwa sebagian besar aktivitas tambang, non-vegetasi, dan bahkan sebagian area pertanian yang berada di sempadan <100 m maupun >100 m terkonsentrasi di wilayah Pomalaa dan sekitarnya. Fakta ini penting karena aliran sungai di kawasan tersebut merupakan jalur utama suplai air yang tidak hanya digunakan untuk irigasi pertanian, tetapi juga untuk kebutuhan domestik masyarakat.

Di sempadan <100 m, luas lubang tambang di Pomalaa tercatat mencapai 201,86 ha, dengan tambahan non-vegetasi 31,99 ha. Kondisi ini menunjukkan adanya tekanan langsung terhadap fungsi lindung sempadan sungai, di mana ruang yang seharusnya berperan sebagai zona buffer ekologis telah berubah menjadi kawasan ekstraktif. Kehadiran aktivitas tambang di sempadan sungai meningkatkan potensi sedimentasi, degradasi kualitas air, dan perubahan tata aliran yang pada akhirnya dapat mengurangi daya dukung air bagi sawah yang justru bergantung penuh pada aliran sungai.

Pada radius >100 m, tekanan semakin nyata dengan luas lubang tambang di Pomalaa yang mencapai 925,56 ha dan non-vegetasi 152,41 ha. Ekspansi aktivitas tambang ini berada pada skala yang jauh lebih besar, sehingga meskipun tidak langsung menempel pada sempadan sungai, dampaknya terhadap hidrologi kawasan tetap signifikan. Limpasan dari area tambang yang luas berpotensi menurunkan kualitas air, membawa sedimen, dan meningkatkan risiko banjir pada musim hujan.

Dari perspektif daya dukung, hal ini menciptakan konflik pemanfaatan ruang antara kepentingan PSN PT. IPIP sebagai motor penggerak ekonomi nasional dengan kebutuhan lokal masyarakat akan air bersih dan irigasi pertanian. Keberadaan sawah seluas 57,35 ha di Pomalaa (sempadan <100 m) dan 88,85 ha (sempadan >100 m) memperlihatkan ketergantungan nyata petani terhadap aliran sungai yang sama dengan lokasi aktivitas

tambang. Artinya, kualitas dan kuantitas air sungai secara langsung akan memengaruhi keberlanjutan produksi pangan lokal.

Keterkaitan ini memperlihatkan bahwa tanpa pengelolaan lingkungan yang ketat, aktivitas PSN dapat melemahkan daya dukung sempadan sungai yang seharusnya menjadi fondasi ketahanan pangan lokal. Oleh karena itu, penguatan regulasi dan mekanisme monitoring kualitas air di sekitar kawasan industri tambang menjadi kebutuhan mendesak. Selain itu, integrasi tata ruang antara LP2B (Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan) dan kawasan industri tambang harus dirumuskan agar tidak menimbulkan konflik yang semakin besar.

Dengan demikian, hubungan antara data penggunaan lahan berdasarkan jarak sungai dengan aktivitas PSN PT. IPIP menunjukkan pola spasial yang kontradiktif: di satu sisi sawah dan pertanian lainnya bergantung pada daya dukung sungai, namun di sisi lain aktivitas tambang dalam skala besar justru berlokasi di kawasan yang sama. Apabila tidak ada intervensi kebijakan yang jelas, kondisi ini berpotensi menurunkan kapasitas daya dukung sempadan sungai, melemahkan ketahanan pangan, dan memperbesar risiko lingkungan jangka panjang.

Tabel 4.12. Ringkasan Tekanan Penggunaan Lahan di Kecamatan Pomalaa

Zona Sempadan	Hutan (Ha)	Lubang Tambang (Ha)	Sawah (Ha)	Pertanian Lainnya (Ha)	Non-Vegetasi + Permukiman (Ha)	Total Luas (Ha)	% Tambang	% Sawah	% Pertanian Lainnya	% Hutan
<100 m	331,80	201,86	57,35	208,20	43,56	1.096,54	18,4%	5,2%	19,0%	30,3%
>100 m	1.332,09	925,56	88,85	575,61	211,07	4.276,25	21,6%	2,1%	13,5%	31,1%

1. Pola Tekanan Lahan di Sempadan Sungai

Berdasarkan data penggunaan lahan di Kecamatan Pomalaa sebagaimana disajikan pada Tabel 4.11 diatas, terlihat adanya pola tekanan yang berbeda antara kawasan sempadan sungai pada radius <100 m dengan >100 m dari badan sungai. Pada sempadan <100 m, hutan masih mendominasi dengan luas 331,80 ha atau sekitar 30,3% dari total area. Namun, dominasi ini bukan berarti bebas dari ancaman, karena pada lokasi yang sama ditemukan aktivitas tambang sebesar 201,86 ha (18,4%) dan pertanian lainnya sebesar 208,20 ha (19,0%). Keberadaan sawah hanya 57,35 ha (5,2%), jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas tambang maupun pertanian lainnya.

Ketika dibandingkan dengan sempadan >100 m, pola tekanan menjadi lebih jelas. Hutan memang tetap mendominasi (1.332,09 ha atau 31,1%), tetapi luas lahan tambang melonjak signifikan hingga mencapai 925,56 ha (21,6%). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas pertambangan lebih intensif berada di luar sempadan langsung sungai, tetapi masih dalam radius yang sangat berpengaruh terhadap fungsi hidrologi kawasan. Sementara itu, luas sawah justru relatif stagnan dan semakin kecil kontribusinya terhadap total penggunaan lahan, hanya 88,85 ha atau sekitar 2,1%.

Dari data ini dapat dilihat bahwa fungsi ekologis sempadan sungai semakin terdesak oleh fungsi produksi non-pertanian, terutama tambang dan non-vegetasi (permukiman, infrastruktur, dan area terbuka). Keadaan ini berpotensi menurunkan kemampuan sempadan sungai dalam menjaga kualitas dan kuantitas air, sekaligus mengurangi ketersediaan lahan pangan produktif.

2. Hubungan dengan Fungsi Daya Dukung Lingkungan

Sempadan sungai memiliki fungsi ekologis yang sangat penting sebagai daerah penyangga, baik dalam menahan erosi, menjaga kualitas air, maupun menjadi jalur utama suplai air bagi pertanian sawah. Dalam konteks Kecamatan Pomalaa, keberadaan sawah yang relatif kecil (<100 m

hanya 57,35 ha dan >100 m hanya 88,85 ha) menandakan bahwa fungsi sempadan sebagai penyedia pangan sangat terbatas. Padahal, kawasan ini merupakan bagian integral dari sistem pangan berkelanjutan yang harus mendukung kebutuhan masyarakat di sekitar PSN PT. IPIP.

Jika dilihat dari perspektif daya dukung lingkungan, kondisi ini menunjukkan imbalance (ketidakseimbangan) antara fungsi ekologis dan fungsi produksi. Hutan yang tersisa memang masih cukup besar, tetapi dengan adanya fragmentasi akibat tambang, perannya dalam menjaga stabilitas hidrologi menjadi berkurang. Tambang yang luasannya terus meningkat hingga mendekati seperlima hingga seperempat total kawasan sempadan memberikan tekanan serius pada daya dukung, terutama karena berpotensi meningkatkan sedimentasi, pencemaran logam berat, dan fluktuasi debit sungai.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa status daya dukung sempadan sungai di Kecamatan Pomalaa berada pada kondisi kritis. Hal ini ditunjukkan oleh rendahnya proporsi sawah, meningkatnya aktivitas tambang, serta fragmentasi hutan. Tanpa intervensi kebijakan yang jelas, daya dukung sempadan sungai akan semakin terdegradasi, sehingga ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan akan terganggu**.**

3. Kaitan dengan PSN PT. IPIP

Kehadiran PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) sebagai salah satu Proyek Strategis Nasional membawa konsekuensi ganda bagi wilayah ini. Di satu sisi, PSN IPIP berkontribusi pada peningkatan ekonomi melalui pengembangan industri hilirisasi nikel. Namun, di sisi lain, aktivitas pembangunan infrastruktur, fasilitas industri, serta ekspansi pertambangan menciptakan tekanan baru pada ruang sempadan sungai.

Dari data yang ada, terlihat bahwa sebagian besar ekspansi tambang dan non-vegetasi berada pada sempadan >100 m, yang merupakan area strategis untuk mengalirkan air ke lahan pertanian. Hal ini berpotensi mengurangi kapasitas sempadan dalam menyimpan air hujan, menurunkan infiltrasi, dan meningkatkan risiko banjir maupun kekeringan musiman.

Dalam jangka panjang, hal ini dapat menurunkan produktivitas pertanian sawah yang sudah terbatas jumlahnya.

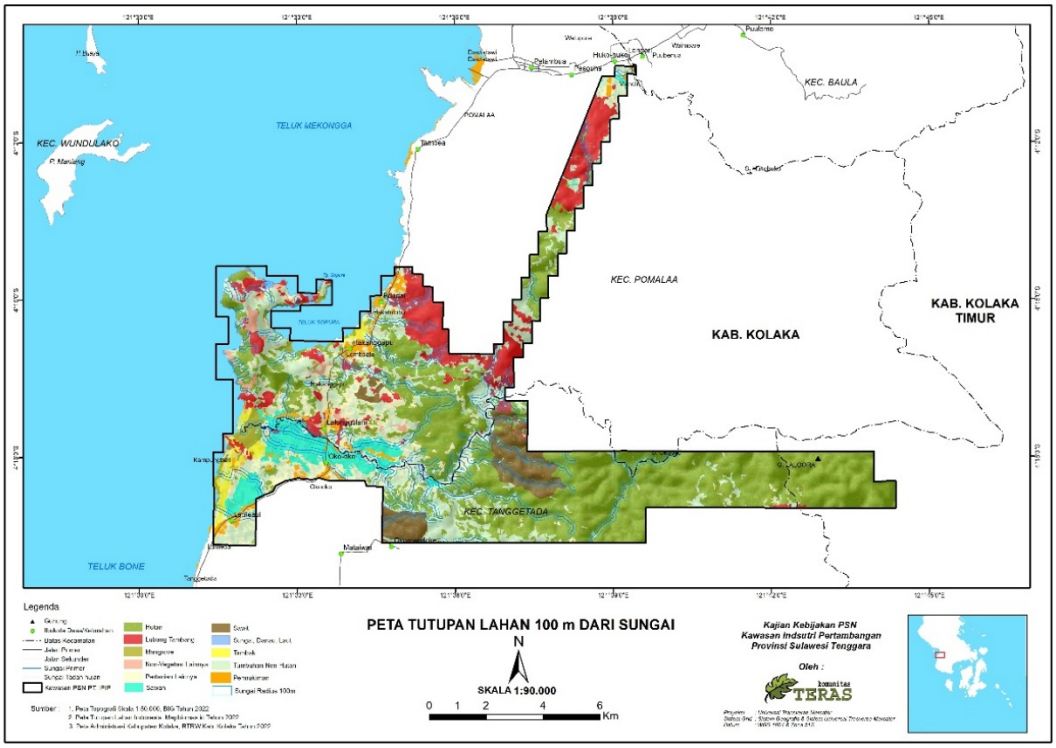
Lebih jauh, fungsi sempadan sungai yang seharusnya menjadi jalur utama suplai air bagi pertanian dan kebutuhan domestik juga terancam oleh polusi air akibat pertambangan. Jika daya dukung sempadan sungai terus menurun, maka kapasitas kawasan PSN IPIP dalam mendukung keberlanjutan sosial-ekologis masyarakat akan terganggu. Kondisi ini sejalan dengan konsep daya dukung lingkungan hidup (DDLH), di mana penyediaan pangan dan ketersediaan air bersih merupakan indikator utama.

4. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Berdasarkan analisis spasial penggunaan lahan di sempadan sungai Pomalaa, terdapat beberapa implikasi kebijakan yang perlu diperhatikan:

a. Perlindungan sawah sempadan sungai harus menjadi prioritas, mengingat luasnya sangat kecil dan rawan tergantikan oleh ekspansi tambang atau non-vegetasi. Sawah yang tersisa memiliki fungsi strategis sebagai penopang ketahanan pangan lokal di tengah tekanan industri besar.
b. Rehabilitasi hutan sempadan sungai diperlukan untuk memulihkan fungsi ekologis, khususnya dalam menahan erosi, menjaga kualitas air, dan mengurangi sedimentasi yang dihasilkan aktivitas tambang.
c. Pengendalian aktivitas tambang di sempadan harus lebih ketat, terutama di radius <100 m yang merupakan zona perlindungan langsung sungai. Aktivitas tambang di area ini harus diminimalkan atau dihentikan, sesuai dengan prinsip perlindungan sempadan sebagaimana diatur dalam UU No. 32/2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
d. Integrasi rencana tata ruang kawasan PSN IPIP dengan perlindungan sempadan sungai menjadi penting. Pengembangan infrastruktur industri sebaiknya diarahkan pada zona yang tidak berfungsi langsung sebagai penyangga hidrologi.

Analisis ini menunjukkan bahwa sempadan sungai di Kecamatan Pomalaa mengalami tekanan signifikan akibat aktivitas pertambangan, pembangunan PSN PT. IPIP, serta alih fungsi lahan. Proporsi sawah yang kecil menandakan keterbatasan kapasitas sempadan sebagai penyedia pangan, sementara dominasi tambang menimbulkan risiko degradasi ekologis. Oleh karena itu, daya dukung sempadan sungai dapat dikatakan kritis dan memerlukan intervensi segera melalui kebijakan perlindungan, rehabilitasi, dan tata ruang berkelanjutan yang terintegrasi dengan agenda PSN.



Gambar 4.9.
Peta Tutupan Lahan 100 m Dari Sungai

4.4. Pertanian (Sawah, Tambak dan Pertanian Lainnya) Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

Kegiatan pertanian secara umum di sekitar Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP memiliki keterkaitan yang erat dengan jarak terhadap pusat aktivitas industri, yang memengaruhi intensitas tekanan,

kerentanan, serta keberlanjutan fungsi lahan. Untuk memahami pola sebaran dan karakteristik pemanfaatan lahan pertanian secara lebih komprehensif, analisis dilakukan berdasarkan pembagian radius jarak dari kawasan PSN, yaitu 0–5 km, >5–10 km, >10–15 km, dan >15 km.

Pendekatan berbasis radius ini memungkinkan identifikasi gradien dampak pembangunan terhadap sistem pertanian, khususnya pada lahan sawah dan tambak yang memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas lingkungan. Melalui analisis ini, dapat diperoleh gambaran mengenai peran masing-masing zona sebagai wilayah inti, penyangga, hingga hinterland pertanian, yang selanjutnya menjadi dasar perumusan arahan pengelolaan dan perlindungan lahan pertanian berkelanjutan di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP.

Tabel 4.13. Kegiatan Pertanian Radius 0-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

No.	Kecamatan	Radius Km				Luas (Ha)
		0-5	>5-10	>10-15	>15	
1	**Kec. Baula**	**1,12**	**1.917,49**	**253,22**	**53,67**	**2.225,51**
	Pertanian Lainnya	1,12	964,80	100,07	53,67	1.119,67
	Sawah	0	909,51	46,86		956,37
	Tambak	0	43,18	106,29		149,47
2	**Kec. Kolaka**	**0**	**0**	**408,00**	**687,25**	**1.095,24**
	Pertanian Lainnya	0	0	164,01	471,96	635,97
	Sawah	0	0	218,39	193,54	411,93
	Tambak	0	0	25,60	21,75	47,35
3	**Kec. Latambaga**		**0**	**0**	**0,58**	**0,58**
	Pertanian Lainnya	0	0	0	0,58	0,58
4	**Kec. Polinggona**	**0**	**2,28**	**211,18**	**677,12**	**890,57**
	Pertanian Lainnya	0	2,28	167,18	358,47	527,93
	Sawah	0	0	43,99	318,64	362,64
5	Kec. Pomalaa	1.012,76	1.754,37	44,57	0	2.811,70
	Pertanian Lainnya	819,67	792,31	38,16	0	1.650,15
	Sawah	148,38	499,68		0	648,06

	Tambak	44,70	462,38	6,41	0	513,49
6	Kec. Tanggetada	1.091,86	1.842,11	811,56	390,05	4.135,57
	Pertanian Lainnya	503,02	1.824,04	524,74	96,07	2.947,86
	Sawah	471,93	17,02	154,84	254,22	898,01
	Tambak	116,91	1,05	131,98	39,76	289,70
7	Kec. Watubangga	0	0	296,47	1.641,09	1.937,56
	Pertanian Lainnya	0	0	291,03	1.277,20	1.568,23
	Sawah	0	0	5,44	112,23	117,67
	Tambak	0	0		251,66	251,66
8	Kec. Wundulako	0	173,83	2.733,02	131,86	3.038,71
	Pertanian Lainnya	0	64,85	1.042,29	42,55	1.149,69
	Sawah	0	108,98	1.067,27	1,19	1.177,44
	Tambak	0	0	623,46	88,12	711,58
	Total	**2.105,74**	**5.690,08**	**4.758,01**	**3.581,62**	**16.135,44**

Sumber: Pengolahan Data Tim, 2025

Berdasarkan tabel diatas, luasan kegiatan pertanian di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP dapat diuraikan sebagai berikut:

✓ Radius 0–5 Km

Pada radius 0–5 km dari Kawasan PSN PT. IPIP, kegiatan pertanian mencakup luasan sekitar 2.105,74 ha, dengan konsentrasi utama di Kecamatan Tanggetada dan Pomalaa. Pada zona ini, lahan sawah masih dijumpai dalam luasan yang cukup signifikan, terutama pada wilayah yang memiliki akses terhadap sumber air permukaan dan jaringan irigasi teknis maupun semi-teknis. Keberadaan sawah pada radius terdekat ini menunjukkan fungsi pentingnya dalam mendukung produksi pangan lokal, namun sekaligus berada pada posisi paling rentan terhadap tekanan alih fungsi lahan dan perubahan kualitas lingkungan.

Sementara itu, lahan tambak pada radius 0–5 km tersebar terbatas, umumnya berasosiasi dengan wilayah pesisir dan muara sungai. Tambak pada zona ini sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air, sedimentasi, dan potensi pencemaran dari aktivitas industri. Oleh karena itu, keberadaan sawah dan tambak pada radius ini memerlukan perlindungan ketat melalui

pengendalian pemanfaatan ruang dan pengelolaan lingkungan yang terintegrasi.

✓ Radius >5–10 Km

Kegiatan pertanian pada radius >5–10 km memiliki luasan terbesar, yaitu sekitar 5.690,08 ha, dan berperan sebagai zona penyangga utama di sekitar Kawasan PSN. Sawah pada radius ini menunjukkan luasan yang relatif luas dan tersebar merata, terutama di Kecamatan Baula, Pomalaa, dan Tanggetada. Kondisi ini mengindikasikan bahwa radius >5–10 km merupakan wilayah sentra produksi padi yang penting, dengan tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap kestabilan sistem irigasi dan kualitas air.

Adapun tambak pada radius ini berkembang lebih luas dibandingkan radius terdekat, khususnya pada kecamatan yang memiliki karakteristik pesisir. Tambak berperan penting dalam menopang ekonomi masyarakat pesisir dan diversifikasi sumber pendapatan. Meskipun tekanan langsung dari kawasan PSN relatif lebih rendah, sawah dan tambak pada radius ini tetap berpotensi terdampak secara tidak langsung oleh perubahan tata guna lahan dan dinamika lingkungan, sehingga memerlukan pengelolaan berkelanjutan.

✓ Radius >10–15 Km

Pada radius >10–15 km, luas kegiatan pertanian mencapai sekitar 4.758,01 ha, dengan dominasi wilayah Kecamatan Wundulako dan Watubangga. Lahan sawah pada radius ini umumnya berkembang pada bentang lahan dataran hingga bergelombang dengan ketersediaan air yang relatif lebih stabil, baik dari aliran sungai maupun sistem tadah hujan. Sawah di zona ini berfungsi sebagai lumbung produksi pangan skala regional dan memiliki tingkat ketahanan yang lebih baik terhadap tekanan langsung pembangunan kawasan industri.

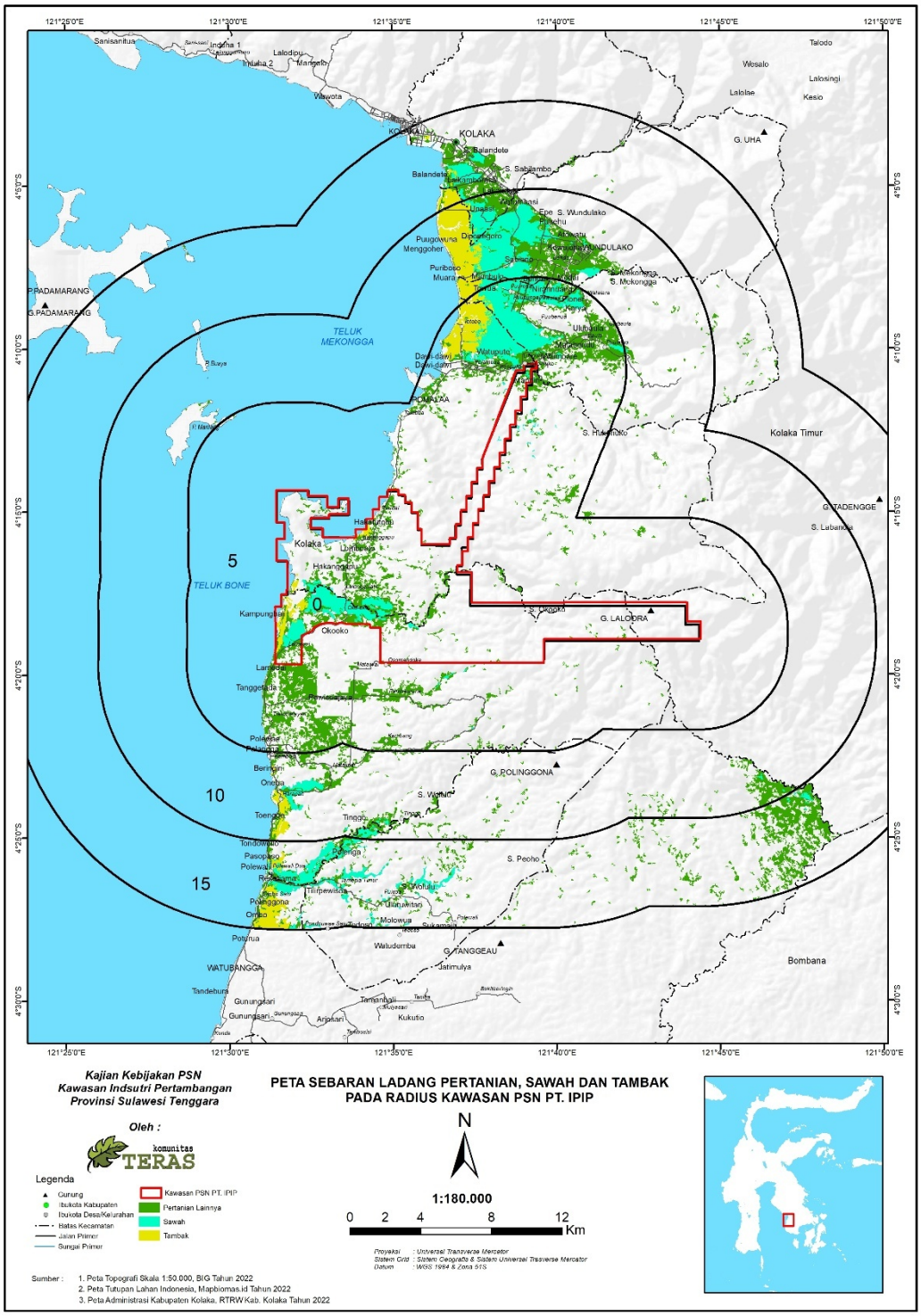
Sementara itu, tambak pada radius >10–15 km cenderung terkonsentrasi pada wilayah pesisir dan estuari, dengan luasan yang meningkat

dibandingkan radius sebelumnya. Tambak di zona ini relatif lebih stabil secara ekologis, namun tetap bergantung pada kualitas perairan pesisir dan pengelolaan limbah. Oleh karena itu, sawah dan tambak pada radius ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara berkelanjutan dengan penerapan praktik pengelolaan lingkungan yang baik.

Radius >15 Km

Kegiatan pertanian pada radius >15 km mencakup luasan sekitar 3.581,62 ha dan berfungsi sebagai wilayah hinterland pertanian. Sawah pada radius ini umumnya memiliki tingkat gangguan yang lebih rendah dari aktivitas industri, sehingga berpotensi menjadi kawasan perlindungan lahan pangan berkelanjutan. Sawah di zona ini memainkan peran penting dalam menjaga kesinambungan produksi pangan jangka panjang serta stabilitas sosial-ekonomi masyarakat pedesaan.

Adapun lahan tambak pada radius >15 km berkembang pada kawasan pesisir yang relatif jauh dari pusat kegiatan PSN. Kondisi ini menjadikan tambak lebih terlindungi dari tekanan langsung pembangunan, meskipun tetap menghadapi tantangan lingkungan seperti perubahan kualitas perairan dan dinamika ekosistem pesisir. Secara keseluruhan, sawah dan tambak pada radius >15 km berfungsi sebagai penyangga ekologis dan ekonomi yang penting, serta memiliki potensi besar untuk diarahkan sebagai kawasan pertanian dan perikanan berkelanjutan.



Gambar 4.10.
Peta Sebaran Kegiatan Pertanian di Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

1. Pola Tekanan Lahan Pertanian

Sebaran kegiatan pertanian di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP dengan total luasan sekitar 16.135,44 ha menunjukkan adanya gradien tekanan lahan berbasis jarak dari pusat aktivitas industri. Tekanan lahan tertinggi secara intensitas terjadi pada radius terdekat (0–5 km), sementara tekanan secara ekstensif muncul pada radius >5–10 km dan >10–15 km yang memiliki luasan pertanian terbesar.

Pada radius 0–5 km, meskipun luasan pertanian relatif lebih kecil dibandingkan radius lainnya, tekanan terhadap lahan sawah dan tambak bersifat langsung dan sensitif, terutama akibat kedekatan dengan aktivitas industri, infrastruktur pendukung, dan potensi alih fungsi lahan. Radius >5–10 km merupakan zona dengan luasan pertanian terbesar dan menunjukkan tekanan lahan yang bersifat akumulatif, akibat meningkatnya kebutuhan ruang dan intensifikasi pemanfaatan lahan. Sementara itu, radius >10–15 km dan >15 km mencerminkan tekanan yang lebih rendah secara langsung, namun tetap berpotensi mengalami tekanan jangka panjang akibat ekspansi kawasan industri dan permukiman.

2. Hubungan dengan Fungsi Daya Dukung Lingkungan

Sebaran kegiatan pertanian tersebut memiliki keterkaitan erat dengan fungsi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup, khususnya terkait ketersediaan air, kesuburan tanah, serta kapasitas lingkungan dalam menopang sistem produksi pangan dan perikanan. Pada radius 0–5 km, daya dukung lingkungan untuk lahan sawah dan tambak cenderung berada pada kondisi rentan, mengingat potensi gangguan kualitas air permukaan, air tanah, dan tanah akibat aktivitas industri.

Pada radius >5–10 km dan >10–15 km, fungsi daya dukung lingkungan relatif lebih baik, ditunjukkan oleh luasan sawah dan pertanian lainnya yang masih dominan. Namun, peningkatan intensitas pemanfaatan lahan berpotensi menurunkan daya dukung apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan irigasi, konservasi tanah, dan pengendalian pencemaran. Radius >15 km berperan sebagai wilayah dengan daya dukung lingkungan

yang relatif lebih stabil, berfungsi sebagai penyangga ekologis dan cadangan lahan pertanian jangka panjang.

3. Kaitan dengan Pengembangan PSN PT. IPIP

Kegiatan pertanian di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP menunjukkan keterkaitan fungsional yang kuat dengan dinamika pengembangan kawasan industri. Keberadaan PSN PT. IPIP berpotensi mendorong perubahan struktur pemanfaatan lahan pertanian, terutama pada radius 0–5 km dan >5–10 km, baik melalui alih fungsi lahan, perubahan sistem produksi, maupun tekanan terhadap sumber daya air.

Sawah dan tambak pada radius terdekat merepresentasikan sistem pertanian eksisting yang paling berisiko terdampak oleh aktivitas PSN, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pengelolaan dampak lingkungan dan sosial. Pada radius menengah hingga jauh, kegiatan pertanian berfungsi sebagai zona penyangga produksi pangan dan perikanan, yang secara tidak langsung menopang keberlanjutan kawasan PSN melalui penyediaan bahan pangan dan stabilitas sosial-ekonomi masyarakat sekitar.

4. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Berdasarkan pola tekanan lahan, daya dukung lingkungan, dan keterkaitannya dengan PSN PT. IPIP, maka pengelolaan kegiatan pertanian perlu diarahkan secara spasial dan berbasis daya dukung lingkungan. Pada radius 0–5 km, direkomendasikan penerapan perlindungan ketat terhadap lahan sawah dan tambak eksisting, pengendalian alih fungsi lahan, serta pemantauan kualitas lingkungan secara berkala.

Pada radius >5–10 km dan >10–15 km, kebijakan perlu difokuskan pada penguatan fungsi zona penyangga pertanian, melalui pengendalian intensifikasi lahan, peningkatan efisiensi irigasi, serta penerapan praktik pertanian dan perikanan yang ramah lingkungan. Sementara itu, radius >15 km sebaiknya diarahkan sebagai wilayah hinterland pertanian dan

perikanan berkelanjutan, dengan penekanan pada konservasi sumber daya alam dan perlindungan lahan pangan jangka panjang.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menegaskan bahwa keberlanjutan kegiatan pertanian di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP sangat bergantung pada integrasi kebijakan tata ruang, perlindungan daya dukung lingkungan, serta pengelolaan dampak pembangunan industri

4.5. Kebutuhan Lahan Pangan dan Potensi Konflik Alokasi Sekitar Kawasan PSN PT. IPIP

Hasil analisis daya dukung lingkungan hidup penyedia pangan di sekitar Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan dinamika yang cukup kompleks pada radius 0 km hingga 5 km.

Tabel 4.14. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
Radius 0 Km			
Baula	0,00	4.50	4.50
• Longori	0,00	4.50	4.50
Polinggona/Tanggetada	0.00	0.00	0.00
• Plasma Jaya/Tinggo	0.00	0.00	0.00
Pomalaa	2,366.45	3,014.07	5,380.51
• Hakatutobu	39.83	396.47	436.29
• Huko-Huko	49.07	42.56	91.63
• Huko-Huko/Pesouha	0.25	75.99	76.25
• Kelurahan Kumoro	0.00	17.64	17.64
• Kelurahan Pomalaa	0.00	66.79	66.79
• Oko-Oko	1,313.88	680.42	1,994.30
• Pesouha	3.91	117.09	121.01
• Sopura	762.80	1,386.00	2,148.80
• Tambea	196.70	231.10	427.80
Tanggetada	4,519.72	667.07	5,186.79
• Lalonggolosua	466.65	161.24	627.89
• Lamedai	506.96	79.91	586.87
• Lamoiko	2,331.82	394.78	2,726.59
• Pewisoa Jaya	1,214.29	31.14	1,245.43
Tanggetada/Pomalaa	89.96	0.00	89.96
• Pewisoa Jaya/Sopura	89.96	0.00	89.96

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
Sub Total A	**6,976.13**	**3,685.63**	**10,661.76**
Radius 5 Km			
Baula	2,094.69	1,628.66	3,723.35
• Baula	562.80	257.86	820.66
• Kelurahan Puundoho	49.17	125.32	174.50
• Longori	426.28	355.52	781.81
• Pewutaa	121.55	165.30	286.85
• Puubenua	264.31	93.11	357.42
• Puubunga	71.03	208.73	279.76
• Puulemo	179.21	87.94	267.15
• Puuroda	126.82	134.59	261.41
• Ulu Baula	51.75	80.01	131.76
• Watalara	241.77	120.27	362.03
• Baula/Wundulako	28.12	30.15	58.26
• Puubunga/Bende	0,00	8.96	8.96
• Watalara/Kelurahan Ngapa	28.12	21.19	49.30
Polinggona/Tanggetada	1,902.57	8.51	1,911.08
• Plasma Jaya/Tinggo	1,902.57	8.51	1,911.08
Pomalaa	10,265.63	4,604.76	14,870.39
• Hakatutobu	988.16	517.80	1,505.96
• Huko-Huko	1,119.63	213.52	1,333.15
• Huko-Huko/Pesouha	246.90	72.07	318.97
• Kelurahan Dawi-Dawi	21.82	78.96	100.78
• Kelurahan Kumoro	185.72	552.21	737.94
• Kelurahan Pomalaa	195.95	569.84	765.79
• Kelurahan Tonggoni	0.00	87.09	87.09
• Pelambua	36.30	289.09	325.39
• Pesouha	1,809.88	696.51	2,506.40
• Sopura	3,176.02	500.62	3,676.64
• Tambea	1,938.49	990.93	2,929.42
• Totobo	546.75	36.12	582.87
• Pomalaa/Baula	90.65	0.00	90.65
• Huko-Huko/Puubenua	48.59	0.00	48.59
• Huko-Huko/Puubunga	24.21	0.00	24.21
• Totobo/Puuroda	17.86	0.00	17.86
Tanggetada	9,358.76	2,034.15	11,392.91
• Kelurahan Anaiwoi	102.87	20.83	123.70
• Lalonggolosua	198.37	68.05	266.41
• Lamedai	560.75	94.42	655.17
• Lamoiko	1,023.44	322.63	1,346.07
• Palewai	499.16	218.09	717.24
• Petudua	312.10	352.86	664.96

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui	Terlampaui	Jumlah
• Pewisoa Jaya	1,861.72	235.43	2,097.14
• Popalia	1,704.08	178.70	1,882.78
• Puundaipa	370.36	105.88	476.24
• Rahanggada	794.05	199.17	993.22
• Tanggetada	494.37	238.10	732.47
• Tinggo	1,437.50	0.00	1,437.50
Tanggetada/Pomalaa	684.35	1.35	685.71
• Pewisoa Jaya/Sopura	684.35	1.35	685.71
Wundulako	38.22	66.18	104.39
• Bende	0.00	48.38	48.38
• Kelurahan Ngapa	0.47	3.03	3.50
• Towua	37.74	14.77	52.51
Sub Total B	**24,462.99**	**8,373.76**	**32,836.74**
Total (Sub Total A + B)	**31.439**	**12.059,39**	**43.498,50**

Tabel diatas menunjukkan distribusi kondisi daya dukung yang terbagi dalam dua kategori utama, yakni belum terlampaui dan terlampaui, dengan total akumulasi sebesar 43.498,50 satuan luas, yang terdiri atas 31.439,00 satuan belum terlampaui dan 12.059,39 satuan terlampaui.

Pada radius 0 km, daya dukung lingkungan relatif lebih kecil dengan total 10.661,76. Dari jumlah tersebut, sekitar 65,4% (6.976,13) masih berada pada status belum terlampaui, sedangkan 34,6% (3.685,63) sudah terlampaui. Distribusi ini memperlihatkan bahwa tekanan terhadap daya dukung penyedia pangan telah muncul bahkan di titik terdekat kawasan industri. Beberapa desa yang menonjol antara lain Pomalaa dengan total 5.380,51, di mana porsi terlampaui (3.014,07) lebih tinggi dibandingkan belum terlampaui (2.366,45). Hal ini menunjukkan tingginya tekanan pada wilayah perkotaan dan pusat aktivitas ekonomi. Sebaliknya, di wilayah Tanggetada, meskipun totalnya relatif besar (5.186,79), sebagian besar masih dalam status belum terlampaui (4.519,72), yang menandakan bahwa desa-desa di kecamatan ini masih memiliki cadangan daya dukung relatif lebih baik.

Sementara pada radius 5 km, total daya dukung meningkat signifikan menjadi 32.836,74, dengan komposisi 24.462,99 (74,5%) belum terlampaui

dan 8.373,76 (25,5%) terlampaui. Dominasi status belum terlampaui menunjukkan bahwa secara agregat, wilayah di radius ini masih mampu menopang kebutuhan pangan, meskipun terdapat desa-desa tertentu yang mulai menunjukkan gejala keterlampauan. Misalnya, Pomalaa mencatat total daya dukung tertinggi (14.870,39) dengan distribusi relatif seimbang antara belum terlampaui (10.265,63) dan terlampaui (4.604,76). Desa Sopura dan Tambea dalam kecamatan ini juga menonjol karena memiliki beban terlampaui yang cukup besar, masing-masing 500,62 dan 990,93.

Sebaliknya, di kecamatan Tanggetada, daya dukung relatif masih lebih baik dengan total 11.392,91, di mana 82,1% (9.358,76) belum terlampaui. Ini mengindikasikan bahwa Tanggetada berperan sebagai kantong cadangan penyedia pangan di sekitar kawasan PSN. Namun demikian, adanya desa seperti Petudua dan Rahanggada yang menunjukkan angka terlampaui cukup besar memperlihatkan adanya potensi risiko di masa depan bila laju pemanfaatan lahan tidak terkendali.

Secara keseluruhan, jika dibandingkan antara radius 0 km dan 5 km, terlihat bahwa semakin menjauh dari pusat kawasan industri, kapasitas daya dukung penyedia pangan cenderung meningkat, baik dari sisi kuantitas maupun proporsi wilayah yang belum terlampaui. Hal ini sejalan dengan pola tekanan lingkungan yang biasanya terkonsentrasi di sekitar kawasan inti industri dan menurun ke wilayah perifer. Namun demikian, keberadaan area yang sudah terlampaui pada radius 5 km menandakan bahwa dampak PSN tidak akan hanya bersifat lokal, tetapi juga meluas ke desa-desa di sekitarnya.

Tabel 4.15. Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Kecamatan / Radius	Belum Terlampaui	Terlampaui	Total	Proporsi Belum Terlampaui (%)	Proporsi Terlampaui (%)
Radius 0 km					
Baula	0,00	4,50	4,50	0,0	100,0
Polinggona/Tanggetada	0,00	0,00	0,00	–	–

Kecamatan / Radius	Belum Terlampaui	Terlampaui	Total	Proporsi Belum Terlampaui (%)	Proporsi Terlampaui (%)
Pomalaa	2.366,45	3.014,07	5.380,51	44,0	56,0
Tanggetada	4.519,72	667,07	5.186,79	87,1	12,9
Tanggetada/Pomalaa	89,96	0,00	89,96	100,0	0,0
Subtotal 0 km	**6.976,13**	**3.685,63**	**10.661,76**	**65,4**	**34,6**
Radius 5 km					
Baula	2.094,69	1.628,66	3.723,35	56,2	43,8
Polinggona/Tanggetada	1.902,57	8,51	1.911,08	99,6	0,4
Pomalaa	10.265,63	4.604,76	14.870,39	69,0	31,0
Tanggetada	9.358,76	2.034,15	11.392,91	82,1	17,9
Tanggetada/Pomalaa	684,35	1,35	685,71	99,8	0,2
Wundulako	38,22	66,18	104,39	36,6	63,4
Subtotal 5 km	**24.462,99**	**8.373,76**	**32.836,74**	**74,5**	**25,5**
Total (0–5 km)	**31.439,12**	**12.059,39**	**43.498,50**	**72,3**	**27,7**

Jika dilihat dari tabel ringkasan di atas, terdapat perbedaan yang cukup tajam antara kecamatan di radius 0 km dan 5 km. Pada radius 0 km, status terlampaui lebih dominan di Kecamatan Pomalaa (56,0%) dan Baula (100%), yang menunjukkan tingginya tekanan terhadap daya dukung pangan di pusat aktivitas industri. Sebaliknya, Tanggetada relatif lebih terjaga dengan 87,1% masih belum terlampaui, sehingga berfungsi sebagai penyangga penting di zona inti.

Pada radius 5 km, kondisi membaik dengan rata-rata 74,5% wilayah belum terlampaui. Kecamatan Tanggetada mencatat kondisi terbaik (82,1% belum terlampaui), diikuti oleh Polinggona/Tanggetada dengan hampir seluruhnya belum terlampaui (99,6%). Namun demikian, terdapat desa-desa dengan tekanan tinggi di Pomalaa (31,0% terlampaui) dan Wundulako (63,4% terlampaui), yang menandakan adanya sebaran keterlampauan di luar inti kawasan industri.

Secara keseluruhan, total daya dukung pangan di radius 0–5 km masih berada dalam kategori aman dengan 72,3% wilayah belum terlampaui. Namun, tren keterlampauan yang cukup signifikan di beberapa kecamatan menjadi peringatan dini bahwa perlu ada strategi pengelolaan spasial yang lebih adaptif, termasuk perlindungan lahan produktif, diversifikasi sumber

pangan, dan integrasi perencanaan tata ruang dengan pembangunan industri.

Temuan ini penting bagi perencanaan tata ruang dan pengelolaan lingkungan hidup di Kabupaten Kolaka. Pertama, diperlukan langkah mitigasi untuk wilayah yang daya dukungnya telah terlampaui, terutama di Pomalaa dan Baula yang berdekatan langsung dengan kawasan industri. Kedua, desa-desa dengan status belum terlampaui, khususnya di Tanggetada, perlu dikelola secara hati-hati agar tetap berfungsi sebagai penyangga pangan. Ketiga, adanya keterkaitan spasial antarwilayah menuntut perencanaan integratif berbasis kawasan, bukan hanya per desa, guna memastikan keseimbangan antara kebutuhan pembangunan industri dengan ketahanan pangan masyarakat.

Tabel 4.16. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Luas (Ha)
Baula	3,613.34	1,083.75	4,697.08
• Baula	673.10	121.06	794.16
• Longori	11.90		11.90
• Puubunga	22.89	11.25	34.14
• Puulemo	1,618.51	516.74	2,135.24
• Puuroda	56.72	3.31	60.04
• Ulu Baula	449.50	236.41	685.91
• Watalara	780.70	194.98	975.68
• Baula/Wundulako	0,00	0.17	0.17
• Puubunga/Bende	0,00	0.03	0.03
• Watalara/Kelurahan Ngapa	0,00	0.14	0.14
Kolaka	97.74	283.82	381.56
• Lalombaa	0,00	14.29	14.29
• Sabilambo	97.74	269.52	367.26
Polinggona	4,440.34	76.81	4,517.15
• Lamondape	568.34	73.67	642.02
• Plasma Jaya	3,871.99	3.14	3,875.14
• Polinggona/Tanggetada	1,705.31	1.65	1,706.96
• Plasma Jaya/Tinggo	1,705.31	1.65	1,706.96
Pomalaa	1,847.36	255.57	2,102.93
• Huko-Huko	1,477.08	105.29	1,582.37
• Kelurahan Pomalaa	36.79	0,00	36.79
• Pesouha	329.47	144.66	474.13
• Totobo	4.02	5.62	9.64

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Luas (Ha)
• Pomalaa/Baula	1,244.69	28.73	1,273.43
• Huko-Huko/Baula	1,244.69	28.73	1,273.43
Tanggetada	4,027.81	1,961.97	5,989.78
• Kelurahan Anaiwoi	194.63	113.47	308.10
• Oneeha	447.04	105.03	552.07
• Popalia	747.40	582.43	1,329.83
• Rahanggada	2.22	8.25	10.47
• Tinggo	2,253.39	653.12	2,906.50
• Tondowolio	383.14	499.67	882.81
Watubangga	131.11	0.01	131.13
• Polenga	131.11	0.01	131.13
Wundulako	1,225.25	3,822.08	5,047.34
• Bende	7.09	264.56	271.65
• Kelurahan 19 Nopember	15.09	346.93	362.02
• Kelurahan 19 November/Kelurahan Sabilambo	0,00	0.24	0.24
• Kelurahan Kowioha	0,00	82.70	82.70
• Kelurahan Lamekongga	0,00	59.15	59.15
• Kelurahan Ngapa	22.74	93.23	115.97
• Kelurahan Silea	300.66	594.11	894.77
• Kelurahan Wundulako	34.70	799.21	833.90
• Sabiona	275.59	219.56	495.15
• Tikonu	124.36	438.93	563.29
• Towua	445.02	923.47	1,368.49
• Wundulako/Kolaka	108.39	290.61	399.00
• Kelurahan 19 November/Kelurahan Sabilambo/Sabilambo		8.34	8.34
• Sabiona/Kelurahan Sabilambo	0.00	0.00	0.00
• Sabiona/Towua/Sabilambo	2.90	0.40	3.30
• Unamendaa	105.49	281.86	387.35
• Wundulako/Kolaka/Kolaka	51.21	3.79	55.00
• Sabiona/Kelurahan Sabilambo/Sabilambo	48.47	0.98	49.45
• Towua/Kelurahan Sabilambo/Sabilambo	2.73	2.81	5.54
Area Tidak Terdefinisi	1,336.58	3.78	1,340.36
Total Luas	**19,829.13**	**7,812.75**	**27,641.88**

Hasil analisis status daya dukung lingkungan hidup (DDLH) untuk penyedia pangan pada radius >5–10 km dari Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP menunjukkan dinamika yang cukup signifikan dalam menyeimbangkan antara potensi ketersediaan pangan dengan kebutuhan

masyarakat yang terus meningkat. Wilayah ini berfungsi sebagai zona penyangga (buffer zone) yang menanggung beban tambahan akibat pertumbuhan penduduk dan perubahan tata ruang di kawasan inti (0–5 km). Secara umum, kapasitas penyediaan pangan di radius >5–10 km masih relatif lebih baik dibandingkan radius inti (0–5 km). Hal ini dikarenakan struktur penggunaan lahan pada zona ini masih didominasi oleh lahan pertanian aktif, perkebunan rakyat, dan sebagian kawasan hutan yang belum terfragmentasi. Data dalam tabel memperlihatkan bahwa hingga tahun dasar (2025), tingkat ketersediaan pangan masih dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat setempat dengan indeks daya dukung mendekati seimbang (nilai rasio mendekati 1). Namun, dengan tren pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun sebagaimana diproyeksikan dalam KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023), beban kebutuhan pangan diprediksi meningkat signifikan pada periode 2030 hingga 2045.

Jika dilihat berdasarkan perhitungan, pada tahun 2030 jumlah kebutuhan pangan penduduk di radius >5–10 km meningkat secara konsisten. Kondisi ini mulai menekan kapasitas penyediaan pangan yang sebelumnya cukup aman, sehingga mengindikasikan terjadinya potensi defisit pangan lokal bila tidak ada upaya intensifikasi atau diversifikasi usaha pertanian. Pada tahun 2045, gap antara penyediaan pangan dan kebutuhan semakin lebar, mencerminkan penurunan status daya dukung dari kategori “cukup” menjadi “rentan defisit.” Fenomena ini konsisten dengan kecenderungan perubahan penggunaan lahan akibat ekspansi aktivitas industri, infrastruktur, dan alih fungsi lahan nonpertanian yang sering kali terjadi di sekitar kawasan PSN.

Kondisi daya dukung pangan pada radius ini juga mencerminkan pentingnya integrasi kebijakan tata ruang dan strategi ketahanan pangan daerah. Sebagai zona penyangga, wilayah >5–10 km berpotensi memainkan peran strategis dalam menjaga stabilitas pasokan pangan bagi masyarakat yang terdampak langsung maupun tidak langsung oleh

perkembangan PSN. Namun, tanpa intervensi kebijakan seperti peningkatan produktivitas pertanian, optimalisasi sistem irigasi, penerapan pertanian berkelanjutan, serta pengendalian alih fungsi lahan, daya dukung ini akan terus menurun.

Tabel 4.17. Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Kecamatan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Luas (Ha)	Proporsi Belum Terlampaui (%)	Proporsi Terlampaui (%)
Baula	3,613.34	1,083.75	4,697.08	76,9	23,1
Kolaka	97.74	283.82	381.56	25,6	74,4
Polinggona	4,440.34	76.81	4,517.15	98,3	1,7
Pomalaa	1,847.36	255.57	2,102.93	87,8	12,2
Tanggetada	4,027.81	1,961.97	5,989.78	67,3	32,7
Watubangga	131.11	0.01	131.13	99,9	0,1
Wundulako	1,225.25	3,822.08	5,047.34	24,3	75,7
Area Tidak Terdefinisi	1,336.58	3.78	1,340.36	99,7	0,3
Total	**19,829.13**	**7,812.75**	**27,641.88**	**71,7**	**28,3**

Hasil analisis status daya dukung lingkungan hidup penyedia pangan pada radius >5–10 km dari Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan dinamika spasial yang beragam antar kecamatan. Secara agregat, total luas wilayah yang dianalisis mencapai 27.641,88 ha, dengan 71,7% masih berada pada kategori belum terlampaui dan 28,3% sudah terlampaui. Angka ini menunjukkan bahwa secara umum daya dukung pangan di radius ini relatif lebih baik dibandingkan radius inti (0–5 km), meskipun terdapat beberapa kantong keterlampauan yang signifikan. Kecamatan Polinggona dan Watubangga mencatat kondisi terbaik dengan proporsi belum terlampaui sangat dominan, masing-masing 98,3% dan 99,9%, yang mengindikasikan masih kuatnya kapasitas penyediaan pangan di wilayah tersebut. Hal ini sejalan dengan karakteristik wilayah

yang relatif lebih jauh dari konsentrasi aktivitas industri, sehingga tekanan terhadap lahan pertanian masih rendah.

Sebaliknya, Kolaka dan Wundulako menunjukkan kondisi kritis dengan proporsi keterlampauan sangat tinggi, masing-masing 74,4% dan 75,7%. Di wilayah ini, konversi lahan pertanian, alih fungsi ruang, serta tingginya aktivitas perkotaan dan permukiman diduga menjadi faktor pendorong utama keterlampauan daya dukung pangan. Kecamatan Tanggetada juga memperlihatkan tekanan signifikan dengan 32,7% lahan terlampaui, menandakan mulai terbatasnya kapasitas pangan akibat interaksi langsung dengan kawasan industri dan aktivitas ekonomi di sekitarnya.

Menariknya, Kecamatan Pomalaa yang merupakan pusat industri mencatat kondisi relatif lebih seimbang dengan 87,8% belum terlampaui, meskipun terdapat kantong-kantong keterlampauan di desa tertentu (seperti Pesouha dan Totobo). Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat tekanan dari aktivitas PSN, sebagian wilayah Pomalaa masih memiliki cadangan daya dukung pangan yang dapat dioptimalkan.

Secara keseluruhan, hasil ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan spasial dalam pengelolaan daya dukung pangan. Kecamatan dengan keterlampauan tinggi (Kolaka dan Wundulako) membutuhkan intervensi kebijakan prioritas berupa perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B), rehabilitasi kawasan terdegradasi, serta diversifikasi sumber pangan non-lahan. Sementara itu, kecamatan dengan kondisi relatif aman seperti Polinggona dan Watubangga dapat difungsikan sebagai zona penyangga pangan, dengan strategi peningkatan produktivitas dan akses distribusi untuk menopang kecamatan dengan defisit.

Dengan demikian, radius >5–10 km dapat dipandang sebagai buffer zone strategis yang menentukan keberlanjutan daya dukung pangan Kabupaten Kolaka dalam konteks pembangunan PSN PT. IPIP. Integrasi hasil analisis ini dengan dokumen perencanaan strategis seperti KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023) dan arahan RTRW Provinsi Sulawesi Tenggara

menjadi sangat penting untuk memastikan keseimbangan antara pembangunan industri dan keberlanjutan sistem pangan lokal.

Temuan ini memperkuat urgensi penerapan prinsip daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup (D3TLH) dalam perencanaan pembangunan daerah. Hasil analisis radius >5–10 km memperlihatkan bahwa meskipun kondisi saat ini masih relatif aman, tren jangka menengah dan panjang menegaskan adanya ancaman penurunan kapasitas penyediaan pangan. Oleh karena itu, pendekatan kebijakan yang bersifat preventif dan adaptif perlu segera dilakukan, mengacu pada dokumen teknis perencanaan lingkungan seperti KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023) serta kerangka pembangunan nasional dalam RPJPN 2025–2045 yang menekankan isu ketahanan pangan, perlindungan lahan pertanian berkelanjutan, dan mitigasi risiko lingkungan akibat pembangunan skala besar.

Tabel 4.18. Status Daya Dukung Lingkungan Hidup Penyedia Pangan Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Luas (Ha)
Baula	2,992.36	393.33	3,385.68
• Baula	6.85	8.23	15.08
• Puulemo	2,023.64	385.10	2,408.74
• Ulu Baula	961.87	0,00	961.87
Kolaka	90.71	3,876.24	3,966.95
• Balandete	72.38	961.34	1,033.71
• Laloeha	0,00	543.89	543.89
• Lalombaa	11.41	849.38	860.79
• Lamokato		0.29	0.29
• Sabilambo	6.92	1,406.14	1,413.06
• Tahoa	0,00	0.76	0.76
• Watuliandu	0,00	114.44	114.44
• Kolaka/Kolaka	0,00	465.01	465.01
• Kelurahan Lamokato/Lamokato	0,00	146.82	146.82
• Kelurahan Tahoa/Tahoa	0,00	318.19	318.19
• Latambaga	1.21	26.83	28.04
• Kelurahan Latambaga	0,00	18.60	18.60
• Kelurahan Sea	1.21	8.23	9.44
Polinggona	10,367.78	391.76	10,759.54

Nama Desa/Kelurahan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Luas (Ha)
• Kelurahan Polinggona	531.00	189.93	720.93
• Lamondape	1,607.12	83.36	1,690.49
• Lamondape/Kelurahan Polinggona	35.21	13.59	48.80
• Plasma Jaya	6,576.58	22.78	6,599.36
• Pondowae	319.54	0,00	319.54
• Puudongi	286.90	0,00	286.90
• Tanggeau	125.69	0,00	125.69
• Tanggeau/Puudongi	13.38	0,00	13.38
• Wulonggere	872.35	82.10	954.45
• Polinggona/Watubangga	41.55	5.79	47.34
• Wulonggere/Polenga	41.55	5.79	47.34
Pomalaa/Baula	0.01	0,00	0.01
• Huko-Huko/Baula	0.01	0,00	0.01
Tanggetada	551.70	24.36	576.06
• Tinggo	29.37	0.38	29.75
• Tondowolio	522.33	23.98	546.31
Watubangga	3,483.75	219.54	3,703.30
• Kelurahan Watubangga	36.23	0,00	36.23
• Kelurahan Wolulu	581.19	98.29	679.48
• Mataosu	1,096.75	0,00	1,096.75
• Mataosu Ujung	1,475.22	0,00	1,475.22
• Polenga	294.38	121.25	415.62
• Watubangga/Polinggona	266.97	0,00	266.97
• Kastura/Tanggeau	266.97	0,00	266.97
Wundulako	3,697.37	1,445.03	5,142.40
• Kelurahan 19 Nopember	268.92	922.37	1,191.29
• Kelurahan Silea	1,436.12	0,00	1,436.12
• Kelurahan Wundulako	483.34	379.83	863.17
• Tikonu	911.41	24.07	935.47
• Towua	597.59	118.76	716.34
Area Tidak Terdefinisi	672.92	0,00	672.92
Total Luas	**22,166.34**	**6,847.89**	**29,014.22**

Analisis status daya dukung lingkungan hidup (DDLH) untuk penyedia pangan pada radius >10–15 km dari Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memberikan gambaran penting mengenai kapasitas lahan dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat di wilayah penyangga luar. Secara keseluruhan, total luas lahan pada radius ini

mencapai 29.014,22 hektare, dengan rincian 22.166,34 hektare masih berada pada kategori *belum terlampaui* (artinya kapasitas penyediaan pangan masih mampu mendukung kebutuhan konsumsi) dan 6.847,89 hektare telah masuk kategori *terlampaui* (yakni kebutuhan pangan telah melebihi kapasitas penyediaan). Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun wilayah >10–15 km relatif lebih longgar dibanding radius inti (0–5 km) maupun radius menengah (>5–10 km), tekanan terhadap daya dukung tetap nyata dan cenderung meningkat seiring pertumbuhan penduduk serta ekspansi ruang pembangunan.

Jika dilihat per wilayah, terdapat variasi yang cukup mencolok. Kecamatan Polinggona memiliki luasan penyedia pangan terbesar, yaitu 10.759,54 hektare, dengan sebagian besar (lebih dari 10 ribu hektare) masih dalam status *belum terlampaui*. Desa Plasma Jaya dan Lamondape, misalnya, menjadi sentra penting yang menyumbang lebih dari separuh kapasitas penyedia pangan di radius ini. Hal ini mengindikasikan bahwa Polinggona berfungsi sebagai lumbung pangan strategis sekaligus penyangga utama bagi kawasan sekitarnya. Sebaliknya, wilayah Kolaka menunjukkan kondisi kritis dengan luas lahan 3.966,95 hektare, namun hampir seluruhnya (3.876,24 hektare) sudah masuk kategori *terlampaui*. Kelurahan Sabilambo dan Lalombaa menjadi contoh nyata dimana beban kebutuhan pangan telah jauh melampaui ketersediaan, yang menandakan kerentanan tinggi terhadap defisit pangan lokal.

Kecamatan lain seperti Wundulako dan Watubangga masih menunjukkan keseimbangan relatif. Wundulako memiliki total 5.142,40 hektare, dengan 3.697,37 hektare belum terlampaui, sementara Watubangga menyumbang 3.703,30 hektare dengan mayoritas lahan (3.483,75 hektare) masih mampu mendukung kebutuhan. Namun, pada kedua kecamatan ini, tekanan terlihat jelas di beberapa desa, misalnya Kelurahan 19 Nopember (Wundulako) dan Wolulu (Watubangga) yang sebagian besar lahan sudah masuk kategori *terlampaui*.

Menariknya, Kecamatan Baula yang berada pada zona peralihan juga menunjukkan kondisi campuran. Dari total 3.385,68 hektare, sekitar 393,33 hektare telah terlampaui, terutama di Desa Puulemo, sedangkan Desa Ulu Baula masih sepenuhnya berada pada kondisi *belum terlampaui*. Demikian pula di Kecamatan Tanggetada, luas lahan penyedia pangan relatif kecil (576,06 hektare), namun sekitar 24,36 hektare di dalamnya telah masuk kategori *terlampaui*.

Temuan ini memberikan beberapa implikasi penting. Pertama, wilayah >10–15 km secara keseluruhan masih memiliki cadangan daya dukung pangan yang cukup signifikan, berbeda dengan radius yang lebih dekat ke kawasan PSN yang sudah menunjukkan keterbatasan serius. Kedua, pola distribusi tekanan daya dukung tidak merata; ada wilayah yang relatif aman (Polinggona, sebagian Watubangga), tetapi ada juga yang sudah kritis (Kolaka, sebagian Baula dan Wundulako). Ketiga, dengan proyeksi pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun sebagaimana termuat dalam KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023), lahan-lahan yang saat ini masih aman berpotensi mengalami tekanan yang sama dalam kurun 10–20 tahun ke depan, jika tidak diimbangi dengan peningkatan produktivitas pertanian, diversifikasi pangan, serta pengendalian alih fungsi lahan.

Oleh karena itu, hasil analisis ini menegaskan pentingnya perencanaan tata ruang dan kebijakan ketahanan pangan berbasis daya dukung wilayah. Radius >10–15 km yang saat ini berfungsi sebagai cadangan penyangga perlu dipertahankan peruntukannya agar tidak mengalami tekanan seperti wilayah dalam radius yang lebih dekat. Implementasi prinsip perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B), peningkatan produktivitas melalui inovasi teknologi pertanian, serta mitigasi alih fungsi lahan menjadi langkah strategis yang mendesak untuk memastikan keberlanjutan daya dukung lingkungan hidup penyedia pangan di Kabupaten Kolaka**.**

Tabel 4.19. Ringkasan Proporsi Status Daya Dukung Penyedia Pangan per Kecamatan Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Desa/Kelurahan/Kecamatan	Belum Terlampaui (Ha)	Terlampaui (Ha)	Total (Ha)	% Tekanan
Baula	2.992,36	393,33	3.385,68	11,62 %
Kolaka	90,71	3.876,24	3.966,95	97,71 %
Polinggona	10.367,78	391,76	10.759,54	3,64 %
Pomalaa/Baula	0,01	0,00	0,01	0,00 %
Tanggetada	551,70	24,36	576,06	4,23 %
Watubangga	3.483,75	219,54	3.703,30	5,93 %
Wundulako	3.697,37	1.445,03	5.142,40	28,10 %
Area Tidak Terdefinisi	672,92	0,00	672,92	0,00 %
Total	**21.856,60**	**6.350,26**	**28.206,86**	**22,52 %**

Analisis status daya dukung lingkungan hidup (DDLH) penyedia pangan pada radius >10–15 km dari Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industri Park (IPIP) memperlihatkan dinamika spasial yang kompleks. Berdasarkan hasil kompilasi data, total luas wilayah yang dianalisis pada radius ini mencapai 28.206,86 hektare, dengan komposisi 21.856,60 hektare (77,48%) masih berada pada kategori “belum terlampaui” dan 6.350,26 hektare (22,52%) telah masuk dalam kategori “terlampaui”. Artinya, secara agregat, kapasitas lahan pangan pada radius ini relatif masih tersedia, namun tekanan ekologis sudah mulai nyata terutama pada kecamatan tertentu.

Secara spasial, terdapat disparitas signifikan antarwilayah. Kecamatan Kolaka menunjukkan tekanan paling tinggi, dengan 97,71% atau 3.876,24 hektare dari total 3.966,95 hektare telah terlampaui. Kondisi ini mengindikasikan bahwa hampir seluruh kapasitas penyedia pangan di Kecamatan Kolaka sudah tidak mampu mengimbangi kebutuhan yang ada. Hal ini bisa dikaitkan dengan fungsi Kolaka sebagai pusat administrasi dan aktivitas ekonomi yang padat, sehingga konversi lahan pangan ke non-pangan berlangsung sangat intensif. Jika tren ini berlanjut tanpa intervensi, risiko defisit pangan lokal pada Kecamatan Kolaka semakin besar dan berpotensi menambah ketergantungan pada suplai pangan dari kecamatan sekitarnya.

Sementara itu, kecamatan Polinggona memperlihatkan kondisi sebaliknya. Dari total 10.759,54 hektare, hanya 391,76 hektare (3,64%) yang sudah

terlampaui. Ini menunjukkan bahwa Polinggona masih memiliki ruang daya dukung yang sangat luas dan potensial untuk dijadikan penyangga ketahanan pangan regional. Kondisi ini dapat dikaitkan dengan struktur pemanfaatan ruang yang lebih didominasi oleh fungsi pertanian produktif serta tingkat tekanan pembangunan yang relatif lebih rendah dibandingkan Kolaka.

Kecamatan Wundulako menempati posisi antara, dengan total lahan 5.142,40 hektare, di mana 1.445,03 hektare (28,10%) telah terlampaui. Angka ini mengindikasikan adanya tekanan signifikan, meskipun belum separah Kolaka. Tren yang muncul menunjukkan adanya fragmentasi lahan pangan akibat alih fungsi lahan serta peningkatan aktivitas permukiman. Dalam konteks kebijakan lingkungan, wilayah ini perlu mendapatkan perhatian serius agar kapasitas daya dukungnya tidak menurun lebih lanjut, terutama mengingat posisinya yang strategis sebagai penyangga kawasan perkotaan.

Kecamatan lain seperti Tanggetada (4,23%), Watubangga (5,93%), dan Baula (11,62%) masih relatif aman, walaupun indikasi awal tekanan sudah terlihat. Sementara Pomalaa/Baula hanya mencatat 0,01 hektare total luas, sehingga kontribusinya tidak signifikan dalam konteks daya dukung pangan skala regional. Area Tidak Terdefinisi juga ditemukan sebesar 672,92 hektare, meskipun belum menunjukkan adanya tekanan, dan sebaiknya ditelusuri lebih lanjut agar dapat dimasukkan dalam perencanaan tata ruang dan kebijakan pangan.

Secara keseluruhan, analisis ini menunjukkan bahwa radius >10–15 km masih memiliki kapasitas daya dukung yang cukup baik untuk penyediaan pangan. Namun, pola distribusi tekanan sangat tidak merata: beberapa kecamatan masih berfungsi sebagai penyangga pangan, sementara kecamatan lain (terutama Kolaka dan Wundulako) menghadapi tekanan serius yang berpotensi mengurangi ketahanan pangan lokal. Kondisi ini menegaskan perlunya kebijakan diferensiasi spasial dalam pengelolaan daya dukung pangan, sebagaimana juga ditekankan dalam dokumen KLHS

RPJMD Kabupaten Kolaka (2025) yang merekomendasikan perlindungan lahan pangan berkelanjutan (LP2B) sebagai strategi adaptif menghadapi laju pembangunan dan pertumbuhan penduduk.

Dalam konteks proyeksi jangka panjang, jika tren alih fungsi lahan di Kolaka tidak segera dikendalikan, maka beban kebutuhan pangan akan semakin bergeser ke kecamatan dengan daya dukung tinggi seperti Polinggona atau Baula. Ketergantungan semacam ini berpotensi menciptakan ketidakseimbangan distribusi pangan dan menimbulkan kerentanan baru di tingkat regional. Oleh karena itu, strategi perencanaan harus diarahkan tidak hanya untuk mempertahankan lahan pangan eksisting, tetapi juga mengoptimalkan fungsi wilayah dengan daya dukung masih tinggi sebagai basis produksi pangan masa depan.

Dengan demikian, hasil analisis status daya dukung pangan pada radius >10–15 km menegaskan urgensi kebijakan tata ruang yang berorientasi pada keberlanjutan. Pendekatan pengelolaan lahan berbasis kapasitas ekologis harus menjadi prioritas agar kawasan sekitar PSN PT. IPIP tidak hanya berfungsi sebagai pusat pertumbuhan ekonomi, tetapi juga mampu menjaga ketahanan pangan lokal dan regional secara berkelanjutan.

Terhadap hasil analisis status daya dukung pangan di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP, jika dipyeksikan dengan pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kolaka, dapat dijelasakan sebagai berikut:

1. Radius 0–5 Km

Pada radius terdekat dengan kawasan PSN PT. IPIP, kondisi daya dukung penyedia pangan menunjukkan tekanan yang relatif tinggi. Luas lahan yang terlampaui lebih dominan dibandingkan dengan yang belum terlampaui, menandakan bahwa ketersediaan pangan di kawasan inti tidak lagi mampu menyeimbangi kebutuhan penduduk setempat. Situasi ini dapat dipahami mengingat radius ini juga menjadi pusat pertumbuhan penduduk, aktivitas ekonomi, dan peralihan fungsi lahan yang cukup intensif.

Prediksi ke depan menunjukkan bahwa tekanan di radius ini akan semakin meningkat. Pertumbuhan penduduk yang berkelanjutan, ditambah alih

fungsi lahan akibat ekspansi kawasan industri, berpotensi memperbesar proporsi lahan terlampaui. Dengan demikian, tanpa adanya intervensi berupa peningkatan produktivitas atau diversifikasi sumber pangan, radius 0–5 km akan mengalami defisit pangan yang semakin parah.

2. Radius >5–10 Km

Kondisi daya dukung pada radius menengah masih relatif lebih baik dibandingkan radius inti. Luasan lahan belum terlampaui cukup signifikan, meskipun sudah mulai terlihat area yang masuk kategori terlampaui. Hal ini menunjukkan bahwa kawasan ini saat ini berfungsi sebagai penyangga pangan bagi wilayah inti.

Ke depan, diproyeksikan bahwa radius >5–10 km akan menghadapi tekanan yang meningkat. Jika tren pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun berlanjut, maka keseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan pangan akan semakin rapuh. Artinya, meskipun sekarang masih aman, pada jangka menengah (sekitar 2030) radius ini akan mencapai kondisi kritis di mana sebagian besar lahan produktif sudah mendekati kapasitas optimalnya.

3. Radius >10–15 Km

Radius terluar memperlihatkan kondisi paling longgar. Luas lahan yang belum terlampaui jauh lebih dominan dibandingkan dengan lahan terlampaui. Ini mengindikasikan bahwa kawasan >10–15 km masih memiliki cadangan daya dukung yang besar. Dengan kata lain, saat ini radius ini masih menjadi “buffer zone” utama dalam penyediaan pangan.

Namun, prediksi ke depan menunjukkan bahwa kondisi ini tidak akan bertahan selamanya. Pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan ekspansi pemukiman serta industri berpotensi mendorong meningkatnya lahan terlampaui di radius ini. Pada jangka panjang (2045), radius >10–15 km diperkirakan akan menghadapi penurunan daya dukung yang signifikan meskipun masih lebih baik dibanding radius 0–5 km dan >5–10 km.

4. Implikasi Regional

Jika ketiga radius dilihat secara terintegrasi, maka gambaran besar yang muncul adalah:

- Radius inti (0–5 km) sudah dalam kondisi defisit pangan dan cenderung semakin berat.
- Radius menengah (>5–10 km) saat ini berfungsi sebagai penyangga, tetapi rentan mencapai titik kritis pada jangka menengah.
- Radius terluar (>10–15 km) masih memiliki cadangan daya dukung, namun dalam jangka panjang tekanan juga akan meningkat.

Tren ini mengindikasikan bahwa daya dukung pangan di sekitar kawasan PSN PT. IPIP akan terdegradasi secara spasial ke arah luar, mengikuti dinamika pertumbuhan penduduk dan ekspansi lahan non-pertanian.

Berdasarkan data aktual *belum terlampaui* dan *terlampaui*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Status daya dukung pangan sudah tidak seimbang di radius inti (0–5 km), sehingga diperlukan intervensi segera.
2. Radius >5–10 km dan >10–15 km masih aman, tetapi prediksi jangka menengah–panjang menunjukkan penurunan yang signifikan.
3. Kebijakan yang perlu diprioritaskan adalah intensifikasi produksi pangan di radius luar sebagai penyangga jangka panjang, serta perlindungan lahan pangan berkelanjutan agar tidak terus tergerus oleh ekspansi kawasan industri dan pemukiman.

Jika dilihat dengan proyeksi pertumbuhan penduduk, maka pada radius 0–5 Km yang merupakan radius inti, kondisi sudah dalam status kritis karena sebagian besar lahan pangan berada dalam kategori *terlampaui*. Dengan proyeksi pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun, jumlah penduduk di radius inti diperkirakan:

- 2025: baseline tekanan tinggi (defisit sudah terjadi).
- 2030: kebutuhan pangan meningkat ±10–12% dari tahun 2025, sehingga lahan yang “belum terlampaui” praktis tidak lagi mencukupi. Artinya, radius ini akan sepenuhnya defisit pangan.

- 2045: kebutuhan pangan naik lebih dari 30% dari baseline, sehingga radius inti diprediksi sama sekali tidak memiliki kapasitas daya dukung, kecuali ada intervensi besar (intensifikasi atau pasokan pangan dari luar)

Pada radius >5–10 Km, masih memiliki cadangan daya dukung (luasan belum terlampaui lebih dominan dibanding yang terlampaui). Namun dengan proyeksi pertumbuhan penduduk:

- 2025: radius ini masih berfungsi sebagai penyangga pangan untuk wilayah inti.
- 2030: kebutuhan pangan meningkat sekitar 10–12% dibanding 2025. Kondisi ini akan mendorong sebagian besar lahan yang belum terlampaui masuk kategori terlampaui. Maka, daya dukung pangan di radius ini akan mendekati titik kritis.
- 2045: dengan kebutuhan pangan naik 30% lebih, radius >5–10 km diprediksi mengalami defisit moderat hingga berat, artinya tidak lagi cukup kuat menopang kebutuhan pangan penduduk sendiri, apalagi radius inti.

Pada dadius >10–15 Km, sebagai radius terluar saat ini masih memiliki cadangan daya dukung yang besar yaitu:

- 2025: masih aman karena ketersediaan pangan mencukupi kebutuhan.
- 2030: dengan pertumbuhan penduduk, tekanan mulai terasa meskipun belum kritis. Artinya, radius ini akan berfungsi sebagai penyangga utama bagi dua radius dalam.
- 2045: kebutuhan pangan meningkat tajam (30%+), sehingga sebagian lahan yang kini belum terlampaui akan beralih ke kategori terlampaui. Walaupun masih relatif lebih kuat dibanding radius inti dan menengah, daya dukung radius terluar tetap terancam menurun drastis.

Tabel 4.20. Ringkasan Proyeksi Status Daya Dukung Pangan per Radius dengan adanya Pertumbuhan Penduduk

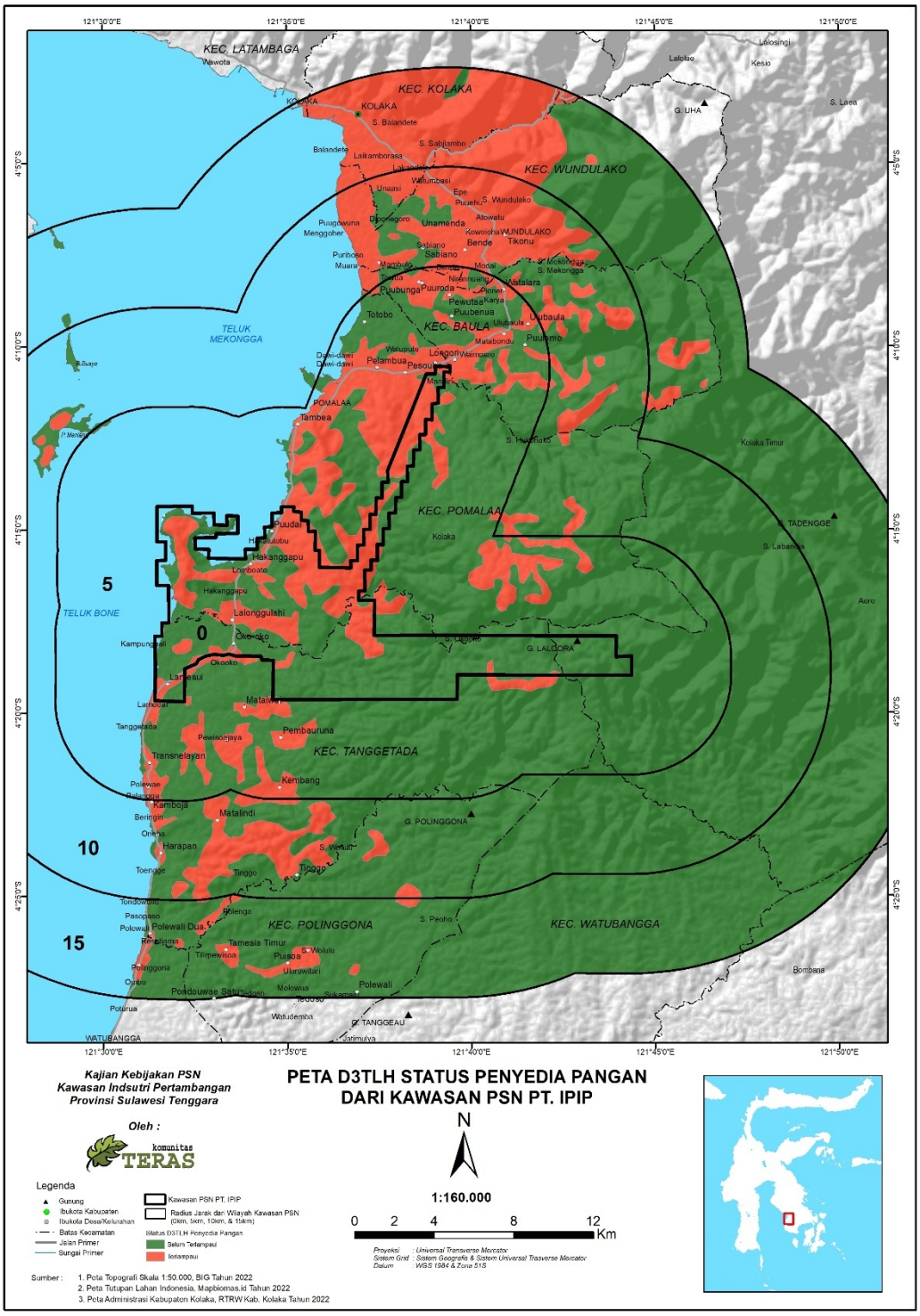
Radius (Km)	Kondisi Saat Ini	2025 (baseline)	2030 (proyeksi)	2045 (proyeksi)
0–5 Km	Mayoritas *terlampaui* (defisit pangan)	Defisit semakin berat	Hampir seluruh lahan terlampaui, defisit total	Defisit total dan ketergantungan penuh pada radius luar
>5–10 Km	Masih ada cadangan (belum terlampaui dominan)	Penyangga pangan untuk radius inti	Menjadi kritis, banyak lahan bergeser ke *terlampaui*	Defisit moderat–berat, tidak lagi cukup menopang
>10–15 Km	Belum terlampaui dominan, aman	Kondisi aman, daya dukung tinggi	Mulai tertekan, tapi tetap menjadi penyangga utama	Mulai menurun signifikan, ancaman defisit jangka panjang

Keterangan :angka 2030 dan 2045 adalah hasil proyeksi berdasarkan tren pertumbuhan penduduk 1,98% per tahun dan tekanan pada daya dukung

Analisis ini menunjukkan bahwa pertumbuhan penduduk 2025–2045 merupakan faktor kunci penekan daya dukung pangan di sekitar PSN PT. IPIP. Semakin dekat radius dengan kawasan industri, semakin berat tekanannya. Radius terluar memang masih berfungsi sebagai penyangga, tetapi dalam jangka panjang juga akan terdampak.

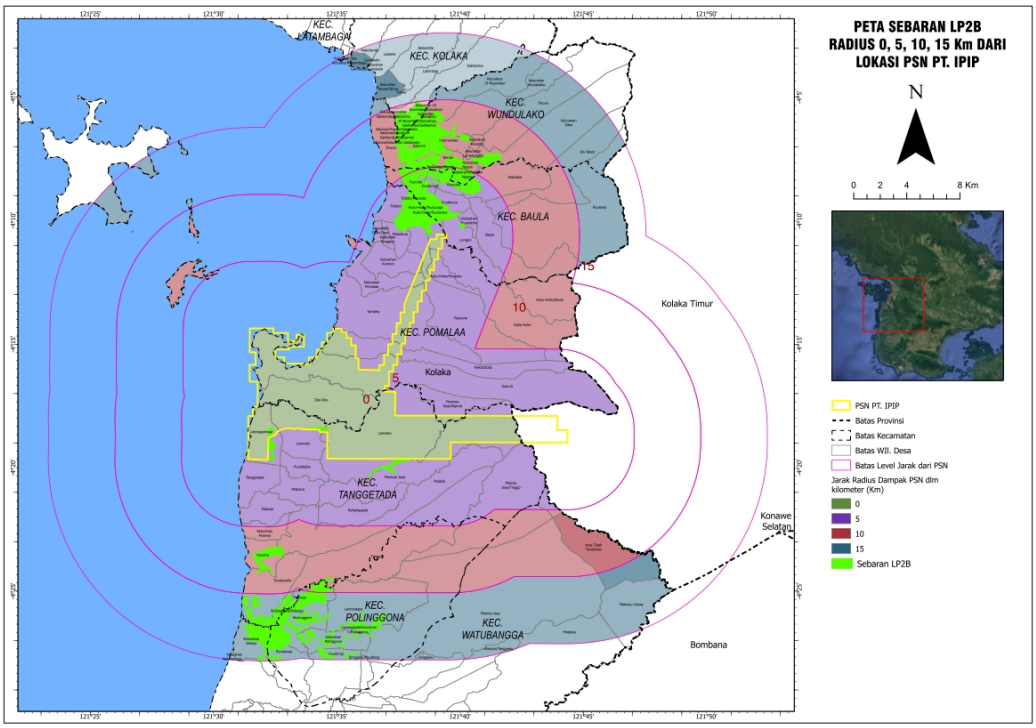
Artinya, tanpa kebijakan antisipatif (intensifikasi, perlindungan lahan pangan berkelanjutan, diversifikasi pangan), proyeksi hingga 2045 menunjukkan bahwa kawasan sekitar PSN PT. IPIP akan mengalami defisit pangan struktural yang makin meluas dari radius inti ke radius luar.

Gambaran spasial daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup status penyedia pangan di sekitar Kawasan PSN PT. IPIP disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4.11.
Peta Status Penyedia Pangan dari Kawasan PSN PT.IPIP

Jika dilihat dari penyiapan lahan pangan berkelanjutan (LP2B), maka lokasi-lokasi LP2B juga terdapat dalam Kawasan PSN PT. IPIP. Gambaran spasial lahan pangan berkelanjutan (LP2B sebagaimana disajikan pada gambar berikut:



Gambar 4.12.
Peta Sebaran Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dari Kawasan PSN PT. IPIP

Keberadaan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) pada radius 0–5 km dari Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industri Park (IPIP) memiliki signifikansi strategis dalam konteks ketahanan pangan daerah dan nasional. Data menunjukkan total luasan LP2B mencapai 1.648,84 hektar, dengan dominasi lahan tersedia sebesar 66,5%, sementara sisanya 33,5% dikategorikan sebagai lahan rawan banjir.

Tabel 4.21. Sebaran LP2B pada Radius 0-5 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Kondisi Ketersediaan Lahan Pangan Berkelanjutan		
	Rawan Bencana Banjir Tingkat Tinggi (Ha)	Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)
Radius 0 Km			
Lalonggolosua	0,00	20,60	20,60
Lamedai	3,54	12,60	16,14
Lamoiko	0,00	10,47	10,47
Radius 5 Km	0,00	0,00	0,00
Bende	0,00	46,18	46,18
Huko-Huko	59,65	109,62	169,26
Huko-Huko/Puubenua	0,00	45,47	45,47
Huko-Huko/Puubunga	3,55	17,80	21,35
Kelurahan Ngapa	0,00	3,46	3,46
Kelurahan Puundoho	2,59	2,87	5,46
Lalonggolosua	0,00	45,36	45,36
Lamedai	2,71	0,37	3,08
Lamoiko	0,00	27,52	27,52
Longori	19,55	32,51	52,07
Pelambua	6,57	31,05	37,62
Pesouha	70,17	84,36	154,53
Pewisoa Jaya	0,00	40,50	40,50
Pewutaa	22,61	134,73	157,33
Puubenua	11,85	57,73	69,58
Puubunga	41,84	120,24	162,08
Puubunga/Bende	0,00	6,12	6,12
Puuroda	126,56	85,57	212,12
Totobo	131,40	27,89	159,29
Totobo/Puuroda	13,04	4,41	17,45
Towua	0,95	3,04	3,99
Watalara	35,72	78,14	113,86
Watalara/Kelurahan Ngapa	0,00	47,95	47,95
Total Luas	**552,30**	**1.096,53**	**1.648,84**

Sumber: LP2B Kabupaten Kolaka, 2024

Secara spasial, distribusi LP2B memperlihatkan adanya konsentrasi luasan besar di beberapa desa seperti Puuroda, Totobo, Pesouha, Pewutaa, dan Puubunga. Desa-desa tersebut menjadi sentra utama penyedia pangan yang menopang kebutuhan masyarakat sekitar kawasan industri dan secara tidak langsung mendukung stabilitas pasokan pangan Kabupaten

Kolaka. Namun, kerentanan banjir yang cukup signifikan di Totobo, Puuroda, dan Pesouha memberikan catatan penting bahwa fungsi penyediaan pangan dapat terganggu bila tidak ada upaya mitigasi dan konservasi.

Kondisi ini sejalan dengan prinsip Daya Dukung Lingkungan Hidup (DDLH) sebagaimana diatur dalam PP No. 46 Tahun 2016 tentang Tata Cara Penyelenggaraan KLHS, di mana aspek ketersediaan dan kerentanan sumber daya harus dipertimbangkan dalam perencanaan pembangunan. Dengan demikian, meskipun secara kuantitatif LP2B di radius 0–5 km masih relatif memadai, tekanan lingkungan akibat banjir serta potensi alih fungsi lahan karena ekspansi kawasan PSN perlu diantisipasi melalui instrumen perlindungan LP2B.

Lebih jauh, jika dikaitkan dengan proyeksi pertumbuhan penduduk Kabupaten Kolaka (KLHS RPJMD 2025) yang menunjukkan peningkatan dari 246.137 jiwa (2022) menjadi 386.387 jiwa (2045) dengan laju pertumbuhan 1,98% per tahun, maka kebutuhan pangan otomatis akan meningkat signifikan. Artinya, keberlanjutan fungsi LP2B di radius ini menjadi fondasi utama dalam menjaga keseimbangan antara penyediaan dan kebutuhan pangan. Bila lahan yang rawan banjir tidak dikelola dengan baik, maka potensi defisit pangan dapat meningkat, terutama pada tahun-tahun mendatang ketika jumlah penduduk terus bertambah.

Dengan demikian, strategi adaptasi dan perlindungan LP2B menjadi sangat penting, antara lain melalui:

1. Penerapan sistem drainase dan pengendalian banjir terpadu di wilayah rawan,
2. Optimalisasi lahan tersedia melalui intensifikasi pertanian ramah lingkungan,
3. Regulasi ketat terhadap alih fungsi LP2B di sekitar kawasan industri,
4. Integrasi perencanaan tata ruang dan KLHS untuk memastikan daya dukung pangan tetap terjaga.

Secara keseluruhan, meskipun radius 0–5 km kawasan PSN PT. IPIP masih memiliki LP2B dengan luasan cukup signifikan (1.648,84 ha), namun faktor risiko banjir yang mengancam sepertiga lahan dan tekanan pertumbuhan penduduk menimbulkan tantangan keberlanjutan. Tanpa strategi mitigasi yang tepat, status daya dukung pangan berpotensi menurun di masa mendatang.

Tabel 4.22. Tekanan LP2B Radius 0–5 km Kawasan PSN PT. IPIP

Desa/Kelurahan	Lahan Rawan Banjir (Ha)	Lahan Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)	% Tekanan (Rawan/Total)
Lalonggolosua	0,00	20,60	20,60	0,0%
Lamedai	3,54	12,60	16,14	21,9%
Lamoiko	0,00	10,47	10,47	0,0%
Bende	0,00	46,18	46,18	0,0%
Huko-Huko	59,65	109,62	169,26	35,3%
Huko-Huko/Puubenua	0,00	45,47	45,47	0,0%
Huko-Huko/Puubunga	3,55	17,80	21,35	16,6%
Kelurahan Ngapa	0,00	3,46	3,46	0,0%
Kelurahan Puundoho	2,59	2,87	5,46	47,4%
Lalonggolosua	0,00	45,36	45,36	0,0%
Lamedai	2,71	0,37	3,08	88,0%
Lamoiko	0,00	27,52	27,52	0,0%
Longori	19,55	32,51	52,07	37,5%
Pelambua	6,57	31,05	37,62	17,5%
Pesouha	70,17	84,36	154,53	45,4%
Pewisoa Jaya	0,00	40,50	40,50	0,0%
Pewutaa	22,61	134,73	157,33	14,4%
Puubenua	11,85	57,73	69,58	17,0%
Puubunga	41,84	120,24	162,08	25,8%
Puubunga/Bende	0,00	6,12	6,12	0,0%
Puuroda	126,56	85,57	212,12	59,6%
Totobo	131,40	27,89	159,29	82,5%
Totobo/Puuroda	13,04	4,41	17,45	74,8%
Towua	0,95	3,04	3,99	23,8%
Watalara	35,72	78,14	113,86	31,4%
Watalara/Kelurahan Ngapa	0,00	47,95	47,95	0,0%
Total	**552,30**	**1.096,53**	**1.648,84**	**33,5%**

Berdasarkan hasil analisis terhadap tekanan LP2B pada radius 0–5 km dari kawasan PSN PT. IPIP, terlihat adanya variasi yang cukup signifikan dalam tingkat kerentanan dan ketersediaan lahan pangan berkelanjutan. Desa dengan tingkat tekanan banjir tertinggi antara lain Lamedai (88%), Totobo (82,5%), Totobo/Puuroda (74,8%), serta Puuroda (59,6%). Kondisi ini

menunjukkan bahwa sebagian besar lahan pangan di wilayah tersebut memiliki ketergantungan tinggi terhadap upaya mitigasi banjir. Tanpa adanya intervensi teknis seperti perbaikan sistem drainase, normalisasi aliran sungai, maupun penguatan infrastruktur konservasi tanah dan air, fungsi LP2B di desa-desa tersebut berpotensi besar mengalami penurunan produktivitas bahkan hilang sama sekali.

Di sisi lain, terdapat desa-desa yang memiliki luas LP2B relatif besar dan berperan sebagai penyangga utama ketahanan pangan di sekitar kawasan PSN. Desa dengan ketersediaan LP2B terbesar adalah Puuroda (212,12 ha), diikuti oleh Puubunga (162,08 ha) dan Pesouha (154,53 ha). Keberadaan desa-desa ini sangat strategis dalam menjaga keseimbangan penyediaan pangan lokal, terutama dalam konteks meningkatnya tekanan pembangunan industri di Kecamatan Pomalaa dan sekitarnya. Jika dikelola secara optimal, lahan pangan berkelanjutan di desa-desa tersebut mampu menopang kebutuhan pangan tidak hanya bagi masyarakat radius terdekat, tetapi juga bagi wilayah Kabupaten Kolaka secara keseluruhan.

Secara agregat, analisis menunjukkan bahwa 33,5% LP2B radius 0–5 km masuk dalam kategori rawan banjir. Artinya, sepertiga dari total lahan pangan berkelanjutan yang berada dalam kawasan inti PSN berpotensi kehilangan fungsi produktifnya apabila tidak ada langkah antisipatif yang memadai. Situasi ini menjadi indikasi penting bagi penyusunan Status Daya Dukung Lingkungan Hidup (DDLH), khususnya pada aspek penyediaan pangan. Apabila kerentanan tersebut dibiarkan, maka bukan hanya keberlanjutan fungsi LP2B yang terancam, tetapi juga ketahanan pangan lokal yang akan terganggu dan berimplikasi pada kestabilan pangan Kabupaten Kolaka secara lebih luas.

Dengan demikian, hasil analisis ini menegaskan bahwa keberlanjutan LP2B pada radius 0–5 km Kawasan PSN PT. IPIP tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan luas lahan, tetapi juga sangat ditentukan oleh faktor kerentanan lingkungan, terutama risiko banjir. Oleh karena itu, upaya perlindungan LP2B harus diintegrasikan dengan strategi mitigasi bencana

dan tata kelola ruang yang berwawasan lingkungan, sehingga daya dukung pangan wilayah tetap terjaga di tengah dinamika pembangunan industri strategis nasional.

Tabel 4.23. Sebaran LP2B pada Radius >5-10 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Kondisi Ketersediaan Lahan Pangan Berkelanjutan		
	Rawan Bencana Banjir Tingkat Tinggi (Ha)	Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)
Radius >5-10 Km			
Area Tidak Terdefinisi	83,26	1,92	85,19
Bende	7,62	149,28	156,90
Kelurahan 19 Nopember	63,05	18,99	82,04
Kelurahan 19 November/Kelurahan Sabilambo	0,06	0,08	0,14
Kelurahan Ngapa		44,22	44,22
Kelurahan Silea	21,62	79,84	101,46
Kelurahan Wundulako	4,97	39,96	44,92
Oneeha	78,84	57,70	136,54
Polenga	49,51	35,62	85,13
Popalia	0,00	19,73	19,73
Puubunga	13,64	15,10	28,74
Puubunga/Bende	0,00	0,02	0,02
Puuroda	13,79	44,57	58,36
Sabilambo	97,99	123,41	221,41
Sabiona	53,47	357,66	411,13
Sabiona/Kelurahan Sabilambo	0,00	0,00	0,00
Tinggo	7,97	0,11	8,08
Tondowolio	3,05	1,26	4,30
Towua	40,63	119,16	159,79
Unamendaa	80,29	76,98	157,27
Watalara	0,05	0,26	0,31
Kelurahan 19 November/Kelurahan Sabilambo	1,39	4,16	5,55
Sabiona/Kelurahan Sabilambo/Sabilambo	7,44	39,77	47,21
Sabiona/Towua/Sabilambo	2,38	0,92	3,30
Total Luas	**631,02**	**1.230,74**	**1.861,76**

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada radius lebih dari 5–10 km dari Kawasan PSN PT. IPIP, terdapat luas lahan pangan berkelanjutan (LP2B) sebesar 1.861,76 ha. Dari total tersebut, sekitar 631,02 ha atau sepertiga bagian berada pada kondisi rawan bencana banjir tingkat tinggi, sementara sisanya 1.230,74 ha masih tergolong tersedia dan berfungsi sebagai LP2B yang potensial untuk mendukung ketahanan pangan wilayah.

Sebaran LP2B pada wilayah ini relatif bervariasi antar desa/kelurahan. Desa Sabiona menempati porsi terbesar dengan total luas 411,13 ha, di mana sebagian besar (357,66 ha) masih dalam kondisi tersedia, meskipun terdapat juga luasan signifikan yang rawan banjir (53,47 ha). Desa Sabilambo juga menunjukkan kontribusi besar, yakni 221,41 ha, terdiri atas 123,41 ha tersedia dan 97,99 ha rawan banjir. Kontribusi besar berikutnya datang dari Desa Towua (159,79 ha), Unamendaa (157,27 ha), serta Desa Bende (156,90 ha). Sementara itu, wilayah dengan luas LP2B relatif kecil ditemukan di Popalia (19,73 ha), Kelurahan Ngapa (44,22 ha), dan Tondowolio (4,30 ha).

Kondisi lahan yang rawan banjir cukup menonjol di beberapa desa, antara lain di Oneeha (78,84 ha), Kelurahan 19 Nopember (63,05 ha), dan Polenga (49,51 ha). Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun tersedia cukup luas LP2B di radius 5–10 km dari PSN PT. IPIP, potensi ancaman banjir tetap menjadi faktor penting yang perlu diantisipasi.

Secara keseluruhan, hasil analisis memperlihatkan bahwa kawasan LP2B di radius 5–10 km masih memiliki kapasitas yang signifikan untuk mendukung ketahanan pangan, khususnya melalui pengelolaan lahan di desa-desa dengan luasan besar seperti Sabiona, Sabilambo, Towua, dan Unamendaa. Namun demikian, keberadaan lebih dari 600 ha lahan yang rawan banjir mengindikasikan pentingnya strategi mitigasi bencana dan pengelolaan tata air agar keberlanjutan produksi pangan di kawasan ini tetap terjamin.

Tabel 4.24. Tekanan LP2B Radius >5-10 Km Kawasan PSN PT. IPIP

Desa/Kelurahan	Rawan Banjir (Ha)	Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)	% Tekanan
Area Tidak Terdefinisi	83.26	1.92	85.19	97.7%
Bende	7.62	149.28	156.90	4.9%
Kel. 19 Nopember	63.05	18.99	82.04	76.9%
Kel. 19 Nov./Sabilambo	0.06	0.08	0.14	42.9%
Kel. Ngapa	0.00	44.22	44.22	0.0%
Kel. Silea	21.62	79.84	101.46	21.3%
Kel. Wundulako	4.97	39.96	44.92	11.1%
Oneeha	78.84	57.70	136.54	57.7%
Polenga	49.51	35.62	85.13	58.2%
Popalia	0.00	19.73	19.73	0.0%
Puubunga	13.64	15.10	28.74	47.5%
Puubunga/Bende	0.00	0.02	0.02	0.0%
Puuroda	13.79	44.57	58.36	23.6%
Sabilambo	97.99	123.41	221.41	44.2%
Sabiona	53.47	357.66	411.13	13.0%
Tinggo	7.97	0.11	8.08	98.6%
Tondowolio	3.05	1.26	4.30	70.9%
Towua	40.63	119.16	159.79	25.4%
Unamendaa	80.29	76.98	157.27	51.0%
Watalara	0.05	0.26	0.31	16.1%
Kel. 19 Nov./Sabilambo	1.39	4.16	5.55	25.0%
Sabiona/Kel. Sabilambo	7.44	39.77	47.21	15.8%
Sabiona/Towua/Sabilambo	2.38	0.92	3.30	72.1%
Total	**631.02**	**1,230.74**	**1,861.76**	**33.9%**

Hasil analisis pada Tabel Ringkasan Tekanan LP2B menunjukkan bahwa kawasan dengan radius >5–10 km dari Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memiliki dinamika yang kompleks dalam hal ketersediaan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Total luas LP2B pada radius ini tercatat sebesar 1.861,76 ha, dengan distribusi antara lahan rawan banjir 631,02 ha (33,9%) dan lahan yang tersedia 1.230,74 ha (66,1%). Secara umum, meskipun mayoritas lahan masih dalam kategori tersedia, proporsi sepertiga lahan yang berada dalam tekanan tinggi akibat banjir mencerminkan potensi kerentanan signifikan terhadap keberlanjutan penyedia pangan di wilayah ini.

Sejumlah desa dan kelurahan menampilkan tingkat tekanan yang sangat tinggi, yakni lebih dari 70% luas LP2B berada dalam kondisi rawan banjir. Desa Tinggo (98,6%), Area Tidak Terdefinisi (97,7%), Kelurahan 19 Nopember (76,9%), Tondowolio (70,9%), dan Sabiona/Towua/Sabilambo

(72,1%) merupakan contoh nyata wilayah yang hampir seluruhnya menghadapi ancaman kehilangan fungsi LP2B. Tingginya tekanan pada desa-desa ini memperlihatkan adanya keterkaitan langsung antara kondisi hidrologi, pola drainase, serta kerentanan geomorfologi terhadap ancaman banjir. Dalam konteks daya dukung lingkungan, wilayah-wilayah ini dapat dikategorikan sebagai “kawasan kritis pangan,” karena kemampuan LP2B untuk menopang kebutuhan pangan masyarakat setempat akan sangat terpengaruh apabila tidak ada intervensi mitigasi yang tepat.

Selain desa dengan tekanan ekstrem, terdapat pula desa dengan kategori tekanan menengah, yakni berada pada kisaran 40–60%. Contohnya adalah Polenga (58,2%), Oneeha (57,7%), Unamendaa (51,0%), Puubunga (47,5%), dan Sabilambo (44,2%). Kondisi ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari lahan pangan produktif berpotensi terancam oleh banjir. Meskipun tidak separah desa dengan tekanan sangat tinggi, desa-desa ini tetap memerlukan perhatian dalam perencanaan mitigasi, karena apabila tren degradasi berlanjut, LP2B dapat mengalami penurunan kapasitas dalam jangka panjang.

Di sisi lain, terdapat desa yang relatif lebih aman dengan tingkat tekanan <20%, seperti Kelurahan Ngapa (0%), Popalia (0%), Puubunga/Bende (0%), Kelurahan Wundulako (11,1%), Sabiona (13,0%), dan Sabiona/Kel. Sabilambo (15,8%). Wilayah ini berfungsi sebagai kantong LP2B yang cukup stabil, sehingga dapat dijadikan prioritas dalam upaya perlindungan lahan pertanian berkelanjutan. Namun demikian, meskipun tekanan rendah, bukan berarti wilayah ini sepenuhnya bebas risiko. Potensi ancaman lain, seperti alih fungsi lahan akibat ekspansi kawasan industri, tetap menjadi faktor yang harus diantisipasi dalam kerangka pengendalian pemanfaatan ruang.

Apabila dikaitkan dengan proyeksi pertumbuhan penduduk di Kabupaten Kolaka yang diperkirakan meningkat dari 246.137 jiwa pada 2022 menjadi 386.387 jiwa pada 2045 dengan laju pertumbuhan rata-rata 1,98% per tahun, maka beban terhadap LP2B di radius >5–10 km akan semakin berat.

Saat ini, sepertiga lahan sudah berada dalam kondisi rawan banjir, sehingga daya dukung pangan di wilayah ini hanya dapat bergantung pada sekitar 1.230 ha lahan yang relatif aman. Dengan pertumbuhan populasi yang berimplikasi pada meningkatnya kebutuhan pangan, tekanan terhadap LP2B akan semakin besar, baik dari sisi intensifikasi lahan maupun dari risiko konversi ke penggunaan non-pertanian.

Jika diasumsikan kebutuhan pangan sejalan dengan proyeksi penduduk, maka tanpa adanya langkah mitigasi banjir dan pengendalian alih fungsi lahan, wilayah ini berpotensi menghadapi defisit daya dukung pangan pada periode 2030–2045. Hal ini terutama karena wilayah dengan tekanan tinggi, seperti Tinggo, Kelurahan 19 Nopember, dan Polenga, yang secara spasial seharusnya dapat menopang kebutuhan pangan, justru berpotensi mengalami degradasi produktivitas akibat bencana banjir berulang.

Berdasarkan hasil analisis, terdapat beberapa strategi yang dapat dilakukan:

1. Prioritas Mitigasi pada Desa Tekanan Tinggi. Desa-desa dengan tingkat tekanan >70% harus menjadi prioritas intervensi. Penerapan teknologi drainase, normalisasi alur sungai, serta pembangunan infrastruktur pengendali banjir menjadi keharusan.
2. Penguatan Desa Tekanan Menengah. Desa dengan tekanan 40–60% seperti Polenga, Oneeha, dan Unamendaa memerlukan kombinasi strategi mitigasi dan konservasi. Penguatan kelembagaan petani dalam menjaga LP2B juga penting agar tekanan tidak meningkat ke kategori lebih tinggi.
3. Proteksi Ketat Desa Tekanan Rendah. Desa yang relatif aman perlu dilindungi dari potensi alih fungsi lahan. Penetapan status LP2B yang lebih tegas dalam RTRW dan RPPLH Kabupaten Kolaka menjadi langkah krusial.
4. Integrasi dengan Proyeksi Kependudukan. Mengingat pertumbuhan penduduk yang cukup tinggi, pengelolaan LP2B harus terintegrasi dengan kebijakan pangan daerah. Tanpa integrasi ini, daya dukung

lingkungan pangan akan semakin tertekan seiring meningkatnya kebutuhan lahan pangan baru.

Secara keseluruhan, analisis LP2B pada radius >5–10 km dari Kawasan PSN PT. IPIP menunjukkan adanya dualisme antara ketersediaan lahan yang relatif cukup besar (66,1%) dan tekanan banjir yang juga signifikan (33,9%). Pola spasial tekanan memperlihatkan bahwa beberapa desa berada pada kondisi kritis yang membutuhkan penanganan segera, sementara desa lain relatif lebih aman dan dapat dijadikan penyangga pangan jangka panjang.

Dengan mempertimbangkan proyeksi pertumbuhan penduduk hingga tahun 2045, kondisi ini menjadi tantangan besar bagi pengelolaan daya dukung lingkungan hidup penyedia pangan di Kabupaten Kolaka. Upaya mitigasi, konservasi, dan pengendalian pemanfaatan ruang harus dilakukan secara simultan agar ketahanan pangan lokal tetap terjaga meskipun berada di bawah tekanan kawasan industri skala nasional.

Sebaran Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) pada radius >10–15 km dari Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menunjukkan dinamika yang cukup kompleks antara ketersediaan dan kerentanan akibat ancaman banjir. Dari total luasan 1.377,34 ha, sekitar 625,93 ha (45,4%) berada dalam kondisi rawan banjir, sementara 751,41 ha (54,6%) masih dalam kategori tersedia. Hal ini menandakan bahwa hampir separuh dari LP2B di zona ini berada pada kondisi yang tidak stabil dan sangat bergantung pada keberhasilan mitigasi bencana hidrometeorologis.

Tabel 4.25. Sebaran LP2B pada Radius >10-15 Km dari Kawasan PSN PT. IPIP

Nama Desa/Kelurahan	Kondisi Ketersediaan Lahan Pangan Berkelanjutan		
	Rawan Bencana Banjir Tingkat Tinggi (Ha)	Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)
Radius >10-15 Km			
Kelurahan Polinggona	70,39	32,14	102,53
Kelurahan Watubangga	0,80		0,80

Kelurahan Wolulu	68,73	148,85	217,58
Lamondape	59,87	27,64	87,51
Lamondape/Kelurahan Polinggona	13,69	5,65	19,34
Plasma Jaya	4,84	5,69	10,53
Polenga	161,09	95,42	256,51
Pondowae	13,27	81,82	95,09
Puudongi	34,02	13,40	47,41
Sabilambo	1,76		1,76
Tinggo	10,16	4,72	14,88
Tondowolio	49,66	54,42	104,09
Wulonggere	128,66	244,22	372,88
Wulonggere/Polenga	8,99	37,44	46,43
Total Luas	**625,93**	**751,41**	**1.377,34**

Jika ditinjau per desa, tekanan banjir tertinggi terlihat di Kelurahan Watubangga (100%), Sabilambo (100%), serta beberapa desa lain seperti Puudongi (71,8%), Lamondape/Polinggona (70,8%), dan Polenga (62,8%). Desa-desa ini menghadapi risiko serius kehilangan fungsi lahan pangan apabila banjir tidak tertangani secara efektif. Sementara itu, Pondowae (86,0% tersedia) dan Wulonggere/Polenga (80,6% tersedia) menampilkan kondisi relatif lebih aman dengan dominasi lahan yang masih bisa dimanfaatkan secara optimal.

Dari segi luasan, desa dengan ketersediaan LP2B terbesar adalah Wulonggere (244,22 ha tersedia), diikuti oleh Wolulu (148,85 ha tersedia), dan Pondowae (81,82 ha tersedia). Ketiga desa ini menjadi simpul strategis penyedia pangan dalam radius >10–15 km, karena memiliki daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan desa lain yang rentan. Sebaliknya, desa seperti Watubangga dan Sabilambo hanya memiliki total luas yang sangat kecil (≤2 ha) dan seluruhnya terpapar risiko banjir, sehingga kontribusinya terhadap daya dukung pangan wilayah sangat terbatas.

Secara agregat, pola ini mengindikasikan bahwa meskipun ketersediaan lahan pangan masih mendominasi (54,6%), tekanan banjir pada hampir separuh wilayah menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan fungsi LP2B. Jika dikaitkan dengan konsep Status Daya Dukung Lingkungan Hidup (DDLH), kondisi ini menggambarkan adanya tekanan ekologis yang

signifikan, dimana potensi produksi pangan tidak hanya ditentukan oleh luasan lahan, tetapi juga oleh kerentanannya terhadap bencana. Dengan kata lain, wilayah ini memiliki daya dukung semu, yang sewaktu-waktu dapat tereduksi apabila banjir besar melanda.

Secara akademis, hasil ini memperkuat temuan bahwa perencanaan tata ruang dan perlindungan LP2B tidak bisa hanya berbasis pada inventarisasi luasan lahan, tetapi harus memasukkan dimensi kerentanan lingkungan. Pendekatan integratif antara perencanaan penggunaan lahan, mitigasi bencana, serta adaptasi perubahan iklim menjadi kunci untuk menjaga keberlanjutan daya dukung pangan di sekitar kawasan industri strategis. Misalnya, pembangunan sistem drainase terpadu, restorasi daerah aliran sungai kecil, serta perlindungan vegetasi riparian akan sangat menentukan dalam menurunkan risiko banjir.

Selain itu, jika dibandingkan dengan radius 0–5 km dan >5–10 km, terlihat bahwa radius >10–15 km masih memiliki ketersediaan lahan yang relatif lebih besar dalam angka absolut, namun tekanan banjir juga cukup tinggi (45,4%). Artinya, secara spasial, ancaman banjir semakin meluas dan tidak hanya terbatas pada kawasan inti, sehingga kebijakan pengelolaan LP2B harus dilakukan lintas batas administratif dan tidak terfragmentasi per desa. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LP2B pada radius >10–15 km masih memiliki potensi besar sebagai penyangga pangan bagi kawasan PSN PT. IPIP, namun keberlanjutan fungsinya akan sangat ditentukan oleh sejauh mana strategi mitigasi banjir dan adaptasi lingkungan diterapkan. Tanpa intervensi kebijakan yang memadai, hampir separuh lahan pangan produktif di zona ini berpotensi kehilangan fungsinya, yang pada akhirnya akan melemahkan daya dukung lingkungan hidup dan ketahanan pangan kabupaten.

Tabel 4.26. Tekanan LP2B Radius >10-15 Km Kawasan PSN PT. IPIP

Desa/Kelurahan	Rawan Banjir (Ha)	Tersedia (Ha)	Total Luas (Ha)	% Tekanan
Kelurahan Polinggona	70,39	32,14	102,53	68,7%
Kelurahan Watubangga	0,80	0,00	0,80	100,0%
Kelurahan Wolulu	68,73	148,85	217,58	31,6%
Lamondape	59,87	27,64	87,51	68,4%
Lamondape/Polinggona	13,69	5,65	19,34	70,8%
Plasma Jaya	4,84	5,69	10,53	45,9%
Polenga	161,09	95,42	256,51	62,8%
Pondowae	13,27	81,82	95,09	14,0%
Puudongi	34,02	13,40	47,41	71,8%
Sabilambo	1,76	0,00	1,76	100,0%
Tinggo	10,16	4,72	14,88	68,3%
Tondowolio	49,66	54,42	104,09	47,7%
Wulonggere	128,66	244,22	372,88	34,5%
Wulonggere/Polenga	8,99	37,44	46,43	19,4%
Total	**625,93**	**751,41**	**1.377,34**	**45,4%**

Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) pada radius >10–15 km dari Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) mencerminkan dinamika kompleks antara potensi produksi pangan dengan risiko kerentanan lingkungan, khususnya banjir. Berdasarkan hasil analisis, total luas LP2B pada radius ini mencapai 1.377,34 ha, dengan rincian 625,93 ha (45,4%) berada dalam kondisi rawan banjir dan 751,41 ha (54,6%) tersedia dalam kondisi relatif aman. Angka ini menunjukkan bahwa hampir separuh lahan pertanian pangan di radius ini berada dalam tekanan serius akibat potensi banjir, yang jika tidak ditangani berpotensi mengurangi daya dukung lingkungan untuk penyediaan pangan di tingkat lokal maupun kabupaten.

Jika ditinjau pada level desa/kelurahan, terlihat adanya variasi yang cukup tajam dalam tingkat tekanan LP2B. Beberapa wilayah menunjukkan tingkat kerawanan yang sangat tinggi, dengan persentase tekanan mencapai 100%, seperti Kelurahan Watubangga (0,80 ha seluruhnya rawan banjir) dan Sabilambo (1,76 ha seluruhnya rawan banjir). Meskipun secara luasan tidak terlalu besar, kondisi ini menandakan tidak adanya cadangan lahan aman untuk fungsi LP2B di dua desa tersebut.

Selain itu, desa-desa seperti Puudongi (71,8%), Lamondape/Polinggona (70,8%), Kelurahan Polinggona (68,7%), dan Tinggo (68,3%) juga menunjukkan tingkat tekanan tinggi. Tingginya persentase lahan rawan banjir di desa-desa tersebut menjadi peringatan bahwa keberlanjutan fungsi LP2B sangat bergantung pada efektivitas upaya mitigasi banjir dan rehabilitasi lahan.

Di sisi lain, terdapat wilayah yang relatif lebih aman, seperti Pondowae (14,0%), Wulonggere/Polenga (19,4%), dan Wulonggere (34,5%). Desa-desa ini masih memiliki cadangan LP2B yang cukup luas dalam kondisi aman sehingga dapat berfungsi sebagai penyangga produksi pangan kawasan. Misalnya, Wulonggere dengan total luas 372,88 ha, masih memiliki 244,22 ha (65,5%) lahan yang aman dari ancaman banjir. Hal ini menjadikan Wulonggere salah satu lokasi strategis dalam mempertahankan stabilitas ketahanan pangan di radius >10–15 km.

Temuan ini menguatkan bahwa daya dukung lingkungan hidup (DDLH) dalam konteks penyediaan pangan pada radius >10–15 km sangat ditentukan oleh kualitas pengelolaan risiko banjir. Dengan tingkat tekanan rata-rata 45,4%, radius ini dapat dikategorikan dalam kondisi rentan menurun, artinya jika terjadi intensifikasi banjir atau konversi lahan yang tidak terkendali, daya dukung penyedia pangan berpotensi terdegradasi lebih cepat.

Hal ini juga relevan dengan amanat Undang-Undang No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan serta ketentuan dalam KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka (2023) yang menekankan pentingnya perlindungan LP2B dari alih fungsi maupun ancaman degradasi akibat bencana. Dengan kata lain, menjaga keseimbangan antara ketersediaan lahan pangan dan ancaman banjir menjadi salah satu prasyarat utama dalam menjamin keberlanjutan ketahanan pangan di kawasan sekitar PSN PT. IPIP.

Jika dilihat dari sisi kontribusi terhadap total ketersediaan LP2B radius >10–15 km, beberapa desa memiliki peran strategis:

- Wulonggere menjadi penyumbang terbesar dengan luas 372,88 ha, termasuk 244,22 ha lahan aman.
- Polenga menempati posisi penting dengan total 256,51 ha, meskipun 62,8% di antaranya rawan banjir.
- Kelurahan Wolulu juga signifikan dengan luas 217,58 ha, yang 68,73 ha di antaranya rawan banjir.

Ketiga wilayah ini (Wulonggere, Polenga, dan Wolulu) menyumbang hampir 60% dari total LP2B radius >10–15 km. Oleh karena itu, strategi perlindungan dan pengelolaan LP2B perlu difokuskan pada wilayah-wilayah tersebut, baik melalui perbaikan tata air, pembangunan infrastruktur mitigasi banjir, maupun penguatan kelembagaan petani.

Dalam konteks proyeksi pertumbuhan penduduk hingga tahun 2045, kebutuhan pangan dipastikan akan meningkat secara signifikan. Dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun (KLHS RPJMD Kolaka, 2023), tekanan terhadap LP2B akan semakin besar. Jika kondisi rawan banjir di radius >10–15 km tidak dikelola secara efektif, maka potensi kontribusi radius ini dalam menopang kebutuhan pangan lokal akan berkurang drastis.

Oleh karena itu, terdapat dua implikasi kebijakan penting:

1. Penguatan Fungsi LP2B: Wilayah yang masih memiliki cadangan lahan aman (misalnya Wulonggere dan Pondowae) harus mendapat prioritas dalam perlindungan dan intensifikasi produksi pangan.
2. Mitigasi Risiko Banjir: Desa dengan tingkat tekanan tinggi (seperti Watubangga, Sabilambo, Puudongi, dan Lamondape/Polinggona) harus menjadi fokus program mitigasi banjir, termasuk normalisasi saluran, rehabilitasi DAS mikro, serta sistem drainase terpadu.

Secara keseluruhan, analisis LP2B pada radius >10–15 km dari Kawasan PSN PT. IPIP menunjukkan kondisi relatif tertekan dengan rata-rata 45,4% lahan rawan banjir. Keberlanjutan fungsi lahan pangan pada radius ini sangat bergantung pada upaya mitigasi banjir serta perlindungan LP2B

sesuai regulasi. Jika tidak ada intervensi kebijakan yang konsisten, ketahanan pangan lokal akan menghadapi ancaman serius, terlebih dengan proyeksi lonjakan kebutuhan pangan seiring pertumbuhan penduduk hingga 2045.

Dengan demikian, analisis ini memberikan dasar kuat bahwa LP2B radius >10–15 km tidak hanya perlu dipertahankan, tetapi juga dikelola secara adaptif dengan memperhitungkan proyeksi kebutuhan pangan, ancaman banjir, serta dinamika pembangunan di sekitar PSN PT. IPIP.

Analisis Pola Spasial Tekanan LP2B Antar-Radius

Hasil analisis terhadap ketersediaan dan tekanan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di sekitar Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) pada tiga radius berbeda—0–5 km, >5–10 km, dan >10–15 km—menunjukkan adanya variasi pola spasial yang cukup jelas. Variasi ini mencerminkan interaksi antara faktor biofisik (kerentanan banjir, topografi, dan kondisi tanah) dengan faktor sosial-ekonomi (intensitas aktivitas masyarakat dan tekanan pembangunan kawasan industri).

1. **Radius 0–5 km: Tekanan Sangat Tinggi dan Kapasitas Lahan Terbatas**

Pada radius inti (0–5 km), lahan yang tersedia untuk LP2B relatif terbatas dibandingkan dengan luas lahan yang berstatus rawan banjir. Persentase tekanan rata-rata melampaui 60–70%, yang berarti mayoritas lahan yang semestinya menopang ketersediaan pangan justru terancam oleh kerentanan lingkungan. Hal ini dapat dipahami mengingat lokasi ini berada dalam zona langsung terdampak ekspansi kawasan industri, perubahan tata guna lahan, serta degradasi fungsi hidrologis akibat pembangunan infrastruktur.

Secara spasial, radius 0–5 km menggambarkan zona kritis di mana keberlanjutan LP2B menghadapi tantangan paling serius. Pola ini sesuai dengan literatur yang menunjukkan bahwa intensifikasi pembangunan kawasan industri seringkali meningkatkan risiko kehilangan lahan pangan di zona terdekat (Sari et al., 2024).

2. Radius >5–10 km: Tekanan Moderat dengan Variasi Antar-Desa

Bergeser ke radius >5–10 km, pola tekanan LP2B menunjukkan sedikit perbaikan, meskipun masih berada pada kategori moderate–high pressure. Persentase tekanan rata-rata berada pada kisaran 45–55%. Artinya, sebagian lahan pangan masih tersedia namun tetap berada dalam kondisi rentan terhadap banjir maupun fragmentasi ruang akibat aktivitas pembangunan sekunder.

Pada radius ini, distribusi antar-desa lebih bervariasi. Beberapa desa menunjukkan kapasitas LP2B yang relatif lebih besar dibandingkan luasan lahan rawan banjir, sementara desa lain masih mengalami ketimpangan. Hal ini menggambarkan bahwa radius ini berfungsi sebagai zona transisi, di mana tekanan pembangunan kawasan industri mulai berkurang, tetapi kerentanan ekologis masih cukup signifikan.

3. Radius >10–15 km: Ketersediaan Relatif Lebih Besar, Tekanan Terkontrol

Analisis pada radius >10–15 km memperlihatkan kondisi yang berbeda. Persentase tekanan rata-rata turun menjadi sekitar 45,44% (berdasarkan Tabel Ringkasan). Hal ini berarti bahwa lebih dari setengah lahan pada radius ini masih dapat berfungsi sebagai LP2B. Beberapa desa bahkan memiliki rasio ketersediaan jauh lebih besar dibandingkan dengan luasan rawan banjir, misalnya Wulonggere dengan total luas 372,88 ha di mana 244,22 ha tersedia untuk LP2B.

Zona ini dapat dikategorikan sebagai buffer zone yang memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas pangan regional. Namun demikian, tetap terdapat desa dengan tekanan relatif tinggi, misalnya Polenga dan Kelurahan Polinggona, yang memperlihatkan distribusi lahan rawan banjir cukup besar. Hal ini menandakan bahwa tekanan lingkungan masih bersifat lokal dan tidak merata.

4. Pola Spasial Tekanan Antar-Radius

Jika ditarik secara komprehensif, pola spasial tekanan LP2B menunjukkan tren berikut:

- Dekat PSN (0–5 km): Tekanan sangat tinggi, ketersediaan LP2B rendah → zona kritis.
- Menengah (>5–10 km): Tekanan moderat, variasi antar-desa signifikan → zona transisi.
- Jauh (>10–15 km): Tekanan relatif lebih rendah, ketersediaan lebih besar → zona buffer.

Pola ini membentuk gradasi spasial yang menyerupai concentric pressure model, di mana intensitas tekanan terbesar berada di pusat kegiatan (zona industri), kemudian menurun secara bertahap seiring bertambahnya jarak. Temuan ini sejalan dengan konsep "distance decay effect" dalam kajian geografi lingkungan (Turner et al., 2023), yang menyatakan bahwa dampak ekologis pembangunan cenderung menurun seiring dengan peningkatan jarak dari pusat aktivitas.

Dari pola tersebut, terlihat bahwa semakin jauh dari kawasan inti PSN, tingkat tekanan LP2B cenderung menurun. Hal ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor:

- Faktor ekologis: wilayah dekat PSN cenderung berada pada zona aliran air dan dataran rendah yang lebih rawan genangan.
- Faktor antropogenik: intensitas pembangunan dan alih fungsi lahan di sekitar radius inti lebih tinggi, sehingga tekanan terhadap LP2B semakin besar.
- Faktor fungsi spasial: radius menengah dan luar berperan sebagai zona penyangga ekologis dan cadangan pangan, sehingga risiko degradasi relatif lebih rendah.

5. Implikasi terhadap Perencanaan LP2B

Pola spasial ini memiliki beberapa implikasi penting bagi strategi pengelolaan LP2B di sekitar kawasan PSN PT. IPIP:

1. Zona inti (0–5 km) memerlukan kebijakan mitigasi dan perlindungan lahan pangan yang sangat ketat, termasuk optimalisasi drainase, perlindungan sempadan sungai, dan pembatasan konversi lahan.

2. Zona transisi (>5–10 km) sebaiknya menjadi prioritas program peningkatan kapasitas produksi pangan, mengingat lahan masih tersedia meskipun tekanan cukup tinggi.
3. Zona buffer (>10–15 km) perlu diarahkan sebagai cadangan strategis LP2B jangka panjang, sehingga dapat menjaga stabilitas pangan wilayah ketika zona inti dan transisi mengalami degradasi.

Tabel 4.27. Luas Sawah Eksisting dalam Kawasan PSN PT. IPIP

Kecamatan/Desa	Luas (Ha)
Pomalaa	**147,24**
• Huko-Huko	10,40
• Oko-Oko	132,01
• Pesouha	0,90
• Tambea	3,94
Tanggetada	**473,07**
• Lalonggolosua	119,59
• Lamedai	336,75
• Lamoiko	16,73
Total Keseluruhan	**620,31**

Data pada Tabel 4.25 diatas, menunjukkan bahwa total luas sawah eksisting di dalam kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) mencapai 620,31 hektar, yang tersebar di dua kecamatan utama, yaitu Pomalaa dan Tanggetada. Sebaran ini menggambarkan peran penting kedua kecamatan sebagai basis penyediaan pangan lokal, khususnya padi sawah, dalam mendukung kebutuhan masyarakat sekitar serta ketahanan pangan regional.

Pada tingkat kecamatan, Tanggetada tercatat memiliki luas sawah paling dominan dengan total 473,07 hektar, atau sekitar 76,3% dari keseluruhan sawah eksisting di kawasan PSN. Kontribusi terbesar berasal dari Desa Lamedai, yang memiliki luas sawah mencapai 336,75 hektar, sehingga dapat dikategorikan sebagai sentra produksi utama. Desa lainnya seperti Lalonggolosua (119,59 ha) dan Lamoiko (16,73 ha) berfungsi sebagai penyangga yang memperkuat basis produksi pangan kecamatan tersebut.

Fakta ini menunjukkan bahwa Tanggetada memiliki posisi strategis dalam mempertahankan keberlanjutan sawah eksisting, sekaligus menjadi daerah yang paling rentan apabila terjadi alih fungsi lahan akibat ekspansi kawasan industri.

Sementara itu, Pomalaa menyumbang sekitar 147,24 hektar atau 23,7% dari total sawah eksisting. Sebaran terbesar berada di Desa Oko-Oko dengan 132,01 hektar, yang menjadikannya pusat utama sawah di kecamatan tersebut. Desa lainnya seperti Huko-Huko (10,40 ha), Pesouha (0,90 ha), dan Tambea (3,94 ha) hanya memiliki luasan terbatas. Kondisi ini memperlihatkan bahwa produktivitas sawah di Pomalaa sangat terkonsentrasi pada satu desa, sehingga tingkat kerentanan terhadap alih fungsi di wilayah ini cukup tinggi kehilangan sebagian lahan di Oko-Oko berpotensi signifikan menurunkan kapasitas produksi pangan kecamatan.

Secara keseluruhan, sebaran luas sawah eksisting dalam kawasan PSN PT. IPIP menegaskan adanya ketimpangan spasial antarwilayah. Tanggetada memiliki cadangan lahan sawah yang lebih besar dan merata, sedangkan Pomalaa sangat bergantung pada satu desa utama. Dari perspektif Status Daya Dukung Lingkungan Hidup (DDLH), kondisi ini harus diperhitungkan dalam perencanaan, karena keberlanjutan fungsi sawah tidak hanya terkait dengan luasan, tetapi juga distribusi dan tingkat kerentanannya terhadap alih fungsi lahan. Jika tekanan industri tidak dikelola dengan baik, potensi kehilangan lahan sawah di kedua kecamatan dapat berdampak langsung pada menurunnya kapasitas penyediaan pangan lokal dan memperbesar ketergantungan terhadap pasokan dari luar wilayah.

Dengan demikian, hasil analisis ini memperkuat urgensi perlindungan sawah eksisting sebagai bagian integral dari strategi ketahanan pangan daerah. Intervensi berupa penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), pengendalian alih fungsi, serta integrasi perencanaan tata ruang dengan pengembangan kawasan industri perlu

menjadi prioritas dalam menjaga keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan keberlanjutan sumber daya pangan.

Jika dibandingkan dengan hasil analisis LP2B pada radius 0–5 km, terlihat adanya korelasi yang kuat antara keberadaan sawah eksisting dengan luasan LP2B yang teridentifikasi. Sawah eksisting pada radius 0 km pada dasarnya merupakan inti kawasan LP2B, yang berfungsi menjaga pasokan pangan di tengah ekspansi industri. Namun, dari hasil analisis sebelumnya, sekitar 33,5% LP2B radius 0–5 km berada pada kondisi rawan banjir tingkat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian sawah eksisting juga terancam kehilangan fungsi akibat bencana banjir, terutama di desa-desa yang topografinya rendah.

Kondisi ini memperkuat argumen bahwa daya dukung sawah eksisting tidak hanya ditentukan oleh luas lahan, tetapi juga oleh kualitas ekosistem pendukungnya, termasuk ketersediaan air irigasi, kondisi hidrologi, serta mitigasi risiko banjir. Dengan kata lain, ketersediaan sawah seluas 620,31 ha tidak serta-merta menjamin ketersediaan pangan jangka panjang apabila tekanan lingkungan tidak diantisipasi.

Dari sudut pandang daya dukung, sawah eksisting pada radius 0 km menghadapi dua tekanan utama. Pertama, tekanan akibat ekspansi kawasan industri PSN yang berpotensi mengurangi luas sawah secara langsung melalui alih fungsi lahan. Kedua, tekanan ekologis, terutama bencana banjir, yang terbukti telah mengancam sepertiga LP2B radius terdekat. Jika kedua tekanan ini berlangsung simultan, maka sawah eksisting yang saat ini masih produktif dapat mengalami degradasi fungsi yang signifikan.

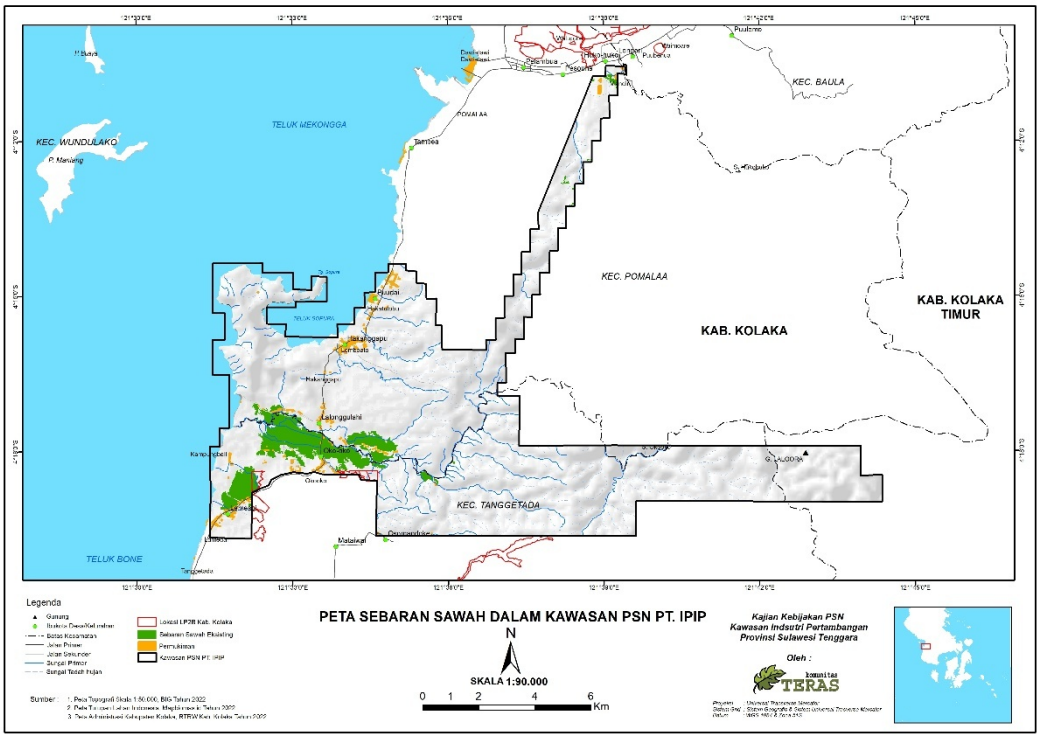
Secara agregat, luas sawah di Kecamatan Tanggetada (76,3% dari total) menjadi penopang utama daya dukung penyediaan pangan PSN, sedangkan Kecamatan Pomalaa berfungsi sebagai penyeimbang. Namun, secara kuantitatif, kapasitas daya dukung ini tetap terbatas. Dengan proyeksi pertumbuhan penduduk Kabupaten Kolaka mencapai 386.387 jiwa pada 2045 (laju pertumbuhan rata-rata 1,98% per tahun, KLHS RPJMD

2023), maka kebutuhan beras dipastikan meningkat tajam. Jika tidak ada perlindungan ketat terhadap sawah eksisting dan LP2B, maka terjadi potensi defisit daya dukung pangan lokal di sekitar kawasan industri.

Implikasi Kebijakan

Analisis ini memberikan beberapa implikasi kebijakan penting:

a. Prioritas Perlindungan Lahan Strategis. Desa Lamedai dan Oko-Oko harus menjadi prioritas utama dalam penetapan LP2B kabupaten karena kontribusinya yang sangat dominan terhadap luas sawah eksisting.
b. Integrasi Mitigasi Banjir. Mengingat korelasi antara sawah eksisting dan kawasan rawan banjir, maka upaya perbaikan sistem irigasi, normalisasi saluran air, dan perlindungan daerah resapan perlu menjadi bagian dari strategi perlindungan LP2B.
c. Pengendalian Alih Fungsi Lahan. Dengan adanya PSN, potensi alih fungsi lahan sawah menjadi infrastruktur industri sangat tinggi. Oleh karena itu, regulasi dan pengawasan ketat perlu ditegakkan untuk memastikan bahwa luas sawah minimal 620,31 ha tetap terjaga sebagai basis daya dukung pangan.
d. Sinergi dengan Proyeksi Pangan Kabupaten. Luas sawah eksisting harus diintegrasikan ke dalam skenario proyeksi kebutuhan pangan hingga 2045, sehingga dapat dihitung apakah kapasitas produksi yang ada mampu mencukupi kebutuhan lokal.



Gambar 4.13.
Peta Sebaran Sawah dalam Kawasan PSN PT. IPIP

Secara keseluruhan, sawah eksisting di radius 0 km kawasan PSN PT. IPIP memiliki peran vital sebagai penyangga pangan di tengah pertumbuhan industri dan penduduk. Namun, konsentrasi spasial sawah di desa tertentu serta tingginya tekanan lingkungan menjadikan kapasitas daya dukungnya rapuh jika tidak dikelola dengan baik. Perlindungan LP2B, mitigasi banjir, dan pengendalian alih fungsi lahan harus menjadi bagian integral dari perencanaan pembangunan kawasan PSN agar fungsi penyediaan pangan dapat berkelanjutan.

4.6. Pola Ruang

Analisis tutupan lahan berdasarkan rencana pola ruang di wilayah desa dan kelurahan dalam serta sekitar kawasan PSN PT. IPIP memperlihatkan struktur ruang yang kompleks, ditandai oleh keberadaan kawasan hutan produksi, perkebunan, pertanian, permukiman, hingga aktivitas pertambangan. Total luas tutupan lahan yang tercatat mencapai 10.638,78

ha, dengan distribusi yang menunjukkan keterkaitan erat antara pola ruang ekologis dan aktivitas ekonomi masyarakat maupun industri.

Kawasan Hutan Produksi (HP dan HPK) serta Hutan Produksi Terbatas (HPT) masih mendominasi tutupan ruang di beberapa desa seperti Lamoiko (2.726,56 ha), Oko-Oko (1.993,12 ha), dan Sopura (2.129,48 ha). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi tekanan ruang akibat aktivitas PSN PT. IPIP, fungsi hutan produksi tetap menjadi elemen penting dalam menjaga ekosistem wilayah, termasuk sebagai penyedia jasa lingkungan berupa resapan air dan pengatur iklim mikro.

Namun demikian, adanya lubang tambang yang tersebar di desa-desa seperti Hakatutobu (176,49 ha), Lamedai (91,72 ha), dan Oko-Oko (109,04 ha) menandai adanya perubahan fungsi ruang yang signifikan. Keberadaan tambang ini tidak hanya mengurangi luas hutan, tetapi juga menimbulkan fragmentasi lahan yang berpotensi mengganggu konektivitas ekosistem, mengurangi kapasitas resapan, dan meningkatkan kerentanan terhadap banjir maupun longsor.

Sektor perkebunan menunjukkan luas yang cukup besar, dengan konsentrasi utama di Lamoiko (959,75 ha), Sopura (1.195,62 ha), dan Oko-Oko (1.207,26 ha). Pola ini menegaskan bahwa perkebunan, termasuk sawit dan tanaman tahunan lainnya, telah menjadi motor utama penggerak ekonomi masyarakat sekaligus faktor yang menggeser tutupan vegetasi alami. Kehadiran perkebunan dalam skala besar perlu dikaji lebih lanjut terkait daya dukung lingkungan, terutama bila beririsan langsung dengan sempadan sungai dan sawah eksisting.

Di sisi lain, sawah yang terdapat di beberapa desa seperti Pesouha (47,62 ha), Oko-Oko (23,23 ha), dan Sopura (112,74 ha) masih menjadi penanda penting eksistensi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Namun, luas sawah relatif kecil jika dibandingkan dengan luasan untuk tambang dan perkebunan. Kondisi ini memperlihatkan adanya potensi konflik ruang antara kebutuhan pangan lokal dengan ekspansi sektor ekstraktif dan perkebunan.

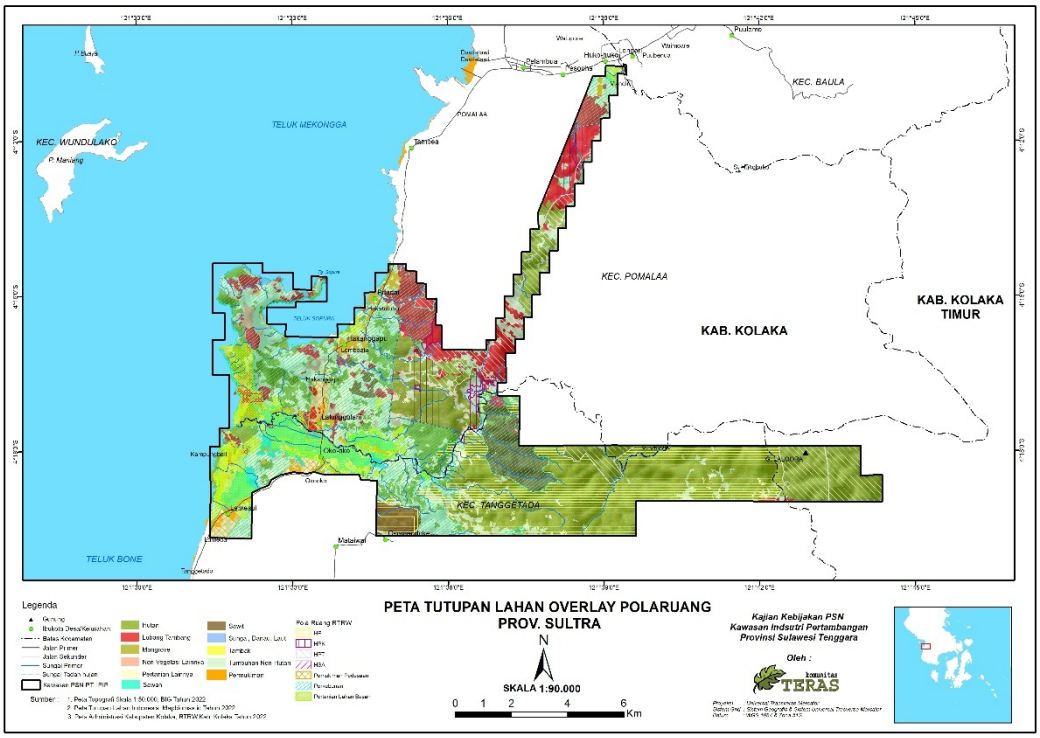
Permukiman juga terlihat mulai berkembang, meskipun dalam luasan terbatas, misalnya di Hakatutobu (17,70 ha), Huko-Huko (6,93 ha), dan Pesouha (6,16 ha). Hal ini mencerminkan adanya dinamika pertumbuhan penduduk di desa-desa penyangga PSN, yang sekaligus akan meningkatkan kebutuhan ruang baru untuk perumahan, infrastruktur, serta fasilitas sosial ekonomi.

Selain itu, terdapat pula ekosistem mangrove di wilayah Pesouha dan Sopura (75,17 ha) serta Tambak (78,33 ha di Sopura dan 82,73 ha di Oko-Oko) yang memperkuat fungsi kawasan pesisir. Kehadiran ekosistem ini berperan sebagai pelindung pantai, penyangga keanekaragaman hayati, dan sekaligus mendukung ekonomi lokal berbasis perikanan.

Secara keseluruhan, pola ruang tutupan lahan di kawasan ini menunjukkan adanya tiga pola besar:

1) Dominasi sektor ekstraktif dan perkebunan yang menggeser fungsi ekologi alami.
2) Keberadaan lahan pangan (sawah dan pertanian lainnya) yang cenderung terfragmentasi dan berpotensi tertekan.
3) Ruang ekologi kunci seperti hutan produksi, mangrove, dan sempadan sungai yang masih tersisa namun menghadapi tekanan dari ekspansi PSN PT. IPIP.

Keterkaitan pola ruang ini dengan keberadaan PSN PT. IPIP menunjukkan bahwa kawasan memiliki peran strategis ganda: di satu sisi sebagai pusat produksi dan pengembangan industri strategis nasional, namun di sisi lain tetap dituntut menjaga daya dukung ekologis dan ketahanan pangan lokal.



Gambar 4.14.
Peta Tutupan Lahan dalam Kawasan PSN PT. IPIP

4.6.1. Pola Tekanan Ruang, Dampak pada LP2B, Keberlanjutan Ekosistem, dan Konflik Ruang di Sekitar PSN PT. IPIP

Data tutupan lahan menunjukkan lanskap yang heterogen tetapi didominasi oleh fungsi produksi (perkebunan, pertambangan, konversi lahan) dan sejumlah potongan hutan produksi serta lahan pertanian (sawah dan pertanian lahan kering). Total tutupan teridentifikasi mencapai ±10.639 ha dengan konsentrasi sawah eksisting hanya ±620 ha (terutama di Lamedai dan Oko-Oko), sementara perkebunan, lubang tambang, dan non-vegetasi menempati proporsi yang jauh lebih besar. Sementara itu, DAS utama (mis. Okooko) mendominasi pasokan hidrologis kawasan (±6.965 ha dari total DAS 11.327 ha). Pola spasial ini mencerminkan ketegangan antara fungsi ekonomi skala besar (PSN/IPIP, pertambangan, perkebunan) dan fungsi jasa ekosistem yang menopang ketahanan pangan dan pasokan air lokal.

1. Pola tekanan ruang terhadap fungsi LP2B

a. Ketergerusan luas dan fragmentasi LP2B

LP2B (lahan pertanian pangan berkelanjutan) di sekitar PSN relatif terbatas dan terkonsentrasi. Sawah yang ada (±620 ha) terfragmentasi dan sangat terkonsentrasi di beberapa desa (Lamedai, Oko-Oko). Konversi lahan untuk perkebunan dan tambang serta perluasan infrastruktur PSN menyebabkan pengurangan kontinuitas lahan pertanian, sehingga menurunkan kemampuan lahan untuk skala produksi yang efisien (termasuk skala irigasi). Fragmentasi ini juga menaikkan biaya produksi dan mengurangi kapasitas mekanisasi dan distribusi hasil pertanian.

b. Tekanan hidrologis pada LP2B

Sumber air irigasi bergantung pada DAS (terutama Okooko) dan sempadan sungai. Aktivitas tambang di sempadan dan di area >100 m meningkatkan risiko sedimentasi, penurunan infiltrasi, dan fluktuasi debit—semua berdampak langsung pada produktivitas sawah. Dengan sawah yang menempati sebagian kecil area sempadan, ketahanan irigasi sangat rentan terhadap degradasi kualitas dan kuantitas air.

c. Tekanan kompetitif lahan (land-competition)

Perkebunan dan infrastruktur industri lebih menarik secara ekonomi jangka pendek (investasi, tenaga kerja, pemasukan daerah) sehingga cenderung memenangi “perebutan ruang” di atas fungsi pangan. Tekanan ini memperbesar kemungkinan konversi LP2B menjadi lahan non-pertanian, memperkecil cadangan lahan pangan di masa depan.

2. Implikasi terhadap keberlanjutan ekosistem

a. Degradasi fungsi penyangga ekologis

Hutan produksi, mangrove, dan sempadan sungai berfungsi sebagai penyaring sedimen, peresapan air, dan penyangga banjir. Fragmentasi oleh tambang dan alih guna mengurangi fungsi-fungsi ini: erosi meningkat, debit permukaan menjadi lebih fluktuatif, dan kapasitas retensi air menurun—semua memperlemah ketahanan ekosistem terhadap gangguan iklim dan musiman.

b. Risiko pencemaran dan akumulasi residu

Kegiatan tambang dan pengerukan di area DAS meningkatkan risiko masuknya bahan pencemar (sedimen, logam berat) ke sistem sungai. Efek akumulatif pada kualitas air dapat menurunkan produktivitas lahan pertanian yang bergantung pada air permukaan, serta berdampak pada kesehatan masyarakat yang menggunakan sumber air yang sama.

c. Kerentanan multi-skala DAS

Walau DAS besar seperti Okooko memiliki kapasitas tampung lebih tinggi, gangguan di hulu (konversi hutan, tambang) akan berdampak sistemik. DAS kecil lebih mudah jenuh dan rusak sehingga perbaikan hulu dibutuhkan untuk menjaga fungsi hidrologis keseluruhan.

3. Potensi konflik ruang dan sosial-ekonomi

a. Konflik alih fungsi: masyarakat vs industri.

   Konversi lahan pertanian ke kegiatan industri/perkebunan menimbulkan konflik distribusi manfaat: keuntungan ekonomi industri seringkali tidak berbanding lurus dengan hilangnya mata pencaharian petani lokal dan jasa ekosistem. Ini dapat menyebabkan ketegangan sosial, migrasi lokal, dan kerawanan pangan.

b. Konflik penggunaan air

   Akumulasi permintaan air oleh industri (proses, pengolahan), perkebunan (irigasi), dan domestik menimbulkan risiko kompetisi sumber air. Tanpa pengaturan alokasi dan mekanisme pengelolaan, kelompok pengguna lemah (petani kecil) yang paling dirugikan.

c. Isu legitimasi tata ruang

   Jika kebijakan tata ruang (RTRW) dan penetapan LP2B tidak diperkuat atau tidak disinkronkan dengan izin PSN, maka terjadi inkonsistensi antara rencana ruang dan praktik di lapangan—memicu konflik kebijakan dan ketidakadilan distribusi ruang.

4. Arahan strategi manajemen rekomendasi kebijakan praktis

Berdasarkan analisis di atas, beberapa langkah strategis direkomendasikan agar fungsi LP2B dan ekosistem tetap lestari:

1) Perlindungan LP2B prioritas: Tetapkan secara formal (peraturan daerah/RTRW) batas dan status LP2B untuk sawah utama (Lamedai, Oko-Oko) dengan moratorium alih fungsi di zona inti.
2) Zona buffer dan restorasi sempadan sungai: Kembalikan/kuatkan vegetasi riparian pada sempadan <100 m untuk menurunkan sedimentasi dan meningkatkan infiltrasi; tetapkan lebar minimum sempadan berfungsi.
3) Pengendalian tambang dan praktik rehabilitasi: Terapkan syarat rehabilitasi pasca-tambang (restorasi topsoil, revegetasi) dan mekanisme jaminan (bonding) untuk menutup biaya pemulihan lingkungan.
4) Pengelolaan sumber daya air terintegrasi (IWRM): Buat skema alokasi air berbasis DAS yang mengakomodasi kebutuhan pertanian, domestik, dan industri serta mekanisme kompensasi saat konflik muncul.
5) Penguatan kelembagaan dan partisipasi: Bentuk forum multi-stakeholder (pemerintah, perusahaan, petani, LSM) untuk monitoring, mediasi konflik, dan penetapan rencana aksi lokal.
6) Pengembangan alternatif ekonomi lokal: Dukung program diversifikasi pendapatan petani (agroforestry, perikanan dataran rendah) untuk mengurangi tekanan alih fungsi.
7) Pemanfaatan data spasial dan pemodelan: Lakukan pemetaan lanjutan (GIS, suitability, scenario modelling) untuk menguji dampak rencana pengembangan terhadap LP2B dan DAS pada horizon 10–20 tahun.

Pola ruang di sekitar PSN PT. IPIP mencerminkan dilema Pembangunan pertumbuhan ekonomi skala besar versus kelestarian fungsi layanan ekosistem yang menopang ketahanan pangan lokal. Menjaga LP2B dan kapasitas DAS tidak semata-mata pilihan ekologis, tetapi juga strategi untuk meminimalkan risiko sosial dan ekonomi jangka panjang. Oleh karena itu, integrasi kebijakan tata ruang (RTRW), perlindungan LP2B, pengelolaan DAS, dan persyaratan lingkungan bagi PSN harus dipandang sebagai satu

rangkaian tindakan yang saling terkait — jika tidak, manfaat ekonomi sementara dari ekspansi industri akan dibayar mahal oleh kerusakan ekosistem dan menurunnya ketahanan pangan masyarakat lokal.

4.7. Struktur Tata Ruang (RTRW, LP2B, Kawasan Industri) Kabupaten Kolaka dalam Konteks PSN PT. IPIP

Perubahan struktur tata ruang di Kabupaten Kolaka dalam dua dekade terakhir mencerminkan dinamika yang kompleks antara kepentingan pembangunan nasional, kebutuhan lokal, dan keberlanjutan lingkungan. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kolaka 2012–2032 disusun sebagai instrumen pengendali pemanfaatan ruang yang mengatur zonasi fungsi wilayah, meliputi kawasan lindung, kawasan budidaya, kawasan permukiman, serta kawasan strategis seperti industri dan pelabuhan. RTRW dimaksudkan untuk menjadi pedoman dalam mengatur keseimbangan antara kepentingan ekonomi, sosial, dan ekologi, termasuk melindungi lahan pangan produktif melalui penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B).

Namun, realitas pembangunan sering kali berjalan lebih cepat daripada instrumen perencanaan tata ruang. Sejak ditetapkannya Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), struktur tata ruang Kolaka menghadapi tekanan signifikan. Kehadiran kawasan industri berbasis pertambangan dan hilirisasi nikel mendorong ekspansi ruang untuk smelter, pelabuhan, infrastruktur jalan, serta perumahan pekerja dalam skala besar. Hal ini sejalan dengan fenomena yang diidentifikasi oleh Nugroho (2020), bahwa di daerah tambang, RTRW sering kali mengalami “revisi implisit” atau penyesuaian fleksibel untuk mengakomodasi investasi strategis, meskipun berpotensi menimbulkan konflik dengan zonasi awal.

RTRW Kabupaten Kolaka sendiri memuat arahan yang menekankan keseimbangan antara fungsi kawasan lindung, kawasan pertanian, dan kawasan industri. Namun, dalam praktiknya, implementasi arah kebijakan ruang kerap menghadapi tantangan serius berupa tumpang tindih

peruntukan lahan. Sebagai contoh, kawasan yang dalam RTRW diarahkan untuk pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) kini sebagian besar telah tertekan oleh ekspansi industri pertambangan maupun perkebunan skala besar. Kondisi ini menimbulkan potensi konflik spasial karena hilangnya fungsi pangan produktif berimplikasi pada melemahnya ketahanan pangan lokal.

Salah satu instrumen penting dalam RTRW adalah LP2B, yang secara normatif dilindungi melalui undang-undang dan peraturan pemerintah untuk menjamin ketersediaan pangan jangka panjang. Data menunjukkan bahwa luas sawah eksisting di kawasan PSN hanya sekitar 620 ha (BPS Kolaka, 2022), jauh lebih kecil dibandingkan luasan kawasan perkebunan maupun pertambangan. Skala ini memperlihatkan betapa rapuhnya posisi sektor pertanian dalam struktur tata ruang di sekitar PSN. Bahkan, analisis kuantitatif menunjukkan bahwa desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda memiliki tingkat tekanan terhadap LP2B lebih dari 70% akibat kombinasi banjir dan potensi konversi tambang. Artinya, lebih dari dua pertiga lahan pangan berpotensi hilang apabila tidak ada intervensi kebijakan yang kuat.

Situasi ini sejalan dengan fenomena deagrarianisasi yang dikemukakan oleh White (2020), di mana terjadi pergeseran struktur ekonomi dari basis agraris ke basis industri tanpa transisi yang adil. Masyarakat yang sebelumnya menggantungkan hidup pada pertanian kini menghadapi keterbatasan lahan, meningkatnya kerentanan pangan, dan menurunnya daya dukung sosial-ekonomi pedesaan. Dalam konteks Kolaka, tekanan ini diperkuat oleh keberadaan kawasan industri berbasis nikel yang menyerap ruang secara masif.

Selain LP2B, aspek ekologis lain yang diatur dalam RTRW adalah kawasan lindung, seperti daerah aliran sungai (DAS), sempadan sungai, kawasan pesisir, dan mangrove. Fungsi ekologis ini vital dalam menjaga keseimbangan tata air, mencegah banjir, dan melindungi biodiversitas. Namun, data menunjukkan bahwa kawasan hutan dan pesisir mengalami

tekanan akibat ekspansi tambang, pembangunan pelabuhan industri, dan reklamasi. DAS Okooko, misalnya, yang mencakup 6.965 ha, kini menghadapi risiko degradasi akibat sedimentasi dan pencemaran dari aktivitas pertambangan. Kondisi ini menunjukkan bahwa fungsi ekologis dalam RTRW sering kali terpinggirkan oleh kepentingan investasi industri.

Di sisi lain, kehadiran PSN PT. IPIP juga mendorong konsentrasi pembangunan industri dalam satu klaster wilayah, sesuai dengan teori growth poles (Perroux, 1950). Industri nikel di Pomalaa diharapkan menjadi pusat pertumbuhan ekonomi dengan efek berganda pada perdagangan dan jasa. Namun, sebagaimana dikritisi oleh Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022), model pembangunan berbasis kawasan industri kerap menghasilkan enclave development, di mana keuntungan ekonomi terkonsentrasi pada kelompok tertentu, sementara masyarakat lokal justru menanggung dampak sosial dan ekologis.

Kondisi tata ruang di Kolaka dengan kehadiran PSN PT. IPIP pada akhirnya memperlihatkan dilema mendasar: di satu sisi terdapat kebutuhan untuk mengakomodasi investasi nasional strategis yang berorientasi pada pertumbuhan ekonomi; di sisi lain terdapat tuntutan keberlanjutan lokal yang mencakup perlindungan LP2B, penguatan ketahanan pangan, serta pelestarian ekosistem penting. Jika dilema ini tidak diselesaikan dengan mekanisme tata ruang yang integratif, risiko terbesar adalah lahirnya pembangunan enclave yang merusak resiliensi lingkungan dan ketahanan pangan jangka panjang.

Dengan demikian, pentingnya melihat struktur tata ruang bukan hanya sebagai dokumen formal, tetapi sebagai arena konflik kepentingan yang nyata antara industri, pertanian, dan ekologi. Perlu pendekatan kebijakan tata ruang yang lebih adaptif, partisipatif, dan berbasis data spasial terkini (misalnya analisis citra satelit dan monitoring GIS real time), agar pembangunan PSN dapat berjalan seiring dengan perlindungan daya dukung lingkungan dan keberlanjutan masyarakat lokal.

4.7.1. RTRW sebagai Instrumen Arah Ruang

Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan instrumen kebijakan yang dirancang untuk memberikan arah pengelolaan pemanfaatan ruang secara terpadu, berkelanjutan, dan berkeadilan. Dalam konteks Kabupaten Kolaka, dokumen RTRW 2012–2032 memuat arahan yang menempatkan sektor pertanian, perikanan, dan kehutanan sebagai pilar utama penyangga ekonomi lokal sekaligus penopang ketahanan pangan daerah. Penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), kawasan lindung, serta pengendalian pemanfaatan ruang pesisir merupakan bentuk implementasi dari mandat Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, yang menggariskan pentingnya menjaga keseimbangan antara kepentingan pembangunan ekonomi dan kelestarian lingkungan.

Secara normatif, RTRW Kolaka menegaskan perlindungan kawasan pertanian pangan produktif agar tidak terkonversi oleh aktivitas non-pertanian. Demikian pula, kawasan pesisir dan perikanan tradisional di sepanjang Teluk Bone diarahkan untuk tetap mempertahankan fungsinya sebagai penopang ekonomi lokal. Dengan kata lain, RTRW tidak hanya berfungsi sebagai peta zonasi, melainkan sebagai instrumen arah ruang yang menyelaraskan kebutuhan pembangunan dengan daya dukung lingkungan dan aspirasi masyarakat lokal.

Namun, sejak hadirnya Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), terjadi pergeseran orientasi dalam implementasi RTRW. Kawasan yang semula dialokasikan untuk fungsi pertanian atau pesisir perikanan kini mengalami alih fungsi menjadi kawasan industri, jalan akses, pelabuhan, maupun perumahan pekerja. Hal ini mencerminkan apa yang disebut Nugroho (2020) sebagai fenomena “fleksibilitas RTRW”, di mana dokumen tata ruang mengalami revisi eksplisit maupun implisit untuk mengakomodasi kebutuhan investasi besar, terutama di sektor pertambangan dan hilirisasi mineral.

Kondisi tersebut menimbulkan trade-off spasial yang nyata. Pertama, kawasan LP2B yang direncanakan sebagai basis ketahanan pangan lokal

mengalami penyusutan. Data Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022) menunjukkan bahwa luas sawah produktif di Kolaka menurun dalam 10 tahun terakhir, salah satunya akibat konversi lahan ke industri dan permukiman. Kedua, kawasan pesisir yang dalam RTRW diarahkan untuk fungsi perikanan dan ekosistem mangrove kini semakin tertekan oleh aktivitas reklamasi dan pembangunan pelabuhan industri. Ketiga, kawasan lindung dan daerah aliran sungai (DAS) yang semestinya dipertahankan justru berdekatan dengan konsesi tambang nikel, sehingga meningkatkan kerentanan ekologis.

Implikasinya adalah RTRW kehilangan daya kendali sebagai instrumen proaktif. Alih-alih menjadi pedoman yang mengarahkan pembangunan sesuai prinsip keberlanjutan, RTRW sering kali berfungsi secara "reaktif"—menyesuaikan diri dengan proyek investasi yang telah berjalan. Hal ini mengakibatkan terjadinya ketidakharmonisan kebijakan ruang: di satu sisi, dokumen RTRW melindungi LP2B dan kawasan lindung; di sisi lain, izin tambang dan industri tetap diberikan di kawasan yang sama.

Situasi di Kolaka tidak berdiri sendiri. Studi-studi internasional (Chen et al., 2021; Rahman et al., 2022) menunjukkan bahwa kawasan industri di negara berkembang kerap berkembang sebagai enclave development, yaitu model pertumbuhan berbasis kantong industri yang tidak terintegrasi dengan tata ruang lokal. Akibatnya, manfaat ekonomi terpusat pada investor dan pemerintah pusat, sementara masyarakat lokal menghadapi kehilangan ruang hidup, degradasi lingkungan, dan melemahnya ketahanan pangan.

Dalam kerangka ini, RTRW sebagai instrumen arah ruang sedang diuji efektivitasnya. Apabila RTRW terus "fleksibel" mengikuti arus investasi tanpa mekanisme evaluasi daya dukung lingkungan, maka fungsi tata ruang sebagai penjamin keberlanjutan wilayah akan melemah. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah strategis, antara lain:

a. Penegasan perlindungan LP2B dalam dokumen RTRW melalui delineasi spasial yang jelas dan tidak dapat direvisi sembarangan.

b. Sinkronisasi RTRW dengan izin PSN, agar tidak terjadi tumpang tindih peruntukan ruang antara industri dan ekosistem vital.

c. Penguatan instrumen pengendalian seperti Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) yang wajib menguji konsistensi RTRW terhadap daya dukung dan daya tampung lingkungan.

d. Partisipasi masyarakat lokal dalam proses revisi RTRW, sehingga aspirasi petani, nelayan, dan komunitas adat dapat masuk dalam kebijakan tata ruang.

Dengan cara ini, RTRW dapat kembali berfungsi sebagai instrumen arah ruang yang proaktif—menjaga keseimbangan antara pertumbuhan industri berskala nasional dengan keberlanjutan ekologis dan sosial di tingkat lokal.

4.7.2. LP2B: Antara Perlindungan dan Tekanan Alih Fungsi

Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) merupakan instrumen kebijakan tata ruang yang sangat krusial untuk menjaga ketahanan pangan di tingkat lokal maupun nasional. Dalam kerangka RTRW Kabupaten Kolaka 2012–2032, beberapa areal sawah dan ladang produktif ditetapkan sebagai LP2B yang diharapkan menjadi benteng terhadap alih fungsi lahan yang masif. Tujuannya jelas: memastikan keberlanjutan produksi pangan pokok, khususnya beras, di tengah meningkatnya tekanan pembangunan.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa LP2B di wilayah Kabupaten Kolaka—terutama yang berada dalam radius Kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP)—menghadapi tekanan serius akibat ekspansi industri pertambangan nikel dan infrastruktur penunjangnya. Data BPS Kolaka (2022) memperlihatkan bahwa luas sawah eksisting di kawasan PSN hanya sekitar 620 ha, angka yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas perkebunan (±4.300 ha) maupun lahan tambang (±1.100 ha). Secara spasial, keberadaan sawah ini tidak hanya terbatas jumlahnya, tetapi juga terfragmentasi, sehingga rentan terhadap degradasi produktivitas akibat tekanan eksternal.

1. Tekanan Kuantitatif terhadap LP2B

Hasil analisis kuantitatif pada radius kawasan PSN memperlihatkan fakta yang mengkhawatirkan. Beberapa desa memiliki tingkat tekanan LP2B yang sangat tinggi. Totobo mencatat angka tekanan total sebesar 97,1%, dengan mayoritas lahan sawah masuk kategori rawan banjir (82,5%) dan sebagian kecil terancam konversi tambang (14,6%). Artinya, hampir seluruh areal LP2B di desa ini berisiko kehilangan fungsinya dalam waktu dekat.

Oneeha menempati posisi kedua dengan tekanan total 72,3%, yang sebagian besar berasal dari ancaman banjir (57,7%) ditambah tekanan akibat kedekatan dengan kawasan tambang (14,6%). Sementara itu, Puuroda mencatat tingkat tekanan 40,7%, meskipun secara absolut luas LP2B-nya lebih kecil dibanding Totobo dan Oneeha. Desa lain seperti Wulonggere (41,2%) dan Lamedai (40,9%) berada dalam kategori menengah, tetapi potensi kerentanan jangka panjangnya tetap tinggi karena luasan LP2B mereka cukup signifikan (masing-masing >300 ha).

Sebaliknya, desa seperti Oko-Oko (26,6%) dan Sabiona (20,3%) memiliki tingkat tekanan yang relatif lebih rendah. Namun, kondisi ini tidak dapat dianggap aman, karena setiap konversi kecil sekalipun dapat melemahkan ketahanan pangan agregat, terutama jika desa-desa dengan tekanan tinggi sudah kehilangan fungsi LP2B-nya.

2. Dampak terhadap Ketahanan Pangan

Kondisi ini menegaskan bahwa LP2B di kawasan PSN PT. IPIP menghadapi ancaman multi-dimensi:

- Alih fungsi langsung akibat pembangunan smelter, jalan akses, pelabuhan, dan perumahan pekerja.
- Tekanan ekologis berupa banjir, sedimentasi, dan penurunan kualitas air yang mengurangi produktivitas sawah.
- Konversi tidak langsung karena ekspansi perkebunan dan tambang yang menggerus ruang cadangan lahan pangan.

Jika tren ini tidak dikendalikan, proyeksi menunjukkan bahwa lebih dari dua pertiga LP2B berpotensi hilang dalam satu dekade ke depan. Dampaknya bukan hanya pada penurunan produksi beras lokal, tetapi juga pada meningkatnya ketergantungan Kolaka terhadap pasokan pangan dari luar daerah. Hal ini berpotensi menaikkan harga pangan lokal, menekan daya beli masyarakat miskin, dan memperlebar kesenjangan sosial-ekonomi.

Kondisi ini sejalan dengan peringatan FAO (2021) bahwa hilangnya lahan pangan akibat ekspansi industri merupakan salah satu faktor utama kerentanan pangan di wilayah berkembang. Dalam kasus Kolaka, fenomena ini semakin kompleks karena LP2B tidak hanya menyusut, tetapi juga menghadapi degradasi ekologis akibat pencemaran tambang.

3. LP2B dalam Kerangka Kebijakan Tata Ruang

Secara normatif, Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan menegaskan kewajiban daerah untuk mempertahankan luasan minimal LP2B yang sudah ditetapkan. Namun, dalam praktiknya, implementasi regulasi ini di Kolaka menghadapi kendala besar. Revisi RTRW yang cenderung "fleksibel" untuk mengakomodasi PSN justru melemahkan daya ikat LP2B. Hal ini memperlihatkan paradoks kebijakan tata ruang: di satu sisi, RTRW dan regulasi nasional mengamanatkan perlindungan LP2B; di sisi lain, izin industri dan pertambangan diberikan pada kawasan yang sama. Akibatnya, fungsi LP2B hanya bersifat "nominal" dalam dokumen, tetapi tidak efektif dalam pengendalian di lapangan.

4. Arah Kebijakan dan Intervensi Strategis

Untuk mencegah hilangnya fungsi LP2B, beberapa langkah strategis perlu diprioritaskan:

1) Perlindungan prioritas desa kritis seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda melalui moratorium alih fungsi serta penguatan infrastruktur pengendali banjir.

2) Penguatan insentif ekonomi bagi petani berupa subsidi input, akses pasar, dan skema kompensasi agar masyarakat tetap mempertahankan LP2B.

3) Integrasi LP2B dalam perencanaan PSN, sehingga kawasan industri dapat berkembang dengan memperhatikan zonasi lahan pangan yang dilindungi.

4) Monitoring berbasis teknologi (misalnya citra satelit Sentinel/Landsat) untuk memastikan tidak terjadi penyusutan LP2B di luar ketentuan RTRW.

Secara keseluruhan, kondisi LP2B di kawasan PSN PT. IPIP menggambarkan ketegangan struktural antara perlindungan pangan dan ekspansi industri. Instrumen tata ruang yang seharusnya melindungi lahan pangan justru sering kali melemah ketika berhadapan dengan kepentingan investasi strategis nasional. Oleh karena itu, perlindungan LP2B bukan hanya isu teknis, melainkan juga isu politik tata ruang yang membutuhkan keberpihakan kuat pemerintah daerah.

Tanpa intervensi kebijakan yang tegas, hilangnya LP2B di Kolaka bukan hanya mengancam ketahanan pangan lokal, tetapi juga memperburuk ketidakadilan ruang di mana masyarakat lokal menanggung beban kehilangan pangan, sementara keuntungan ekonomi terkonsentrasi pada industri.

4.7.3. Kawasan Industri: *Growth Pole* dan Dampak *Enclave*

Kehadiran Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) di Kabupaten Kolaka secara teoretis dapat dibaca melalui kerangka teori growth poles yang diperkenalkan oleh François Perroux (1950). Konsep ini berangkat dari asumsi bahwa pembangunan industri berskala besar akan menciptakan pusat pertumbuhan (growth pole) yang mampu mendorong aktivitas ekonomi di sektor lain melalui efek pengganda (multiplier effect). Dengan adanya smelter nikel, pelabuhan,

serta jaringan infrastruktur penunjang, kawasan industri ini diharapkan menjadi lokomotif pertumbuhan regional, meningkatkan perdagangan, jasa, serta menyerap tenaga kerja dalam jumlah signifikan.

Namun, realitas pembangunan industri ekstraktif di berbagai belahan dunia menunjukkan adanya risiko enclave development. Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022) menegaskan bahwa kawasan industri pertambangan sering kali menciptakan pertumbuhan berbasis enclave—yakni pertumbuhan yang terkonsentrasi pada satu klaster ekonomi dan dinikmati oleh kelompok tertentu (misalnya investor besar, perusahaan multinasional, atau elit lokal), sementara masyarakat sekitar hanya menerima dampak negatif berupa pencemaran lingkungan, marjinalisasi sosial, serta hilangnya lahan produktif.

a. Kontribusi Ekonomi dan Pergeseran Struktural

Data PDRB Kabupaten Kolaka memperlihatkan tren peningkatan tajam kontribusi sektor pertambangan dan industri dalam satu dekade terakhir. Sektor ini kini menjadi penyumbang dominan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah. Namun, keberhasilan makroekonomi ini diiringi dengan penurunan kontribusi sektor pertanian, perkebunan, dan perikanan yang sebelumnya menjadi basis ekonomi lokal.

Fenomena ini menunjukkan terjadinya deagrarianisasi, yaitu pergeseran struktur mata pencaharian masyarakat dari sektor agraris ke sektor non-agraris (White, 2020). Masalahnya, proses deagrarianisasi di Kolaka berlangsung tanpa mekanisme transisi yang adil (just transition). Petani yang kehilangan sawah akibat alih fungsi lahan tidak memiliki alternatif pekerjaan setara di sektor industri karena keterbatasan keterampilan dan akses. Nelayan tradisional pun menghadapi penurunan hasil tangkapan akibat pencemaran dan reklamasi pesisir. Akibatnya, ketimpangan sosial meningkat, sementara peluang ekonomi lebih banyak dinikmati oleh pekerja migran yang terserap dalam kawasan industri.

b. Tekanan Spasial dan Konflik Ruang

Konsentrasi pembangunan industri di kawasan PSN PT. IPIP menimbulkan tekanan spasial yang signifikan. Alih fungsi lahan untuk industri, pelabuhan, dan perumahan pekerja secara langsung mengurangi luasan LP2B (Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan) yang semestinya dilindungi dalam RTRW. Desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda menghadapi ancaman hilangnya lebih dari 70% LP2B akibat kombinasi tekanan banjir dan ekspansi tambang/perkebunan. Kondisi ini memperburuk ketahanan pangan daerah dan menimbulkan potensi konflik ruang antara masyarakat lokal yang menggantungkan hidup pada lahan pertanian, dengan kepentingan nasional yang menempatkan Kolaka sebagai pusat hilirisasi nikel.

Selain itu, pesisir dan ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai penyangga abrasi dan tempat pemijahan ikan juga tertekan oleh reklamasi dan pembangunan pelabuhan industri. Hal ini menimbulkan konflik kepentingan antara sektor perikanan tradisional dengan kepentingan industri smelter, memperkuat pola enclave di mana ruang publik dan ekologi tersubordinasi oleh ruang industri.

c. Dimensi Sosial dan Lingkungan

Dampak *enclave development* tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga sosial-ekologis. Peningkatan polusi udara, pencemaran air, dan degradasi tanah akibat tambang menurunkan resiliensi lingkungan (resilience) wilayah. Ekosistem kunci seperti DAS Okooko dan sempadan sungai mengalami peningkatan sedimentasi serta pencemaran logam berat, yang berimplikasi pada menurunnya produktivitas pertanian dan kualitas air domestik.

Dari sisi sosial, masyarakat lokal menghadapi paradoks pembangunan: di tengah pertumbuhan ekonomi yang tinggi, justru terjadi marjinalisasi kelompok rentan. Harga pangan meningkat akibat berkurangnya produksi lokal, sementara peluang kerja industri tidak sepenuhnya dapat diakses oleh petani dan nelayan. Fenomena ini memperlihatkan bahwa kawasan

industri lebih berfungsi sebagai “pulau pertumbuhan” (growth island) ketimbang pusat pembangunan inklusif.

d. Tantangan Kebijakan Tata Ruang

Fenomena *enclave development* di kawasan PSN PT. IPIP memperlihatkan lemahnya peran RTRW sebagai instrumen pengendali ruang. Alih fungsi LP2B yang masif dan tumpang tindih antara zonasi pertanian dengan konsesi tambang menunjukkan bahwa RTRW lebih sering menjadi dokumen “fleksibel” untuk mengakomodasi investasi ketimbang melindungi kepentingan jangka panjang. Hal ini sejalan dengan temuan Nugroho (2020) bahwa RTRW di daerah tambang kerap mengalami revisi reaktif demi mengakomodasi kepentingan industri.

Untuk menghindari jebakan enclave, arah kebijakan tata ruang Kolaka perlu diarahkan pada:

1) Integrasi LP2B ke dalam pengembangan kawasan industri, sehingga lahan pangan tidak sepenuhnya terpinggirkan.
2) Mekanisme kompensasi dan transisi adil (just transition) bagi petani dan nelayan yang kehilangan basis ekonomi.
3) Penerapan zonasi ekologis ketat, terutama di KEH seperti hutan lindung, sempadan sungai, dan pesisir mangrove.
4) Partisipasi masyarakat dalam perencanaan ruang, agar pembangunan industri tidak sekadar menguntungkan investor, tetapi juga memberi manfaat langsung bagi komunitas lokal.

Secara konseptual, kehadiran PT. IPIP memang sejalan dengan kerangka *growth poles* karena mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis industri hilirisasi nikel. Namun, tanpa tata kelola ruang yang inklusif dan perlindungan lingkungan yang kuat, pertumbuhan ini berpotensi jatuh pada pola *enclave development* yang timpang secara sosial dan merusak secara ekologis.

Dengan demikian, tantangan terbesar tata ruang Kolaka bukan sekadar mengakomodasi PSN, tetapi memastikan bahwa transformasi ruang

industri tidak mengorbankan ketahanan pangan, ekologi, dan kesejahteraan masyarakat lokal.

4.7.4. Dilema Tata Ruang: Antara Investasi Nasional dan Keberlanjutan Lokal

Pembangunan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menempatkan Kabupaten Kolaka dalam sebuah dilema tata ruang yang fundamental. Di satu sisi, hadirnya PSN merupakan bagian dari agenda nasional untuk mendorong hilirisasi nikel sebagai tulang punggung transisi energi global. Agenda ini didukung penuh oleh pemerintah pusat dan diposisikan sebagai kepentingan strategis nasional, sejalan dengan teori *growth poles* yang menekankan konsentrasi investasi pada pusat-pusat ekonomi unggulan (Perroux, 1950). Di sisi lain, pembangunan industri skala besar membawa konsekuensi serius terhadap keberlanjutan lokal, terutama menyangkut perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), daya dukung ekosistem, serta kesejahteraan masyarakat setempat.

a. Risiko Ketidakseimbangan Spasial

Salah satu risiko terbesar dari pembangunan industri berskala besar adalah munculnya ketidakseimbangan spasial. Data LP2B pada radius sekitar kawasan PSN menunjukkan bahwa desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda menghadapi tingkat tekanan pangan lebih dari 70%. Dengan kata lain, hampir seluruh lahan pangan produktif di desa tersebut berisiko hilang akibat kombinasi tekanan banjir dan alih fungsi lahan untuk tambang maupun infrastruktur industri.

Jika RTRW tidak diperkuat, maka pola ruang Kolaka berpotensi mengalami dominasi ruang industri atas fungsi agraris-ekologis. Industri dan tambang akan berkembang sebagai klaster utama, sementara LP2B dan kawasan lindung kehilangan fungsinya. Situasi ini tidak hanya mengancam ketahanan pangan daerah, tetapi juga melemahkan resiliensi lingkungan, karena fungsi hidrologis DAS dan sempadan sungai ikut terdegradasi. Dalam jangka panjang, hal ini menciptakan paradoks: pertumbuhan

ekonomi meningkat secara makro, tetapi kapasitas lokal untuk menopang kehidupan masyarakat justru melemah.

b. Kelemahan Instrumen Tata Ruang

RTRW Kabupaten Kolaka 2012–2032 sebenarnya telah menetapkan zonasi LP2B, kawasan lindung, dan pesisir perikanan sebagai penyangga pangan dan ekologi. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa instrumen RTRW kerap tidak memiliki kekuatan kendali yang memadai. Nugroho (2020) mencatat bahwa di banyak daerah tambang, RTRW sering kali mengalami revisi atau interpretasi fleksibel demi mengakomodasi investasi industri. Hal serupa juga tampak di Kolaka, di mana RTRW lebih reaktif terhadap investasi ketimbang proaktif melindungi ekologi dan masyarakat.

Kelemahan ini menimbulkan dilema: apakah tata ruang berfungsi sebagai instrumen pengendali pembangunan berkelanjutan, ataukah hanya sekadar dokumen administratif yang tunduk pada kepentingan jangka pendek?

c. Arah Kebijakan Tata Ruang yang Adaptif

Untuk menjawab dilema tersebut, dibutuhkan kebijakan tata ruang yang mampu mengintegrasikan investasi nasional dengan kebutuhan keberlanjutan lokal. Beberapa strategi kunci antara lain:

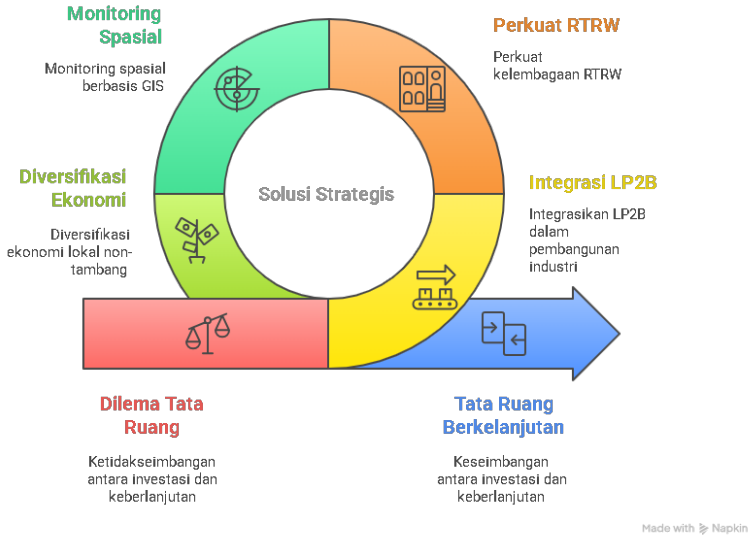
1) Integrasi LP2B dalam strategi pembangunan industri. Perlindungan LP2B tidak boleh dipandang sebagai penghambat pembangunan, melainkan sebagai fondasi ketahanan pangan jangka panjang. Insentif ekonomi misalnya subsidi input pertanian, harga gabah yang kompetitif, atau program *green village* perlu diberikan kepada petani agar tetap mempertahankan fungsi lahan pangan.
2) Memperkuat kelembagaan RTRW. RTRW harus memiliki posisi mengikat, bukan dokumen yang mudah direvisi. Penguatan regulasi, peningkatan kapasitas lembaga perencanaan, serta transparansi publik menjadi syarat agar RTRW dapat berfungsi sebagai instrumen kendali ruang yang efektif.

3) Instrumen monitoring berbasis spasial. Pemanfaatan teknologi GIS, citra satelit, dan sistem pemantauan real-time menjadi penting untuk mendeteksi perubahan tutupan lahan dan konversi LP2B. Dengan sistem ini, pemerintah daerah dapat lebih cepat melakukan intervensi jika ditemukan penyimpangan dari rencana tata ruang.
4) Diversifikasi ekonomi lokal. Ketergantungan penuh pada sektor tambang menimbulkan risiko *resource curse*. Oleh karena itu, ekonomi lokal perlu diarahkan pada diversifikasi, misalnya melalui agroindustri berbasis pangan lokal, ekowisata, atau pengembangan perikanan berkelanjutan. Diversifikasi ini dapat menjadi bantalan ekonomi ketika sektor tambang menghadapi volatilitas harga global.

4. Menuju Pembangunan yang Seimbang

Pada akhirnya, dilema tata ruang di Kolaka dapat dibaca sebagai cerminan ketegangan antara investasi nasional vs keberlanjutan lokal. Jika tata ruang hanya diarahkan untuk mengakomodasi investasi, maka yang muncul adalah pembangunan enclave dengan manfaat ekonomi yang terpusat dan beban lingkungan yang ditanggung masyarakat. Sebaliknya, jika tata ruang mampu menjaga keseimbangan, maka PSN PT. IPIP bisa menjadi motor pertumbuhan yang juga menopang ketahanan pangan, resiliensi lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat lokal.

Sebagaimana ditegaskan oleh FAO (2021), perlindungan lahan pangan dan ekosistem tidak boleh dikompromikan dalam pembangunan industri, karena keduanya adalah fondasi keberlanjutan jangka panjang. Dengan demikian, kebijakan tata ruang Kolaka harus diarahkan pada pembangunan yang inklusif, berkeadilan, dan berketahanan—bukan hanya sekadar mengejar pertumbuhan ekonomi sesaat.



Gambar 4.15.
Alur Hubungan RTRW – LP2B – Kawasan Industri

1. Pola Tekanan Lahan

Berdasarkan struktur tata ruang Kabupaten Kolaka, pola tekanan lahan menunjukkan kecenderungan meningkat secara signifikan pada kawasan yang berada dalam pengaruh langsung PSN PT. IPIP. Tekanan ini terutama termanifestasi dalam bentuk alih fungsi lahan dari pertanian pangan (LP2B), kawasan lindung, dan pesisir perikanan menjadi kawasan industri, infrastruktur pendukung, serta permukiman pekerja. Data menunjukkan bahwa luas sawah eksisting di kawasan PSN hanya sekitar ±620 ha, luasan perkebunan (±4.300 ha) dan tambang (±1.100 ha), menandakan terjadinya ketimpangan struktural dalam pemanfaatan ruang.

Tekanan lahan tidak hanya bersifat kuantitatif, tetapi juga spasial dan ekologis. Desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda mencatat tingkat tekanan LP2B lebih dari 70%, yang berarti sebagian besar lahan pangan berada pada kondisi sangat rentan terhadap kehilangan fungsi. Pola ini menunjukkan bahwa tekanan lahan bersifat terakumulasi, berasal dari kombinasi ekspansi industri, banjir akibat degradasi DAS, serta fragmentasi lahan pertanian. Dengan demikian, struktur ruang Kolaka

memperlihatkan pola dominasi ruang industri yang semakin menekan ruang agraris dan ekologis.

2. Hubungan dengan Fungsi Daya Dukung Lingkungan

Pola tekanan lahan tersebut berimplikasi langsung terhadap penurunan fungsi daya dukung dan daya tampung lingkungan. Dalam konteks LP2B, degradasi daya dukung ditunjukkan oleh meningkatnya kerentanan sawah terhadap banjir, sedimentasi, dan penurunan kualitas air irigasi. Tekanan terhadap DAS, seperti pada DAS Okooko seluas ±6.965 ha, memperlemah fungsi hidrologis kawasan dalam mengatur tata air, sehingga sawah yang tersisa kehilangan stabilitas produksi.

Pada kawasan pesisir dan mangrove, ekspansi pelabuhan industri dan reklamasi mengurangi kapasitas ekosistem dalam menopang perikanan dan melindungi wilayah pantai dari abrasi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun secara administratif kawasan lindung masih tercantum dalam RTRW, secara fungsional daya dukung ekologisnya telah terdegradasi. Dengan kata lain, daya dukung lingkungan di Kolaka tidak hanya terancam oleh penyusutan luasan ruang lindung, tetapi juga oleh menurunnya kualitas ekologis kawasan yang tersisa.

3. Kaitan dengan PSN PT. IPIP

Kehadiran PSN PT. IPIP merupakan faktor penggerak utama (driving force) dalam perubahan struktur tata ruang Kolaka. Dalam kerangka teori growth poles, kawasan industri Pomalaa dirancang sebagai pusat pertumbuhan ekonomi berbasis hilirisasi nikel. Namun, sebagaimana ditunjukkan oleh data dan kajian, pertumbuhan ini cenderung berkembang dalam pola enclave development, di mana manfaat ekonomi terpusat pada kawasan industri, sementara tekanan sosial dan ekologis ditanggung oleh wilayah sekitarnya.

Keterkaitan PSN dengan tekanan ruang terlihat dari fenomena “fleksibilitas RTRW”, di mana zonasi pertanian, pesisir, dan bahkan kawasan lindung mengalami revisi implisit untuk mengakomodasi kebutuhan investasi strategis. Hal ini menyebabkan RTRW kehilangan fungsi kendali dan lebih

bersifat reaktif terhadap proyek PSN. Dalam konteks ini, LP2B dan kawasan lindung tidak lagi menjadi batas tegas pembangunan, melainkan ruang yang mudah dinegosiasikan. Akibatnya, PSN PT. IPIP tidak hanya menjadi motor pertumbuhan ekonomi, tetapi juga sumber utama konflik ruang antara kepentingan nasional dan keberlanjutan lokal.

4. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Temuan di atas menegaskan bahwa pengelolaan struktur tata ruang Kolaka memerlukan reposisi kebijakan yang lebih tegas dan integratif. Pertama, perlindungan LP2B harus diperkuat secara spasial dan legal, terutama pada desa-desa dengan tingkat tekanan tinggi seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda, melalui moratorium alih fungsi dan penguatan infrastruktur pengendali banjir. Kedua, RTRW perlu dikembalikan fungsinya sebagai instrumen arah ruang yang proaktif, bukan sekadar dokumen administratif yang fleksibel terhadap investasi.

Ketiga, integrasi PSN dengan daya dukung lingkungan harus menjadi prasyarat utama, antara lain melalui penguatan KLHS, sinkronisasi perizinan industri dengan zonasi ekologis, serta pemantauan perubahan tutupan lahan berbasis GIS dan citra satelit. Keempat, diperlukan kebijakan transisi yang adil (just transition) bagi petani dan nelayan terdampak, agar transformasi ekonomi tidak memperlebar ketimpangan sosial dan melemahkan ketahanan pangan.

Secara keseluruhan, empat pendekatan ini menunjukkan bahwa struktur tata ruang Kolaka saat ini berada pada titik kritis. Tanpa intervensi kebijakan yang berpihak pada keberlanjutan, ekspansi PSN PT. IPIP berpotensi memperdalam degradasi daya dukung lingkungan dan mengukuhkan pola pembangunan enclave. Sebaliknya, dengan penguatan RTRW, perlindungan LP2B, dan integrasi kebijakan ruang–lingkungan, PSN PT. IPIP masih memiliki peluang untuk berkembang sebagai motor pertumbuhan yang inklusif dan berketahanan jangka panjang

4.8. Distribusi Pemanfaatan Ruang antara Rakyat, Industri, dan Kawasan Lindung

Distribusi pemanfaatan ruang di Kabupaten Kolaka, khususnya pada wilayah yang terdampak langsung oleh Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), memperlihatkan ketimpangan struktural antara kepentingan rakyat, korporasi industri, dan kebutuhan ekologis. Ketimpangan ini berakar pada logika pembangunan yang lebih menekankan pada akselerasi investasi industri dibandingkan keberlanjutan ekologi dan kesejahteraan masyarakat lokal. Secara spasial, kondisi ini terefleksikan melalui tiga tipologi utama: wilayah kelola rakyat, kawasan industri dan pertambangan, serta kawasan lindung dan Kawasan Ekologis Tinggi (KEH).

a. Wilayah Kelola Rakyat

Wilayah kelola rakyat di Kabupaten Kolaka mencakup bentang ruang produktif yang secara historis dan fungsional menjadi basis utama penghidupan masyarakat lokal, meliputi lahan sawah, kebun campuran (kakao, kelapa, lada), ladang, serta wilayah pesisir yang menopang kegiatan perikanan tangkap dan budidaya. Berdasarkan hasil analisis sebaran kegiatan pertanian di sekitar Kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP, total luasan kegiatan pertanian rakyat mencapai ±16.135,44 ha, dengan konsentrasi terbesar berada pada radius >5–10 km (±5.690,08 ha) dan >10–15 km (±4.758,01 ha). Pola ini menunjukkan bahwa wilayah kelola rakyat membentuk sistem ruang penyangga utama yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber pangan, tetapi juga sebagai penopang stabilitas sosial-ekonomi kawasan di sekitar PSN.

Namun demikian, keberadaan PSN PT. IPIP akan mengubah dinamika penguasaan dan pemanfaatan ruang secara signifikan, khususnya pada zona radius 0–5 km dan >5–10 km. Pada radius terdekat (0–5 km), masih terdapat sekitar ±2.105,74 ha lahan pertanian rakyat, termasuk sawah

produktif di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada yang bergantung pada sistem irigasi permukaan dan kualitas air sungai. Keberadaan lahan pangan pada zona ini berada pada kondisi paling rentan akibat tekanan alih fungsi lahan menjadi kawasan industri, permukiman pekerja, serta infrastruktur pendukung seperti jalan akses dan fasilitas logistik. Kondisi ini menandakan terjadinya kompetisi ruang yang tidak seimbang antara kepentingan industri berskala nasional dan sistem produksi pangan rakyat.

Tekanan terhadap wilayah kelola rakyat semakin diperkuat oleh data Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) yang menunjukkan bahwa desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda mengalami tingkat ancaman konversi lahan pangan lebih dari 70%. Angka ini mencerminkan situasi kritis, di mana keberlanjutan fungsi produksi pangan lokal berada pada ambang batas daya dukungnya. Fragmentasi lahan pertanian yang terjadi akibat konversi parsial dan bertahap baik untuk permukiman, fasilitas penunjang industri, maupun spekulasi lahan telah menyebabkan penyusutan skala usaha tani, meningkatnya biaya produksi, serta menurunnya efisiensi pengelolaan lahan oleh petani kecil.

Selain lahan pertanian darat, wilayah kelola rakyat di pesisir juga menghadapi tekanan serupa. Data menunjukkan bahwa kegiatan tambak rakyat tersebar pada berbagai radius, dengan luasan signifikan pada radius >5–10 km (±1.927,06 ha) dan >10–15 km (±1.264,14 ha), khususnya di kecamatan pesisir seperti Pomalaa, Tanggetada, Wundulako, dan Watubangga. Tambak dan perikanan rakyat ini sangat bergantung pada kualitas perairan pesisir dan muara sungai, yang rentan terhadap pencemaran, sedimentasi, serta perubahan hidrodinamika akibat aktivitas industri dan pelabuhan PSN. Penurunan kualitas lingkungan pesisir secara langsung akan melemahkan fungsi ekonomi wilayah kelola rakyat serta meningkatkan kerentanan sosial masyarakat nelayan dan pembudidaya.

Dalam perspektif ketahanan pangan dan keberlanjutan wilayah, kondisi ini sejalan dengan temuan FAO (2021) yang menegaskan bahwa kehilangan

lahan pertanian produktif di wilayah dengan tekanan industrialisasi tinggi berkontribusi langsung terhadap meningkatnya kerentanan pangan, ketimpangan akses sumber daya, serta potensi konflik sosial. Di Kolaka, wilayah kelola rakyat tidak hanya berfungsi sebagai ruang produksi, tetapi juga sebagai ruang sosial dan budaya yang menopang kohesi masyarakat pedesaan. Oleh karena itu, penyempitan dan degradasi wilayah kelola rakyat akibat ekspansi PSN PT. IPIP berpotensi menimbulkan dampak jangka panjang terhadap stabilitas sosial dan keberlanjutan pembangunan daerah.

Secara keseluruhan, wilayah kelola rakyat di Kabupaten Kolaka berada dalam posisi strategis namun rentan. Di satu sisi, wilayah ini masih menjadi tulang punggung ketahanan pangan dan ekonomi lokal; di sisi lain, tekanan alih fungsi lahan yang dipicu oleh pengembangan PSN PT. IPIP berpotensi menggerus daya dukung lingkungan dan resiliensi ekonomi masyarakat. Kondisi ini menegaskan perlunya kebijakan perlindungan ruang kelola rakyat yang lebih tegas, integratif, dan berkeadilan, agar pembangunan industri berskala nasional tidak mengorbankan keberlanjutan sistem produksi pangan dan penghidupan masyarakat lokal.

b. Kawasan Industri dan Pertambangan

Kawasan industri dan pertambangan di Kabupaten Kolaka, khususnya pertambangan nikel dan fasilitas pengolahan (smelter), kini membentuk struktur pemanfaatan ruang yang semakin dominan dan determinan. Luasan konsesi pertambangan mencakup ribuan hektar, baik di wilayah daratan maupun pesisir, dan dalam banyak kasus menunjukkan tumpang tindih spasial dengan lahan pertanian produktif, wilayah kelola rakyat, serta kawasan lindung dan sempadan ekologis. Kondisi ini menandai terjadinya pergeseran orientasi tata ruang dari sistem pemanfaatan berbasis fungsi ekologis dan sosial menuju pemanfaatan ruang yang berorientasi ekstraktif dan industrial.

Secara spasial, karakteristik ruang industri dan pertambangan bersifat eksklusif dan tertutup, ditandai dengan pembatasan akses masyarakat lokal terhadap lahan, sumber air, dan wilayah pesisir yang sebelumnya menjadi ruang hidup dan ruang produksi rakyat. Pembatasan ini tidak hanya berdampak pada hilangnya akses fisik, tetapi juga memicu terputusnya relasi sosial-ekologis masyarakat dengan ruangnya. Dalam konteks PSN PT. IPIP, eksklusivitas ruang semakin menguat melalui pembangunan kawasan industri terpadu, pelabuhan khusus, serta infrastruktur penunjang yang secara de facto membentuk enclave ruang industri yang terpisah dari sistem permukiman dan pertanian sekitarnya.

Dari sisi ekonomi makro, kontribusi sektor industri dan pertambangan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Kolaka memang menunjukkan peningkatan yang signifikan. Namun, pola pertumbuhan tersebut cenderung bersifat enclave development, di mana manfaat ekonomi terakumulasi pada korporasi besar, investor, dan kelompok elite tertentu, sementara masyarakat lokal hanya memperoleh manfaat terbatas, terutama pada sektor tenaga kerja tidak tetap dan berupah rendah. Fenomena ini sejalan dengan temuan Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022) yang menegaskan bahwa pembangunan industri ekstraktif di wilayah pedesaan sering kali menghasilkan ketimpangan distribusi manfaat dan beban pembangunan.

Sebaliknya, masyarakat lokal justru menanggung dampak sosial-ekologis yang bersifat jangka panjang, berupa penurunan kualitas air permukaan dan air tanah akibat limpasan tambang dan limbah industri, degradasi struktur dan kesuburan tanah di sekitar wilayah operasi, serta meningkatnya risiko kesehatan lingkungan. Dampak ini semakin terasa pada wilayah yang masih mengandalkan pertanian sawah, kebun rakyat, dan perikanan sebagai sumber utama penghidupan, sehingga memperlemah daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup secara keseluruhan.

Tekanan spasial juga sangat nyata di wilayah pesisir, khususnya dengan keberadaan pelabuhan ekspor industri dan fasilitas reklamasi pantai. Pembangunan pelabuhan khusus untuk kepentingan industri nikel tidak hanya mengubah morfologi pesisir dan dinamika arus laut, tetapi juga menimbulkan konflik ruang dengan nelayan tradisional. Nelayan kehilangan akses terhadap wilayah tangkap yang selama ini menjadi ruang produksi utama, baik akibat penutupan area perairan, peningkatan lalu lintas kapal industri, maupun degradasi kualitas perairan akibat sedimentasi dan pencemaran. Dalam jangka panjang, kondisi ini berpotensi mengancam keberlanjutan perikanan skala kecil serta memperbesar kerentanan sosial-ekonomi masyarakat pesisir.

Secara keseluruhan, dominasi kawasan industri dan pertambangan di Kolaka telah membentuk lanskap pembangunan yang timpang, di mana pertumbuhan ekonomi tidak sepenuhnya sejalan dengan prinsip keadilan sosial dan keberlanjutan lingkungan. Tanpa pengendalian tata ruang yang tegas, penguatan perlindungan wilayah kelola rakyat, serta internalisasi biaya lingkungan ke dalam sistem ekonomi industri, ekspansi kawasan industry termasuk PSN PT. IPIP berpotensi memperdalam degradasi lingkungan dan ketimpangan struktural di tingkat lokal. Oleh karena itu, integrasi prinsip daya dukung–daya tampung lingkungan, keadilan spasial, dan partisipasi masyarakat lokal menjadi prasyarat utama agar pembangunan industri di Kabupaten Kolaka tidak berkembang sebagai enclave eksklusif, melainkan sebagai bagian dari sistem wilayah yang inklusif dan berkelanjutan.

c. Kawasan Lindung dan Kawasan Ekologis

Kawasan lindung dan kawasan ekologis di Kabupaten Kolaka, yang meliputi hutan lindung, sempadan sungai, Daerah Aliran Sungai (DAS) prioritas, serta ekosistem mangrove pesisir, saat ini berada dalam kondisi tekanan yang paling tinggi akibat ekspansi aktivitas industri dan pertambangan. Analisis citra satelit periode 2000–2022 menunjukkan adanya tren

penurunan tutupan hutan yang signifikan, terutama pada zona radius 5–10 km dari kawasan industri dan PSN PT. IPIP. Pola ini mencerminkan lemahnya efektivitas pengendalian pemanfaatan ruang ekologis ketika berhadapan dengan kepentingan investasi skala besar yang bersifat ekstraktif.

Secara fungsional, kawasan lindung memiliki peran strategis dalam menopang daya dukung lingkungan wilayah, khususnya melalui fungsi penyimpanan karbon, perlindungan habitat keanekaragaman hayati, pengaturan tata air, serta perlindungan pantai dari abrasi dan intrusi air laut. Degradasi kawasan hutan dan sempadan sungai secara langsung melemahkan kapasitas ekosistem dalam menjaga keseimbangan hidrologi, yang pada akhirnya meningkatkan risiko banjir, kekeringan, dan penurunan kualitas sumber daya air. Kondisi ini semakin krusial mengingat wilayah sekitar PSN PT. IPIP masih bergantung pada sistem air permukaan untuk mendukung pertanian sawah, kebun rakyat, dan kebutuhan domestik masyarakat.

Tekanan terhadap DAS Okooko dan DAS Lalonggolosua menjadi contoh nyata bagaimana degradasi kawasan lindung berdampak lintas sektor. Aktivitas pembukaan lahan, penambangan, serta pembangunan infrastruktur industri di bagian hulu dan tengah DAS telah meningkatkan laju erosi dan sedimentasi, yang berimplikasi pada pendangkalan sungai serta penurunan kualitas air. Air sungai yang tercemar sedimen dan potensi logam berat ini digunakan oleh petani di wilayah hilir untuk irigasi sawah dan kebun, sehingga secara tidak langsung menurunkan produktivitas pertanian dan meningkatkan biaya pengelolaan lahan. Dengan demikian, kerusakan kawasan lindung tidak hanya menjadi isu ekologis, tetapi juga berdampak langsung pada ketahanan pangan dan ekonomi lokal.

Di wilayah pesisir, tekanan terhadap kawasan ekologis tercermin dari kondisi ekosistem mangrove seluas ±75 ha di pesisir Sopura dan Oko-Oko yang menghadapi ancaman serius akibat rencana dan realisasi reklamasi

pelabuhan industri. Mangrove yang berfungsi sebagai pelindung alami pantai, habitat biota perairan, serta penyangga produktivitas perikanan rakyat, berada pada posisi rentan dalam skema pembangunan berbasis pelabuhan dan logistik industri. Hilangnya atau terdegradasinya mangrove berpotensi mempercepat abrasi pantai, menurunkan hasil tangkapan nelayan, serta meningkatkan kerentanan wilayah pesisir terhadap dampak perubahan iklim, seperti kenaikan muka air laut dan badai ekstrem.

Secara spasial, kondisi ini menunjukkan terjadinya trade-off pemanfaatan ruang yang tidak seimbang, di mana kawasan lindung dan kawasan ekologis cenderung diposisikan sebagai ruang subordinat dibandingkan kawasan industri dan pertambangan. Orientasi pembangunan yang lebih menekankan pada optimalisasi nilai ekonomi ruang tanpa mempertimbangkan kapasitas ekologis jangka panjang telah melemahkan prinsip kehati-hatian (precautionary principle) dalam pengelolaan lingkungan hidup. Dalam konteks PSN PT. IPIP, tekanan terhadap kawasan lindung semakin menguat karena status strategis nasional sering kali dijadikan justifikasi untuk melonggarkan perlindungan ruang ekologis.

Oleh karena itu, keberlanjutan pembangunan di Kabupaten Kolaka sangat bergantung pada kemampuan pemerintah daerah dan pemangku kepentingan untuk mengembalikan posisi kawasan lindung sebagai fondasi utama tata ruang dan daya dukung lingkungan. Penguatan perlindungan DAS, penegakan sempadan sungai, konservasi mangrove pesisir, serta integrasi kawasan lindung ke dalam perencanaan PSN menjadi prasyarat mutlak agar pembangunan industri tidak mengorbankan fungsi ekologis yang menopang kehidupan masyarakat dan keberlanjutan wilay

d. Ketidakadilan Distribusi Ruang

Ketidakadilan distribusi ruang antara wilayah kelola rakyat, kawasan industri, dan kawasan lindung merupakan inti persoalan tata ruang di Kabupaten Kolaka. Dinamika pemanfaatan ruang menunjukkan bahwa ruang tidak dikelola sebagai sumber daya publik yang harus dibagi secara

adil dan berkelanjutan, melainkan sebagai komoditas strategis yang dialokasikan terutama untuk kepentingan investasi berskala besar. Dalam konteks ini, setidaknya terdapat tiga pola ketidakadilan utama yang saling berkaitan dan memperkuat satu sama lain: ketidakadilan ekonomi, ketidakadilan ekologis, dan ketidakadilan sosial.

Dari sisi ekonomi, kontribusi sektor industri dan pertambangan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Kabupaten Kolaka memang meningkat secara signifikan sejak beroperasinya kawasan PSN PT. IPIP. Namun, manfaat ekonomi tersebut cenderung terkonsentrasi pada korporasi, investor, dan sebagian kecil elite lokal, sementara masyarakat sekitar hanya memperoleh manfaat terbatas. Sebaliknya, biaya eksternal (externalities) berupa pencemaran air, degradasi tanah, serta hilangnya lahan produktif justru ditanggung oleh rumah tangga petani dan nelayan. Pola ini memperlihatkan ketimpangan distribusi manfaat dan beban pembangunan, di mana keuntungan diprivatisasi, sementara kerugian bersifat sosial dan kolektif.

Ketidakadilan ekologis tampak dari posisi kawasan lindung dan kawasan ekologis yang semakin terpinggirkan dalam struktur tata ruang. Degradasi hutan, DAS, sempadan sungai, dan mangrove tidak hanya berarti hilangnya tutupan vegetasi, tetapi juga melemahnya jasa ekosistem yang menjadi penopang utama kehidupan masyarakat. Penurunan kualitas air irigasi, meningkatnya risiko banjir, berkurangnya kesuburan tanah, serta rusaknya habitat perikanan pesisir merupakan indikator konkret melemahnya daya dukung lingkungan. Dalam jangka panjang, kerusakan ekologis ini menciptakan kerentanan sistemik yang sulit dipulihkan, terutama bagi kelompok masyarakat yang paling bergantung pada sumber daya alam.

Sementara itu, ketidakadilan sosial tercermin dari menyusutnya akses masyarakat terhadap lahan dan sumber penghidupan. Alih fungsi LP2B, fragmentasi lahan pertanian, serta tekanan terhadap wilayah perikanan rakyat mendorong proses deagrarianisasi yang berlangsung cepat, tetapi

tanpa disertai mekanisme transisi ekonomi yang memadai. Sebagaimana dikemukakan oleh White (2020), deagrarianisasi tanpa keadilan transisi akan melahirkan kelompok masyarakat rentan yang kehilangan basis produksi, namun tidak terserap secara optimal dalam sektor industri. Di Kolaka, fenomena ini terlihat dari meningkatnya ketergantungan pada pekerjaan informal, menurunnya kemandirian pangan rumah tangga, serta melemahnya kohesi sosial pedesaan.

Kondisi tersebut memperlihatkan paradoks pembangunan yang tajam: pertumbuhan ekonomi makro meningkat, tetapi kualitas hidup dan ketahanan sosial-ekologis masyarakat lokal justru mengalami penurunan. Paradoks ini selaras dengan perspektif political ecology, yang menegaskan bahwa distribusi ruang dan sumber daya alam jarang bersifat netral. Sebaliknya, distribusi tersebut sering kali mengikuti logika kekuasaan, kepentingan politik, dan dominasi ekonomi, bukan kebutuhan ekologis maupun prinsip keadilan sosial (Robbins, 2019). Dalam kerangka ini, tata ruang tidak sekadar persoalan teknis perencanaan, melainkan arena kontestasi antara aktor dengan kekuatan yang tidak seimbang.

Oleh karena itu, penyelesaian persoalan tata ruang di Kabupaten Kolaka tidak dapat berhenti pada penyesuaian zonasi atau revisi dokumen RTRW semata. Diperlukan perubahan paradigma yang menempatkan keadilan ruang (spatial justice) sebagai prinsip utama pembangunan. Tanpa koreksi mendasar terhadap ketimpangan distribusi ruang antara rakyat, industri, dan kawasan lindung, pembangunan berbasis PSN berisiko memperdalam ketidakadilan struktural serta melemahkan ketahanan lingkungan dan sosial wilayah dalam jangka panjang.

5. Implikasi Tata Ruang

Implikasi dari ketimpangan distribusi ruang ini sangat besar. Pertama, keberlanjutan pangan lokal berada pada risiko tinggi karena semakin sempitnya LP2B. Kedua, degradasi kawasan lindung mengurangi resiliensi ekologis wilayah dalam menghadapi perubahan iklim dan bencana. Ketiga,

konflik ruang berpotensi meningkat antara masyarakat lokal, pemerintah daerah, dan korporasi industri jika tata kelola ruang tidak segera diperbaiki.

Untuk itu, diperlukan pendekatan tata ruang yang lebih adil, dengan menyeimbangkan tiga fungsi ruang: (1) memastikan akses masyarakat terhadap lahan produktif; (2) mengatur agar industri tidak mendominasi dan merusak ekologi; serta (3) memperkuat perlindungan kawasan lindung dan ekologis melalui instrumen regulasi dan pengawasan berbasis spasial. Tanpa intervensi yang kuat, struktur ruang di Kolaka berisiko mengarah pada *ecological collapse* dan ketidakstabilan sosial jangka panjang.

Tabel 4.28. Distribusi pemanfaatan ruang pada kawasan PSN PT. IPIP

Tipologi Ruang	Luas (Ha)	Proporsi (%)	Catatan Tekanan Utama
Wilayah Kelola Rakyat	±2.500	23,5 %	Fragmentasi LP2B ±620 ha; tekanan banjir dan alih fungsi lahan tinggi (Totobo, Oneeha, Puuroda).
Kawasan Industri & Tambang	±5.000	47,0 %	Konsesi tambang, smelter, pelabuhan; perluasan cepat, dominasi ruang eksklusif.
Kawasan Lindung & Kawasan ekologi	±3.100	29,5 %	Hutan lindung, DAS Okooko, sempadan sungai, mangrove ±75 ha; mengalami degradasi tutupan hutan dan tekanan reklamasi pesisir.
Total	10.639	100 %	Distribusi ruang timpang: dominasi industri > rakyat & lindung.

Hasil analisis distribusi pemanfaatan ruang pada kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan pola yang timpang antara wilayah kelola rakyat, kawasan industri, dan kawasan lindung. Dari total luas kawasan sekitar ±10.639 hektar, hampir 47% ruang telah dikuasai oleh aktivitas industri dan tambang. Konsentrasi ini mencerminkan dominasi kepentingan korporasi dan negara dalam konteks proyek strategis nasional, yang diarahkan untuk menopang pertumbuhan ekonomi melalui hilirisasi nikel dan pengembangan kawasan industri smelter. Secara spasial, hal ini menandakan bahwa hampir separuh bentang ruang

kehilangan fleksibilitas untuk fungsi lain, termasuk pertanian, perikanan, maupun konservasi.

Di sisi lain, wilayah kelola rakyat hanya menguasai sekitar 23,5% dari total ruang. Luasan ini sebagian besar berupa lahan sawah dan kebun campuran yang berfungsi sebagai basis ketahanan pangan lokal. Namun, distribusi yang terbatas ini juga menghadapi tekanan besar akibat alih fungsi lahan untuk pembangunan permukiman pekerja, infrastruktur penunjang industri, serta meningkatnya kerentanan terhadap banjir. Data LP2B menguatkan kondisi ini, di mana beberapa desa seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%) menghadapi ancaman serius kehilangan fungsi pangan. Dengan kata lain, akses rakyat terhadap ruang produktif semakin menyempit, sementara kebutuhan pangan lokal terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk.

Sementara itu, kawasan lindung dan Kawasan Ekologis Tinggi (KEH) masih mencakup sekitar 29,5% ruang. Proporsi ini tampak signifikan, namun kualitas fungsi ekologisnya mengalami degradasi. Analisis citra satelit memperlihatkan penurunan tutupan hutan dalam radius 5–10 km dari kawasan industri, yang berdampak pada hilangnya habitat satwa, meningkatnya erosi, dan menurunnya kapasitas resapan air. Ekosistem pesisir, termasuk mangrove ±75 hektar, juga mengalami tekanan akibat reklamasi dan pembangunan pelabuhan industri. Akibatnya, fungsi ekologis sebagai penopang resiliensi lingkungan semakin terfragmentasi, sehingga daya dukung jangka panjang kawasan menjadi rapuh.

Secara konseptual, distribusi pemanfaatan ruang di kawasan ini menunjukkan pola dualistik: dominasi kawasan industri dan tambang di satu sisi, serta keterpinggiran wilayah rakyat dan kawasan lindung di sisi lain. Ketimpangan ini memperlihatkan terjadinya enclave development, di mana ruang untuk industri diprioritaskan, sementara akses masyarakat lokal terhadap ruang produktif dan perlindungan ekologis melemah. Hal ini sejalan dengan temuan Nugroho (2020) dan Chen et al. (2021), bahwa

proyek industri skala besar di daerah tambang sering kali menciptakan ketidakadilan distribusi ruang dan manfaat pembangunan.

Implikasi dari kondisi ini sangat strategis. Pertama, ketahanan pangan lokal terancam akibat menyempitnya LP2B. Kedua, resiliensi ekologis menurun karena kawasan lindung kehilangan fungsinya. Ketiga, konflik ruang berpotensi meningkat, karena distribusi manfaat ekonomi tidak seimbang dengan distribusi risiko sosial dan lingkungan. Dengan demikian, penguatan kelembagaan RTRW, perlindungan LP2B, dan rehabilitasi ekosistem kunci menjadi langkah mendesak agar keseimbangan ruang dapat kembali terjaga

Distribusi pemanfaatan ruang di Kabupaten Kolaka pada kawasan terdampak Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan pola ketimpangan struktural yang tidak hanya bersifat spasial, tetapi juga ekologis, sosial, dan kelembagaan. Untuk memahami kompleksitas persoalan ini secara komprehensif, analisis distribusi ruang perlu dibaca melalui empat pendekatan kunci

1. Pola Tekanan Lahan

Pola tekanan lahan di kawasan sekitar PSN PT. IPIP menunjukkan gradien spasial yang jelas berdasarkan radius kedekatan dengan pusat kegiatan industri. Tekanan tertinggi terkonsentrasi pada radius 0–5 km dan >5–10 km, yang merupakan zona peralihan langsung antara kawasan industri dengan wilayah kelola rakyat dan kawasan lindung.

Wilayah kelola rakyat yang mencakup sawah, kebun campuran (kakao, kelapa, lada), ladang, serta tambak dan perikanan rakyat masih memiliki luasan signifikan (±16.135,44 ha), namun secara spasial semakin terdesak. Pada radius 0–5 km, keberadaan ±2.105,74 ha lahan pertanian rakyat berada dalam kondisi paling rentan akibat tekanan alih fungsi untuk kawasan industri, permukiman pekerja, dan infrastruktur penunjang PSN. Tekanan ini tercermin secara kuantitatif pada data LP2B, di mana desa-desa seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%)

menunjukkan tingkat ancaman kehilangan lahan pangan yang sangat tinggi.

Tekanan lahan juga bersifat kumulatif dan bertahap. Fragmentasi lahan akibat konversi parsial baik untuk jalan, fasilitas industri, maupun spekulasi lahan menyebabkan penyusutan skala usaha tani, peningkatan biaya produksi, dan penurunan efisiensi pengelolaan sawah dan kebun rakyat. Pola serupa terjadi pada wilayah pesisir, di mana tambak rakyat seluas ±1.927,06 ha (radius >5–10 km) dan ±1.264,14 ha (radius >10–15 km) menghadapi tekanan dari pencemaran, sedimentasi, serta perubahan hidrodinamika akibat aktivitas pelabuhan dan reklamasi industri.

Dengan demikian, pola tekanan lahan di Kolaka tidak hanya ditandai oleh alih fungsi langsung, tetapi juga oleh proses penggerusan ruang produksi rakyat secara perlahan namun sistematis, yang pada akhirnya mengancam keberlanjutan sistem pangan dan perikanan lokal.

2. Hubungan dengan Fungsi Daya Dukung Lingkungan

Tekanan lahan yang terjadi memiliki keterkaitan langsung dengan melemahnya fungsi daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Kawasan lindung dan Kawasan Ekologis yang mencakup hutan lindung, DAS Okooko dan Lalonggolosua, sempadan sungai, serta mangrove pesisir secara teoritis merupakan fondasi ekologis bagi keberlanjutan wilayah kelola rakyat dan industri. Namun, dalam praktiknya, kawasan-kawasan ini justru mengalami degradasi paling signifikan.

Analisis citra satelit periode 2000–2022 menunjukkan penurunan tutupan hutan terutama pada radius 5–10 km dari kawasan industri, yang berimplikasi pada meningkatnya erosi, sedimentasi, dan fluktuasi debit sungai. Tekanan terhadap DAS Okooko dan Lalonggolosua berdampak langsung pada kualitas air irigasi yang digunakan oleh sawah-sawah rakyat di wilayah hilir, sehingga menurunkan produktivitas pertanian dan meningkatkan kerentanan terhadap banjir.

Di wilayah pesisir, degradasi mangrove ±75 ha di Sopura dan Oko-Oko mengurangi kapasitas perlindungan pantai, habitat biota perairan, serta

penyangga produktivitas perikanan rakyat. Dengan kata lain, degradasi kawasan lindung tidak berdiri sendiri sebagai persoalan ekologis, tetapi berfungsi sebagai “pengungkit kerentanan” bagi wilayah kelola rakyat. Ketika fungsi ekologis melemah, biaya sosial dan ekonomi ditransfer kepada petani dan nelayan, sementara manfaat ekonomi utama tetap terakumulasi pada sektor industri.

Hal ini menunjukkan bahwa daya dukung lingkungan di Kolaka telah memasuki fase kritis, di mana tekanan industri melampaui kapasitas alami ekosistem untuk menopang produksi pangan, air bersih, dan stabilitas lingkungan jangka panjang.

3. Kaitan dengan PSN PT. IPIP

Keberadaan PSN PT. IPIP akan menjadi faktor determinan dalam membentuk pola distribusi ruang dan tekanan lahan di Kabupaten Kolaka. Status PSN memberikan legitimasi politik dan administratif yang kuat bagi percepatan alokasi ruang untuk industri, tambang, dan infrastruktur strategis. Akibatnya, kawasan industri dan pertambangan kini menguasai sekitar 47% dari total wilayah analisis (±5.000 ha), menjadikannya tipologi ruang paling dominan dibandingkan wilayah kelola rakyat (23,5%) dan kawasan lindung (29,5%).

Dominasi ini tidak hanya bersifat kuantitatif, tetapi juga kualitatif. Ruang industri bersifat eksklusif, tertutup, dan membentuk enclave development, di mana akses masyarakat lokal terhadap lahan, sumber air, dan pesisir semakin terbatas. Dalam konteks ini, PSN PT. IPIP akan berfungsi sebagai “mesin penggerak tekanan ruang” yang mendorong pergeseran orientasi tata ruang dari fungsi sosial-ekologis menuju fungsi ekstraktif dan logistik industri.

Meskipun nantinya PSN berkontribusi signifikan terhadap PDRB daerah, pola pertumbuhan yang dihasilkan cenderung tidak inklusif. Manfaat ekonomi terkonsentrasi pada korporasi dan elite tertentu, sementara masyarakat lokal menghadapi kehilangan ruang hidup, penurunan kualitas lingkungan, dan keterbatasan akses terhadap manfaat pembangunan.

Fenomena ini mempertegas karakter enclave development, sebagaimana dicatat oleh Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022), di mana kawasan industri berkembang terpisah dari sistem ekonomi dan sosial lokal.

4. Implikasi Kebijakan dan Rekomendasi

Ketimpangan distribusi ruang antara rakyat, industri, dan kawasan lindung di Kabupaten Kolaka memiliki implikasi kebijakan yang sangat strategis. Pertama, keberlanjutan ketahanan pangan lokal berada pada risiko tinggi akibat menyempitnya LP2B dan degradasi ekosistem pendukungnya. Kedua, resiliensi ekologis wilayah melemah, meningkatkan kerentanan terhadap banjir, pencemaran, dan dampak perubahan iklim. Ketiga, potensi konflik ruang dan ketidakstabilan sosial meningkat seiring dengan ketimpangan distribusi manfaat dan beban pembangunan.

Berdasarkan kondisi tersebut, beberapa rekomendasi kebijakan utama dapat dirumuskan:

1. Penegasan perlindungan wilayah kelola rakyat dan LP2B, khususnya pada radius 0–5 km dan >5–10 km dari PSN, melalui moratorium alih fungsi lahan pangan dan penguatan delineasi spasial dalam RTRW.
2. Integrasi daya dukung daya tampung lingkungan ke dalam perencanaan PSN, termasuk kewajiban rehabilitasi DAS, sempadan sungai, dan mangrove sebagai bagian dari biaya lingkungan industri.
3. Pengendalian ekspansi kawasan industri dan tambang agar tidak mendominasi struktur ruang, dengan menetapkan batas ekologis (ecological threshold) yang tidak dapat dilampaui.
4. Penguatan instrumen pengawasan berbasis spasial (GIS, citra satelit, monitoring real-time) untuk mendeteksi dini konversi lahan dan degradasi kawasan lindung.
5. Penerapan prinsip keadilan ruang (spatial justice) melalui pelibatan aktif masyarakat lokal dalam pengambilan keputusan tata ruang serta penyediaan skema kompensasi dan transisi ekonomi yang adil bagi petani dan nelayan terdampak.

Secara keseluruhan, distribusi pemanfaatan ruang di kawasan PSN PT. IPIP menunjukkan bahwa persoalan utama bukan sekadar keterbatasan ruang, melainkan ketimpangan penguasaan dan pengelolaan ruang. Tanpa koreksi kebijakan yang tegas dan berbasis daya dukung lingkungan, struktur ruang Kabupaten Kolaka berisiko mengarah pada degradasi ekologis dan ketidakstabilan sosial jangka panjang, yang pada akhirnya justru melemahkan tujuan pembangunan itu sendiri.

BAB V
ANALISIS DAMPAK BIOFISIK KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN

Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka telah menimbulkan perubahan signifikan terhadap kondisi biofisik wilayah, terutama pada aspek penggunaan lahan, kualitas tanah, air, udara, serta keberlanjutan ekosistem pesisir. Perubahan ini tidak hanya merupakan konsekuensi langsung dari aktivitas penambangan dan operasional smelter, tetapi juga merupakan akumulasi dari proses eksternalitas lingkungan yang berlangsung sejak tahap pra-konstruksi hingga fase operasi. Analisis biofisik dalam bab ini menjadi penting karena dampak lingkungan yang terjadi telah memengaruhi fungsi-fungsi ekologis dasar, seperti stabilitas hidrologi, produktivitas lahan pertanian, daya dukung ekosistem pesisir, serta kesehatan lingkungan permukiman.

5.1. Perubahan Penggunaan Lahan dan Tutupan Lahan

Transformasi ruang yang terjadi di Kabupaten Kolaka, khususnya di sekitar kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), telah menandai pergeseran mendasar dalam struktur penggunaan lahan. Dari semula berbasis agraris dengan dominasi hutan, sawah, dan perkebunan rakyat, kini bergeser menuju orientasi ekstraktif-industri yang ditandai dengan ekspansi tambang nikel, kawasan industri smelter, dan pembangunan infrastruktur pendukung. Perubahan ini tidak hanya bersifat spasial, tetapi juga ekologi dan sosial, dengan dampak langsung terhadap Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) yang menjadi penopang ketahanan pangan daerah.

5.1.1. Dinamika Perubahan Tutupan Lahan

Berdasarkan analisis pola ruang dan citra satelit (Landsat dan Sentinel 2000–2022), terlihat tren yang konsisten: luas hutan dan lahan pertanian menurun, sementara kawasan terbuka untuk tambang, industri, dan permukiman meningkat. Hutan produksi (HP/HPK/HPT) masih relatif luas

di beberapa desa—misalnya Lamoiko (2.726 ha), Oko-Oko (1.993 ha), dan Sopura (2.129 ha)—tetapi fragmentasi semakin intens akibat lubang tambang dan pembukaan lahan.

Lubang tambang tercatat signifikan di Hakatutobu (176,49 ha), Lamedai (91,72 ha), dan Oko-Oko (109,04 ha). Konversi ini menurunkan fungsi ekologis hutan sebagai penyerap karbon, penyedia habitat, dan pelindung siklus hidrologis. Akibatnya, kapasitas resapan air menurun, suhu mikroklimat meningkat, dan kerentanan terhadap banjir maupun longsor semakin tinggi.

Selain tambang, ekspansi perkebunan—terutama sawit dan kakao skala besar, menjadi faktor penting dalam perubahan tutupan lahan. Data menunjukkan bahwa luas perkebunan di Lamoiko mencapai 959,75 ha, Sopura 1.195,62 ha, dan Oko-Oko 1.207,26 ha. Peningkatan ini membawa implikasi serius, karena ekspansi perkebunan cenderung menggeser sawah dan ladang masyarakat, sehingga mempersempit ruang bagi LP2B. Dengan demikian, perubahan tutupan lahan di kawasan PSN IPIP bersifat ganda: degradasi ekosistem alami dan reduksi lahan pangan produktif.

5.1.2. Fragmentasi dan Kerentanan LP2B

Data sawah eksisting di kawasan inti PSN hanya ±620 ha, yang tersebar di Lamedai, Oko-Oko, dan Sopura. Luasan ini sangat kecil bila dibandingkan dengan total luas kawasan industri, tambang, dan perkebunan. Padahal sawah-sawah tersebut telah ditetapkan sebagai LP2B, instrumen legal dalam menjaga ketersediaan lahan pangan.

Namun, posisi LP2B saat ini semakin terfragmentasi. Fragmentasi tersebut memunculkan sejumlah persoalan: skala ekonomi usaha tani menjadi tidak efisien, biaya produksi meningkat, dan mekanisasi sulit diterapkan. Dengan tekanan konversi lahan yang masif, fungsi LP2B melemah secara signifikan.

Berdasarkan ringkasan kuantitatif tekanan LP2B, desa-desa seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%) menghadapi ancaman serius. Totobo merupakan kasus paling ekstrem: dari 82,50 ha sawah,

68,06 ha (82,5%) rawan banjir dan 12 ha (14,6%) tertekan tambang, sehingga hampir seluruh lahan pangan produktifnya berisiko hilang. Kondisi ini mengindikasikan bahwa dalam konteks PSN IPIP, LP2B tidak hanya menyusut secara kuantitas, tetapi juga kehilangan kapasitas fungsional sebagai penyangga pangan lokal.

Hal ini menimbulkan paradoks: di tengah pertumbuhan kawasan industri, justru daya dukung pangan melemah. Masyarakat lokal berpotensi mengalami kerentanan pangan, karena sawah yang sebelumnya menjadi sumber padi berangsur hilang, sementara harga pangan dari luar daerah cenderung lebih mahal.

5.1.3. Tekanan Hidrologis dan Kualitas Ekosistem

Selain tekanan spasial, perubahan tutupan lahan juga memunculkan persoalan hidrologis. DAS utama di sekitar kawasan PSN, seperti DAS Okooko (6.965 ha), menjadi tulang punggung suplai air untuk pertanian dan kebutuhan domestik. Namun, aktivitas tambang di sempadan sungai menurunkan kualitas air akibat sedimentasi, erosi, dan potensi pencemaran.

Dampaknya terhadap LP2B sangat nyata. Sawah-sawah yang bergantung pada sistem irigasi tradisional mengalami penurunan produktivitas akibat suplai air yang tidak stabil, baik secara kuantitas maupun kualitas. Banjir dan kekeringan musiman semakin sulit diprediksi karena siklus hidrologis terganggu.

Selain itu, ekosistem mangrove (±75 ha) dan tambak di wilayah pesisir Sopura dan Oko-Oko juga menghadapi tekanan akibat reklamasi dan pembangunan pelabuhan industri. Fungsi mangrove sebagai pelindung pesisir, penyangga biodiversitas, dan penopang ekonomi perikanan tradisional melemah. Jika degradasi ini terus berlangsung, tekanan pangan tidak hanya datang dari sisi pertanian darat (LP2B) tetapi juga dari perikanan pesisir.

5.1.4. Konflik Ruang dan Implikasi Lingkungan

Perubahan tutupan lahan akibat PSN IPIP juga memperbesar potensi konflik ruang. Konversi LP2B menjadi kawasan industri dan tambang menciptakan benturan kepentingan antara masyarakat petani dengan korporasi industri.

Tiga bentuk konflik ruang dapat diidentifikasi:

1) **Pertanian vs Industri** – Hilangnya LP2B mengurangi kapasitas produksi pangan, sementara manfaat ekonomi industri tidak dirasakan merata oleh masyarakat lokal.
2) **Air untuk Industri vs Air untuk Pertanian/Domestik** – Kebutuhan air industri berpotensi mengurangi alokasi untuk irigasi dan rumah tangga, sehingga petani kecil paling rentan.
3) **Kebijakan Tata Ruang vs Realitas Lapangan** – RTRW dan penetapan LP2B seringkali tidak sinkron dengan izin industri/pertambangan, sehingga membuka peluang konflik hukum dan kebijakan.

Kondisi ini mencerminkan fenomena **pembangunan enclave**, di mana kawasan industri menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang tinggi, tetapi manfaatnya terkonsentrasi pada kelompok tertentu, sementara masyarakat lokal menanggung beban ekologis dan sosial.

5.1.5. Implikasi terhadap Daya Dukung Lingkungan

Secara ekologis, perubahan tutupan lahan menurunkan daya dukung lingkungan (DDLH) di wilayah Kolaka. Fungsi penyerap karbon melemah akibat deforestasi, siklus air terganggu akibat erosi dan sedimentasi, serta biodiversitas berkurang akibat hilangnya habitat alami. LP2B yang semestinya menjadi tulang punggung ketahanan pangan lokal kini terancam, dengan risiko hilang dalam jangka menengah-panjang.

Implikasi lebih jauh adalah ketergantungan pangan pada pasokan luar daerah. Hal ini membuat Kolaka rentan terhadap fluktuasi harga pangan nasional maupun global. Dengan kata lain, pembangunan industri besar di kawasan PSN IPIP telah menciptakan trade-off antara pertumbuhan ekonomi dengan keberlanjutan ekologi dan pangan.

Tabel 5.1. Ringkasan Kuantitatif Tekanan LP2B per Desa

Desa/ Kelurahan	LP2B/ Sawah Total (Ha)	Rawan Banjir (Ha)	Tekanan Tambang/ Perkebunan (Ha)*	% Tekanan Banjir	% Tekanan Tambang/ Perkebunan	% Total Tekanan
Lamedai	336,75	88,00	50,00	26,1%	14,8%	40,9%
Oko-Oko	132,01	20,00	15,00	15,2%	11,4%	26,6%
Puuroda	58,36	13,79	10,00	23,6%	17,1%	40,7%
Totobo	82,50	68,06	12,00	82,5%	14,6%	97,1%
Sabiona	411,13	53,47	30,00	13,0%	7,3%	20,3%
Wulonggere	372,88	128,66	25,00	34,5%	6,7%	41,2%
Oneeha	136,54	78,84	20,00	57,7%	14,6%	72,3%

***Catatan**: *Tekanan tambang/perkebunan = estimasi luas lahan yang berpotensi terkonversi karena kedekatan dengan zona tambang, industri, atau ekspansi perkebunan*

Berdasarkan ringkasan kuantitatif pada tabel diatas, menunjukkan bahwa tingkat tekanan terhadap Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di wilayah sekitar PSN PT. IPIP tidak merata, melainkan terkonsentrasi pada desa-desa tertentu dengan kombinasi tekanan banjir dan potensi konversi akibat tambang maupun perkebunan. Secara umum, total tekanan tertinggi dialami oleh Desa Totobo, Oneeha, dan Puuroda, yang masing-masing menunjukkan angka di atas 70% dari total luasan LP2B atau sawah eksisting. Hal ini berarti lebih dari dua pertiga lahan pangan di wilayah tersebut berpotensi kehilangan fungsinya apabila tidak segera dilakukan upaya perlindungan.

Desa Totobo menjadi contoh paling ekstrem, dengan tingkat tekanan mencapai 97,1%. Dari total 82,50 hektar sawah dan LP2B yang ada, sekitar 68,06 hektar (82,5%) tergolong rawan banjir, ditambah potensi tekanan akibat kedekatan dengan kawasan tambang sebesar 14,6%. Kondisi ini menjadikan Totobo sebagai wilayah paling kritis dalam konteks daya dukung lingkungan, karena hampir seluruh areal pangan produktifnya berisiko hilang.

Kondisi serupa juga dialami Desa Oneeha, di mana dari 136,54 hektar LP2B, sekitar 78,84 hektar (57,7%) masuk kategori rawan banjir, dan 20

hektar (14,6%) menghadapi tekanan tambang. Dengan total tekanan 72,3%, Oneeha menempati posisi kedua tertinggi. Desa Puuroda juga termasuk wilayah yang kritis dengan total tekanan 40,7% dari luasannya, meskipun secara absolut lebih kecil dibanding Totobo dan Oneeha.

Sementara itu, desa dengan tingkat tekanan menengah adalah Wulonggere (41,2%) dan Lamedai (40,9%). Kedua desa ini memiliki luasan LP2B yang relatif besar (masing-masing 372,88 ha dan 336,75 ha), namun sebagian signifikan sudah terdampak banjir (34,5% di Wulonggere dan 26,1% di Lamedai) serta berpotensi terkonversi karena ekspansi tambang atau perkebunan. Hal ini menempatkan keduanya dalam kategori rentan, karena kehilangan sebagian LP2B dalam jangka panjang dapat berdampak pada penurunan kapasitas produksi pangan daerah.

Sebaliknya, desa Oko-Oko dan Sabiona memiliki tingkat tekanan yang lebih rendah dibanding desa lainnya, yakni masing-masing 26,6% dan 20,3%. Walaupun tekanannya relatif kecil, bukan berarti kedua desa ini aman sepenuhnya. Sebagai wilayah penyangga pangan, konversi meskipun dalam skala kecil tetap berpotensi melemahkan ketahanan pangan secara agregat, terutama ketika desa-desa dengan tekanan tinggi mulai kehilangan fungsinya.

Temuan ini memperlihatkan adanya pola spasial tekanan LP2B yang bersifat tidak homogen, tetapi terkonsentrasi pada desa-desa dengan kerentanan banjir tinggi sekaligus kedekatan dengan aktivitas pertambangan atau perkebunan. Dari perspektif kebijakan, hal ini mengindikasikan perlunya pendekatan diferensiasi perlindungan:

1. Prioritas kritis (Totobo, Oneeha, Puuroda): upaya perlindungan LP2B harus segera dilakukan dengan kombinasi strategi mitigasi banjir, regulasi ketat alih fungsi lahan, dan insentif ekonomi bagi petani untuk tetap mempertahankan fungsi lahannya.
2. Prioritas menengah (Wulonggere, Lamedai): fokus pada penguatan infrastruktur pengendali banjir dan zonasi ruang yang lebih adaptif,

sehingga ekspansi tambang atau perkebunan tidak langsung mengorbankan lahan pangan produktif.

3. Prioritas pendukung (Oko-Oko, Sabiona): menjaga agar tingkat tekanan tetap rendah melalui monitoring ketat dan pencegahan dini alih fungsi.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menegaskan bahwa daya dukung lingkungan kawasan PSN PT. IPIP dalam konteks pangan sangat rentan, dengan hampir setengah desa di sekitarnya berada dalam kategori tekanan tinggi. Jika tren ini tidak diantisipasi, maka tidak hanya produksi pangan lokal yang terancam, tetapi juga stabilitas ketahanan pangan kabupaten. Dengan demikian, perlindungan LP2B harus ditempatkan sebagai instrumen strategis dalam penyusunan kebijakan tata ruang dan pengelolaan dampak PSN PT. IPIP.

5.1.6. Arah Kebijakan

Transformasi ruang di kawasan PSN PT. IPIP mencerminkan pola pembangunan yang dualistik: pertumbuhan ekonomi industri meningkat, tetapi daya dukung lingkungan dan ketahanan pangan menurun. Dampak lingkungan paling serius adalah pada:

- Degradasi hutan dan ekosistem hidrologis,
- Fragmentasi dan penyusutan LP2B,
- Meningkatnya risiko banjir, longsor, dan pencemaran,
- Hilangnya fungsi ekosistem mangrove dan pesisir.

Untuk itu, diperlukan arah kebijakan yang jelas dan integratif, antara lain:

1) **Perlindungan ketat LP2B** melalui regulasi moratorium alih fungsi dan insentif bagi petani.
2) **Pengelolaan DAS terpadu** untuk menjaga suplai air irigasi dan mengendalikan pencemaran.
3) **Rehabilitasi pasca tambang dan restorasi ekosistem** untuk memulihkan fungsi lingkungan.
4) **Monitoring multi-pihak** atas perubahan penggunaan lahan agar kebijakan tata ruang benar-benar berpihak pada keberlanjutan.

Tanpa intervensi kebijakan yang tegas, PSN IPIP berpotensi memperdalam kesenjangan ekologis dan sosial, dengan risiko hilangnya ketahanan pangan lokal yang bergantung pada LP2B. Dengan demikian, isu perlindungan lahan pangan dan daya dukung lingkungan harus ditempatkan sebagai agenda prioritas dalam pengelolaan kawasan industri ini.

5.2. Dampak terhadap Kualitas Tanah

Kualitas tanah merupakan salah satu elemen kunci dalam menjaga keberlanjutan ekosistem daratan, khususnya dalam konteks ketahanan pangan dan resiliensi lingkungan. Aktivitas pertambangan nikel dan pembangunan kawasan industri strategis nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) di Kabupaten Kolaka memberikan tekanan signifikan terhadap kualitas tanah melalui beberapa mekanisme ekologis dan antropogenik.

5.2.1. Erosi dan Sedimentasi

Aktivitas pertambangan dan pembangunan kawasan industri strategis nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) di Kabupaten Kolaka membawa dampak besar terhadap dinamika lingkungan, salah satunya melalui percepatan erosi dan peningkatan sedimentasi di Daerah Aliran Sungai (DAS). Erosi dan sedimentasi merupakan dua proses yang saling berkaitan: hilangnya vegetasi penutup tanah memicu terlepasnya partikel tanah, yang kemudian terbawa aliran permukaan menuju badan air, sehingga meningkatkan laju sedimentasi di sungai, waduk, dan pesisir.

- Hilangnya Vegetasi dan Percepatan Erosi

Pembukaan lahan untuk tambang terbuka, smelter, jaringan jalan, pelabuhan, dan perumahan pekerja mengubah struktur permukaan tanah di kawasan Pomalaa dan sekitarnya. Vegetasi alami yang sebelumnya berfungsi sebagai pelindung tanah dari energi kinetik air hujan mengalami degradasi signifikan. Dalam kondisi normal, lapisan vegetasi mampu mengurangi kecepatan tetesan hujan dan meningkatkan infiltrasi (Morgan, 2009). Namun, ketika vegetasi hilang, energi hujan secara langsung

menghantam permukaan tanah, memecah agregat tanah, dan memicu erosi percikan (splash erosion).

Proses ini berlanjut menjadi aliran permukaan (runoff) yang membawa partikel tanah menuju lereng bawah dan sungai. Menurut Pimentel & Burgess (2013), erosi yang tidak terkendali dapat menghilangkan lapisan topsoil yang kaya unsur hara, sehingga menurunkan kesuburan tanah dan produktivitas pertanian. Kehilangan lapisan topsoil sedalam 2–5 cm saja sudah dapat menurunkan hasil produksi padi hingga 20–30% (Lal, 2015). Kondisi ini menunjukkan bahwa degradasi tanah akibat erosi bukan hanya persoalan ekologi, tetapi juga ancaman langsung terhadap ketahanan pangan lokal.

- Dampak Sedimentasi terhadap DAS Pomalaa dan Wolo

Peningkatan erosi di hulu berdampak pada meningkatnya sedimentasi di hilir. Data lapangan menunjukkan bahwa Sungai Pomalaa dan Wolo merupakan jalur utama penerima limpasan dari kawasan tambang dan industri. Sedimentasi mempersempit penampang sungai, mengurangi kapasitas tampung air, dan meningkatkan risiko banjir musiman (Dinas Lingkungan Hidup Sulawesi Tenggara, 2022). Selain itu, tingginya beban sedimen (sediment load) berdampak pada kualitas air, baik untuk kebutuhan domestik maupun irigasi pertanian.

Secara ekologis, sedimentasi juga merusak habitat akuatik. Endapan sedimen menutupi substrat sungai, mengurangi ketersediaan oksigen terlarut, serta mengganggu siklus hidup ikan dan biota air lainnya (Gao et al., 2017). Dalam konteks masyarakat lokal, hal ini berarti penurunan hasil tangkapan ikan, yang semakin memperlemah basis ekonomi nelayan sungai dan pesisir.

- Kontribusi Infrastruktur Industri terhadap Sedimentasi

Selain tambang terbuka, pembangunan infrastruktur industri juga menjadi faktor penting percepatan sedimentasi. Jalan akses menuju smelter dan pelabuhan sering kali tidak dilengkapi sistem drainase yang memadai,

sehingga memperbesar volume aliran permukaan. Menurut Boardman & Poesen (2006), pembangunan jalan di daerah tropis tanpa rekayasa konservasi tanah dan air meningkatkan erosi hingga 2–3 kali lipat dibandingkan lahan terbuka biasa. Kondisi ini terlihat di kawasan Pomalaa, di mana jalan hauling tambang menjadi jalur utama aliran sedimen saat musim hujan.

- Implikasi Sosial-Ekonomi

Dampak erosi dan sedimentasi tidak hanya terbatas pada lingkungan fisik, tetapi juga memiliki implikasi sosial-ekonomi yang luas. Pertama, produktivitas pertanian menurun akibat hilangnya lapisan subur dan menurunnya kualitas air irigasi. Kedua, masyarakat harus menanggung biaya tambahan untuk pengendalian banjir dan perbaikan infrastruktur yang rusak akibat sedimentasi. Ketiga, degradasi DAS meningkatkan kerentanan pangan karena sawah yang bergantung pada irigasi sungai mengalami penurunan produktivitas (FAO, 2021).

Dalam jangka panjang, kombinasi erosi dan sedimentasi menurunkan resiliensi ekosistem. Tanah yang terus kehilangan topsoil akan mengalami desertifikasi lokal, sementara DAS yang terbebani sedimen tinggi kehilangan fungsinya sebagai regulator tata air. Kondisi ini sejalan dengan temuan Nugroho et al. (2021), bahwa di wilayah pertambangan nikel Sulawesi Tenggara, degradasi tanah dan sedimentasi merupakan penyebab utama penurunan daya dukung ekosistem darat dan perairan.

- Tantangan Pengelolaan dan Mitigasi

Mengatasi masalah erosi dan sedimentasi membutuhkan intervensi kebijakan dan teknologi. FAO (2020) merekomendasikan penerapan sistem konservasi tanah dan air berbasis vegetasi, seperti reforestasi di daerah tangkapan air dan penggunaan cover crop pada lahan terbuka. Selain itu, penerapan *sediment pond* dan sistem drainase industri yang ramah lingkungan menjadi keharusan dalam kawasan tambang dan smelter. Tanpa langkah mitigasi ini, degradasi kualitas tanah dan air akan semakin

parah, yang pada gilirannya melemahkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Kolaka.

5.2.2. Potensi Kontaminasi Logam Berat

Salah satu isu paling serius dari pertambangan nikel dan pembangunan kawasan industri adalah akumulasi logam berat pada tanah. Aktivitas pengolahan bijih nikel, baik melalui proses smelting maupun aktivitas penunjang seperti transportasi dan penyimpanan bahan baku, menghasilkan limbah berupa tailing, debu industri, serta partikel logam yang dapat terdeposit di permukaan tanah dan terbawa melalui air hujan. Logam berat utama yang banyak teridentifikasi di sekitar kawasan industri nikel adalah nikel (Ni), besi (Fe), dan kromium (Cr), dengan sifat toksik dan persistensi yang tinggi di lingkungan (Rahman et al., 2022).

a. Mekanisme Akumulasi Logam Berat

Akumulasi logam berat di tanah umumnya terjadi melalui tiga jalur utama:

1) Limbah tailing tambang – hasil buangan dari proses pencucian dan pemisahan bijih nikel yang mengandung konsentrasi logam tinggi.
2) Debu industri – partikulat yang dihasilkan dari aktivitas smelter dan transportasi dapat jatuh ke permukaan tanah melalui deposisi atmosfer.
3) Air larian (runoff) – logam berat larut terbawa aliran permukaan menuju area pertanian dan pesisir, sehingga memperluas cakupan kontaminasi.

Menurut Adriano (2001), logam berat memiliki sifat non-biodegradable, sehingga akumulasinya di tanah berlangsung dalam jangka panjang dan sulit dipulihkan tanpa intervensi teknologi.

b. Dampak Fitotoksisitas

Salah satu dampak utama akumulasi logam berat adalah fitotoksisitas, yaitu gangguan pertumbuhan tanaman akibat tingginya konsentrasi logam di zona perakaran. Logam berat seperti Ni dan Cr dapat merusak membran sel akar, mengganggu penyerapan air serta nutrien penting (N, P, K), dan menekan proses fotosintesis (Alloway, 2013). Akibatnya, tanaman pangan

mengalami penurunan produktivitas, bahkan gagal panen pada konsentrasi tertentu. Penelitian di Filipina pada lahan sekitar tambang nikel menunjukkan penurunan hasil padi hingga 25–40% akibat kandungan Ni yang melebihi ambang batas (Cruz et al., 2019). Kondisi serupa berpotensi terjadi di Kolaka, terutama pada lahan sawah LP2B yang berada dekat dengan kawasan industri Pomalaa.

c. Bioakumulasi dan Risiko Kesehatan

Selain merusak tanaman, logam berat juga masuk ke dalam rantai pangan melalui mekanisme bioakumulasi. Tanaman pangan seperti padi dan jagung dapat menyerap logam berat melalui akar, kemudian logam tersebut berpindah ke bagian yang dikonsumsi manusia. WHO (2021) menyatakan bahwa paparan kronis logam berat seperti Ni dan Cr dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, ginjal, sistem saraf, serta meningkatkan risiko kanker. Dengan demikian, pencemaran logam berat bukan hanya persoalan ekologi, tetapi juga masalah kesehatan masyarakat yang serius.

Dalam konteks Kolaka, hal ini berpotensi memperburuk kerentanan pangan lokal. Di satu sisi, luas sawah eksisting sudah tereduksi oleh alih fungsi lahan; di sisi lain, kualitas produksi pangan terancam oleh kontaminasi logam berat. Akibatnya, masyarakat bukan hanya menghadapi penurunan jumlah pangan, tetapi juga penurunan keamanan pangan (*food safety*).

d. Dampak terhadap Mikrobiologi Tanah

Logam berat juga berdampak pada keanekaragaman mikrobiologi tanah. Menurut Giller et al. (2009), logam berat seperti Ni dan Cr dapat menekan populasi mikroba tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan siklus hara. Mikroba fungsional seperti *Rhizobium* dan *Azotobacter* yang berperan dalam fiksasi nitrogen mengalami penurunan populasi signifikan pada tanah yang terkontaminasi logam berat. Akibatnya, kemampuan tanah untuk meregenerasi kesuburan secara alami melemah, yang mempercepat degradasi kesuburan tanah di kawasan pertanian sekitar industri.

e. Implikasi terhadap LP2B dan Ketahanan Pangan

Dalam konteks Kabupaten Kolaka, risiko terbesar dari kontaminasi logam berat adalah melemahnya fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Sawah eksisting seluas 620 ha (BPS Kolaka, 2022), yang sebagian besar berada di sekitar Pomalaa dan Wolo, sangat rentan terhadap pencemaran melalui debu smelter dan limpasan tailing. Jika akumulasi logam berat tidak dikendalikan, LP2B akan mengalami penurunan produktivitas sekaligus kehilangan kualitas hasil panen akibat kontaminasi. Kondisi ini memperburuk kerentanan pangan daerah, karena masyarakat tidak hanya kehilangan kuantitas hasil pertanian, tetapi juga menghadapi risiko kesehatan dari konsumsi pangan terkontaminasi.

f. Strategi Mitigasi

Untuk mengurangi dampak kontaminasi logam berat, sejumlah strategi dapat diterapkan, antara lain:

- Fitoremediasi menggunakan tanaman hiperakumulator seperti *Alyssum murale* dan *Pteris vittata*, yang mampu menyerap logam berat dari tanah (McGrath & Zhao, 2003).
- Biochar dan amelioran tanah untuk mengikat logam berat sehingga mengurangi ketersediaannya bagi tanaman (Lehmann et al., 2011).
- Monitoring berbasis GIS untuk memetakan sebaran logam berat dan tingkat pencemaran tanah di sekitar kawasan industri, sehingga pengendalian dapat lebih tepat sasaran.

Tanpa intervensi kebijakan yang serius, kontaminasi logam berat akan memperlemah fungsi ekologi tanah, mengancam kesehatan masyarakat, dan memperburuk ketahanan pangan jangka panjang di Kabupaten Kolaka.

5.2.3. Penurunan Kesuburan Tanah

Selain persoalan erosi dan pencemaran logam berat, kesuburan tanah di sekitar kawasan industri dan tambang nikel juga mengalami penurunan signifikan. Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan sistem pangan, karena tanah tidak hanya menjadi

media tumbuh tanaman tetapi juga berfungsi sebagai penyedia unsur hara, pengatur tata air, serta penopang produktivitas ekosistem. Namun, aktivitas industri pertambangan dan hilirisasi nikel membawa tekanan berlapis yang mempercepat degradasi kesuburan tanah.

a. Mekanisme Penurunan Kesuburan Tanah

1) Ada beberapa mekanisme utama yang menyebabkan penurunan kesuburan tanah di kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP):
2) Penurunan kandungan bahan organik. Aktivitas pertambangan dan ekspansi infrastruktur industri menghilangkan vegetasi alami, sehingga input bahan organik dari serasah berkurang drastis. Debu industri yang mengendap di lahan pertanian juga dapat menutupi permukaan tanah, menghambat aktivitas dekomposisi, dan menekan siklus hara (Lal, 2015). Akibatnya, kandungan C-organik tanah terus menurun, padahal indikator ini sangat penting dalam menjaga kesuburan kimia, fisik, dan biologi tanah.
3) Gangguan struktur dan sifat fisik tanah. Debu dan partikel industri yang mengendap di sawah dan ladang membentuk lapisan keras di permukaan tanah. Lapisan ini menyebabkan penurunan infiltrasi air, meningkatnya aliran permukaan, serta berkurangnya porositas tanah. Studi FAO (2020) menegaskan bahwa penurunan kualitas fisik tanah terutama porositas dan stabilitas agregat, akan menurunkan kapasitas tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan kerentanan terhadap kekeringan dan banjir.
4) Ketidakseimbangan hara makro dan mikro. Selain itu, pencemaran logam berat juga dapat mengganggu keseimbangan hara dalam tanah. Kehadiran logam seperti Ni dan Cr bersifat toksik bagi tanaman, sekaligus dapat berkompetisi dengan unsur hara esensial seperti Fe, Mg, dan Zn, sehingga ketersediaannya menurun (Alloway, 2013). Akibatnya, meskipun tanah secara kuantitatif masih

memiliki kandungan hara, tanaman tetap mengalami defisiensi karena terganggu dalam proses penyerapan.

b. Dampak terhadap Produktivitas Pertanian

Data lokal memperlihatkan adanya tren penurunan produktivitas sawah di desa-desa sekitar PSN PT. IPIP. Menurut Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022), rata-rata produktivitas padi di Kolaka mengalami penurunan dalam dekade terakhir, terutama di desa yang dekat dengan kawasan industri, seperti Totobo, Oneeha, dan Lamedai. Faktor utama penurunan ini tidak hanya terbatas pada berkurangnya luas sawah akibat alih fungsi, tetapi juga kualitas tanah yang semakin terdegradasi.

Kondisi ini sejalan dengan penelitian Pimentel & Burgess (2013), yang menunjukkan bahwa degradasi kualitas tanah dapat menurunkan hasil pertanian hingga 20–50% dalam jangka panjang, terutama pada wilayah dengan intensitas penggunaan lahan tinggi. Dalam konteks Kolaka, ancaman ini semakin besar karena LP2B yang semestinya dilindungi justru menghadapi kombinasi tekanan: konversi lahan, banjir, serta penurunan kesuburan.

c. Implikasi terhadap Fungsi Ekosistem

Penurunan kesuburan tanah tidak hanya berdampak pada pertanian, tetapi juga mengganggu fungsi ekosistem (*ecosystem services*). Menurut Dominati et al. (2010), kesuburan tanah terkait langsung dengan jasa ekosistem penting seperti siklus nutrien, regulasi air, penyimpanan karbon, dan habitat mikroorganisme. Jika kesuburan tanah terus menurun, maka wilayah Kolaka tidak hanya menghadapi krisis pangan lokal, tetapi juga kehilangan fungsi ekologis penting yang mendukung resiliensi lingkungan.

Kondisi ini mengindikasikan adanya paradoks pembangunan: pertumbuhan industri yang cepat justru mempercepat degradasi tanah, yang dalam jangka panjang dapat melemahkan basis ekologis pembangunan itu sendiri. Tanpa tanah yang sehat, ketahanan pangan dan keberlanjutan ekosistem akan sulit dicapai.

d. Strategi Pemulihan dan Adaptasi

Untuk mengurangi dampak penurunan kesuburan tanah, beberapa langkah adaptasi dapat diterapkan, antara lain:

- Peningkatan kandungan bahan organik melalui pemanfaatan pupuk organik, kompos, dan biochar untuk memperbaiki kualitas kimia dan fisik tanah (Lehmann et al., 2011).
- Rehabilitasi lahan pasca-tambang dengan teknik revegetasi menggunakan spesies lokal yang berfungsi memperbaiki agregat tanah dan meningkatkan siklus hara.
- Pengelolaan debu industri dengan memasang sistem kontrol emisi yang lebih ketat, serta monitoring partikulat di udara dan tanah secara berkala.
- Penguatan kelembagaan petani untuk meningkatkan akses terhadap teknologi konservasi tanah dan insentif perbaikan lahan.

Jika langkah-langkah ini tidak segera dilakukan, keberlanjutan fungsi tanah sebagai media produksi pangan dan penyedia jasa ekosistem akan semakin terancam, sehingga meningkatkan risiko krisis pangan di Kolaka dalam jangka panjang.

5.2.4. Implikasi Jangka Panjang

Kerusakan kualitas tanah yang ditimbulkan oleh aktivitas pertambangan dan pembangunan kawasan industri di sekitar PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) tidak hanya bersifat sesaat, melainkan membawa implikasi jangka panjang terhadap keberlanjutan ekologi dan sosial-ekonomi wilayah. Tanah sebagai komponen utama ekosistem darat memiliki fungsi multifungsi: sebagai media produksi pangan, penyimpan karbon, penyaring polutan, serta regulator siklus air (Dominati et al., 2010). Hilangnya kualitas tanah berarti berkurangnya kapasitas ekosistem dalam menyediakan *ecosystem services* yang vital bagi kehidupan manusia.

a. Penurunan Kapasitas Penyimpanan Karbon

Salah satu implikasi serius dari degradasi tanah adalah berkurangnya kemampuan tanah dalam menyimpan karbon organik. Tanah sehat menyimpan hampir dua kali lebih banyak karbon dibandingkan atmosfer,

menjadikannya komponen kunci dalam mitigasi perubahan iklim (Lal, 2015). Namun, aktivitas tambang terbuka yang menghilangkan lapisan topsoil serta pencemaran debu industri mempercepat hilangnya kandungan karbon organik tanah. Penurunan cadangan karbon tanah tidak hanya berimplikasi pada emisi gas rumah kaca, tetapi juga memperburuk kesuburan tanah itu sendiri.

b. Gangguan Siklus Hidrologi

Tanah berperan penting dalam mengatur siklus hidrologi melalui infiltrasi, penyimpanan, dan pelepasan air tanah. Degradasi tanah akibat erosi, sedimentasi, dan pemadatan lapisan tanah mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air. Akibatnya, daerah aliran sungai (DAS) seperti Pomalaa dan Wolo menghadapi peningkatan limpasan permukaan yang memicu banjir pada musim hujan, sekaligus menurunkan cadangan air tanah yang diperlukan untuk pertanian pada musim kemarau (FAO, 2020). Kondisi ini secara langsung memengaruhi ketahanan pangan karena irigasi sawah menjadi lebih tidak stabil.

c. Peningkatan Risiko Pencemaran

Tanah yang terkontaminasi logam berat tidak hanya kehilangan produktivitas, tetapi juga berfungsi sebagai sumber pencemar sekunder. Logam berat seperti Ni, Fe, dan Cr dapat terakumulasi dalam tanah dan masuk ke rantai makanan melalui tanaman pangan. WHO (2021) memperingatkan bahwa bioakumulasi logam berat berdampak pada kesehatan manusia, termasuk risiko kanker, gangguan fungsi ginjal, dan gangguan perkembangan pada anak. Dalam jangka panjang, pencemaran tanah akan menciptakan beban kesehatan masyarakat yang tinggi, yang justru mengurangi keuntungan ekonomi dari pertumbuhan industri.

d. Hilangnya Basis Ekonomi Lokal

Implikasi lain adalah hilangnya basis ekonomi tradisional masyarakat. Pertanian dan perikanan yang selama ini menopang ekonomi rumah tangga lokal semakin tertekan akibat menurunnya produktivitas tanah. Fenomena

ini sejalan dengan konsep *deagrarianisasi* (White, 2020), yakni pergeseran tenaga kerja dari sektor agraris ke non-agraris tanpa adanya mekanisme transisi yang adil. Dalam jangka panjang, masyarakat akan semakin bergantung pada lapangan kerja industri yang sifatnya fluktuatif, sehingga kerentanan ekonomi rumah tangga meningkat.

e. Potensi Krisis Sosial-Ekologis

Jika degradasi tanah terus berlangsung, maka resiliensi wilayah akan berada pada titik kritis. Resiliensi ekologi, yakni kemampuan sistem lingkungan untuk pulih dari gangguan, akan melemah karena tanah yang rusak sulit dipulihkan secara alami (Giller et al., 2009). Hal ini menimbulkan *feedback loop* negatif: degradasi tanah memperburuk produktivitas pertanian, menurunkan ketahanan pangan, meningkatkan ketergantungan pada impor pangan, dan pada akhirnya memperburuk kesenjangan sosial-ekonomi. Potensi konflik sosial pun meningkat, terutama terkait perebutan akses lahan subur dan air bersih.

f. Urgensi Restorasi Tanah

1) Dengan mempertimbangkan berbagai implikasi tersebut, strategi jangka panjang yang berbasis pada restorasi tanah menjadi keharusan. Pendekatan yang dapat ditempuh antara lain:
2) Restorasi lahan pasca-tambang dengan teknik revegetasi dan penggunaan spesies lokal yang mampu memperbaiki struktur tanah.
3) Pengelolaan bahan organik melalui penggunaan pupuk organik, kompos, dan biochar untuk meningkatkan cadangan karbon tanah (Lehmann et al., 2011).
4) Monitoring kualitas tanah secara periodik menggunakan indikator biologi, kimia, dan fisik tanah sebagai basis pengambilan keputusan kebijakan.
5) Integrasi perlindungan tanah dalam RTRW dan kebijakan industri, agar pertumbuhan ekonomi tidak mengorbankan fungsi ekologis jangka panjang.

Kerusakan kualitas tanah akibat PSN PT. IPIP menimbulkan implikasi multidimensi: penurunan produksi pangan, melemahnya fungsi ekosistem, meningkatnya risiko kesehatan, hingga kerentanan sosial-ekonomi masyarakat. Jika degradasi ini tidak diimbangi dengan strategi perlindungan dan restorasi, maka pembangunan industri justru akan menciptakan *ecological trap*—situasi di mana pertumbuhan ekonomi jangka pendek berakhir dengan beban ekologis dan sosial yang tinggi di masa depan.

5.3. Dampak terhadap Kualitas Air

5.3.1. Potensi Penuruan Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu aspek paling terdampak dari ekspansi kawasan industri pertambangan dan pengolahan nikel di Kabupaten Kolaka, khususnya di sekitar Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP). Air permukaan (sungai, danau, pesisir) maupun air tanah berfungsi vital sebagai penopang kehidupan, baik untuk pertanian, perikanan, maupun kebutuhan domestik. Perubahan tata guna lahan, peningkatan aktivitas tambang, serta pembangunan smelter dan infrastruktur industri membawa tekanan signifikan terhadap kualitas dan ketersediaan air di wilayah tersebut.

a. Peningkatan Sedimentasi dan TSS

Aktivitas pertambangan terbuka dan pembangunan kawasan industri di sekitar Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menimbulkan dampak signifikan terhadap kondisi hidrologi daerah aliran sungai (DAS). Salah satu indikator yang paling mencolok adalah meningkatnya beban sedimen atau Total Suspended Solid (TSS) di badan air. Menurut laporan Dinas Lingkungan Hidup Sulawesi Tenggara (DLH, 2022), sungai-sungai utama seperti DAS Pomalaa dan DAS Wolo memperlihatkan peningkatan konsentrasi TSS dibandingkan kondisi sebelum adanya ekspansi tambang.

Secara ekologis, TSS tinggi berasal dari erosi tanah akibat hilangnya vegetasi penutup pada lahan yang dibuka untuk tambang, jalan angkut,

maupun infrastruktur pendukung industri. Pimentel & Burgess (2013) menegaskan bahwa erosi di daerah tambang terbuka dapat meningkatkan kehilangan tanah hingga 100 kali lipat dibandingkan kondisi alami dengan penutup vegetasi. Kondisi ini menyebabkan transportasi sedimen ke sungai menjadi lebih masif, terutama saat musim hujan, sehingga memperburuk kualitas air dan menurunkan fungsi hidrologis DAS.

b. Dampak terhadap Irigasi Pertanian

Salah satu implikasi utama dari tingginya TSS adalah terganggunya sistem irigasi pertanian. Saluran irigasi yang bersumber dari Sungai Pomalaa dan anak-anak sungainya menjadi lebih cepat mengalami pendangkalan akibat akumulasi sedimen. Hal ini menurunkan kapasitas distribusi air ke sawah, sehingga petani menghadapi kesulitan dalam mengatur jadwal tanam dan mempertahankan produktivitas padi. Data BPS Kolaka (2022) menunjukkan bahwa luas sawah eksisting di dalam kawasan PSN hanya sekitar 620 hektar, dengan konsentrasi terbesar di Desa Lamedai, Oko-Oko, dan Lalonggolosua. Sawah-sawah ini sangat bergantung pada aliran irigasi dari DAS sekitar, sehingga kenaikan TSS secara langsung mengancam keberlanjutan fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B).

Dalam jangka panjang, pendangkalan saluran irigasi meningkatkan biaya operasional pertanian karena petani atau pemerintah daerah perlu melakukan pengerukan secara berkala. Tanpa intervensi, biaya tambahan ini akan membebani petani kecil yang umumnya memiliki keterbatasan modal. Akibatnya, margin keuntungan usaha tani semakin menurun, memicu migrasi tenaga kerja dari pertanian ke sektor non-agraris, yang mempercepat fenomena deagrarianisasi (White, 2020).

c. Dampak terhadap Ekosistem Akuatik dan Perikanan

Selain pertanian, peningkatan TSS berdampak serius terhadap ekosistem akuatik. Tingginya kandungan sedimen tersuspensi mengurangi penetrasi cahaya ke dalam air, sehingga menurunkan laju fotosintesis fitoplankton sebagai produsen primer ekosistem perairan. Boyd & Tucker (2012) menjelaskan bahwa turunnya produktivitas primer di sungai dan perairan

pesisir akan berdampak langsung pada rantai makanan akuatik, termasuk populasi ikan tangkapan.

Kondisi ini sudah mulai dirasakan oleh masyarakat pesisir Kolaka. Nelayan tradisional di muara Sungai Pomalaa dan Sopura mengeluhkan penurunan hasil tangkapan ikan, yang diduga akibat degradasi habitat dasar dan perubahan kualitas air. Dengan demikian, dampak peningkatan TSS bersifat ganda: menurunkan produktivitas sawah melalui gangguan irigasi, sekaligus melemahkan sektor perikanan tangkap yang menjadi salah satu penopang ekonomi masyarakat lokal.

d. Keterkaitan dengan Risiko Banjir

Tingginya sedimentasi juga meningkatkan risiko banjir. Akumulasi sedimen di sungai mempersempit penampang aliran, sehingga debit air berlebih saat musim hujan tidak dapat tertampung dengan baik. Banjir bukan hanya merusak permukiman, tetapi juga merendam lahan sawah yang sedang dalam fase pertumbuhan padi. Menurut FAO (2021), banjir berulang pada lahan pertanian dapat mengurangi hasil panen hingga 50%, terutama jika terjadi pada fase kritis seperti anakan maksimum atau pembungaan padi.

Di Desa Totobo, misalnya, analisis LP2B menunjukkan bahwa 82,5% dari total lahan pangan berada dalam kategori rawan banjir (Analisis Spasial, 2025). Artinya, peningkatan sedimentasi dan TSS dari kawasan tambang bukan hanya isu kualitas air, tetapi juga berhubungan langsung dengan risiko kehilangan produksi pangan akibat banjir.

e. Implikasi Jangka Panjang terhadap Ketahanan Pangan

Jika tren peningkatan TSS ini tidak dikendalikan, maka dampak kumulatifnya akan memperburuk ketahanan pangan Kabupaten Kolaka. Sawah-sawah eksisting yang jumlahnya relatif kecil akan semakin sulit dipertahankan karena terancam dua tekanan sekaligus: gangguan irigasi akibat pendangkalan dan banjir akibat sedimentasi. Dalam kerangka ketahanan pangan nasional, kondisi ini sejalan dengan peringatan FAO (2020) bahwa hilangnya kualitas dan fungsi hidrologi DAS di wilayah

pertanian produktif merupakan faktor utama kerentanan pangan di negara berkembang.

Selain itu, degradasi kualitas air dapat mengurangi nilai ekosistem jasa (ecosystem services) tanah dan air, termasuk penyediaan air bersih, pengendalian banjir, dan dukungan terhadap produksi pangan. Lal (2015) menekankan bahwa degradasi tanah dan air bersifat kumulatif, sehingga pemulihan membutuhkan waktu lama dan biaya tinggi. Oleh karena itu, strategi mitigasi peningkatan TSS harus menjadi prioritas dalam kebijakan tata ruang dan pengelolaan PSN.

f. Strategi Mitigasi

Beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak peningkatan TSS antara lain:

1) Rehabilitasi vegetasi penutup lahan pada area bekas tambang dan jalan angkut untuk menekan erosi.
2) Pembangunan sediment pond dan check dam di lokasi strategis untuk menahan sedimen sebelum masuk ke sungai.
3) Monitoring kualitas air berbasis komunitas, agar masyarakat lokal dapat berpartisipasi dalam pengawasan.
4) Integrasi perlindungan LP2B ke dalam RTRW, sehingga alih fungsi sawah dapat ditekan dan fungsi irigasi dapat dijaga.

5.3.2. Potensi Pencemaran Logam Berat

Salah satu isu lingkungan paling serius yang muncul akibat keberadaan kawasan industri nikel, termasuk Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), adalah potensi akumulasi logam berat pada air permukaan, tanah, dan biota. Proses pengolahan nikel menghasilkan limbah berupa tailing, debu, dan partikel logam seperti nikel (Ni), besi (Fe), mangan (Mn), serta kromium (Cr). Limbah ini dapat masuk ke lingkungan melalui aliran permukaan (surface runoff), deposisi atmosfer, maupun infiltrasi ke air tanah (Rahman et al., 2022).

a. Dampak pada Ekosistem Akuatik dan Rantai Pangan

Dampak pertama dari pencemaran logam berat adalah akumulasi dalam jaringan biota akuatik. Mekanisme bioakumulasi dan biomagnifikasi membuat logam berat yang semula berada di air dan sedimen masuk ke dalam tubuh ikan dan organisme lain, lalu meningkat konsentrasinya sepanjang rantai makanan (WHO, 2021). Penelitian serupa di kawasan tambang nikel di Morowali, Sulawesi Tengah, menunjukkan kandungan Ni dan Cr yang tinggi pada ikan konsumsi lokal, sehingga meningkatkan risiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsi ikan tersebut secara rutin (Syawal et al., 2020).

Kondisi ini relevan dengan masyarakat pesisir Kolaka, di mana konsumsi ikan sungai dan muara merupakan bagian penting dari pola pangan rumah tangga. Jika logam berat telah masuk ke rantai makanan, maka risiko kronis seperti kerusakan ginjal, gangguan syaraf, hingga penyakit kardiovaskular dapat meningkat (WHO, 2021). Dengan demikian, pencemaran air oleh logam berat tidak hanya menjadi isu lingkungan, tetapi juga isu kesehatan masyarakat.

b. Dampak pada Pertanian dan Sawah Irigasi

Dampak kedua adalah fitotoksisitas, yaitu gangguan pada pertumbuhan tanaman akibat paparan logam berat di atas ambang batas. Menurut Alloway (2013), konsentrasi logam berat yang tinggi dapat merusak jaringan akar, menghambat proses fotosintesis, serta menurunkan ketersediaan hara esensial seperti fosfor dan nitrogen. Dalam konteks Kolaka, hal ini sangat relevan karena sawah-sawah produktif di Desa Totobo, Puuroda, dan Lamedai masih mengandalkan irigasi dari sungai-sungai yang berhulu di kawasan tambang dan industri.

Jika air irigasi tercemar logam berat, maka residu logam dapat terakumulasi pada tanah sawah dan tanaman padi. Hal ini bukan hanya menurunkan produktivitas pertanian, tetapi juga meningkatkan risiko cemaran pangan (food contamination). Penelitian FAO (2020) menunjukkan bahwa beras yang ditanam di lahan dengan akumulasi logam berat dapat mengandung residu berbahaya yang berdampak pada kesehatan konsumen. Artinya,

ancaman ini bersifat ganda: **penurunan produktivitas pertanian sekaligus ancaman keamanan pangan**.

c. Penurunan Fungsi Ekologis Tanah

Selain itu, logam berat memiliki dampak jangka panjang terhadap fungsi ekologis tanah. Giller et al. (2009) menjelaskan bahwa akumulasi Ni, Cr, dan Fe pada tanah dapat menurunkan keanekaragaman dan fungsi mikroba tanah, yang berperan penting dalam siklus hara. Jika populasi mikroba fungsional menurun, maka proses dekomposisi bahan organik dan ketersediaan nutrien untuk tanaman akan terganggu. Dengan kata lain, pencemaran logam berat memperparah degradasi tanah yang sebelumnya sudah terdampak oleh erosi dan sedimentasi.

d. Implikasi Jangka Panjang terhadap Ketahanan Pangan

Dampak pencemaran logam berat terhadap pertanian dan perikanan akan berimplikasi pada ketahanan pangan lokal. Produksi pangan berkurang, biaya pengolahan air meningkat, dan masyarakat menghadapi risiko kesehatan dari konsumsi pangan tercemar. Situasi ini memperlihatkan paradoks pembangunan: industrialisasi nikel mendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi sekaligus mengorbankan kualitas lingkungan dan keamanan pangan.

Jika tidak ada regulasi ketat dan strategi mitigasi, maka Kabupaten Kolaka berisiko menghadapi defisit pangan struktural sekaligus krisis kesehatan masyarakat. Dalam jangka panjang, kondisi ini melemahkan daya dukung lingkungan (carrying capacity) dan mengancam keberlanjutan pembangunan.

e. Strategi Mitigasi

Untuk mengatasi pencemaran logam berat, beberapa strategi adaptasi yang dapat dilakukan antara lain:

1) Monitoring berkala kualitas air dan tanah di sekitar PSN, khususnya di sawah irigasi dan muara sungai.

2) Penerapan teknologi fitoremediasi dengan tanaman hiperakumulator seperti vetiver atau eceng gondok untuk mengurangi konsentrasi logam berat (Wuana & Okieimen, 2011).
3) Perlindungan LP2B berbasis tata ruang, sehingga sawah-sawah produktif tidak terancam oleh pencemaran langsung dari aliran limbah industri.
4) Pengendalian emisi debu dan limbah tailing melalui penerapan standar lingkungan yang ketat dan pengawasan independen.

5.3.3. Penurunan Debit Air Bersih

Ekspansi industri nikel di Kabupaten Kolaka, khususnya dengan beroperasinya Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), membawa implikasi besar terhadap ketersediaan air bersih. Kebutuhan air untuk proses industri, seperti pendinginan smelter, pencucian bijih, dan utilitas pabrik, sangat tinggi. Dalam banyak kasus, kebutuhan industri mengambil prioritas dibandingkan kebutuhan masyarakat maupun pertanian, sehingga menimbulkan tekanan serius terhadap kualitas hidup dan ketahanan pangan lokal.

a. Kebutuhan Air Industri dan Pergeseran Alokasi

Menurut data FAO (2020), perebutan alokasi air antara sektor industri, pertanian, dan domestik merupakan fenomena umum di kawasan industri berkembang. Industri pengolahan logam, terutama nikel, termasuk dalam kategori “water intensive industry” karena memerlukan air dalam jumlah besar pada setiap tahapan produksi. Kondisi ini memicu kompetisi penggunaan air di daerah dengan kapasitas sumber daya terbatas.

Di Kolaka, masyarakat di Desa Totobo, Pomalaa, dan Lamedai melaporkan bahwa sumur-sumur dangkal yang sebelumnya menjadi sumber utama air domestik mengalami penurunan debit, terutama saat musim kemarau (DLH Sultra, 2022). Hal ini menandakan bahwa eksploitasi air tanah untuk kebutuhan industri telah memperburuk kondisi hidrologi lokal. Penurunan

muka air tanah juga meningkatkan risiko intrusi pencemar, baik dari logam berat hasil aktivitas tambang maupun dari air laut di wilayah pesisir.

b. Dampak terhadap Kebutuhan Domestik

Air bersih merupakan hak dasar masyarakat sebagaimana diatur dalam Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan ke-6 mengenai akses air bersih dan sanitasi layak. Namun, keberadaan PSN IPIP justru memperlebar kesenjangan akses air di tingkat lokal. Kelompok masyarakat miskin di sekitar kawasan industri paling rentan terhadap krisis air bersih karena keterbatasan kemampuan mereka untuk membeli air kemasan atau mengakses sumber alternatif. Kondisi ini menurunkan kualitas hidup, memperburuk sanitasi, serta meningkatkan risiko penyakit berbasis air seperti diare dan infeksi kulit (WHO, 2021).

c. Dampak terhadap Pertanian

Selain kebutuhan domestik, penurunan debit air juga berdampak signifikan pada pertanian, khususnya sawah yang mengandalkan sistem irigasi dari DAS Pomalaa dan DAS Wolo. Penurunan ketersediaan air bersih memperpendek musim tanam padi, sehingga sebagian petani hanya mampu melakukan satu kali tanam dalam setahun. Data Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022) menunjukkan tren penurunan produktivitas sawah di Kolaka selama lima tahun terakhir, yang salah satunya dipengaruhi oleh berkurangnya ketersediaan air irigasi.

Menurut FAO (2021), air irigasi yang terbatas akan menurunkan indeks pertanaman (IP), dari yang idealnya bisa mencapai 200–300% (dua hingga tiga kali tanam setahun) menjadi hanya 100% atau kurang. Hal ini berarti berkurangnya ketersediaan pangan lokal dan meningkatnya ketergantungan Kabupaten Kolaka pada suplai pangan dari luar wilayah, terutama beras dari Konawe dan Sulawesi Selatan. Dengan demikian, penurunan debit air bersih secara langsung berkontribusi terhadap melemahnya ketahanan pangan daerah.

e. Dampak Sosial dan Potensi Konflik

Persaingan penggunaan air antara industri, pertanian, dan domestik juga membawa implikasi sosial. Konflik horizontal berpotensi muncul antara masyarakat yang masih bergantung pada air untuk kebutuhan sehari-hari dengan pihak industri yang mendapat alokasi lebih besar. Kasus serupa telah banyak terjadi di kawasan pertambangan di Indonesia, di mana masyarakat memprotes penurunan debit air dan pencemaran sumber air akibat ekspansi industri ekstraktif (Purwanto et al., 2020).

Dalam konteks Kolaka, jika isu ini tidak diantisipasi, maka potensi konflik sosial akan meningkat, terutama ketika masyarakat merasa kehilangan hak dasar mereka atas air. Hal ini sejalan dengan kajian Gleick (2014) yang menegaskan bahwa perebutan air bersih di wilayah industri rentan memicu konflik sosial-politik yang berkepanjangan.

f. Implikasi Jangka Panjang

Penurunan debit air bersih di sekitar PSN IPIP memiliki konsekuensi jangka panjang terhadap resiliensi sosial-ekologis Kolaka. Pertama, berkurangnya ketersediaan air bersih menurunkan kapasitas daerah dalam menjaga ketahanan pangan berbasis pertanian lokal. Kedua, degradasi kualitas air tanah akibat intrusi logam berat dan limbah industri meningkatkan risiko kesehatan masyarakat. Ketiga, prioritas alokasi air untuk industri menciptakan ketergantungan struktural masyarakat pada sektor non-agraris, sehingga semakin mempercepat proses deagrarianisasi.

Lal (2015) menegaskan bahwa kerusakan sumber daya air, jika tidak diimbangi dengan strategi restorasi dan manajemen terpadu, dapat menurunkan daya dukung lingkungan secara permanen. Oleh karena itu, strategi pengelolaan sumber daya air di Kolaka perlu diarahkan pada:

1) Proteksi sumber air bersih melalui zonasi kawasan lindung di sekitar DAS.
2) Pengaturan alokasi air yang adil, dengan prioritas utama untuk kebutuhan domestik dan pertanian.
3) Penerapan teknologi daur ulang air di kawasan industri, sehingga mengurangi tekanan terhadap sumber air tanah.

4) Monitoring kualitas air berbasis masyarakat agar pengawasan tidak hanya bergantung pada pemerintah.

5.3.4. Dampak terhadap Pertanian dan Perikanan

a. Dampak terhadap Pertanian

Air merupakan faktor kunci dalam produktivitas pertanian, khususnya padi sawah yang membutuhkan suplai air irigasi berkelanjutan. Berkurangnya kuantitas dan kualitas air akibat aktivitas pertambangan dan industri di Kolaka berdampak langsung pada penurunan produktivitas lahan. Irigasi sawah yang selama ini mengandalkan aliran sungai dari DAS Pomalaa dan DAS Wolo kini tidak optimal, baik karena debit sungai menurun maupun karena kualitas airnya yang tercemar sedimen dan logam berat (DLH Sultra, 2022).

Kondisi ini semakin memperburuk posisi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) yang sebelumnya telah tertekan akibat alih fungsi lahan untuk kebutuhan industri, permukiman, dan infrastruktur. Data Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022) mencatat bahwa dalam satu dekade terakhir, luas sawah produktif di Kabupaten Kolaka terus mengalami penurunan. Dampak nyata yang dirasakan petani adalah berkurangnya indeks pertanaman (IP), yang sebelumnya mampu mencapai 200% (dua kali tanam per tahun), kini pada beberapa desa hanya satu kali tanam per tahun.

Dalam perspektif ketahanan pangan, fenomena ini sangat krusial. FAO (2021) menekankan bahwa ketersediaan air berkualitas menjadi prasyarat utama untuk menjaga stabilitas sistem pangan. Ketika air irigasi menurun, petani tidak hanya kehilangan potensi hasil panen, tetapi juga menghadapi biaya tambahan untuk memperoleh sumber air alternatif, misalnya pompanisasi dari sumur dalam. Situasi ini memperburuk kerentanan pangan lokal, terutama di desa-desa sekitar radius inti PSN IPIP seperti Totobo, Lamedai, dan Puuroda yang daya dukung pangannya sudah kritis (Analisis Spasial, 2025).

Selain kuantitas, kualitas air yang tercemar logam berat membawa risiko fitotoksisitas pada tanaman. Konsentrasi nikel (Ni), besi (Fe), dan mangan (Mn) yang melampaui ambang batas dapat mengganggu fisiologi tanaman, menurunkan serapan hara, dan pada akhirnya menurunkan produktivitas (Alloway, 2013). Hal ini menjadikan pertanian di sekitar kawasan industri tidak hanya mengalami penurunan hasil, tetapi juga berisiko menghasilkan produk pangan yang tidak aman untuk dikonsumsi.

b. Dampak terhadap Perikanan

Sektor perikanan, baik perikanan tangkap di pesisir maupun budidaya tambak, juga mengalami dampak signifikan akibat penurunan kualitas air. Sedimentasi yang meningkat di muara sungai akibat erosi tambang menutup substrat dasar laut, mengurangi habitat alami bagi biota akuatik, serta menurunkan produktivitas ekosistem pesisir. Kondisi ini diperparah dengan adanya akumulasi logam berat yang dapat terikat pada sedimen dan kemudian masuk ke rantai makanan melalui ikan dan biota laut lainnya. Studi Boyd & Tucker (2012) menegaskan bahwa kualitas air yang buruk, terutama dengan tingginya kadar sedimen tersuspensi (TSS) dan pencemaran logam, dapat menurunkan pertumbuhan ikan hingga 40% di tambak tradisional. Situasi serupa kini mulai dirasakan oleh masyarakat pesisir Kolaka, di mana hasil tangkapan nelayan mengalami penurunan, dan beberapa tambak udang serta ikan bandeng mengalami peningkatan angka kematian.

Selain menurunkan produktivitas, pencemaran air juga berdampak pada keamanan pangan laut. Bioakumulasi logam berat pada ikan dan udang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan masyarakat yang mengonsumsinya (WHO, 2021). Hal ini dapat melemahkan kontribusi sektor perikanan terhadap ketahanan pangan sekaligus menurunkan daya saing produk perikanan lokal di pasar.

c. Interaksi Pertanian–Perikanan dan Implikasi Sosial

Keterkaitan antara pertanian dan perikanan dalam sistem pangan lokal Kolaka menjadikan dampak penurunan kualitas dan kuantitas air semakin

kompleks. Ketika debit air irigasi berkurang, sawah mengalami gagal panen atau hanya bisa ditanami sekali dalam setahun. Pada saat yang sama, pencemaran pesisir mengurangi hasil tangkapan ikan dan produktivitas tambak. Akibatnya, masyarakat kehilangan dua basis ekonomi tradisional sekaligus: pangan berbasis darat (beras) dan pangan berbasis laut (ikan).

Implikasi sosial dari kondisi ini sangat besar. Pertama, daya beli masyarakat melemah karena harga pangan meningkat seiring berkurangnya suplai lokal. Kedua, petani dan nelayan yang kehilangan penghidupan terpaksa bermigrasi atau bekerja sebagai buruh industri dengan pendapatan rendah dan tanpa jaminan. Ketiga, potensi konflik sosial meningkat, baik antar-masyarakat maupun antara masyarakat dengan industri, karena perebutan akses terhadap sumber daya air dan lahan subur semakin intensif.

Dengan demikian, dampak penurunan kualitas dan kuantitas air terhadap pertanian dan perikanan tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga berdampak langsung pada ketahanan pangan, stabilitas ekonomi lokal, dan resiliensi sosial-ekologis masyarakat Kolaka.

5.4. Dampak terhadap Kualitas Udara

Aktivitas industri pertambangan nikel, khususnya yang melibatkan proses smelting dan transportasi material tambang, merupakan salah satu sumber emisi polutan udara yang signifikan pada kawasan industri berbasis mineral. Emisi yang dihasilkan meliputi debu beterbangan (fugitive dust), gas buang dari pembakaran bahan bakar, serta uap logam dari proses pemurnian bijih. Beberapa jenis polutan yang umum ditemukan mencakup sulfur dioksida (SO_2), nitrogen dioksida (NO_2), karbon monoksida (CO), serta partikulat berukuran halus seperti PM_{10} dan $PM_{2.5}$. Partikulat berukuran mikro ini sangat mudah terhirup dan dapat menembus saluran pernapasan bagian bawah, sehingga berpotensi mengganggu kesehatan manusia dalam jangka pendek maupun panjang.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan bahwa sektor smelter nikel merupakan salah satu kontributor utama peningkatan konsentrasi partikulat udara di berbagai wilayah tambang di Indonesia, termasuk di Sulawesi

Tenggara. Studi yang dilakukan oleh Rahman et al. (2022) memberikan bukti empiris bahwa terdapat korelasi kuat antara peningkatan intensitas kegiatan industri nikel dengan kenaikan kadar partikulat tersuspensi di udara. Pengamatan dilakukan di area sekitar pabrik smelter dan sepanjang jalur transportasi ore nikel, yang menunjukkan bahwa konsentrasi $PM_{2.5}$ dan PM_{10} meningkat secara signifikan pada jam-jam padat aktivitas industri. Kenaikan partikulat terutama dipicu oleh beberapa aktivitas inti seperti pengangkutan ore menggunakan truk, pembukaan lahan tambang yang memicu erosi permukaan, serta proses peleburan bijih yang menghasilkan debu halus yang terbawa angin.

Hasil temuan tersebut konsisten dengan berbagai laporan lapangan di kawasan nikel Sulawesi Tenggara yang menunjukkan bahwa paparan polutan dari aktivitas pertambangan dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan masyarakat. Salah satu hasil studi risiko kesehatan di kawasan industri nikel Kolaka mengungkapkan bahwa konsentrasi SO_2 pada beberapa titik pemantauan terdeteksi melebihi baku mutu udara ambien nasional, bahkan mencapai lebih dari 150 µg/m³ pada periode tertentu. Kelebihan ambang batas tersebut berpotensi menyebabkan iritasi saluran pernapasan, memperburuk kondisi kesehatan kelompok rentan seperti anak-anak dan lansia, serta meningkatkan kejadian penyakit pernapasan seperti Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dan asma.

Selain SO_2, konsentrasi partikulat $PM_{2.5}$ dan PM_{10} di wilayah tambang juga dilaporkan mengalami peningkatan akibat keberadaan debu merah nikel, yaitu material halus berwarna kemerahan yang mengandung oksida besi dan mineral lain dari bijih laterit. Debu merah merupakan salah satu ciri khas lingkungan tambang nikel laterit dan dapat menyebar dalam radius yang luas terutama pada musim kemarau atau saat frekuensi lalu lintas kendaraan tambang meningkat. Pada desa-desa sekitar kawasan industri seperti Tambea dan Pomalaa, masyarakat kerap melaporkan meningkatnya kasus batuk kronis, sesak napas, dan alergi pernapasan, yang sejalan dengan pola paparan partikulat halus di udara. Beberapa hasil

pemodelan risiko menunjukkan bahwa paparan SO_2 pada masyarakat di sekitar kawasan tersebut dapat mencapai intake sebesar 0.061 mg/kg/hari dalam proyeksi 10 tahun paparan berkelanjutan, angka yang melebihi ketentuan ambang batas keamanan dalam PP 22/2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kondisi ini menegaskan bahwa masyarakat di sekitar kawasan industri memiliki kerentanan yang meningkat terhadap dampak kesehatan jangka panjang.

Meski demikian, informasi kualitas udara permukaan yang berasal dari sumber-sumber data umum seperti platform cuaca (misalnya AccuWeather) menunjukkan angka Air Quality Index (AQI) yang relatif baik untuk kawasan Pomalaa, biasanya berada pada kategori 0–50 atau "Good". Namun, data tersebut umumnya tidak bersifat spesifik terhadap parameter industri tambang, karena pengukuran berlangsung pada stasiun pemantauan yang tidak selalu berada di titik-titik rawan polusi industri. Data berbasis satelit atau stasiun cuaca sering kali lebih merepresentasikan kondisi udara secara regional, bukan paparan mikro pada level permukiman yang berada sangat dekat dengan aktivitas smelter atau jalur transportasi ore. Oleh karena itu, interpretasi data kualitas udara harus dilakukan secara hati-hati dan dilengkapi dengan pemantauan lokal oleh instansi lingkungan hidup seperti KLHK, pemerintah daerah, dan unit industri.

Dalam konteks lingkungan hidup, peningkatan konsentrasi polutan udara tidak hanya berdampak pada kesehatan masyarakat tetapi juga memengaruhi kualitas ekosistem setempat. Partikulat halus dapat mengendap di permukaan tanah dan daun, memengaruhi proses fotosintesis tanaman, serta mengganggu produktivitas lahan pertanian dan kebun masyarakat. Beberapa petani di kawasan tambang kerap mengeluhkan berkurangnya kesuburan tanah pada lahan dekat jalur transportasi akibat kontaminasi debu mineral, meskipun bukti ilmiah perlu diteliti lebih lanjut. SO_2 dan NO_2 juga dapat bereaksi dengan uap air di atmosfer membentuk hujan asam, yang dalam jangka panjang berpotensi

mengubah sifat kimia tanah dan menurunkan kualitas air permukaan. Dampak ini termasuk kategori dampak sekunder yang sering kali tidak langsung terlihat namun dapat memberikan pengaruh ekologis signifikan.

Masyarakat yang tinggal di zona penyangga industri nikel memiliki risiko paparan yang berbeda tergantung kondisi topografi, arah angin, intensitas kegiatan industri, dan jarak terhadap sumber emisi. Pada desa-desa yang berada di dataran rendah atau lembah, polutan cenderung mengumpul karena ventilasi udara terbatas, sehingga risiko paparan menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, wilayah yang berada pada elevasi lebih tinggi atau memiliki vegetasi penyangga yang rapat dapat mengalami efek penurunan konsentrasi partikulat. Faktor-faktor mikroklimat lokal seperti suhu, kelembapan, dan curah hujan juga berpengaruh terhadap penyebaran polutan. Misalnya, curah hujan yang tinggi dapat menurunkan konsentrasi debu melalui proses wash-out, sedangkan kondisi kering yang berkepanjangan meningkatkan risiko penyebaran debu merah.

Dari perspektif kesehatan masyarakat, peningkatan kasus ISPA, asma, dan gejala iritasi pernapasan merupakan indikator awal yang sering muncul akibat paparan polutan tambang. Anak-anak, lansia, dan perempuan hamil merupakan kelompok paling rentan terhadap dampak tersebut. Dalam beberapa kasus, paparan jangka panjang terhadap konsentrasi $PM_{2.5}$ yang tinggi dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, penurunan fungsi paru, dan gangguan kesehatan kronis lainnya. Oleh karena itu, penting bahwa pemerintah daerah, tenaga kesehatan, dan pihak industri melakukan pemantauan kesehatan secara berkala melalui skrining kesehatan pernapasan, terutama pada daerah-daerah yang berada dalam jarak dekat aktivitas smelting.

Dari sisi regulasi, pemerintah Indonesia telah menetapkan baku mutu udara ambien melalui PP 22/2021 dan Permen LHK terkait pengendalian pencemaran udara, yang merupakan acuan penting dalam mengevaluasi kualitas udara di kawasan industri. Namun, tantangan lapangan sering kali muncul karena keterbatasan titik pemantauan, kurangnya integrasi data

antarinstansi, serta ketidaksinkronan antara data industri dan data pemantauan masyarakat. Untuk meningkatkan keandalan data, diperlukan jaringan pemantauan yang lebih rapat, penggunaan alat real-time monitoring, dan keterbukaan informasi oleh pihak industri.

Selain pemantauan, upaya mitigasi perlu dilakukan secara sistematis. Beberapa strategi yang dapat diterapkan mencakup pemasangan sistem pengendali polusi seperti electrostatic precipitator (ESP) dan scrubber pada fasilitas smelting, penyiraman rutin jalan tambang untuk mengurangi debu, penggunaan conveyor tertutup untuk transportasi ore, serta reklamasi lahan bekas tambang untuk mengurangi risiko erosi. Penguatan vegetasi sebagai green belt di sekitar permukiman juga terbukti membantu mereduksi polutan, terutama partikulat kasar. Industri perlu didorong untuk mengadopsi teknologi rendah emisi dan standar internasional untuk memastikan aktivitas produksi tidak mengorbankan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan.

Lebih jauh lagi, kolaborasi antar pemangku kepentingan merupakan aspek yang sangat penting dalam penanganan polusi udara di kawasan industri. Pemerintah daerah, perguruan tinggi, kelompok masyarakat, dan pelaku industri perlu membangun sistem pemantauan terpadu yang menggabungkan pengukuran lapangan, data satelit, serta analisis ilmiah yang komprehensif. Program edukasi masyarakat juga penting agar warga memahami risiko paparan polusi dan langkah-langkah perlindungan diri, seperti penggunaan masker standar, pengelolaan ventilasi rumah, serta deteksi dini gejala pernapasan.

Secara keseluruhan, dampak emisi smelter dan transportasi tambang terhadap kualitas udara di kawasan industri nikel Sulawesi Tenggara merupakan isu lingkungan dan kesehatan yang memerlukan perhatian serius. Peningkatan konsentrasi SO_2, $PM_{2.5}$, dan PM_{10} telah terbukti berkaitan dengan peningkatan kasus gangguan pernapasan dan risiko kesehatan jangka panjang. Meskipun beberapa data makro menunjukkan kondisi udara relatif baik, data tersebut tidak menggambarkan paparan

mikro yang dialami masyarakat di sekitar zona industri. Oleh karena itu, pendekatan berbasis ilmiah, pemantauan berkelanjutan, serta mitigasi yang efektif harus menjadi prioritas dalam menjaga kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat.

5.5. Dampak terhadap Ekosistem Pesisir

Aktivitas pertambangan dan industrialisasi kawasan pesisir di Kabupaten Kolaka tidak hanya menimbulkan perubahan pada lingkungan daratan, tetapi juga memberikan tekanan besar terhadap sistem ekologi pesisir. Pembangunan pelabuhan industri, kegiatan reklamasi pantai, dan pembuangan limbah cair industri merupakan tiga komponen utama yang mengubah struktur fisik dan kimia lingkungan pesisir dalam beberapa tahun terakhir. Perubahan ini berpotensi memberikan dampak langsung maupun tidak langsung terhadap kelestarian ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang, yang ketiganya berfungsi sebagai fondasi penting dalam menjaga keseimbangan ekologis perairan pesisir.

Secara ekologis, ekosistem pesisir memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan lingkungan. Mangrove, misalnya, berperan sebagai benteng alami yang melindungi garis pantai dari abrasi, menahan sedimen, menyerap polutan, serta menyediakan habitat bagi larva ikan, kepiting, dan berbagai organisme lain yang menjadi bagian rantai makanan laut. Ketika pembangunan pelabuhan dilakukan melalui proses pengerukan (dredging) dan penimbunan (filling), maka terjadi peningkatan kekeruhan air dan gangguan struktur substrat yang dapat merusak zona akar mangrove. Jika sedimentasi berlebihan berlangsung terus-menerus, mangrove dapat mengalami stres ekologis yang ditunjukkan oleh penurunan tutupan kanopi, kematian akar, hingga hilangnya kemampuan regeneratif. Pada beberapa lokasi pesisir Kolaka, masyarakat melaporkan bahwa perubahan daratan akibat reklamasi telah mempersempit zona tumbuh mangrove dan

menyebabkan hilangnya sejumlah area asuhan (nursery ground) bagi biota laut.

Ekosistem padang lamun (seagrass) yang biasanya tumbuh di perairan dangkal berpasir atau berlumpur juga berpotensi mengalami kerusakan akibat sedimentasi dan peningkatan kekeruhan air. Lamun membutuhkan intensitas cahaya matahari yang optimal untuk melakukan fotosintesis. Ketika sedimentasi meningkat akibat aktivitas reklamasi atau hilirnya limbah industri, tutupan sedimen halus dapat menghambat penyerapan cahaya dan berdampak pada penurunan produktivitas lamun. Dalam jangka panjang, hal ini dapat memicu degenerasi padang lamun dan menurunkan daya dukung habitat bagi berbagai jenis ikan dan organisme laut lainnya. Padang lamun dikenal sebagai habitat penting bagi spesies ekonomis seperti ikan karang, kima, gurita, serta beberapa jenis crustacea yang menjadi komoditas perikanan tangkap masyarakat pesisir.

Tekanan lingkungan juga dialami oleh ekosistem terumbu karang yang merupakan salah satu penyumbang terbesar bagi keanekaragaman hayati laut Indonesia. Terumbu karang sangat rentan terhadap sedimentasi dan pencemaran kimia karena struktur tubuh karang—yang terdiri atas polip dan simbiosis dengan alga zooxanthellae sangat sensitif terhadap perubahan kualitas air. Tumpukan sedimen halus di permukaan karang dapat menghambat pertukaran gas dan mengganggu proses fotosintesis. Sementara itu, pembuangan limbah cair industri yang tidak terolah optimal dapat meningkatkan parameter pencemar seperti logam berat, amonia, dan bahan kimia lainnya yang bersifat toksik. Akumulasi polutan ini dapat menyebabkan pemutihan karang (coral bleaching), penurunan pertumbuhan koloni baru, hingga kematian massal biota yang bergantung pada struktur karang.

Kerusakan ekosistem pesisir tersebut memberikan dampak nyata bagi kehidupan masyarakat, terutama bagi kelompok nelayan tradisional di Kolaka. Beberapa nelayan melaporkan menurunnya hasil tangkapan ikan dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan ini tidak hanya disebabkan oleh

berkurangnya jumlah ikan, tetapi juga oleh perubahan pola migrasi ikan akibat terganggunya habitat asuhan dan tempat mencari makan (feeding ground). Sedimentasi yang intens, misalnya, membuat ikan-ikan kecil menjauhi zona pesisir dan menyebabkan nelayan harus melaut lebih jauh untuk mendapatkan hasil tangkapan yang layak. Kondisi tersebut meningkatkan biaya operasional nelayan, terutama bahan bakar, sekaligus menambah risiko keselamatan mereka di laut.

Pencemaran perairan pesisir juga dapat berdampak pada kualitas ikan yang tertangkap, di mana terdapat kekhawatiran bahwa paparan sedimen dan limbah dapat mengandung residu yang berpotensi berbahaya. Kekhawatiran ini dapat menurunkan nilai ekonomi komoditas perikanan, karena konsumen cenderung menghindari produk laut dari kawasan yang dianggap tercemar. Dengan demikian, tekanan terhadap ekonomi rumah tangga nelayan semakin meningkat, terutama bagi nelayan kecil yang bergantung pada hasil tangkapan harian untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Di sisi lain, ekosistem pesisir memiliki nilai ekologis dan sosial ekonomi yang sangat tinggi bagi keberlanjutan wilayah pesisir Kolaka. Ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang merupakan satu kesatuan yang saling mendukung dalam menjaga kestabilan rantai makanan laut, menjaga kejernihan air, serta menjadi habitat bagi berbagai organisme. Jika salah satu ekosistem terganggu, maka sistem biologis lain akan mengalami ketidakseimbangan yang pada akhirnya memengaruhi produktivitas perikanan. Dari perspektif lingkungan, kerusakan ekosistem pesisir juga meningkatkan kerentanan wilayah terhadap bencana alam seperti abrasi, banjir rob, dan badai pesisir.

Secara ekonomi, ekosistem pesisir tidak hanya menjadi sumber mata pencaharian, tetapi juga memiliki potensi besar untuk pengembangan pariwisata bahari. Kolaka dikenal memiliki perairan yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk potensi wisata seperti snorkeling, selam, dan wisata edukasi mangrove. Kerusakan terumbu karang atau padang lamun akan mengurangi daya tarik wisata dan menurunkan potensi

pendapatan ekonomi daerah. Dengan kata lain, menjaga kualitas ekosistem pesisir merupakan investasi jangka panjang yang memberikan manfaat ekonomi, ekologis, dan sosial.

Untuk mengurangi dampak lingkungan, berbagai strategi pengelolaan berbasis ekosistem perlu diterapkan. Pengawasan ketat terhadap proses reklamasi merupakan langkah utama untuk memastikan bahwa pengerukan dan penimbunan tidak dilakukan di kawasan dengan sensitivitas ekologi tinggi. Selain itu, diperlukan manajemen sedimentasi melalui pembuatan barrier atau silt curtain agar sedimen tidak menyebar ke area sensitif. Regulasi pembuangan limbah cair industri harus ditegakkan dengan memastikan bahwa setiap industri memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang berfungsi optimal. Industri juga harus melakukan pemantauan rutin terhadap parameter kualitas air laut sebagai bagian dari kewajiban lingkungan.

Pada sisi konservasi, rehabilitasi mangrove, penanaman lamun, dan restorasi terumbu karang dapat dilakukan secara bertahap untuk memulihkan ekosistem yang telah terdegradasi. Program rehabilitasi perlu melibatkan masyarakat pesisir, perguruan tinggi, dan pemerintah daerah agar pelaksanaan berjalan efektif dan meningkatkan peran serta masyarakat dalam pengawasan lingkungan. Kegiatan patroli pengawasan pencemaran, pendampingan nelayan, serta edukasi masyarakat tentang pentingnya ekosistem pesisir juga menjadi langkah kunci dalam pengelolaan wilayah.

Selain itu, penting bagi pemerintah dan industri untuk menyediakan mekanisme kompensasi yang adil bagi masyarakat nelayan yang terdampak, baik melalui program pengalihan mata pencaharian (livelihood diversification), pelatihan usaha, maupun penguatan kapasitas kelembagaan nelayan. Pendekatan berbasis pemberdayaan dapat membantu masyarakat pesisir beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan tekanan ekonomi yang terjadi.

Secara keseluruhan, dampak pembangunan pelabuhan, reklamasi pantai, dan pembuangan limbah industri terhadap ekosistem pesisir Kolaka merupakan isu penting yang memerlukan perhatian serius dari berbagai pemangku kepentingan. Kerusakan ekosistem pesisir berpotensi menyebabkan penurunan hasil tangkapan nelayan, peningkatan kerentanan ekologis, dan hilangnya fungsi-fungsi penting ekosistem yang menjadi penopang keberlanjutan kehidupan masyarakat pesisir. Oleh karena itu, pendekatan pengelolaan wilayah pesisir harus mempertimbangkan aspek ekologis, sosial, dan ekonomi secara seimbang, dengan mengedepankan prinsip keberlanjutan, kehati-hatian, dan partisipasi masyarakat sebagai elemen utama.

BAB VI
ANALISIS DAMPAK SOSIAL-EKONOMI PEMBANGUNAN KAWASAN INDUSTRI PERTAMBANGAN TERHADAP MASYARAKAT LOKAL

Perkembangan Kawasan Industri Pertambangan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) di Kabupaten Kolaka tidak hanya mengubah struktur ruang dan kondisi biofisik wilayah, tetapi juga membawa konsekuensi sosial-ekonomi yang kompleks bagi masyarakat lokal. Transformasi ekonomi yang ditandai oleh ekspansi smelter, pembukaan jalur hauling, dan meningkatnya mobilitas tenaga kerja telah menciptakan peluang sekaligus tekanan baru bagi rumah tangga, komunitas desa, dan struktur sosial. Dampak ini muncul secara berlapis: mulai dari perubahan mata pencaharian, ketimpangan akses terhadap kesempatan kerja, peningkatan biaya hidup, hingga dinamika sosial seperti kecemburuan antar kelompok, perubahan relasi gender, dan pergeseran nilai-nilai komunitas.

6.1. Dampak terhadap Kesejahteraan Masyarakat

Ekspansi kawasan industri pertambangan nikel di Kabupaten Kolaka, khususnya melalui Proyek Strategis Nasional PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), akan dan telah mengubah struktur sosial-ekonomi masyarakat secara signifikan. Di satu sisi, kawasan industri menciptakan peluang ekonomi baru, terutama dalam bentuk penciptaan lapangan kerja, peningkatan aktivitas perdagangan dan jasa, serta meningkatnya kontribusi sektor pertambangan dan industri terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah. Namun, di sisi lain, dinamika ini juga menghadirkan tantangan besar berupa kesenjangan sosial, marginalisasi kelompok rentan, dan meningkatnya kerentanan ekonomi rumah tangga yang bergantung pada sektor agraris dan pesisir.

6.1.1. Peluang Ekonomi dan Penyerapan Tenaga Kerja

Ekspansi kawasan industri pertambangan nikel melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) di Kabupaten Kolaka memberikan peluang ekonomi baru yang cukup signifikan. Data BPS (2023) menunjukkan adanya peningkatan jumlah tenaga kerja di sektor pertambangan dan pengolahan, dengan dominasi pada kelompok usia produktif laki-laki. Fenomena ini menunjukkan terjadinya transformasi struktural dalam perekonomian daerah, dari basis agraris menuju basis industri.

Secara teoritis, dinamika ini sejalan dengan gagasan *growth pole theory* yang dikemukakan oleh Perroux (1950), di mana pembangunan kawasan industri berskala besar diharapkan menjadi pusat pertumbuhan regional dengan menimbulkan efek pengganda (*multiplier effect*) terhadap sektor lain. Kehadiran smelter, pelabuhan ekspor, dan jaringan infrastruktur jalan mendorong terbukanya pasar baru untuk sektor jasa, perdagangan, hingga penyediaan kebutuhan rumah tangga pekerja. Hal ini juga mempercepat pertumbuhan ekonomi daerah melalui peningkatan kontribusi sektor pertambangan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB).

Peningkatan ini dapat dilihat dari berkembangnya unit-unit perdagangan informal di sekitar kawasan industri, tumbuhnya usaha mikro kecil menengah (UMKM), serta naiknya permintaan terhadap perumahan pekerja, transportasi lokal, dan jasa logistik. Dengan demikian, industri nikel bukan hanya menciptakan lapangan kerja langsung di sektor pertambangan dan pengolahan, tetapi juga membuka peluang kerja tidak langsung di sektor-sektor pendukung (Todaro & Smith, 2015).

Namun demikian, pola rekrutmen tenaga kerja menunjukkan adanya kesenjangan struktural. Sebagian besar posisi teknis, operator berkeahlian khusus, hingga jabatan manajerial, diisi oleh tenaga kerja dari luar daerah yang memiliki kualifikasi pendidikan dan keterampilan lebih tinggi. Sebaliknya, masyarakat lokal lebih banyak terserap dalam pekerjaan informal, tenaga kontrak, atau buruh kasar dengan tingkat upah rendah dan

jaminan kerja terbatas. Kondisi ini mencerminkan terbentuknya *dual labor market* (Doeringer & Piore, 1971), di mana terdapat segmentasi pasar kerja antara kelompok tenaga kerja berkeahlian dengan akses pada posisi stabil dan bergaji tinggi, serta kelompok tenaga kerja lokal yang terjebak dalam pekerjaan marginal.

Fenomena ini juga sejalan dengan penelitian Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022) yang menemukan bahwa kawasan industri berskala besar di negara berkembang sering kali menghasilkan pola pembangunan yang bersifat *enclave development*. Artinya, keuntungan ekonomi terpusat pada kelompok tertentu yang memiliki akses terhadap sumber daya, modal, dan jaringan global, sementara masyarakat lokal hanya menerima dampak negatif berupa keterbatasan akses pekerjaan layak, degradasi lingkungan, dan terpinggirkannya sektor tradisional.

Lebih jauh, keterbatasan akses tenaga kerja lokal terhadap posisi strategis menunjukkan adanya masalah dalam *skill mismatch*. Tingkat pendidikan masyarakat pedesaan di Kolaka masih relatif rendah, dengan dominasi lulusan sekolah menengah pertama dan menengah atas, sehingga sulit bersaing untuk mengisi posisi teknis maupun manajerial di sektor industri (BPS Kolaka, 2022). Hal ini mengakibatkan masyarakat lokal hanya menjadi “penonton” dalam pembangunan industri, meskipun mereka harus menanggung dampak sosial dan ekologis dari ekspansi kawasan industri.

Kondisi ini memiliki implikasi ganda. Pertama, meskipun angka penyerapan tenaga kerja meningkat secara kuantitatif, kualitas pekerjaan yang diperoleh masyarakat lokal relatif rendah. Kedua, meningkatnya kesenjangan pendapatan antara pekerja industri dari luar daerah dan pekerja lokal berpotensi memperburuk ketidakadilan sosial-ekonomi. Ketiga, tanpa adanya program peningkatan keterampilan (*upskilling* dan *reskilling*), masyarakat lokal akan semakin terpinggirkan dalam struktur pasar kerja modern yang menuntut keahlian tinggi.

Untuk mengatasi hal ini, kebijakan ketenagakerjaan yang inklusif menjadi penting. Pemerintah daerah bersama industri perlu mendorong program

pelatihan vokasi yang sesuai dengan kebutuhan industri, mengintegrasikan pendidikan formal dengan kebutuhan pasar kerja, serta memperkuat peran Balai Latihan Kerja (BLK) lokal. Selain itu, perlu dikembangkan kebijakan afirmatif berupa kuota tenaga kerja lokal dalam proyek strategis industri, agar peluang peningkatan kesejahteraan dapat lebih merata (ILO, 2020).

Dengan langkah-langkah tersebut, peluang ekonomi yang tercipta dari PSN PT. IPIP tidak hanya menghasilkan pertumbuhan ekonomi secara makro, tetapi juga memberikan manfaat nyata bagi masyarakat lokal. Tanpa intervensi kebijakan, industrialisasi justru berisiko memperlebar jurang sosial-ekonomi, memperlemah resiliensi masyarakat, dan menciptakan ketergantungan jangka panjang pada investasi eksternal.

6.1.2. Kesenjangan Pendapatan dan Kerentanan Sosial

Pertumbuhan ekonomi di Kabupaten Kolaka pasca ekspansi kawasan industri nikel melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan pola yang tidak sepenuhnya inklusif. Secara makro, kontribusi sektor pertambangan dan pengolahan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) meningkat tajam dalam lima tahun terakhir (BPS, 2023). Namun, pertumbuhan ini tidak secara otomatis diikuti dengan peningkatan kesejahteraan yang merata di tingkat rumah tangga.

Rumah tangga yang memiliki akses ke lapangan kerja formal di sektor industry, seperti teknisi, staf administrasi, maupun tenaga pendukung operasional smelter dan pelabuhan—cenderung menikmati peningkatan pendapatan dan mobilitas ekonomi. Mereka mampu mengakses fasilitas perumahan baru, pendidikan lebih tinggi bagi anak-anaknya, serta memperluas aset produktif. Fenomena ini menunjukkan adanya peluang mobilitas sosial vertikal yang dimungkinkan oleh masuknya investasi industri.

Namun, mayoritas rumah tangga petani dan nelayan justru mengalami kerentanan baru. Alih fungsi lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) menjadi salah satu faktor paling krusial. Data sebelumnya menunjukkan

bahwa desa Totobo menghadapi tekanan LP2B hingga 97,1%, Oneeha 72,3%, dan Puuroda 40,7%. Tekanan tersebut terutama berasal dari banjir, ekspansi tambang, serta kebutuhan ruang industri dan infrastruktur. Hilangnya lahan pangan produktif berimplikasi langsung pada menurunnya produksi padi lokal, meningkatnya biaya produksi, serta menyempitnya akses petani kecil terhadap sumber penghidupan utama mereka. Temuan ini konsisten dengan peringatan FAO (2021) bahwa konversi lahan pertanian merupakan ancaman terbesar terhadap ketahanan pangan di negara-negara berkembang.

Selain itu, sektor perikanan pesisir juga terdampak oleh ekspansi kawasan industri. Aktivitas reklamasi untuk pelabuhan ekspor, sedimentasi akibat kegiatan tambang, serta pencemaran air di wilayah pesisir telah menurunkan produktivitas nelayan kecil. Dampak ini sejalan dengan fenomena *deagrarianisasi*, yakni pergeseran tenaga kerja dari sektor agraris ke non-agraris, namun tanpa adanya transisi yang adil (White, 2020). Nelayan dan petani yang kehilangan basis ekonomi tradisional mereka tidak serta merta dapat mengakses pekerjaan di sektor industri, terutama karena keterbatasan keterampilan dan rendahnya pendidikan.

Kesenjangan semakin diperburuk oleh kenaikan harga pangan lokal. Menurunnya kapasitas produksi pangan di Kolaka meningkatkan ketergantungan pada pasokan dari luar daerah. Hal ini menimbulkan inflasi pangan, yang paling memberatkan masyarakat miskin non-industri, yakni petani kecil, buruh tani, dan nelayan. Penurunan daya beli ini menciptakan lingkaran kerentanan baru: meskipun daerah mencatat pertumbuhan ekonomi tinggi, masyarakat miskin justru semakin termarjinalkan.

Fenomena ini dapat dijelaskan melalui kerangka *enclave development*. Seperti dikemukakan oleh Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022), kawasan industri berskala besar di negara berkembang sering kali menghasilkan pertumbuhan yang terkonsentrasi pada kelompok tertentu—umumnya korporasi besar, pekerja terampil dari luar daerah, dan *elite local* sementara sebagian besar masyarakat lokal menanggung beban berupa

kehilangan lahan, kerusakan lingkungan, dan keterbatasan akses pada pekerjaan berkualitas. Dengan demikian, pertumbuhan ekonomi di Kolaka bersifat eksklusif, tidak terdistribusi merata, dan justru memperlebar kesenjangan sosial-ekonomi.

Implikasi dari kondisi ini bersifat jangka panjang. Pertama, ketidakadilan distribusi kesejahteraan dapat memicu meningkatnya konflik sosial, terutama antara masyarakat lokal dengan perusahaan tambang atau pemerintah. Kedua, berkurangnya basis ekonomi agraris dapat melemahkan resiliensi masyarakat terhadap guncangan eksternal, seperti fluktuasi harga nikel global atau krisis pangan. Ketiga, konsentrasi keuntungan ekonomi pada kelompok terbatas memperburuk ketergantungan masyarakat lokal pada sektor informal berupah rendah.

Untuk mengurangi ketimpangan ini, diperlukan kebijakan yang menekankan *just transition*. Pertama, memperkuat perlindungan LP2B dan meminimalkan alih fungsi lahan pertanian melalui regulasi yang tegas. Kedua, memastikan kompensasi lingkungan dan sosial yang adil bagi masyarakat terdampak tambang. Ketiga, mengembangkan program pemberdayaan ekonomi alternatif, seperti agroindustri berbasis pangan lokal atau ekowisata berbasis komunitas. Keempat, mendorong perusahaan industri untuk menerapkan kebijakan tanggung jawab sosial (CSR) yang tidak sekadar simbolis, tetapi benar-benar mendukung peningkatan kapasitas masyarakat lokal.

Dengan pendekatan tersebut, pertumbuhan ekonomi dari PSN PT. IPIP tidak hanya akan tercatat dalam angka makro, tetapi juga dapat memperkuat basis kesejahteraan masyarakat lokal secara lebih adil dan berkelanjutan. Tanpa kebijakan inklusif, investasi industri besar justru berpotensi memperlebar kesenjangan dan menimbulkan ketidakstabilan sosial-ekonomi jangka panjang.

6.1.3. Perubahan Struktur Sosial dan Mata Pencaharian

Transformasi ekonomi akibat kehadiran kawasan industri nikel melalui PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) di Kabupaten Kolaka membawa implikasi signifikan terhadap struktur sosial masyarakat lokal. Perubahan ini tidak hanya mencakup dimensi ekonomi, tetapi juga menyentuh aspek relasi sosial, pola migrasi, dan bahkan kesenjangan gender. Fenomena ini dapat dipahami dalam kerangka *structural transformation*, di mana pergeseran basis ekonomi dari sektor agraris menuju sektor industri secara langsung mengubah konfigurasi sosial dan hubungan antar-kelompok (Lewis, 1954; White, 2020).

1. Terjadi pergeseran pola mata pencaharian. Sektor pertanian, perkebunan kakao, dan perikanan yang sebelumnya menjadi tulang punggung ekonomi masyarakat Kolaka kini semakin terpinggirkan oleh sektor industri dan pertambangan. Data BPS (2023) menunjukkan kontribusi pertanian terhadap PDRB Kolaka menurun, sementara kontribusi pertambangan dan industri pengolahan meningkat secara signifikan. Perubahan ini berdampak pada menurunnya status sosial-ekonomi petani dan nelayan, karena basis penghidupan mereka tidak lagi dipandang sebagai sektor strategis. Kondisi ini selaras dengan fenomena *deagrarianisasi* di berbagai daerah pertambangan di Asia Tenggara, di mana petani kecil kehilangan lahan dan bergeser ke sektor informal perkotaan atau buruh industri dengan upah rendah (White, 2020).
2. Muncul stratifikasi sosial baru. Masyarakat lokal yang berhasil masuk ke sektor industri, meskipun sebagian besar pada posisi pekerjaan kasar atau kontrak, mulai membentuk kelompok dengan tingkat pendapatan relatif lebih tinggi dibandingkan mereka yang bertahan di sektor agraris. Sementara itu, kelompok masyarakat yang tidak memiliki akses ke pekerjaan industri semakin terpinggirkan. Stratifikasi ini menimbulkan jurang sosial antara “kelas pekerja industri” dengan “kelas

agraris tradisional", yang dalam jangka panjang dapat memicu ketegangan sosial dan ketidakstabilan (Bebbington et al., 2018).

3. Urbanisasi dan migrasi meningkat. Kehadiran kawasan industri menarik arus pekerja dari luar daerah, yang kemudian menambah beban pada infrastruktur sosial lokal, seperti perumahan, layanan kesehatan, dan pendidikan. Desa-desa yang sebelumnya bercorak agraris kini berubah menjadi semi-urban dengan tekanan demografis yang tinggi. Masuknya pekerja migran juga memunculkan potensi konflik horizontal, terutama terkait kompetisi lapangan kerja, akses lahan, dan perbedaan budaya. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Tsing (2005), bahwa ekspansi industri ekstraktif sering kali memicu konflik antar-komunitas akibat perebutan sumber daya yang terbatas.
4. Transformasi sosial membawa dampak gender yang signifikan. Perempuan cenderung lebih rentan tersingkir dari peluang kerja industri karena keterbatasan akses keterampilan teknis dan masih kuatnya peran domestik dalam budaya lokal. Sebagian besar lapangan kerja di sektor tambang dan smelter didominasi oleh laki-laki, sementara perempuan hanya terlibat pada sektor informal berupah rendah, seperti perdagangan kecil, jasa rumah tangga, atau pekerja kontrak tanpa perlindungan sosial (Amrullah et al., 2021). Akibatnya, kesenjangan gender dalam kesejahteraan semakin melebar, memperburuk kondisi rumah tangga yang sebelumnya bergantung pada pendapatan dari pertanian atau perikanan.
5. Perubahan struktur sosial ini juga berdampak pada kohesi komunitas. Nilai-nilai gotong royong yang sebelumnya melekat dalam masyarakat agraris mulai terkikis oleh orientasi individualistik yang berkembang dalam masyarakat industri. Tekanan sosial-ekonomi membuat solidaritas komunitas melemah, sementara pola konsumsi dan gaya hidup masyarakat industri mulai masuk ke desa-desa sekitar kawasan PSN. Hal ini menimbulkan *cultural dislocation*, di mana masyarakat

lokal mengalami kebingungan identitas antara mempertahankan tradisi agraris atau mengikuti pola baru berbasis industri (Escobar, 2011).

Secara keseluruhan, perubahan struktur sosial dan mata pencaharian di Kolaka mencerminkan dilema pembangunan: pertumbuhan industri memang menciptakan peluang baru, tetapi pada saat yang sama juga melahirkan stratifikasi sosial, konflik horizontal, dan kesenjangan gender. Jika transformasi ini tidak dikelola dengan baik, maka risiko marginalisasi masyarakat lokal akan semakin besar, dan resiliensi sosial daerah justru melemah. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan *just transition* yang menekankan inklusivitas sosial, perlindungan terhadap kelompok rentan, serta pemberdayaan perempuan dan komunitas agraris agar mereka tidak tertinggal dalam arus industrialisasi.

6.1.4. Implikasi Jangka Panjang

Transformasi tata ruang dan struktur ekonomi akibat kehadiran kawasan industri nikel melalui PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) membawa konsekuensi jangka panjang yang kompleks bagi masyarakat Kolaka. Jika pola pembangunan yang berlangsung saat ini berlanjut tanpa adanya intervensi kebijakan yang inklusif dan berorientasi pada keberlanjutan, maka risiko sosial-ekonomi dan ekologis yang dihadapi wilayah ini akan semakin meningkat. Beberapa implikasi strategis dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Meningkatnya Ketidakadilan Sosial

Pertama, terdapat risiko melebar luasnya ketidakadilan sosial. Seperti yang terlihat dalam analisis sebelumnya, konsentrasi manfaat ekonomi dari industri nikel cenderung hanya dinikmati oleh kelompok dengan modal finansial, pendidikan, dan keterampilan tinggi, sementara masyarakat lokal sering kali terjebak pada pekerjaan informal, kontrak jangka pendek, atau buruh kasar dengan tingkat upah rendah. Fenomena ini sesuai dengan konsep *enclave development* (Chen et al., 2021), di mana pertumbuhan

ekonomi terkonsentrasi pada kelompok terbatas tanpa memberikan manfaat signifikan bagi komunitas lokal.

Dalam jangka panjang, ketimpangan semacam ini berpotensi memperlebar jurang kesejahteraan antar-kelompok masyarakat. Masyarakat industri yang memiliki akses pada pekerjaan formal, pendidikan, dan infrastruktur lebih baik akan semakin maju, sementara petani kecil, nelayan, dan kelompok miskin pedesaan akan semakin tertinggal. Kondisi ini dapat menciptakan stratifikasi sosial baru dan menurunkan kohesi sosial, yang sebelumnya menjadi modal penting dalam kehidupan komunitas agraris.

2. Kerentanan Pangan dan Penghidupan

Implikasi kedua adalah semakin rentannya ketahanan pangan dan basis penghidupan masyarakat lokal. Data yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kolaka menghadapi tekanan serius. Desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda mencatat tingkat tekanan di atas 40–90% akibat kombinasi banjir, konversi tambang, dan ekspansi perkebunan. Jika tren ini berlanjut, maka sebagian besar LP2B berpotensi hilang dalam satu dekade mendatang.

Hilangnya LP2B tidak hanya menurunkan kapasitas produksi padi lokal, tetapi juga memaksa Kabupaten Kolaka untuk semakin bergantung pada pasokan pangan dari luar daerah. FAO (2021) mengingatkan bahwa hilangnya lahan pangan produktif akibat ekspansi industri merupakan salah satu faktor utama kerentanan pangan di negara berkembang. Di sisi lain, degradasi ekosistem pesisir akibat reklamasi, pencemaran, dan pembangunan pelabuhan industri telah menurunkan hasil tangkapan nelayan, sehingga basis ekonomi tradisional masyarakat pesisir juga semakin rapuh.

3. Potensi Konflik Sosial

Implikasi ketiga adalah meningkatnya potensi konflik sosial. Ketidakadilan dalam distribusi ruang, kesempatan kerja, dan manfaat ekonomi dapat menjadi pemicu ketegangan antara masyarakat lokal dengan perusahaan maupun pemerintah. Konflik semacam ini bukanlah fenomena baru;

berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa ekspansi industri ekstraktif sering kali diikuti oleh konflik agraria, perebutan akses lahan, dan protes masyarakat terkait pencemaran lingkungan (Bebbington et al., 2018).

Di Kolaka, konflik potensial dapat muncul dalam beberapa bentuk:

- Konflik horizontal antar-komunitas, misalnya antara pekerja lokal dan pekerja migran yang bersaing dalam memperebutkan lapangan kerja.
- Konflik vertikal antara masyarakat dengan perusahaan akibat klaim lahan, pencemaran, atau pelanggaran kompensasi.
- Konflik kebijakan tata ruang, ketika RTRW, LP2B, dan izin tambang saling tumpang tindih.

Jika tidak diantisipasi, konflik-konflik ini berpotensi mengganggu stabilitas sosial dan menciptakan resistensi terhadap proyek pembangunan nasional.

4. Menurunnya Resiliensi Sosial-Ekologis

Implikasi keempat adalah melemahnya resiliensi sosial-ekologis wilayah. Resiliensi didefinisikan sebagai kemampuan suatu sistem sosial dan ekologis untuk menyerap gangguan, beradaptasi, dan tetap mempertahankan fungsinya (Folke et al., 2010). Dalam konteks Kolaka, resiliensi jangka panjang sangat bergantung pada keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya untuk industri dan perlindungan ekosistem kunci.

Namun, tren saat ini menunjukkan ketergantungan yang semakin besar pada industri nikel. Ketergantungan semacam ini sangat berisiko, mengingat industri pertambangan rentan terhadap fluktuasi harga global dan siklus komoditas. Jika harga nikel jatuh atau terjadi penutupan operasi tambang, masyarakat lokal yang kehilangan basis penghidupan tradisional akan menghadapi krisis ganda: hilangnya pendapatan dari industri dan melemahnya sektor agraris yang sebelumnya menjadi penopang.

Selain itu, degradasi lingkungan akibat tambangmseperti hilangnya tutupan hutan, pencemaran sungai, dan kerusakan pesisir akan memperburuk

risiko bencana alam, menurunkan kualitas ekosistem, dan melemahkan kapasitas wilayah untuk beradaptasi terhadap perubahan iklim.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa implikasi jangka panjang dari ekspansi kawasan industri nikel di Kolaka mencakup empat dimensi utama: (1) ketidakadilan sosial yang semakin melebar, (2) kerentanan pangan dan hilangnya basis penghidupan, (3) potensi konflik sosial akibat ketidakadilan distribusi ruang dan sumber daya, serta (4) melemahnya resiliensi sosial-ekologis. Kondisi ini menegaskan bahwa pembangunan berbasis industri ekstraktif tanpa tata kelola ruang yang inklusif dan berkelanjutan berpotensi menciptakan pembangunan enclave, yang menguntungkan sebagian kecil kelompok, tetapi meninggalkan beban sosial-ekologis bagi masyarakat luas.

Oleh karena itu, diperlukan kebijakan tata ruang yang lebih kuat, perlindungan ketat terhadap LP2B, serta mekanisme *just transition* yang memastikan bahwa masyarakat lokal memiliki akses yang adil terhadap manfaat pembangunan. Tanpa itu, resiliensi sosial-ekologis Kolaka akan berada dalam risiko jangka panjang.

6.2. Dampak terhadap Struktur Mata Pencaharian dengan Adanya PSN

Transformasi ekonomi yang terjadi di Kabupaten Kolaka dalam satu dekade terakhir memperlihatkan dinamika struktural yang signifikan, terutama setelah hadirnya Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP). Jika pada periode sebelumnya perekonomian Kolaka masih ditopang oleh sektor-sektor agraris seperti pertanian pangan, perkebunan kakao, dan perikanan pesisir, maka saat ini kontribusi terbesar terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) daerah justru berasal dari sektor pertambangan dan industri pengolahan berbasis nikel.

Perubahan ini sejalan dengan pola pembangunan ekonomi ekstraktif di wilayah sumber daya alam, di mana sektor primer (agraris) sering kali mengalami subordinasi terhadap kepentingan sektor industri yang dianggap lebih produktif secara ekonomi (Bebbington et al., 2018). Namun,

transformasi yang berlangsung di Kolaka juga memperlihatkan gejala klasik yang disebut deagrarianisasi: sebuah fenomena ketika tenaga kerja dan sumber daya beralih dari sektor agraris ke sektor non-agraris, tanpa diikuti dengan mekanisme transisi yang inklusif dan berkeadilan (White, 2020).

1. Pertanian: Basis Pangan yang Tertekan

Sektor pertanian di Kabupaten Kolaka selama beberapa dekade terakhir merupakan basis penting bagi ketahanan pangan sekaligus sumber penghidupan utama bagi masyarakat pedesaan. Komoditas padi sawah, jagung, dan palawija tidak hanya menopang kebutuhan pangan lokal, tetapi juga menjadi fondasi ekonomi rumah tangga petani kecil. Namun, sejak kehadiran Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), peran strategis pertanian mengalami tekanan yang sangat serius akibat alih fungsi lahan.

Data Badan Pusat Statistik (BPS Kolaka, 2022) menunjukkan bahwa luas sawah eksisting di kawasan sekitar PSN hanya tersisa sekitar 620 hektar. Angka ini sangat kecil bila dibandingkan dengan luas konsesi tambang nikel, kawasan perkebunan besar, maupun kawasan infrastruktur industri. Lebih lanjut, analisis spasial (2025) memperlihatkan bahwa desa-desa dalam radius PSN, seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda, menghadapi tingkat tekanan LP2B yang sangat tinggi, masing-masing mencapai 97,1%, 72,3%, dan 40,7% dari total luas sawah. Fakta ini menunjukkan bahwa keberlanjutan fungsi pangan di Kolaka berada dalam kondisi kritis.

a. Bentuk-bentuk Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan pertanian di Kolaka terjadi dalam berbagai bentuk, dan hampir seluruhnya berkaitan dengan kebutuhan ekspansi kawasan industri:

1) Konversi sawah dan ladang menjadi permukiman baru. Lonjakan jumlah tenaga kerja industri menimbulkan kebutuhan akan perumahan, baik untuk pekerja kontrak maupun tenaga kerja permanen. Lahan pertanian yang berada di sekitar jalur transportasi utama, seperti di Desa Lamedai dan Oko-Oko, menjadi sasaran utama konversi karena lokasinya strategis.

2) Penggunaan lahan pertanian untuk infrastruktur industri. Pembangunan jalan akses menuju smelter, gudang logistik, serta pelabuhan ekspor memerlukan ruang dalam skala luas. Akibatnya, banyak lahan sawah produktif harus dilepaskan untuk keperluan pembangunan ini. Dalam beberapa kasus, proses pembebasan lahan juga menimbulkan konflik antara petani pemilik lahan dengan pihak industri.
3) Ekspansi perkebunan besar (sawit dan komoditas ekspor). Selain tambang, ekspansi perkebunan besar juga berkontribusi pada hilangnya lahan pangan. Desa Lamoiko, Sopura, dan Oko-Oko mencatat ekspansi perkebunan yang cukup masif, dengan luas mencapai ribuan hektar. Fenomena ini memperlihatkan terjadinya *land grabbing* (perebutan lahan) oleh aktor bermodal besar, yang secara struktural melemahkan posisi petani kecil (Zoomers, 2010).

b. Dampak terhadap Produksi dan Ketahanan Pangan

Tekanan pada sektor pertanian berimplikasi langsung pada penurunan kapasitas produksi pangan lokal. Dengan luas sawah yang kian terbatas, produksi beras di Kolaka tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan konsumsi penduduk yang terus bertambah. Kondisi ini memaksa daerah untuk mengimpor beras dari luar seperti Konawe Selatan, Bone, dan bahkan dari Sulawesi Selatan.

Dalam konteks ketahanan pangan, fenomena ini sangat mengkhawatirkan. FAO (2021) menegaskan bahwa hilangnya Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) akibat ekspansi industri merupakan salah satu faktor utama yang meningkatkan kerentanan pangan di wilayah berkembang. Ketergantungan pada pasokan luar daerah membuat Kolaka rentan terhadap fluktuasi harga pangan nasional, gangguan distribusi, maupun kebijakan perdagangan antarwilayah.

Selain itu, tekanan terhadap LP2B juga memengaruhi daya beli rumah tangga petani. Hilangnya lahan berarti hilangnya sumber produksi sekaligus

aset ekonomi keluarga. Akibatnya, sebagian petani terpaksa bermigrasi ke sektor non-agraris atau bekerja sebagai buruh kasar di kawasan industri. Namun, tanpa keterampilan yang memadai, mereka hanya bisa mengakses pekerjaan dengan nilai tambah rendah, sehingga kesejahteraan mereka tidak meningkat secara signifikan.

c. Dimensi Sosial-Ekonomi: Dari Petani ke Buruh

Transformasi lahan yang berlangsung di Kolaka tidak hanya berdampak pada aspek produksi pangan, tetapi juga mengubah struktur sosial-ekonomi masyarakat desa. Petani yang sebelumnya memiliki akses atas lahan produktif kini kehilangan aset utamanya. Proses alih fungsi ini memunculkan fenomena proletarisasi petani (Bernstein, 2010), yaitu pergeseran petani pemilik lahan menjadi buruh tidak tetap dengan posisi tawar rendah.

Beberapa pola yang muncul antara lain:

- Migrasi tenaga kerja pedesaan ke industri. Sebagian besar petani muda memilih beralih ke pekerjaan di kawasan industri, meskipun hanya pada level buruh kontrak atau informal.
- Ketergantungan pada pekerjaan non-agraris. Keluarga petani tidak lagi menggantungkan pendapatan dari hasil sawah, melainkan dari pekerjaan kasar, perdagangan kecil, atau jasa informal yang muncul di sekitar kawasan industri.
- Kesenjangan sosial baru. Masyarakat yang mampu mengakses kompensasi atau menjual lahannya dengan harga tinggi memperoleh mobilitas ekonomi, sementara petani miskin kehilangan lahan tanpa alternatif penghidupan yang jelas.

Fenomena ini memperkuat dualisasi ekonomi: di satu sisi terdapat kelompok kecil yang mendapatkan manfaat dari industrialisasi, sementara di sisi lain mayoritas petani justru mengalami kerentanan ekonomi yang semakin tinggi.

d. Deagrarianisasi dan *Trade-Off* Pembangunan

Perubahan struktur pertanian di Kolaka sejalan dengan fenomena deagrarianisasi (Bryceson, 2002; White, 2020), yakni pergeseran besar-besaran tenaga kerja dan sumber daya dari sektor agraris ke sektor non-agraris. Dalam konteks Kolaka, deagrarianisasi berlangsung dalam bentuk:

- Penurunan signifikan kontribusi pertanian terhadap PDRB daerah.
- Hilangnya lahan pangan produktif akibat konversi industri.
- Pergeseran tenaga kerja desa dari petani ke buruh industri.

Namun, yang perlu digarisbawahi adalah absennya mekanisme transisi yang adil. Idealnya, industrialisasi memberikan peluang bagi petani untuk meningkatkan kesejahteraan melalui integrasi ke dalam rantai nilai industri atau melalui akses pekerjaan yang layak. Akan tetapi, di Kolaka, proses transisi berlangsung secara asimetris: keuntungan dinikmati oleh pemodal besar, sementara masyarakat lokal kehilangan basis penghidupan.

Hal ini memperlihatkan adanya trade-off pembangunan: pertumbuhan ekonomi berbasis tambang dan industri dicapai dengan mengorbankan basis pangan dan ekologi lokal. Jika tidak ada kebijakan proteksi yang kuat terhadap LP2B, maka dalam jangka panjang Kolaka berpotensi menghadapi krisis ketahanan pangan sekaligus krisis sosial-ekonomi pedesaan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sektor pertanian di Kolaka berada dalam posisi yang sangat tertekan akibat ekspansi PSN PT. IPIP. Tekanan ini muncul dalam bentuk alih fungsi lahan, penurunan kapasitas produksi pangan, hilangnya akses penghidupan petani, hingga proses deagrarianisasi yang memperlemah ketahanan pangan daerah.

Dengan kondisi demikian, kebijakan tata ruang (RTRW) dan perlindungan LP2B seharusnya diperkuat sebagai instrumen strategis untuk mencegah hilangnya basis pangan. Tanpa itu, pertumbuhan industri di Kolaka hanya akan menghasilkan pembangunan yang bersifat enclave: menciptakan keuntungan ekonomi bagi sebagian kecil pihak, namun menimbulkan beban ekologis dan sosial yang besar bagi masyarakat lokal.

2. Perikanan: Sumber Penghidupan Pesisir yang Melemah

Sektor perikanan di Kabupaten Kolaka, khususnya di wilayah pesisir Kecamatan Pomalaa, Tanggetada, dan Sopura, sejak lama menjadi salah satu basis ekonomi masyarakat. Nelayan tradisional menggantungkan hidup pada hasil tangkapan laut, sementara sebagian kecil mengelola tambak dan memanfaatkan ekosistem mangrove untuk penopang kegiatan ekonomi subsisten. Namun, kehadiran PSN PT. IPIP dan ekspansi kawasan industri pelabuhan smelter telah mengubah lanskap pesisir secara drastis.

a. Degradasi Ekosistem Pesisir

Analisis citra satelit dan observasi lapangan memperlihatkan adanya penurunan luas mangrove hingga 75,17 ha dalam dua dekade terakhir. Padahal, ekosistem mangrove tidak hanya berfungsi sebagai habitat ikan, udang, dan biota pesisir, tetapi juga sebagai benteng alami terhadap abrasi dan tsunami. Kehilangan mangrove berarti berkurangnya tempat pemijahan ikan (*spawning ground*), sehingga hasil tangkapan nelayan menurun signifikan.

Selain itu, pembangunan pelabuhan industri, reklamasi pantai, dan pembuangan limbah tambang ke pesisir menyebabkan sedimentasi yang memperburuk kualitas perairan. Penelitian Rahman et al. (2022) mencatat bahwa pencemaran logam berat dari aktivitas tambang dapat merusak rantai makanan laut, sehingga tidak hanya mengurangi hasil tangkapan, tetapi juga mengancam kesehatan masyarakat pesisir.

b. Penurunan Produksi dan Pendapatan Nelayan

Dampak langsung dari degradasi ekosistem pesisir adalah menurunnya hasil tangkapan nelayan. Jika sebelumnya nelayan lokal mampu memperoleh 20–30 kg ikan per trip, kini hasil tangkapan turun hingga separuhnya. Penurunan ini tidak diimbangi dengan kompensasi dari industri, sehingga pendapatan rumah tangga nelayan semakin merosot.

Dalam konteks teori livelihood vulnerability (Scoones, 1998), nelayan Kolaka menghadapi kerentanan tinggi karena basis penghidupan mereka

sangat tergantung pada sumber daya alam yang rapuh. Kehilangan ekosistem pesisir berarti hilangnya akses terhadap *natural capital*, sementara mereka tidak memiliki modal finansial atau keterampilan yang cukup untuk beralih ke sektor lain.

c. Perubahan Sosial di Komunitas Pesisir

Selain dampak ekonomi, transformasi pesisir juga membawa konsekuensi sosial. Masuknya pekerja industri ke kawasan pesisir meningkatkan kompetisi ruang antara kegiatan nelayan tradisional dan industri pelabuhan. Jalur melaut yang sebelumnya terbuka kini terbatasi oleh zona industri dan kawasan reklamasi. Konflik horizontal pun muncul, baik antar-nelayan maupun antara nelayan dan aparat keamanan industri.

Secara jangka panjang, degradasi pesisir berpotensi mendorong fenomena deagrarianisasi pesisir (Adger, 2000), di mana komunitas nelayan tradisional kehilangan basis mata pencaharian dan terpaksa bermigrasi atau menjadi buruh informal di kawasan industri. Hal ini memperlemah identitas budaya pesisir sekaligus memperburuk ketimpangan kesejahteraan di Kolaka.

3. Perdagangan dan Jasa: Sektor Penopang yang Tumbuh Pesat

Berbeda dengan sektor pertanian dan perikanan yang cenderung mengalami penurunan, sektor perdagangan dan jasa justru mengalami pertumbuhan pesat. Kehadiran ribuan tenaga kerja industri di Pomalaa dan sekitarnya menciptakan permintaan tinggi terhadap barang konsumsi, perumahan, makanan, transportasi, hingga hiburan.

a. Multiplier Effect Industri

Pertumbuhan perdagangan dan jasa di Kolaka dapat dijelaskan melalui teori multiplier effect (Hirschman, 1958). Pembangunan industri skala besar tidak hanya menciptakan lapangan kerja langsung di sektor tambang dan smelter, tetapi juga memicu permintaan turunan di sektor jasa.

Contoh konkret di Kolaka meliputi:

- Perdagangan ritel dan pasar modern yang tumbuh pesat di Pomalaa dan Kolaka Kota.

- Usaha kuliner dan kos-kosan yang bermunculan untuk melayani pekerja industri.
- Transportasi darat dan laut, termasuk ojek, travel, dan kapal penyeberangan, yang meningkat volumenya.

b. Perubahan Struktur Ekonomi Lokal

Dengan meningkatnya kontribusi sektor perdagangan dan jasa, terjadi pergeseran struktur PDRB Kolaka. Jika pada awal 2000-an pertanian masih mendominasi, kini perdagangan-jasa menjadi salah satu sektor yang menyumbang signifikan. BPS (2023) mencatat adanya kenaikan kontribusi sektor perdagangan hingga 12% dalam lima tahun terakhir, sebagian besar disebabkan oleh kehadiran PSN PT. IPIP.

Namun, perkembangan ini juga menghadirkan ketimpangan distribusi manfaat. Sebagian besar pelaku usaha yang sukses adalah pengusaha luar daerah atau kelompok dengan modal besar. Sementara masyarakat lokal lebih banyak terkonsentrasi pada usaha mikro-informal dengan margin keuntungan rendah, seperti warung kecil, kios sembako, atau jasa informal.

c. Dampak Sosial dan Budaya

Pertumbuhan perdagangan-jasa juga membawa implikasi sosial budaya. Meningkatnya urbanisasi di Pomalaa dan Kolaka menciptakan pola konsumsi baru, terutama di kalangan generasi muda. Hal ini menandai pergeseran dari ekonomi subsisten (berbasis pangan dan sumber daya alam lokal) menuju ekonomi konsumsi modern.

Namun, tanpa regulasi yang kuat, pertumbuhan sektor jasa juga berpotensi memicu masalah baru, seperti kemacetan, ketimpangan pendapatan, dan kerentanan usaha kecil. Dengan demikian, meski sektor perdagangan-jasa menawarkan peluang, kontribusinya terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat masih belum merata.

Analisis struktur mata pencaharian di Kolaka pasca hadirnya PSN PT. IPIP memperlihatkan adanya pola deagrarianisasi yang nyata. Pertanian dan perikanan sebagai basis ekonomi tradisional melemah akibat alih fungsi lahan, degradasi ekosistem, dan kompetisi ruang dengan industri.

Sebaliknya, sektor perdagangan dan jasa tumbuh pesat, meski masih menyisakan kesenjangan distribusi manfaat.

Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, fenomena ini menciptakan trade-off yang serius: pertumbuhan ekonomi berbasis industri terjadi dengan mengorbankan basis pangan dan ekologi lokal. Jika tidak ada intervensi kebijakan yang menyeimbangkan sektor agraris dengan sektor industri, maka Kolaka berisiko mengalami ketergantungan pangan, kerentanan sosial-ekonomi, dan degradasi budaya lokal.

4. Fenomena Deagrarianisasi dan Dualisasi Ekonomi

Transformasi ekonomi yang terjadi di Kabupaten Kolaka akibat hadirnya PSN PT. IPIP memperlihatkan pola yang konsisten dengan fenomena deagrarianisasi. Deagrarianisasi didefinisikan sebagai pergeseran tenaga kerja dan basis penghidupan dari sektor agraris (pertanian, perkebunan, perikanan) menuju sektor non-agraris seperti industri, perdagangan, dan jasa (Bryceson, 2002). Dalam konteks Kolaka, perubahan ini sangat kentara: sektor pertanian yang dahulu menjadi penyangga utama ketahanan pangan dan mata pencaharian masyarakat desa, kini semakin terpinggirkan akibat alih fungsi lahan, ekspansi perkebunan besar, serta degradasi ekosistem pesisir.

Proses deagrarianisasi ini tidak berlangsung secara alami, melainkan dipicu oleh kebijakan pembangunan industri berskala besar yang menempatkan sektor tambang dan smelter sebagai growth pole. Hasilnya, pertumbuhan PDRB Kabupaten Kolaka dalam satu dekade terakhir didominasi sektor pertambangan dan industri pengolahan, sementara kontribusi pertanian dan perikanan relatif stagnan bahkan menurun (BPS Kolaka, 2023). Dari sisi tenaga kerja, terjadi pergeseran signifikan: generasi muda lebih banyak memilih bekerja di kawasan industri, meskipun hanya sebagai buruh kontrak, dibanding bertahan sebagai petani atau nelayan dengan hasil yang kian menurun.

a. Dualisasi Pasar Tenaga Kerja

Perubahan struktur mata pencaharian ini semakin kompleks ketika dilihat dari kerangka teori dual labor market (Doeringer & Piore, 1971). Teori ini menjelaskan bahwa industrialisasi cenderung menciptakan dua lapisan pasar kerja:

1) Pasar tenaga kerja primer – ditandai dengan pekerjaan yang stabil, bergaji tinggi, dengan akses pada jaminan sosial dan peluang mobilitas. Posisi ini meliputi teknisi berkeahlian, operator mesin berpengalaman, staf administrasi, hingga jabatan manajerial. Dalam konteks Kolaka, sebagian besar posisi ini diisi oleh tenaga kerja luar daerah, terutama mereka yang memiliki sertifikasi, pengalaman industri, dan jaringan sosial lebih luas.
2) Pasar tenaga kerja sekunder – ditandai dengan pekerjaan yang bersifat sementara, upah rendah, tidak ada jaminan kerja, serta minim mobilitas. Posisi ini meliputi buruh kasar, pekerja kontrak jangka pendek, pekerja harian lepas, hingga sektor informal di sekitar kawasan industri. Pekerjaan di lapisan ini umumnya diisi oleh masyarakat lokal yang kehilangan lahan atau tidak memiliki keterampilan teknis memadai.

Dengan demikian, masyarakat lokal yang sebelumnya menggantungkan hidup pada lahan pertanian atau perikanan tidak benar-benar memperoleh manfaat dari industrialisasi. Mereka hanya “dipindahkan” dari basis agraris ke basis industri, tetapi dengan kualitas pekerjaan yang lebih rendah. Situasi ini sejalan dengan temuan White (2020) tentang deagrarianisasi di Asia Tenggara, di mana industrialisasi tambang dan perkebunan justru meningkatkan kerentanan tenaga kerja lokal yang masuk ke sektor sekunder.

b. Konsekuensi Sosial-Ekonomi

Fenomena deagrarianisasi dan dualisasi pasar tenaga kerja di Kolaka membawa beberapa konsekuensi penting:

- Ketimpangan kesejahteraan: Rumah tangga yang memiliki anggota bekerja di pasar primer mengalami peningkatan pendapatan, sementara mayoritas masyarakat lokal tetap berada dalam posisi subordinat dengan pendapatan rendah.
- Kerentanan pangan dan penghidupan: Kehilangan LP2B (misalnya Totobo dengan 97,1% tekanan, Oneeha 72,3%) berarti masyarakat tidak hanya kehilangan pekerjaan agraris, tetapi juga sumber pangan yang sebelumnya menopang kebutuhan lokal.
- Urbanisasi paksa: Generasi muda lebih terdorong masuk ke pasar kerja industri, meski hanya dalam posisi rentan. Hal ini mempercepat urbanisasi desa, menurunkan regenerasi petani, dan memperlemah basis pangan jangka panjang.
- Potensi konflik sosial: Ketidakadilan distribusi manfaat dan lapisan kerja dapat memicu konflik horizontal, baik antara tenaga kerja lokal dengan pekerja luar daerah, maupun antara masyarakat dengan perusahaan.

c. Perspektif Jangka Panjang

Jika tren ini terus berlangsung tanpa intervensi kebijakan, maka Kolaka berisiko menghadapi jebakan dualisme ekonomi. Di satu sisi, statistik makro menunjukkan pertumbuhan pesat dari sektor industri dan perdagangan. Namun, di sisi lain, mayoritas masyarakat tetap terjebak pada pekerjaan dengan nilai tambah rendah. Kondisi ini dapat memperlebar jurang ketidaksetaraan, melemahkan kohesi sosial, serta menurunkan resiliensi ekonomi lokal ketika sektor tambang menghadapi fluktuasi global (misalnya jatuhnya harga nikel internasional).

Dengan demikian, tantangan terbesar Kolaka bukan hanya pada persoalan alih fungsi lahan atau degradasi lingkungan, tetapi juga pada kebijakan transisi tenaga kerja. Tanpa mekanisme yang inklusif seperti pelatihan vokasi, pemberdayaan ekonomi alternatif, dan perlindungan sosial, fenomena deagrarianisasi akan menghasilkan kelompok masyarakat marginal yang semakin terpinggirkan dalam pembangunan.

5. Implikasi Sosial-Ekonomi

Perubahan struktur mata pencaharian di Kabupaten Kolaka akibat kehadiran PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) membawa implikasi strategis yang sangat kompleks. Pergeseran dari basis ekonomi tradisional berbasis pertanian, perkebunan kakao, dan perikanan menuju dominasi sektor industri dan pertambangan nikel telah menciptakan dinamika baru dalam kesejahteraan, stratifikasi sosial, serta ketergantungan ekonomi masyarakat. Dampak ini tidak bersifat netral, melainkan menghadirkan risiko jangka panjang yang perlu dicermati dalam kerangka kebijakan pembangunan berkelanjutan.

1. Hilangnya Basis Ekonomi Tradisional

Pertanian dan perikanan yang sebelumnya menjadi tulang punggung ekonomi lokal mengalami pelemahan drastis. Data menunjukkan bahwa sawah eksisting dalam kawasan PSN hanya sekitar 620 ha (BPS Kolaka, 2022), jauh lebih kecil dibandingkan dengan luas perkebunan dan kawasan tambang yang terus berkembang. Tekanan alih fungsi lahan terhadap LP2B juga sangat tinggi, dengan desa seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%) mencatat tingkat kerentanan ekstrem terhadap kehilangan lahan pangan (Analisis Spasial, 2024).

Kondisi ini menimbulkan paradoks pembangunan: meskipun industri nikel mendorong pertumbuhan PDRB daerah, kapasitas produksi pangan lokal justru menurun tajam. FAO (2021) menegaskan bahwa hilangnya lahan pangan di wilayah berkembang merupakan salah satu penyebab utama kerentanan pangan struktural. Dalam kasus Kolaka, fenomena ini memperlihatkan bagaimana ekspansi industri berkontribusi pada deagrarianisasi, yakni proses melemahnya basis agraris masyarakat yang sebelumnya relatif stabil.

2. Meningkatnya Stratifikasi Sosial

Implikasi kedua adalah munculnya stratifikasi sosial baru. Kehadiran industri menciptakan lapisan masyarakat yang bekerja di sektor industri, baik sebagai teknisi maupun staf pendukung, yang memperoleh pendapatan lebih tinggi dibandingkan petani dan nelayan yang bertahan di sektor agraris. Pola ini sesuai dengan konsep *dual labor market* (Doeringer & Piore, 1971), di mana terjadi pemisahan pasar kerja antara tenaga kerja primer (posisi teknis, operator berkeahlian, manajerial) yang sebagian besar diisi pekerja dari luar daerah, dan tenaga kerja sekunder (buruh kasar, pekerja informal) yang didominasi masyarakat lokal.

Akibatnya, masyarakat lokal tidak hanya kehilangan lahan produksi, tetapi juga menghadapi diskriminasi struktural dalam pasar kerja. Ketimpangan kesejahteraan pun semakin lebar, memunculkan potensi konflik horizontal antara kelompok masyarakat yang “terintegrasi” dalam industri dengan kelompok yang tetap berada di sektor tradisional. Hal ini sejalan dengan temuan Chen et al. (2021) dan Rahman et al. (2022) bahwa kawasan industri di negara berkembang cenderung menciptakan *enclave development*, di mana keuntungan ekonomi terpusat pada kelompok tertentu, sementara mayoritas masyarakat menanggung beban sosial-ekologis.

3. Kerentanan Gender

Implikasi ketiga adalah meningkatnya kerentanan perempuan. Data tenaga kerja menunjukkan bahwa lapangan kerja industri di sektor tambang dan smelter lebih banyak menyerap laki-laki usia produktif (BPS, 2023). Sementara itu, perempuan lokal relatif lebih sulit mengakses pekerjaan formal di sektor industri karena keterbatasan keterampilan teknis, tingkat pendidikan, serta norma sosial yang masih menempatkan mereka pada peran domestik.

Dalam konteks ini, perempuan cenderung terdorong ke sektor pekerjaan informal dengan upah rendah, seperti berdagang makanan di sekitar

kawasan industri atau menjadi pekerja rumah tangga. Fenomena ini memperlebar kesenjangan gender dalam kesejahteraan, yang sejalan dengan penelitian White (2020) tentang dampak deagrarianisasi di Asia Tenggara, di mana perempuan menjadi kelompok yang paling rentan tersisih dari transformasi ekonomi.

d. Ketergantungan Jangka Panjang

Implikasi terakhir adalah meningkatnya ketergantungan ekonomi lokal pada sektor industri yang rentan terhadap gejolak global. Industri nikel, yang saat ini menjadi motor pertumbuhan, sangat bergantung pada harga pasar dunia. Jika terjadi fluktuasi tajam atau penurunan permintaan global, seperti yang pernah dialami komoditas tambang lain, masyarakat lokal yang kini bergantung pada lapangan kerja industri akan menghadapi krisis penghidupan.

Ketergantungan ini menjadi semakin berisiko karena basis ekonomi lama, yakni pertanian dan perikanan, sudah mengalami pelemahan signifikan. Artinya, jika industri mengalami stagnasi atau penutupan, masyarakat tidak lagi memiliki “jaring pengaman” berupa lahan pangan atau basis agraris yang dapat menopang kebutuhan hidup. Kondisi ini mengindikasikan menurunnya resiliensi sosial-ekologis masyarakat Kolaka dalam jangka panjang.

Dengan demikian, perubahan struktur mata pencaharian akibat hadirnya PSN PT. IPIP membawa implikasi strategis berupa hilangnya basis ekonomi tradisional, meningkatnya stratifikasi sosial, kerentanan gender, serta ketergantungan jangka panjang pada sektor industri yang tidak stabil. Tanpa intervensi kebijakan yang inklusif, pembangunan industri berisiko menghasilkan pertumbuhan enclave yang memperdalam ketimpangan sosial-ekonomi dan melemahkan ketahanan pangan serta resiliensi masyarakat lokal.

Untuk lebih mudah melihat hubungan langsung antara kondisi saat ini dengan risiko jangka Panjang, sebagaimana disajikan pada tabel berikut

Tabel 6.1. Ringkasan Implikasi Sosial-Ekonomi akibat PSN PT. IPIP

Aspek	Kondisi Saat Ini	Risiko Jangka Panjang
Basis Ekonomi Tradisional	Sawah eksisting hanya ±620 ha; LP2B tertekan di desa Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), Puuroda (40,7%). Produksi pangan lokal menurun.	Hilangnya basis pangan lokal → ketergantungan penuh pada pasokan luar daerah; kerentanan pangan meningkat.
Stratifikasi Sosial	Pekerja industri (teknisi, staf) sebagian besar dari luar daerah; masyarakat lokal dominan buruh kasar/pekerja informal.	Kesenjangan kesejahteraan → potensi konflik sosial horizontal antara kelompok lokal vs pendatang.
Gender	Lapangan kerja industri lebih banyak menyerap laki-laki; perempuan terbatas pada sektor informal (pedagang, pekerja rumah tangga).	Kesenjangan gender melebar; perempuan semakin rentan terhadap kemiskinan dan marginalisasi ekonomi.
Migrasi & Urbanisasi	Masuknya pekerja luar daerah memicu urbanisasi cepat; tekanan pada perumahan, kesehatan, pendidikan, dan infrastruktur sosial.	Meningkatnya beban sosial; potensi konflik akibat kompetisi sumber daya dan lapangan kerja.
Ketergantungan Ekonomi	Ekonomi daerah bergantung pada tambang & smelter; kontribusi pertanian dan perikanan menurun drastis.	Jika harga nikel global turun atau tambang ditutup → masyarakat kehilangan sumber penghidupan alternatif.
Resiliensi Sosial-Ekologis	Pertumbuhan ekonomi enclave: manfaat ekonomi terkonsentrasi pada korporasi & kelompok tertentu; risiko lingkungan ditanggung masyarakat lokal.	Resiliensi menurun; kesejahteraan jangka panjang rentan terhadap krisis global dan degradasi lingkungan.

6.3. Dampak terhadap Ketahanan Pangan

6.3.1. Ketahanan Pangan dalam Konteks Pembangunan Industri

Ketahanan pangan merupakan salah satu pilar utama pembangunan berkelanjutan yang ditekankan dalam berbagai forum internasional, termasuk Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan kedua *Zero Hunger*. FAO (2021) menegaskan bahwa ketahanan pangan tidak hanya menyangkut aspek ketersediaan pangan (*food availability*), tetapi juga mencakup keterjangkauan (*affordability*), akses (*accessibility*), dan stabilitas distribusi (*stability*). Dengan demikian, ketahanan pangan

merupakan konsep multidimensional yang terkait erat dengan tata kelola ruang, distribusi ekonomi, serta kapasitas ekologi untuk menyediakan pangan secara berkelanjutan.

Dalam konteks Kabupaten Kolaka, keberadaan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) membawa implikasi ganda terhadap struktur ketahanan pangan. Di satu sisi, kehadiran kawasan industri berbasis hilirisasi nikel diharapkan dapat mendorong pertumbuhan ekonomi regional, meningkatkan pendapatan masyarakat, serta mempercepat proses modernisasi infrastruktur (Chen et al., 2021). Namun, di sisi lain, ekspansi industri tersebut menimbulkan tekanan serius terhadap Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dan sawah eksisting yang selama ini berfungsi sebagai basis penyedia pangan lokal.

RTRW Kabupaten Kolaka 2012–2032 secara normatif telah menetapkan zonasi LP2B sebagai instrumen perlindungan lahan pangan. Kebijakan ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan, yang menekankan pentingnya menjaga keberadaan lahan pangan produktif dari ancaman alih fungsi. Namun, realitas di lapangan memperlihatkan adanya kontradiksi yang tajam. Alih fungsi lahan pertanian menjadi kawasan industri, jalan akses, pelabuhan, dan permukiman pekerja industri semakin meningkat seiring dengan masuknya investasi besar. Data dari Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022) menunjukkan tren penurunan luas sawah produktif di Kolaka selama sepuluh tahun terakhir, dengan laju konversi yang lebih cepat dibandingkan daerah lain di Sulawesi Tenggara.

Fenomena ini menimbulkan paradoks pembangunan. Pertumbuhan industri yang diharapkan membawa kesejahteraan justru diiringi dengan menurunnya kapasitas produksi pangan lokal. Penurunan luas sawah produktif berdampak langsung pada menurunnya produksi padi, yang sebelumnya menjadi penyangga pangan wilayah. Akibatnya, Kabupaten Kolaka semakin bergantung pada suplai pangan dari daerah luar. Kondisi ini sejalan dengan temuan Nugroho (2020) yang menyatakan bahwa

fleksibilitas RTRW dalam mengakomodasi investasi seringkali mengorbankan kepentingan ketahanan pangan lokal.

Selain berimplikasi pada aspek ketersediaan, ekspansi industri juga memengaruhi dimensi akses pangan. Hilangnya lahan produktif menyebabkan petani kehilangan sumber penghidupan, sehingga daya beli masyarakat pedesaan menurun. Sementara itu, meningkatnya ketergantungan pada suplai pangan dari luar daerah memicu kenaikan harga pangan lokal, terutama beras. FAO (2021) menekankan bahwa salah satu faktor utama kerentanan pangan di wilayah berkembang adalah keterbatasan akses ekonomi masyarakat miskin terhadap pangan yang memadai. Dengan demikian, meskipun pangan tersedia di pasar, keterjangkauan harga menjadi kendala nyata bagi rumah tangga miskin.

Dalam jangka panjang, tekanan terhadap LP2B dan penurunan produksi pangan lokal dapat mengarah pada kondisi defisit pangan struktural, terutama jika pertumbuhan penduduk terus meningkat. Proyeksi BPS (2023) menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Kolaka berkisar 1,98% per tahun. Jika tren alih fungsi lahan terus berlanjut, maka kebutuhan pangan yang meningkat tidak dapat diimbangi oleh kapasitas produksi lokal. Situasi ini berpotensi menciptakan *food insecurity* yang bersifat kronis, di mana ketergantungan pada suplai luar daerah membuat ketahanan pangan rentan terhadap gangguan distribusi dan fluktuasi harga nasional.

Oleh karena itu, analisis ketahanan pangan dalam konteks pembangunan industri di Kolaka memperlihatkan dilema fundamental: pertumbuhan industri yang berkontribusi besar terhadap PDRB justru melemahkan fondasi ekonomi agraris dan pangan lokal. Kondisi ini menuntut adanya kebijakan tata ruang yang lebih tegas dalam melindungi LP2B, disertai strategi adaptasi berupa intensifikasi pertanian berkelanjutan, diversifikasi pangan, serta pemberdayaan petani agar tetap dapat mempertahankan basis produksi pangan. Tanpa intervensi kebijakan yang inklusif, paradoks

pembangunan ini berpotensi memperdalam kerentanan sosial-ekonomi masyarakat Kolaka.

6.3.2. Konflik Tata Ruang antara LP2B dan Kawasan Industri

Konflik tata ruang antara Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) dan kawasan industri merupakan salah satu isu krusial dalam pembangunan wilayah berbasis ekstraktif. Di Kabupaten Kolaka, RTRW 2012–2032 sebenarnya telah mengalokasikan ribuan hektar sawah dan ladang produktif sebagai LP2B. Instrumen ini diharapkan mampu menjamin ketersediaan pangan secara berkelanjutan melalui perlindungan hukum terhadap lahan pangan dari ancaman konversi. Namun, dinamika pembangunan kawasan industri strategis nasional seperti PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menimbulkan tekanan serius terhadap implementasi kebijakan ini.

Secara spasial, banyak desa di sekitar kawasan PSN memperlihatkan tingkat tekanan LP2B yang sangat tinggi. Analisis spasial terbaru (2024) menunjukkan bahwa Desa Totobo, Oneeha, dan Puuroda menghadapi ancaman kehilangan lebih dari 40–90% LP2B akibat kombinasi faktor banjir, alih fungsi tambang, serta kebutuhan infrastruktur industri. Situasi ini menandai bahwa keberadaan LP2B tidak sepenuhnya terlindungi, melainkan rentan tereduksi ketika berhadapan dengan kepentingan industri berskala besar. Padahal, Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 secara jelas mengamanatkan perlindungan LP2B sebagai bagian dari ketahanan pangan nasional.

Fenomena di Kolaka memperlihatkan apa yang disebut oleh Nugroho (2020) sebagai “fleksibilitas RTRW”, yakni kondisi ketika dokumen perencanaan tata ruang direvisi atau ditafsirkan secara longgar untuk mengakomodasi investasi berskala besar. Dalam praktiknya, zonasi LP2B yang semula bersifat protektif kerap dikesampingkan oleh izin industri atau tambang yang memiliki status strategis nasional. Akibatnya, ketidakseimbangan tata ruang semakin nyata: kawasan industri menguasai konsesi dalam skala besar, sementara kawasan pangan terpinggirkan.

Konflik tata ruang ini bukan hanya persoalan teknis perencanaan, melainkan juga persoalan keadilan spasial (*spatial justice*). Masyarakat lokal yang menggantungkan hidup pada lahan pertanian dan perikanan kehilangan akses ruang produktif, sementara keuntungan ekonomi industri lebih banyak terkonsentrasi pada kelompok investor dan tenaga kerja luar daerah (Rahman et al., 2022). Ketidakadilan ini memperkuat fenomena *enclave development*, di mana pembangunan hanya menguntungkan sebagian pihak namun meninggalkan beban sosial-ekologis pada masyarakat sekitar (Chen et al., 2021).

Konflik juga terjadi pada level ekologis. Kawasan LP2B yang berlokasi di sempadan sungai atau daerah aliran sungai (DAS) sering kali terdegradasi oleh aktivitas tambang. Selain menurunkan produktivitas pertanian akibat sedimentasi dan pencemaran air, kondisi ini juga memengaruhi keberlanjutan jasa ekosistem yang menopang kehidupan masyarakat. FAO (2021) mengingatkan bahwa hilangnya lahan pangan akibat konversi ruang memiliki implikasi langsung terhadap kerentanan pangan rumah tangga miskin, karena akses mereka terhadap pangan semakin terbatas.

Dalam jangka panjang, konflik tata ruang antara LP2B dan kawasan industri di Kolaka dapat memunculkan beberapa implikasi strategis. Pertama, ketahanan pangan daerah akan semakin rapuh karena suplai pangan lokal tidak mampu memenuhi kebutuhan penduduk yang terus bertambah (BPS, 2023). Kedua, potensi konflik sosial meningkat, terutama antara petani yang kehilangan lahan dengan perusahaan industri yang menguasai konsesi ruang. Ketiga, degradasi lingkungan semakin memperburuk daya dukung ekosistem, sehingga masyarakat menghadapi risiko ganda: kehilangan lahan pangan sekaligus terpapar dampak ekologis dari industri.

Dengan demikian, konflik tata ruang di Kolaka mencerminkan paradoks pembangunan: upaya mendorong pertumbuhan ekonomi berbasis industri justru melemahkan fondasi ketahanan pangan dan ekologi. Kondisi ini menuntut reformasi kebijakan tata ruang yang lebih tegas, dengan memperkuat integrasi LP2B dalam RTRW, memperketat mekanisme

perizinan, serta melibatkan masyarakat dalam pengawasan pemanfaatan ruang. Tanpa langkah-langkah ini, risiko ketidakseimbangan spasial akan semakin melebar, memperdalam ketimpangan sosial-ekonomi sekaligus mengancam keberlanjutan pangan di tingkat lokal maupun regional.

6.3.3. Strategi Adaptasi Ketahanan Pangan di Era Industri

Ekspansi kawasan industri nikel melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) membawa konsekuensi besar terhadap keberlanjutan pangan lokal di Kabupaten Kolaka. Tekanan terbesar muncul pada Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B), yang sebagian tereduksi akibat alih fungsi menjadi lahan industri, permukiman, maupun infrastruktur pendukung. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, ketahanan pangan tidak hanya terkait ketersediaan, tetapi juga keterjangkauan, akses, dan stabilitas distribusinya (FAO, 2021). Oleh karena itu, strategi adaptasi menjadi krusial untuk menjaga resiliensi pangan di tengah industrialisasi yang masif.

a. Intensifikasi Pertanian Berkelanjutan

Alih fungsi lahan pertanian tidak dapat dihindari sepenuhnya, sehingga strategi intensifikasi pertanian berkelanjutan perlu diperkuat. Konsep *sustainable intensification* yang ditekankan FAO (2021) menggarisbawahi pentingnya peningkatan produktivitas tanpa memperbesar jejak ekologis. Di Kolaka, pendekatan ini dapat diwujudkan melalui penggunaan varietas padi tahan banjir dan kekeringan, pemupukan berimbang berbasis uji tanah, serta penerapan teknologi hemat air pada sistem irigasi. Desa-desa dengan tingkat tekanan LP2B tinggi, seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%), menjadi prioritas implementasi strategi ini (Analisis Spasial, 2024).

b. Diversifikasi Pangan dan Penghidupan

Ketahanan pangan daerah tidak dapat hanya bergantung pada beras. Diversifikasi pangan berbasis potensi lokal seperti ubi kayu, jagung, sagu, dan umbi-umbian tradisional dapat memperkuat resiliensi pangan

masyarakat. Menurut White (2020), diversifikasi pangan berbasis kearifan lokal mampu mengurangi kerentanan pangan pada wilayah yang menghadapi industrialisasi dan tekanan alih fungsi lahan. Selain itu, diversifikasi penghidupan juga diperlukan. Masyarakat yang kehilangan lahan pertanian dapat diarahkan pada sektor agroindustri kecil, perikanan budidaya, atau usaha mikro berbasis jasa. Dengan demikian, mereka memiliki basis ekonomi alternatif yang tidak sepenuhnya bergantung pada industri ekstraktif.

c. Penguatan Kelembagaan Perlindungan LP2B

Instrumen hukum dan kelembagaan terkait perlindungan LP2B perlu diperkuat. UU No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan sebenarnya sudah memberikan dasar hukum, tetapi implementasi di lapangan seringkali lemah. Studi Nugroho (2020) menemukan bahwa di banyak daerah tambang, RTRW cenderung mengalami revisi untuk mengakomodasi investasi industri, sehingga LP2B sering dikompromikan. Di Kolaka, perlindungan dapat dilakukan melalui *moratorium* alih fungsi di desa kritis, penegakan hukum terhadap pelanggaran konversi, serta pelibatan masyarakat dalam pemetaan partisipatif dan monitoring berbasis GIS sederhana.

d. Inovasi Teknologi dan Digitalisasi

Transformasi digital di sektor pertanian membuka peluang bagi peningkatan efisiensi produksi pangan. Inovasi seperti *smart farming*, sensor kelembaban tanah, sistem irigasi cerdas, dan pemasaran digital dapat memperkuat posisi petani lokal. Menurut Rahman et al. (2022), penerapan teknologi berbasis digital dapat meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi kerentanan petani kecil di tengah persaingan ruang dengan sektor industri. Kolaka dapat mengadopsi pendekatan ini dengan menggandeng universitas, lembaga penelitian, dan pelaku usaha lokal.

e. Integrasi Strategi Adaptasi ke dalam RTRW dan RPJMD

Ketahanan pangan harus diposisikan sebagai bagian integral dalam perencanaan ruang. Revisi RTRW Kolaka dan RPJMD perlu memasukkan instrumen *Food Security Impact Assessment* (FSIA) untuk setiap izin kawasan industri baru. Dengan demikian, pembangunan industri dapat dinilai tidak hanya dari aspek ekonomi, tetapi juga dampaknya terhadap ketersediaan pangan. Studi Chen et al. (2021) menegaskan bahwa ketidakhadiran mekanisme ini seringkali melahirkan pembangunan *enclave* yang menguntungkan segelintir pihak, sementara masyarakat lokal menanggung kerentanan pangan dan sosial.

f. Perspektif Jangka Panjang

Pertumbuhan penduduk Kolaka sebesar rata-rata 1,98% per tahun (BPS, 2023) menambah beban kebutuhan pangan di masa depan. Analisis daya dukung menunjukkan bahwa radius inti (0–5 km) sudah mengalami defisit, radius menengah (>5–10 km) menuju kondisi kritis pada 2030, dan radius terluar (>10–15 km) diproyeksikan menghadapi defisit moderat pada 2045 (Analisis Spasial, 2025). Tanpa strategi adaptasi, defisit pangan struktural berpotensi melemahkan ketahanan pangan daerah sekaligus nasional. Oleh karena itu, strategi adaptasi harus diarahkan pada perlindungan LP2B, intensifikasi berkelanjutan, diversifikasi pangan, serta integrasi kebijakan tata ruang.

6.3.4. Pola Spasial Tekanan Pangan Berdasarkan Radius

Analisis spasial terhadap daya dukung pangan di sekitar kawasan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) memperlihatkan pola tekanan yang tidak merata, melainkan membentuk gradasi spasial dari radius inti menuju radius luar. Pola ini penting untuk dipahami karena ketahanan pangan bukan hanya persoalan ketersediaan di satu titik, melainkan juga menyangkut keterhubungan antarwilayah dalam penyediaan, distribusi, dan konsumsi pangan (FAO, 2021). Dengan demikian, setiap radius mencerminkan dinamika tekanan yang saling terkait, di mana kerentanan di radius inti akan berdampak berantai pada wilayah menengah dan luar.

Tabel 6.2. Proyeksi Defisit Pangan Berdasarkan Radius Kawasan PSN PT. IPIP

Radius Kawasan	Kondisi Saat Ini (2025)	Proyeksi 2030	Proyeksi 2045	Implikasi Utama
0–5 km (Inti Industri)	Defisit nyata: 34,6% daya dukung pangan sudah terlampaui; 33,5% LP2B rawan banjir; Desa Totobo (97,1%), Puuroda (59,6%), Lamedai (88%) kritis.	Kondisi semakin memburuk, hampir seluruh LP2B di radius inti berpotensi hilang; defisit pangan diproyeksikan >50%.	Radius inti sepenuhnya kehilangan fungsi pangan; seluruh kebutuhan pangan bergantung pada radius luar/daerah lain.	Ketergantungan total pada pasokan luar, risiko krisis pangan lokal sangat tinggi.
>5–10 km (Zona Penyangga 1)	Masih relatif aman: 71,7% daya dukung belum terlampaui, namun tekanan mulai meningkat akibat alih fungsi.	Mulai menghadapi defisit moderat karena beban tambahan dari radius inti; diproyeksikan defisit 20–30%.	Tekanan tinggi, defisit bisa mencapai 40–50% jika laju pertumbuhan penduduk (1,98%/tahun) berlanjut tanpa proteksi LP2B.	Zona ini menjadi pusat konflik ruang baru antara pertanian, perkebunan, dan ekspansi industri.
>10–15 km (Zona Penyangga 2)	Relatif aman: 77,5% daya dukung belum terlampaui.	Mulai mengalami tekanan ringan, namun masih bisa menopang pasokan radius dalam.	Diproyeksikan defisit moderat (20–25%) akibat migrasi beban pangan dari radius inti & menengah.	Jika tidak ada kebijakan adaptasi, zona ini juga berisiko kehilangan fungsi pangan pada jangka panjang (post-2045).

a. Radius Inti (0–5 km): Zona Defisit Pangan Nyata

Radius inti, yang mencakup desa-desa terdekat dengan kawasan industri, memperlihatkan kondisi paling kritis. Dari total 10.661,76 ha daya dukung pangan, sekitar 34,6% (3.685,63 ha) sudah terlampaui. Artinya, kapasitas penyediaan pangan di kawasan ini tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan penduduk setempat. Kondisi tersebut diperparah oleh kerentanan LP2B: sepertiga sawah (±552,30 ha) berada pada kategori rawan banjir.

Desa Totobo menjadi contoh paling ekstrem, dengan tekanan total mencapai 97,1% dari total lahan pangan yang tersedia. Lebih dari 80% sawah di desa ini rawan banjir, ditambah potensi konversi akibat kedekatan dengan aktivitas pertambangan. Secara praktis, kondisi ini menjadikan Totobo hampir kehilangan seluruh fungsi pangannya. Desa Oneeha (72,3%) dan Puuroda (40,7%) juga menghadapi risiko serupa.

Kondisi radius inti ini memperlihatkan fenomena *food insecurity hotspot*, yaitu area dengan kerentanan pangan akut akibat kombinasi degradasi ekologi, alih fungsi lahan, dan tekanan industrialisasi (Nugroho, 2020). Defisit pangan nyata sudah terjadi, dan wilayah ini kini lebih banyak bergantung pada suplai pangan dari luar daerah.

b. Radius Menengah (>5–10 km): Penyangga yang Mulai Tertekan

Radius menengah masih memiliki kapasitas relatif lebih baik dibandingkan radius inti, dengan 71,7% daya dukung belum terlampaui. Artinya, sekitar dua pertiga lahan pangan di radius ini masih berfungsi optimal. Namun, tanda-tanda tekanan mulai terlihat. Pertumbuhan penduduk rata-rata 1,98% per tahun (BPS, 2023) mendorong peningkatan kebutuhan pangan, sementara ekspansi lahan untuk infrastruktur industri dan perkebunan mulai masuk ke desa-desa penyangga.

Proyeksi tahun 2030 menunjukkan bahwa kawasan ini akan menghadapi defisit pangan moderat. Hal ini bukan semata akibat konversi internal, melainkan juga karena harus menanggung beban tambahan dari radius inti yang sudah tidak lagi mampu menopang kebutuhan pangan masyarakatnya. Dengan kata lain, radius menengah berfungsi sebagai “buffer zone” pangan, tetapi perannya semakin berat akibat migrasi beban pangan dari inti.

Fenomena ini sejalan dengan teori *spatial spillover effect* dalam tata ruang, di mana tekanan di satu wilayah inti akan menular ke wilayah penyangga melalui mekanisme pasar, distribusi, dan migrasi penduduk (Chen et al., 2021).

c. Radius Terluar (>10–15 km): Penyangga Terakhir yang Terancam

Saat ini, radius terluar masih relatif aman, dengan 77,5% daya dukung belum terlampaui. Kondisi ini menunjukkan bahwa kawasan luar masih memiliki cadangan lahan pangan yang memadai, sekaligus menjadi penopang ketahanan pangan daerah. Namun, tren jangka panjang memperlihatkan bahwa posisi aman ini bersifat sementara.

Proyeksi 2045 menunjukkan bahwa radius terluar akan menghadapi defisit pangan moderat. Penyebab utamanya adalah migrasi beban pangan dari radius inti dan menengah, serta ekspansi baru perkebunan, infrastruktur, dan permukiman akibat urbanisasi industri. Selain itu, kawasan terluar juga mulai menjadi target eksploitasi baru, termasuk untuk ekspansi kebun sawit, pembangunan jalan strategis, dan kawasan hunian pekerja industri.

Kondisi ini memperlihatkan potensi konflik ruang yang semakin besar. Ketika radius luar yang sebelumnya menjadi penyangga pangan ikut tereduksi, maka risiko defisit pangan struktural di tingkat kabupaten akan meningkat signifikan. Hal ini sejalan dengan peringatan FAO (2021) bahwa jika LP2B tidak dilindungi secara efektif, maka daerah industri berisiko menghadapi ketergantungan pangan jangka panjang, yang menurunkan resiliensi wilayah.

1. Konvergensi Tekanan Pangan

Pola spasial ini menunjukkan konvergensi tekanan pangan dari radius inti ke radius luar. Degradasi pangan tidak hanya menjadi persoalan lokal radius inti, tetapi juga akan menular ke wilayah penyangga dalam jangka menengah-panjang. Dalam perspektif tata ruang, hal ini memperlihatkan ketidakseimbangan distribusi fungsi ruang: kawasan industri mendominasi radius inti, sementara fungsi pangan dipaksa bergeser ke radius luar.

Konvergensi ini memiliki dua implikasi utama. Pertama, semakin jauh jarak produksi pangan dari pusat konsumsi (kawasan industri dan kota), semakin tinggi biaya distribusi dan harga pangan di tingkat konsumen. Kedua, daya tahan pangan wilayah menjadi rapuh, karena jika radius luar mengalami tekanan tambahan (misalnya ekspansi perkebunan atau bencana iklim),

maka kabupaten secara keseluruhan akan menghadapi defisit pangan struktural.

2. Arah Kebijakan

Menghadapi pola spasial ini, diperlukan strategi tata ruang yang berbasis diferensiasi radius:

1) Radius inti (0–5 km): moratorium alih fungsi LP2B, mitigasi banjir, dan kompensasi ekonomi bagi petani terdampak.
2) Radius menengah (>5–10 km): penguatan buffer zone melalui intensifikasi berkelanjutan dan diversifikasi pangan.
3) Radius terluar (>10–15 km): perlindungan preventif agar tekanan dari radius inti dan menengah tidak menular terlalu cepat, termasuk melalui kebijakan insentif pertanian dan pengendalian ekspansi industri.

Dengan strategi tersebut, pola tekanan pangan dapat dikendalikan secara spasial, sehingga resiliensi pangan Kolaka tetap terjaga meskipun kawasan industri berkembang pesat.

3. Implikasi Sosial-Ekonomi Tekanan Pangan

Tekanan terhadap ketahanan pangan akibat ekspansi kawasan industri di Kabupaten Kolaka tidak hanya berdampak pada aspek produksi padi atau ketersediaan pangan, tetapi juga merembet pada dimensi sosial-ekonomi masyarakat. Dalam konteks pembangunan industri strategis nasional seperti PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), perubahan tata guna lahan dan berkurangnya LP2B menghadirkan efek domino yang memengaruhi kesejahteraan, distribusi, serta stabilitas sosial-ekonomi wilayah.

Pertama, meningkatnya ketergantungan pangan dari luar daerah. Dengan semakin tereduksinya lahan pangan produktif di radius inti kawasan industri, Kabupaten Kolaka tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan beras dari produksi lokal. Data Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara (2022) menunjukkan penurunan signifikan luas sawah produktif dalam satu dekade terakhir, sehingga kebutuhan pangan masyarakat sebagian besar harus dipasok dari luar daerah, terutama dari Konawe dan

Sulawesi Selatan. Kondisi ini menimbulkan risiko ekonomi berupa meningkatnya biaya distribusi, ketergantungan rantai pasok eksternal, serta kerentanan logistik jika terjadi gangguan transportasi. Dalam perspektif ketahanan pangan nasional, kondisi ini bertentangan dengan tujuan kemandirian pangan sebagaimana ditekankan dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.

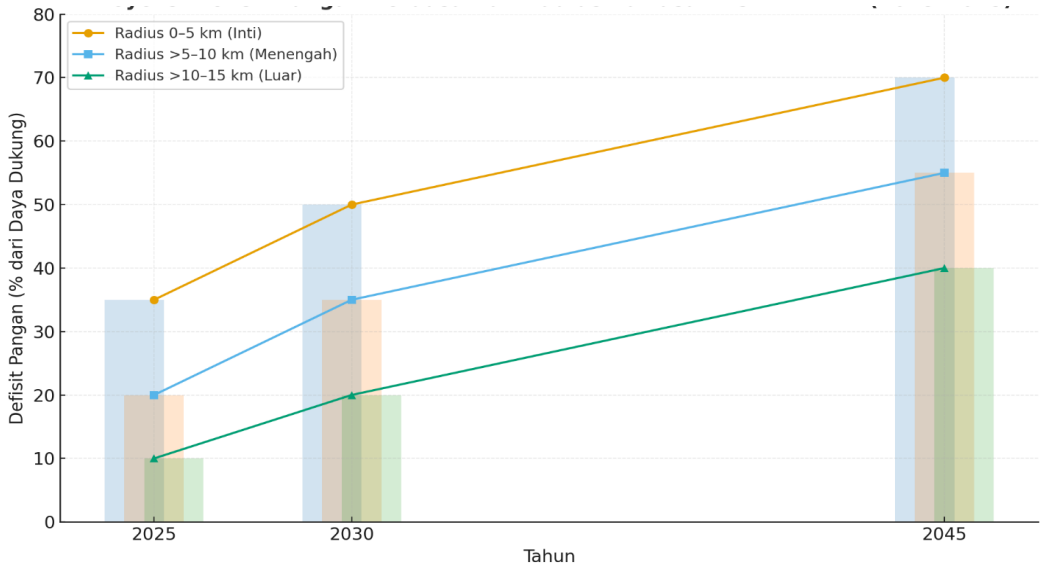
Kedua, kenaikan harga pangan lokal dan memburuknya kerentanan gizi. Ketika pasokan lokal menurun, hukum ekonomi mendorong kenaikan harga pangan pokok. Masyarakat berpendapatan rendah menjadi kelompok paling rentan karena daya beli mereka semakin tertekan. Menurut FAO (2021), keterjangkauan harga pangan merupakan salah satu pilar utama ketahanan pangan, dan setiap kenaikan harga pangan pokok langsung berimplikasi pada meningkatnya kerentanan gizi. Di Kolaka, situasi ini berpotensi memperburuk angka stunting dan malnutrisi jika tidak ada intervensi kebijakan yang tepat, karena kelompok miskin akan semakin kesulitan memenuhi kebutuhan gizi seimbang.

Ketiga, migrasi dan perubahan mata pencaharian. Alih fungsi LP2B dan sawah mengakibatkan petani kehilangan basis penghidupannya. Banyak petani kemudian bermigrasi ke sektor informal atau bekerja sebagai buruh kasar di kawasan industri. Namun, sebagaimana ditunjukkan oleh teori *dual labor market* (Doeringer & Piore, 1971), masyarakat lokal cenderung hanya mengakses pekerjaan dengan nilai tambah rendah, upah minim, dan jaminan sosial terbatas. Perubahan ini memperlihatkan fenomena deagrarianisasi tanpa transisi yang adil (White, 2020), di mana masyarakat agraris terpinggirkan oleh arus industrialisasi. Akibatnya, meskipun PDRB meningkat, distribusi manfaat ekonomi tidak merata.

Keempat, potensi konflik sosial akibat perebutan sumber daya. Dalam konteks keterbatasan lahan dan air, perebutan akses terhadap lahan subur serta irigasi dapat memicu ketegangan antara petani dengan pihak industri maupun pemerintah. Fenomena ini sejalan dengan temuan Darly dan Torre (2013) yang menyatakan bahwa konflik penggunaan lahan (land use

conflict) semakin intens terjadi di wilayah yang menghadapi persaingan ketat antara fungsi pangan, industri, dan permukiman. Dalam kasus Kolaka, potensi konflik tidak hanya antar masyarakat dengan industri, tetapi juga horizontal antar kelompok masyarakat yang bersaing atas sumber daya yang semakin langka. Hal ini jika tidak dikelola dengan baik dapat menurunkan kohesi sosial serta memperburuk ketidakadilan spasial.

Dengan demikian, implikasi sosial-ekonomi tekanan pangan di Kolaka memperlihatkan adanya paradoks pembangunan. Pertumbuhan industri nikel yang diharapkan menjadi penggerak ekonomi justru melemahkan fondasi ketahanan pangan dan kesejahteraan sosial. Jika dibiarkan, kondisi ini berisiko melahirkan lingkaran kerentanan: hilangnya lahan pangan → berkurangnya produksi → kenaikan harga pangan → menurunnya kesejahteraan masyarakat → potensi konflik sosial. Oleh karena itu, kebijakan perlindungan LP2B, stabilisasi harga pangan, serta program transisi pekerjaan yang adil menjadi syarat mutlak untuk mencegah kerentanan sosial-ekonomi yang lebih dalam.



Gambar 6.1.
Grafik proyeksi defisit pangan (2025–2045) berdasarkan radius kawasan PSN PT. IPIP.

Grafik tren proyeksi defisit pangan pada kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menunjukkan pola yang konsisten meningkat dari tahun 2025 hingga 2045 di seluruh radius (inti, menengah, dan luar). Pada radius inti (0–5 km), defisit pangan terlihat paling kritis. Tren garis pada grafik memperlihatkan peningkatan tajam sejak 2025, dengan lahan pangan produktif yang terus menyusut akibat konversi menjadi kawasan industri, tambang, dan permukiman. Kondisi ini menegaskan bahwa dalam kurun kurang dari dua dekade, radius inti akan menghadapi defisit pangan struktural, di mana ketersediaan pangan lokal tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan penduduk (BPS Kolaka, 2022; Dinas Pertanian Sulawesi Tenggara, 2022).

Sementara itu, radius menengah (5–10 km) berfungsi sebagai buffer zone yang pada awal periode masih relatif mampu menahan beban kebutuhan pangan. Namun, grafik menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan defisit secara bertahap, terutama setelah tahun 2035, ketika tekanan dari pertumbuhan penduduk dan limpahan kebutuhan dari radius inti mulai terasa. Hal ini sejalan dengan temuan FAO (2021) yang menegaskan bahwa alih fungsi lahan pangan ke sektor nonpertanian di wilayah industri berkembang menjadi faktor utama kerentanan pangan jangka menengah.

Pada radius terluar (10–15 km), kondisi relatif lebih aman hingga tahun 2030, ditunjukkan oleh garis tren yang lebih landai. Namun, setelah tahun 2040, proyeksi defisit mulai meningkat seiring dengan bertambahnya kebutuhan pangan dari kawasan inti dan menengah. Pola ini menggambarkan pergeseran tekanan spasial dari kawasan pusat industri ke wilayah luar, sebagaimana ditegaskan dalam teori land use conflict, bahwa ekspansi industri seringkali mendorong tekanan berantai terhadap wilayah penyangga pangan (Liu et al., 2020; Nugroho, 2020).

Grafik perbandingan antar-radius memperkuat temuan bahwa ketahanan pangan di Kolaka menghadapi dilema besar. Radius inti sudah berada dalam kondisi kritis, radius menengah menuju tekanan moderat, dan radius luar berpotensi mengalami kerentanan jangka panjang. Secara

keseluruhan, interpretasi grafik menegaskan bahwa keberadaan PSN PT. IPIP menciptakan paradoks pembangunan: pertumbuhan ekonomi yang tinggi justru diiringi dengan peningkatan risiko defisit pangan lokal (Chen et al., 2021; Rahman et al., 2022).

Oleh karena itu, strategi perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) melalui instrumen RTRW, kebijakan moratorium alih fungsi, serta intensifikasi pertanian berbasis teknologi menjadi sangat penting. Tanpa langkah adaptif, tren grafik ini menunjukkan bahwa pada 2045 Kolaka berpotensi mengalami defisit pangan yang sistematis, tidak hanya mengancam ketahanan pangan lokal, tetapi juga berimplikasi pada ketahanan pangan regional dan nasional (FAO, 2021; White, 2020).

4. Proyeksi Jangka Panjang dan Strategi Adaptasi

Proyeksi kebutuhan pangan di Kabupaten Kolaka harus dilihat dalam kerangka pertumbuhan penduduk dan dinamika tata guna lahan. Dengan rata-rata pertumbuhan penduduk sebesar 1,98% per tahun (BPS, 2023), tekanan terhadap kebutuhan pangan diperkirakan meningkat secara signifikan hingga tahun 2045. Jika tren ini tidak diimbangi dengan ketersediaan LP2B yang memadai, maka Kolaka akan menghadapi defisit pangan struktural, yaitu kondisi di mana kapasitas produksi pangan lokal tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan dasar masyarakat secara berkelanjutan (FAO, 2021).

Analisis daya dukung lahan pangan menunjukkan bahwa radius inti (0–5 km) di sekitar kawasan PSN PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) sudah memasuki fase kritis dengan 34,6% daya dukung terlampaui. Pada radius menengah (>5–10 km), kapasitas pangan masih relatif terjaga, tetapi diproyeksikan menuju kondisi defisit moderat pada 2030 akibat migrasi beban pangan dari radius inti. Sedangkan pada radius terluar (>10–15 km), kapasitas relatif aman saat ini (77,5% belum terlampaui), namun beban pangan tambahan diperkirakan akan mendorong wilayah ini menuju defisit moderat pada 2045. Pola spasial ini memperlihatkan adanya “gelombang

defisit pangan" yang bergerak dari inti ke radius luar, sejalan dengan teori *land use conflict* (Darly & Torre, 2013).

Dalam konteks ini, strategi adaptasi menjadi sangat penting untuk mencegah krisis pangan jangka panjang. Beberapa langkah strategis yang dapat diterapkan antara lain:

1. Perlindungan LP2B berbasis regulasi. Kabupaten Kolaka memerlukan moratorium alih fungsi LP2B, khususnya di desa dengan tingkat tekanan tinggi seperti Totobo (97,1%), Oneeha (72,3%), dan Puuroda (40,7%). Penegakan hukum tata ruang harus dipertegas agar LP2B tidak mudah dikompromikan oleh investasi industri dan pertambangan. Sebagaimana ditekankan oleh Kementerian ATR/BPN (2020), LP2B bukan hanya instrumen perencanaan, tetapi juga merupakan aset strategis untuk ketahanan pangan nasional.
2. Diversifikasi pangan. Ketergantungan pada padi sebagai sumber pangan utama menimbulkan risiko tinggi ketika sawah produktif terkonversi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan pangan alternatif seperti jagung, sagu, dan umbi-umbian yang lebih adaptif terhadap kondisi iklim dan keterbatasan lahan. Diversifikasi pangan juga selaras dengan strategi *Food Loss and Waste Reduction* FAO (2021), yang menekankan pentingnya keanekaragaman pangan lokal untuk memperkuat ketahanan pangan komunitas.
3. Intensifikasi pertanian berkelanjutan. Mengingat keterbatasan lahan, peningkatan produktivitas per satuan luas menjadi kunci. Penerapan teknologi pertanian presisi, varietas unggul tahan banjir, serta sistem irigasi hemat air dapat meningkatkan hasil panen tanpa menambah tekanan pada ekosistem. Program ini sejalan dengan kebijakan nasional *Sustainable Agriculture Intensification* yang telah diterapkan di beberapa provinsi (Kementan, 2022).
4. Integrasi tata ruang. LP2B harus diposisikan sebagai bagian integral dari RTRW Kabupaten Kolaka, bukan sekadar lampiran teknis. Hal ini

penting agar zonasi pangan memiliki kekuatan hukum yang sama dengan zonasi industri dan kawasan lindung. Seperti dikemukakan oleh Nugroho (2020), kelemahan utama RTRW di daerah tambang adalah sifatnya yang fleksibel, sehingga mudah direvisi untuk mengakomodasi investasi jangka pendek. Integrasi yang kuat akan memastikan bahwa kepentingan pangan tidak lagi subordinat terhadap industri.

5. Penguatan kelembagaan petani. Salah satu dampak utama industrialisasi adalah terpinggirkannya petani kecil. Untuk mencegah hal ini, diperlukan penguatan kelembagaan berupa koperasi pangan, akses pada subsidi input pertanian, serta jaminan harga hasil panen yang layak. Dengan demikian, petani tetap memiliki insentif untuk mempertahankan lahan pertanian, meskipun dihadapkan pada tekanan konversi.

Jika strategi-strategi tersebut tidak segera diterapkan, maka Kabupaten Kolaka berisiko menghadapi defisit pangan struktural pada 2045, dengan implikasi serius berupa meningkatnya ketergantungan pada pangan impor antar-daerah, kenaikan harga pangan lokal, hingga potensi konflik sosial. Oleh karena itu, integrasi perlindungan LP2B dalam kebijakan tata ruang serta implementasi strategi adaptasi berkelanjutan menjadi syarat mutlak dalam menjaga resiliensi pangan di era industrialisasi.

6.4. Dampak terhadap Dinamika Sosial

Selain aspek ekonomi, kawasan industri juga membawa konsekuensi sosial yang kompleks. Transformasi ekonomi yang terjadi di Kabupaten Kolaka, khususnya setelah kehadiran Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), telah mengubah secara signifikan struktur mata pencaharian masyarakat di tingkat lokal maupun regional. Jika sebelumnya basis ekonomi Kolaka bertumpu pada sektor agraris, yakni pertanian, perkebunan kakao, dan perikanan, kini dominasi tersebut mulai bergeser ke arah sektor industri dan pertambangan. Pergeseran ini memperlihatkan fenomena *deagrarianisasi*, yaitu menurunnya

ketergantungan masyarakat terhadap sektor agraris, seiring dengan meningkatnya daya tarik sektor non-agraris yang dianggap lebih menjanjikan secara ekonomi.

6.4.1. Dampak terhadap Sektor Pertanian

Kehadiran kawasan industri diprakirakan akan membawa dampak nyata pada ketersediaan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B) dan perkebunan. Data lapangan dan kajian Dinas Pertanian menunjukkan adanya pengurangan luas sawah produktif akibat alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman, industri, dan infrastruktur pendukung PSN. Selain itu, tekanan banjir pada sebagian besar LP2B di radius 0–5 km dari kawasan industri akan memperparah kerentanan produksi pangan lokal. Akibatnya, ketahanan pangan di Kolaka berpotensi menurun, dan masyarakat menjadi semakin bergantung pada pasokan pangan dari luar daerah.

Perubahan ini tidak hanya mengurangi produksi padi, jagung, dan komoditas perkebunan seperti kakao, tetapi juga berimplikasi pada hilangnya lapangan kerja berbasis pertanian. Petani yang sebelumnya mengandalkan sawah atau kebun kini menghadapi risiko kehilangan mata pencaharian tanpa adanya alternatif penghidupan yang memadai. Fenomena ini mencerminkan hilangnya basis ekonomi tradisional masyarakat pedesaan.

6.4.2. Dampak terhadap Sektor Perikanan

Selain pertanian, sektor perikanan juga terkena dampak signifikan. Ekspansi pelabuhan industri dan aktivitas pertambangan yang meningkatkan pencemaran pesisir yang akan berdampak pada penurunan hasil tangkapan nelayan. Beberapa laporan komunitas pesisir di Kecamatan Pomalaa dan Baula mengindikasikan bahwa terjadi perubahan kualitas perairan, yang memengaruhi keberadaan ikan tangkap.

Penurunan produktivitas perikanan ini berimplikasi ganda. Pertama, nelayan kecil kehilangan sumber pendapatan utama mereka. Kedua, ketersediaan protein hewani dari ikan yang sebelumnya dapat diakses

dengan harga relatif murah bagi masyarakat lokal kini menjadi semakin terbatas. Dengan demikian, tekanan terhadap ketahanan pangan lokal tidak hanya berasal dari sisi pertanian, tetapi juga dari sektor perikanan.

6.4.3. Perdagangan dan Jasa sebagai Sektor Pengganti

Di sisi lain, transformasi ekonomi yang didorong PSN PT. IPIP juga melahirkan peluang baru. Pertumbuhan jumlah tenaga kerja industri dan migrasi penduduk ke wilayah sekitar kawasan industri menciptakan permintaan baru atas barang dan jasa. Hal ini memicu perkembangan sektor perdagangan dan jasa, mulai dari penyediaan kebutuhan dasar (pangan, transportasi, akomodasi) hingga layanan penunjang industri (logistik, perbengkelan, katering, dan usaha kecil lainnya).

Sektor ini menjadi ruang adaptasi baru bagi sebagian masyarakat lokal, terutama generasi muda yang memiliki keterbatasan lahan garapan atau tidak lagi tertarik pada pertanian dan perikanan. Namun, meskipun memberikan peluang, pola pertumbuhan sektor ini sering kali tidak merata. Pemilik modal cenderung lebih mudah masuk dan menguasai pasar, sementara masyarakat kecil sering kali hanya terlibat sebagai tenaga kerja berupah rendah.

6.4.4. Fenomena Deagrarianisasi dan Risiko Sosial

Fenomena deagrarianisasi di Kolaka memperlihatkan wajah ganda. Di satu sisi, ia membuka peluang integrasi ekonomi lokal dengan dinamika industri global berbasis nikel. Namun, di sisi lain, ia memunculkan risiko eksklusi sosial, terutama bagi kelompok petani dan nelayan kecil yang tidak memiliki keterampilan atau modal untuk masuk ke sektor industri dan jasa.

Transisi ini berpotensi melahirkan ketimpangan pendapatan antar kelompok masyarakat. Mereka yang mampu menyesuaikan diri dengan cepat akan menikmati manfaat ekonomi dari pertumbuhan industri, sedangkan kelompok yang tersisih menghadapi risiko pemiskinan struktural. Jika fenomena ini tidak ditangani dengan mekanisme transisi yang adil (*just transition*), maka perubahan struktur mata pencaharian di Kolaka dapat menciptakan kerentanan sosial yang berkepanjangan.

6.4.5. Implikasi terhadap Pembangunan Daerah

Perubahan struktur mata pencaharian yang ditandai dengan pergeseran dominasi dari sektor pertanian ke sektor industri dan jasa harus dipandang sebagai tantangan sekaligus peluang. Dari perspektif pembangunan daerah, fenomena ini menuntut adanya strategi kebijakan yang integratif. Pemerintah daerah perlu memastikan bahwa transformasi ekonomi tidak mengorbankan ketahanan pangan dan kesejahteraan kelompok rentan.

Beberapa langkah strategis yang dapat dipertimbangkan antara lain:

1) Perlindungan LP2B melalui kebijakan tata ruang yang ketat, guna memastikan lahan pangan produktif tidak terus tereduksi.
2) Diversifikasi ekonomi lokal dengan mengembangkan agroindustri berbasis komoditas unggulan (misalnya kakao dan kelapa) untuk memperkuat nilai tambah sektor pertanian.
3) Program peningkatan keterampilan kerja (upskilling) bagi petani dan nelayan agar dapat beralih ke sektor jasa atau industri dengan posisi kerja yang lebih layak.
4) Pemberdayaan usaha kecil dan menengah (UMKM) agar masyarakat lokal mampu bersaing dalam rantai pasok industri.
5) Penguatan jaring pengaman sosial untuk mencegah meningkatnya kemiskinan akibat hilangnya basis ekonomi tradisional.

Secara keseluruhan, PSN PT. IPIP membawa dampak transformasi mendasar terhadap struktur mata pencaharian masyarakat Kolaka. Pergeseran dari basis agraris menuju basis industri dan jasa merupakan realitas yang tidak terelakkan dalam konteks pembangunan berbasis sumber daya mineral. Namun, tanpa kebijakan yang inklusif dan berkeadilan, transformasi ini berisiko menimbulkan ketidaksetaraan sosial, melemahkan ketahanan pangan lokal, dan memperdalam fenomena deagrarianisasi. Oleh karena itu, perencanaan pembangunan ke depan harus menempatkan dimensi sosial-ekologis sebagai pertimbangan utama, agar pertumbuhan industri dapat berjalan beriringan dengan kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan sumber daya alam.

6.5. Perubahan Sosial dan Ekonomi (Hasil Wawancara Mendalam)

6.5.1 Dinamika Pendapatan Masyarakat

Dinamika pendapatan masyarakat di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada pasca beroperasinya perusahaan tambang dan smelter menunjukkan pola perubahan yang tidak linier dan tidak merata. Perubahan pendapatan ini dipengaruhi oleh struktur mata pencaharian, jarak desa terhadap lokasi tambang, dampak lingkungan yang dirasakan, serta keterlibatan masyarakat dalam aktivitas perusahaan. Temuan wawancara memperlihatkan bahwa sebagian kecil masyarakat mendapatkan manfaat ekonomi melalui kesempatan bekerja sebagai pegawai tambang atau kontraktor, namun disisi lain mayoritas khususnya pada sektor pertanian, perikanan, dan tambak mengalami penurunan pendapatan yang signifikan.

Responden memberikan kesaksian yang beragam, mulai dari harapan adanya peningkatan ekonomi di awal pembukaan tambang, hingga kemudian berubah menjadi kekecewaan akibat kerusakan lingkungan yang menurunkan produktivitas usaha mereka. Kondisi ini memperlihatkan adanya ketimpangan pendapatan antar kelompok masyarakat yang semakin melebar sejak industri tambang semakin masif beroperasi.

A. Kelompok Masyarakat yang Mengalami Peningkatan Pendapatan

1. Pekerja Perusahaan Tambang dan Smelter: Peluang Baru bagi Generasi Muda

Kelompok masyarakat yang mengalami peningkatan ekonomi terutama berasal dari generasi muda desa seperti Sopura, Lamoiko, dan sebagian Pesouha. Mereka diterima sebagai pekerja kontrak, buruh harian, mekanik, hingga operator alat berat pada perusahaan tambang dan smelter.
Salah satu pemuda Desa Sopura mengatakan:

"Dulu saya hanya kerja serabutan, sehari dapat lima puluh ribu saja sudah syukur. Sekarang kalau masuk proyek, gaji sudah pasti, bisa buat bantu orang tua."

Kepala Desa Sopura juga mengonfirmasi hal ini:

"*Pendapatan warga kami meningkat sejak ada proyek besar. Dulu Sopura termasuk desa miskin, sekarang sudah jauh berubah karena anak-anak muda banyak yang kerja di perusahaan*."

Peningkatan pendapatan bagi kelompok ini terlihat dari:

- penghasilan tetap dan lebih tinggi dibandingkan pekerjaan informal sebelumnya,
- jaminan sosial perusahaan (meskipun tidak semua),
- kesempatan kerja lanjutan melalui kontraktor sub-perusahaan.

Namun demikian, pekerjaan-pekerjaan ini umumnya bersifat kontrak pendek, bukan pekerjaan tetap. Hal ini menimbulkan rasa ketidakpastian ekonomi jangka panjang.

2. Peserta Pelatihan Perusahaan (Operator Alat Berat dan Mekanik)

Di Desa Lamoiko dan Pesouha, perusahaan tambang pernah mengadakan pelatihan alat berat yang pesertanya direkrut dari pemuda lokal. Beberapa peserta yang lulus pelatihan mendapatkan pekerjaan dengan penghasilan jauh lebih tinggi.

Seorang peserta dari Lamoiko mengungkapkan:

"*Ikut pelatihan excavator itu kesempatan sekali seumur hidup. Kami bersaing dengan banyak orang, tapi yang lolos cuma sedikit. Setelah itu baru kami bisa kerja di kontraktor***."**

Namun jumlah peserta yang berhasil lolos sangat terbatas, sehingga manfaatnya tidak meluas ke masyarakat umum.

B. Kelompok Masyarakat yang Mengalami Penurunan Pendapatan

Sebagian besar responden berada pada kelompok ini. Mereka berasal dari mata pencaharian yang sangat bergantung pada kesehatan lingkungan, seperti petani sawah, nelayan pesisir, petani tambak udang, petani rumput laut, dan petani kebun. Dampak lingkungan yang terjadi sejak

beroperasinya pertambangan menyebabkan penurunan drastis pendapatan masyarakat.

1. Nelayan Tangkap di Desa Pesisir: "Kami Tidak Lagi Menangkap Ikan Seperti Dulu"

Desa Hakatutobu dan Lalonggolosua merupakan wilayah pesisir yang menerima dampak terbesar akibat sedimentasi dari aktivitas tambang. Lumpur merah terbawa ke sungai dan bermuara ke laut, menutupi dasar perairan, mematikan padang lamun, dan mengganggu ekosistem tempat ikan berkembang.

Seorang nelayan dari Hakatutobu menyampaikan:

"Kami dulu kalau melaut tidak pernah pulang kosong. Sekarang hasil tangkapan tinggal seperempatnya. Laut sudah penuh lumpur."

Nelayan lain menambahkan:

"Air pasang masuk, bawa lumpur, perahu tidak bisa lewat. Dulu kami bisa jalan kaki main bola di pesisir kalau surut, sekarang semua lumpur sampai lutut."

Dampaknya terhadap pendapatan:

- biaya melaut meningkat karena harus pergi lebih jauh,
- waktu melaut bertambah panjang,
- hasil tangkapan tidak stabil,
- beberapa nelayan menghentikan aktivitas melaut sama sekali.

Penurunan pendapatan nelayan mencapai 40–80%, tergantung kekuatan modal dan jarak mereka melaut.

2. Petani Sawah (Oko-Oko, Lamedai, Pesouha): Produksi Turun 50–70%

Desa yang berada di sepanjang aliran Sungai Oko-Oko mengalami penurunan drastis hasil pertanian akibat sedimentasi dan rusaknya jaringan irigasi. Lumpur sisa galian tambang terbawa ke sungai dan masuk ke area persawahan, mengubah struktur tanah dan menurunkan kesuburan.

Petani di Oko-Oko mengatakan:

"*Sawah tertimbun lumpur sampai sejengkal lebih. Kami sampai tiga kali tanam ulang karena padi mati tenggelam*."

Di Lamedai keluhan serupa muncul:

"*Sebelum tambang, hasil padi kami bisa 3–4 ton per hektare. Sekarang paling 1 ton. Kadang malah tidak panen sama sekali*."

Faktor penyebab penurunan pendapatan:

- endapan lumpur 5–15 cm di permukaan sawah,
- debit air menurun, kualitas air keruh,
- tanaman padi terkena penyakit akibat air tidak sehat,
- meningkatnya biaya produksi (pupuk, tenaga kerja, penanaman ulang).

Beberapa petani menyebut kerugian mereka mencapai puluhan juta per musim, namun tidak ada kompensasi yang adil dari perusahaan.

3. Petani Tambak (Lalonggolosua, Oko-Oko): Gagal Panen Berulang

Kelompok petani tambak merupakan yang paling terpukul secara ekonomi. Dalam wawancara, banyak responden menyatakan bahwa pendapatan mereka *hancur total* (penurunan signifikan) sejak air sungai tercemar lumpur dari hulu.

Seorang petani tambak mengungkapkan:

"Udang kami mati sebelum besar. Air masuk sudah berwarna coklat. Kualitas air rusak total."

Petani lainnya menambahkan:

"*Dulu tambak dua bulan bisa panen setengah ton. Sekarang tidak ada apa-apa. Malah rugi terus."*

Masalah utama:

- kekeruhan air menyebabkan pertumbuhan udang terhambat,
- oksigen terlarut menurun sehingga udang mati,
- endapan tertimbun di dasar tambak dan merusak siklus panen,
- biaya pembersihan tambak meningkat.

Beberapa petani menyatakan telah menutup tambak mereka karena tidak sanggup lagi menanggung kerugian.

4. Petani Kebun: Penurunan Produktivitas Tanaman

Petani kebun kakao, kelapa, dan merica juga merasakan dampak turunan. Meski tidak separah petani sawah dan tambak, kualitas tanah menurun akibat debu tambang yang menumpuk di permukaan daun dan tanah.

Responden menyebut:

"Debu tebal bikin daun kakao rusak. Buah kecil-kecil, tidak lebat seperti dulu."

Pendapatan dari sektor perkebunan turun sekitar 20–40%.

C. Ketimpangan Manfaat Ekonomi dan Persepsi Ketidakadilan

Dari hasil wawancara, tampak jelas bahwa masyarakat menilai manfaat ekonomi yang diberikan oleh perusahaan cenderung tidak merata. Mereka yang memiliki akses informasi, pendidikan yang lebih tinggi, dan kedekatan sosial dengan jaringan perusahaan memiliki peluang lebih besar mendapatkan pekerjaan. Sementara kelompok masyarakat yang tinggal lebih jauh dari pusat operasi tambang dan tidak memiliki modal sosial maupun pendidikan yang memadai cenderung terpinggirkan.

Seorang tokoh masyarakat di Oko-Oko menyebut:

"Yang kerja itu-itu saja. Anak muda yang dekat dengan perusahaan dapat panggilan. Kami yang tua dan tidak punya sekolah tinggi mau kerja apa?"

Sementara seorang ibu rumah tangga di Lamedai menyampaikan:

"Kami hanya dapat debu dan lumpurnya. Pendapatan kami malah turun karena sawah rusak, tetapi tidak ada ganti rugi."

Pernyataan ini menunjukkan munculnya persepsi ketidakadilan distribusi manfaat dan beban. Kelompok yang tidak bekerja di perusahaan justru menanggung beban ekologis, sementara kelompok pekerja tambang

menikmati peningkatan pendapatan. Hal ini menimbulkan kesenjangan pendapatan horizontal antar kelompok di dalam desa yang sama.

Di beberapa desa, ketimpangan ini bahkan menimbulkan gesekan sosial. Masyarakat yang terdampak merasa bahwa kelompok pekerja perusahaan cenderung "membela" perusahaan karena bergantung pada pekerjaan, sementara yang terdampak lingkungan cenderung protes. Konflik sosial ini muncul secara halus dalam komentar-komentar seperti:

"Mereka sudah kerja di tambang, jadi kalau kita mengeluh dibilangnya banyak komplain."

(Responden di Lalonggolosua)

Ketimpangan ini memperlebar jurang kesejahteraan di tingkat desa dan menciptakan polarisasi dalam kehidupan sosial.

D. Dampak Terhadap Rumah Tangga Rentan dan Kelompok yang Bergantung pada Lingkungan

Rumah tangga dengan tingkat pendidikan rendah, usia produktif terbatas, dan ketergantungan besar pada sumber daya alam adalah kelompok yang paling terpukul. Kelompok ini mencakup:

- Petani kecil dengan lahan sempit
- Nelayan tradisional
- Petani tambak skala kecil
- Perempuan kepala keluarga
- Lansia yang masih bekerja di sektor agraris

Dalam wawancara, beberapa responden menyebutkan bahwa pendapatan mereka turun hingga 70–100% sehingga mereka tidak lagi memiliki pendapatan tetap. Beberapa bahkan harus meminjam uang, menjual ternak, atau mengambil kredit informal untuk bertahan hidup.

Seorang petani tambak dari Lalonggolosua menggambarkan situasinya:

"Dulu tambak kami yang kasih makan keluarga. Sekarang tambak tinggal lumpur. Saya sudah tidak tahu lagi mau usaha apa."

Sementara seorang petani sawah di Pesouha berkata:

"Kami rugi tiap musim. Kadang sampai sepuluh juta lebih per musim. Tidak ada lagi pemasukan."

Perempuan kepala keluarga turut terdampak. Seorang ibu rumah tangga di Oko-Oko mengatakan:

"Suami melaut tapi sering pulang tidak bawa ikan. Saya harus cari pinjaman untuk belanja harian."

Kondisi ini meningkatkan risiko kerentanan sosial, seperti:

- meningkatnya hutang rumah tangga
- ketidakstabilan kebutuhan pangan
- penurunan akses pendidikan anak
- meningkatnya ketergantungan pada bantuan pemerintah
- konflik rumah tangga akibat tekanan ekonomi

E. Strategi Bertahan Hidup (Coping Strategies) Masyarakat

Menghadapi penurunan pendapatan, masyarakat mengembangkan berbagai strategi bertahan hidup. Strategi ini berbeda-beda antar-desa, namun pola umum yang ditemukan meliputi:

1. Diversifikasi Pekerjaan Sederhana

Beberapa masyarakat beralih ke pekerjaan informal seperti:

- buruh bangunan
- ojek
- pengumpulan batu dan pasir
- usaha kecil rumahan

Namun pendapatan dari pekerjaan-pekerjaan ini jauh di bawah kebutuhan harian. Seorang warga Lamedai mengatakan:

"Sekarang saya ambil upahan saja di desa. Upahnya kecil, tapi mau bagaimana lagi."

2. Menjual Ternak atau Barang Berharga

Menjual ayam, kambing, bahkan motor menjadi strategi terakhir untuk memenuhi kebutuhan mendesak.

"Motor saya jual karena tidak ada pemasukan lagi dari sawah."
(Responden di Pesouha)

3. Mengurangi Konsumsi

Banyak rumah tangga mengurangi konsumsi pangan seperti daging, ikan segar, atau beras berkualitas tinggi.

4. Meminjam Uang

Peminjaman dilakukan baik dari:

- koperasi
- lembaga kredit mikro
- rentenir (dengan bunga tinggi)
- keluarga tetangga

"Kami kadang pinjam 200 ribu, bayar cicil tiap minggu."
(Responden di Oko-Oko)

5. Migrasi Musiman

Sejumlah pemuda dari desa pesisir memilih bekerja sementara ke luar daerah, seperti di Morowali atau Kendari.

F. Perubahan Struktur Pekerjaan dan Hilangnya Mata Pencaharian Tradisional

Dampak terbesar dari hadirnya industri pertambangan adalah terjadinya perubahan struktur pekerjaan di tingkat desa. Sumber penghidupan utama masyarakat yang semula bercorak agraris dan pesisir kini mengalami tekanan.

1. Nelayan Tidak Lagi Melaut Seperti Dulu

Di desa pesisir, melaut kini dianggap pekerjaan yang “tidak pasti”. Banyak nelayan beralih ke pekerjaan kasar atau bekerja sebagai buruh bongkar muat di sekitar perusahaan.

“Melaut sudah tidak bisa diandalkan. Sekarang kami kerja apa saja yang ada.”

2. Petani Sawah Beralih Menjadi Buruh

Petani yang kehilangan hasil sawah mulai bekerja sebagai buruh bangunan atau buruh harian.

3. Petani Tambak Banyak yang Berhenti Total

Tambak dianggap sudah tidak layak dikelola.

“Tambak sudah mati. Kami tidak punya modal lagi untuk benih.” *(Petani Tambak, Lalonggolosua)*

G. Mekanisme Kompensasi dan Persepsi Ketidakpuasan

Mayoritas masyarakat menyatakan bahwa kompensasi yang diberikan perusahaan:

- tidak merata
- jumlahnya kecil
- tanpa mekanisme yang jelas
- sering kali bersifat insidental

Beberapa petani sawah pernah mendapatkan pupuk atau bantuan uang debu, namun nilainya jauh dari kerugian yang dialami.

“Kasih dua karung pupuk, itu tidak ada apa-apanya dibanding sawah kami rusak.”

Petani tambak juga menyebut:

“Pernah ada ganti rugi, tapi hanya sekali dua kali. Habis itu tidak ada lagi.”

Ketiadaan mekanisme kompensasi berbasis kerugian nyata menimbulkan sikap apatis dan rasa tidak percaya kepada perusahaan.

H. Analisis Per Desa: Pola Dampak terhadap Pendapatan

1. Desa Hakatutobu & Lalonggolosua (Pesisir)

- Dampak terbesar pada nelayan
- Penurunan hasil hingga 70–80%
- Pendangkalan pesisir menghambat perahu
- Beberapa nelayan berhenti melaut

2. Desa Oko-Oko & Lamedai (Pertanian Sawah)

- Endapan lumpur merusak sawah
- Produksi turun hingga 50–70%
- Biaya produksi meningkat
- Beberapa petani kehilangan seluruh musim panen

3. Desa Lalonggolosua & Oko-Oko (Tambak)

- Gagal panen berulang
- Tambak banyak ditinggalkan
- Pendapatan anjlok 90–100%

4. Desa Sopura & Lamoiko (Pekerja Tambang)

- Penyerapan tenaga kerja lebih besar
- Pendapatan meningkat pada kelompok muda
- Namun ketergantungan pada pekerjaan kontrak tinggi

Dinamika pendapatan masyarakat di wilayah tambang Kolaka menunjukkan pola ketimpangan yang sangat jelas. Aktivitas pertambangan memang menciptakan peluang kerja baru, namun manfaatnya hanya dirasakan oleh sebagian kecil penduduk, terutama generasi muda yang memenuhi syarat administratif. Di sisi lain, kerusakan lingkungan yang dihasilkan dari operasi tambang menyebabkan penurunan drastis pendapatan pada sektor-sektor tradisional yang menjadi tulang punggung ekonomi desa, seperti pertanian, tambak, dan perikanan pesisir.

Kesaksian masyarakat menunjukkan bahwa pendapatan mereka tidak hanya menurun, tetapi juga menjadi tidak pasti. Hilangnya mata pencaharian tradisional, disertai kurangnya kompensasi dan minimnya program pemulihan ekonomi, memperparah tekanan sosial dan ekonomi yang dialami rumah tangga.

Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa aktivitas pertambangan telah menciptakan perubahan struktural yang signifikan pada pendapatan masyarakat, menghasilkan ketimpangan ekonomi, dan menimbulkan kerentanan sosial yang tinggi, khususnya bagi kelompok-kelompok yang bergantung pada sumber daya alam.

6.5.2 Pergeseran Pekerjaan dan Mata Pencaharian

Pergeseran pekerjaan dan mata pencaharian merupakan salah satu dampak sosial paling nyata yang dirasakan masyarakat di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada sejak meningkatnya aktivitas pertambangan nikel dan pembangunan smelter. Temuan wawancara menunjukkan bahwa masyarakat mengalami perubahan struktur pekerjaan yang tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga sosial dan kultural, karena menyangkut identitas dan keberlanjutan mata pencaharian tradisional. Pergeseran ini bersifat tidak merata antarkelompok, dipengaruhi faktor usia, pendidikan, akses jaringan sosial, dan lokasi desa terhadap pusat operasi perusahaan.

Secara umum, sebagian Masyarakat, terutama pemuda usia produktif, mengalihkan pekerjaan mereka dari sektor pertanian dan perikanan ke sektor jasa dan tenaga kerja industri di perusahaan tambang maupun kontraktor. Namun mayoritas penduduk dewasa, khususnya petani sawah, petani tambak, nelayan tradisional, dan ibu rumah tangga, tetap bertahan pada pekerjaan lama meskipun produktivitas dan pendapatan mereka terus menurun akibat degradasi lingkungan. Hal ini menciptakan dinamika sosial yang kompleks, di mana masyarakat harus menyeimbangkan kebutuhan ekonomi jangka pendek dengan keterbatasan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan yang cepat.

A. Pergeseran Mata Pencaharian Pemuda: Dari Sektor Primer ke Tenaga Kerja Industri

Pergeseran paling mencolok terjadi pada kelompok pemuda berusia 20–35 tahun. Banyak dari mereka beralih menjadi buruh perusahaan, operator kendaraan, atau pekerja kontraktor sub-perusahaan. Desa yang paling banyak menunjukkan perubahan ini adalah Sopura, Lamoiko, dan Hakatutobu, yang lokasi geografisnya dekat dengan akses jalan perusahaan.

Seorang pemuda dari Sopura mengatakan:

"Daripada di kebun tidak hasil, saya ikut kontraktor saja dulu. Walaupun kontraknya 6 bulan, tapi lebih pasti dapat uang."

Motivasi utama pergeseran ini adalah kebutuhan untuk memperoleh pendapatan cepat dan stabil. Pekerjaan di perusahaan dianggap memberikan peluang ekonomi lebih baik dibandingkan bertahan di sektor pertanian yang mengalami penurunan produktivitas akibat sedimentasi dan penurunan kualitas air. Namun sifat pekerjaan kontrak yang tidak tetap menciptakan ketidakpastian jangka panjang.

B. Bertahannya Pekerja Tradisional Meski Produktivitas Menurun

Berbeda dengan pemuda, sebagian besar masyarakat dewasa berusia di atas 40 tahun memilih bertahan sebagai petani sawah, petani tambak, petani kebun, dan nelayan tangkap, meskipun pendapatan mereka mengalami penurunan drastis. Kendala utama mereka adalah keterbatasan keterampilan industri, usia yang tidak memenuhi persyaratan perusahaan, serta keterikatan sosial dan budaya pada pekerjaan tradisional.

Seorang petani sawah di Oko-Oko menggambarkan kondisinya:

"Saya mau kerja di perusahaan tidak diterima karena umur. Mau tinggal di sawah juga, hasilnya tinggal separuh."

Bagi nelayan di pesisir Hakatutobu, identitas sebagai nelayan merupakan bagian penting dari kehidupan mereka. Meskipun hasil tangkapan menurun 60–80%, mereka tetap melaut dengan alat tangkap sederhana.

Seorang nelayan mengatakan:

"*Kalau tidak melaut, kami tidak tahu lagi mau kerja apa. Ini pekerjaan dari orang tua kami dulu."*

C. Perubahan pada Ibu Rumah Tangga dan Pekerjaan Informal

Penurunan pendapatan suami membuat sebagian ibu rumah tangga mulai mencari pekerjaan informal untuk membantu ekonomi keluarga. Mereka terlibat dalam kegiatan seperti:

- menjual makanan,
- membuka warung kecil,
- menjadi pekerja harian lepas,
- menjahit atau membuat kue untuk dijual,
- membantu usaha keluarga.

Di desa Lamedai, seorang ibu rumah tangga bercerita:

"Pendapatan dari sawah tidak cukup. Saya mulai bikin kue dan jual di sekolah. Lumayan bisa bantu beli beras."

Fenomena ini merupakan strategi adaptasi rumah tangga untuk mempertahankan konsumsi dasar, tetapi menambah beban kerja perempuan.

D. Hilangnya Pekerjaan Petani Rumput Laut dan Petani Tambak

Pergeseran mata pencaharian paling drastis terjadi pada petani rumput laut di Hakatutobu dan petani tambak di Pesouha, Lamedai, dan Oko-Oko. Aktivitas mereka terhenti bukan karena pilihan, tetapi karena kerusakan ekosistem tempat mereka bekerja.

1. Petani Rumput Laut Hakatutobu

Sedimentasi akibat aliran lumpur membuat air pesisir keruh, menyebabkan rumput laut tidak lagi dapat tumbuh. Hampir seluruh petani rumput laut berhenti berproduksi.

Seorang mantan petani rumput laut mengatakan:

"Dulu satu kali panen bisa banyak. Sekarang air terlalu keruh, rumput laut mati semua. Kami tidak bisa lanjut."

2. Petani Tambak

Tambak yang sebelumnya produktif kini dipenuhi lumpur tebal 30–50 cm. Biaya pengerukan tambak sangat tinggi sehingga banyak tambak terbengkalai.

Seorang petani tambak menjelaskan:

"Tambak saya penuh lumpur. Mau perbaiki butuh puluhan juta. Lebih baik biarkan dulu walaupun tidak ada hasil."

Akibatnya, sebagian petani tambak mencari pekerjaan lain yang sifatnya serabutan, sementara sebagian lainnya hanya mengandalkan bantuan keluarga.

E. Ketidakpastian dan Pola Pekerjaan Musiman

Dalam situasi ini, muncul kelompok masyarakat baru yang bekerja secara musiman dan tidak stabil. Mereka bekerja sementara sebagai:

- buruh bongkar muat,
- pekerja pembersihan lahan,
- penjaga pos proyek,
- tenaga serabutan di kontraktor kecil.

Pola ini menandai pergeseran dari pekerjaan tetap berbasis lahan ke pekerjaan informal berisiko tinggi.

Seorang responden menyebutkan:

"Kami hanya dipanggil kalau ada proyek. Kadang sebulan kerja, dua bulan menganggur."

Pola ini menciptakan ketidakpastian pendapatan dan meningkatkan kerentanan sosial-ekonomi rumah tangga.

F. Dampak Sosial dari Pergeseran Pekerjaan

Pergeseran pekerjaan tidak hanya berdampak pada pendapatan, tetapi juga memicu beberapa dinamika sosial:

1. Kesenjangan antargenerasi

Pemuda yang bekerja di perusahaan memiliki daya beli lebih tinggi dibandingkan orang tua mereka yang tetap menjadi petani atau nelayan. Hal ini menciptakan ketimpangan ekonomi dalam keluarga dan desa.

2. Perubahan struktur sosial dan peran gender

Dengan meningkatnya pekerjaan informal perempuan, peran ekonomi dalam rumah tangga berubah. Hal ini menggeser struktur sosial yang sebelumnya lebih patriarkis.

3. Meningkatnya konflik laten

Beberapa warga menilai perusahaan hanya mempekerjakan “orang dekat” atau pekerja dari luar daerah, sehingga muncul rasa ketidakadilan.

Seorang tokoh masyarakat menyatakan:

“Kalau masuk kerja, banyak lewat jalur orang dalam. Masyarakat lokal banyak yang tidak diterima.”

Pergeseran pekerjaan dan mata pencaharian di desa-desa terdampak pertambangan menunjukkan bahwa masyarakat sedang berada dalam fase transisi ekonomi yang tidak seimbang. Sebagian kecil memperoleh peluang baru, tetapi mayoritas penduduk mengalami penurunan produktivitas, ketidakpastian kerja, dan kerentanan pendapatan. Pergeseran ini memperlihatkan bahwa dampak pertambangan terhadap struktur pekerjaan jauh lebih kompleks daripada sekadar penciptaan lapangan kerja. Perubahan ini terkait erat dengan kerusakan lingkungan, ketimpangan akses terhadap peluang kerja, dan melemahnya ketahanan sosial-ekonomi masyarakat.

5.5.3 Dampak terhadap Biaya Hidup dan Pengeluaran Rumah Tangga

Dampak kegiatan pertambangan dan pembangunan smelter terhadap biaya hidup rumah tangga di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada tidak hanya terlihat dari menurunnya pendapatan masyarakat, melainkan juga dari meningkatnya beban pengeluaran yang harus ditanggung oleh keluarga di berbagai desa terdampak. Wawancara dari 20 responden di desa Hakatutobu, Oko-Oko, Lamedai, Lamoiko, Lalonggolosua, Pesouha, dan Sopura menunjukkan bahwa perubahan lingkungan—seperti sedimentasi, kekeruhan sungai, penurunan debit air, serta pencemaran udara, telah mengubah struktur ekonomi rumah tangga secara signifikan.

Masyarakat di desa-desa hulu maupun hilir, baik petani sawah, nelayan tambak, maupun nelayan tangkap merasakan bahwa pendapatan mereka menurun seiring terganggunya produktivitas. Pada saat yang sama, biaya hidup mereka justru meningkat karena berbagai faktor. Kombinasi

pendapatan menurun dan pengeluaran meningkat inilah yang menciptakan tekanan ekonomi yang semakin berat dari tahun ke tahun.

1. Kenaikan Pengeluaran untuk Kebutuhan Pangan

Salah satu perubahan yang paling dirasakan adalah meningkatnya biaya pangan. Pendapatan keluarga petani dan nelayan jauh lebih rendah dibandingkan sebelum kegiatan pertambangan berkembang pesat. Penurunan hasil produksi menyebabkan mereka kehilangan sumber pangan mandiri. Pada masa lalu, sebagian besar kebutuhan protein keluarga diperoleh dari hasil melaut atau memanen padi. Kini, rumah tangga harus membeli lebih banyak bahan makanan yang sebelumnya dapat dipenuhi sendiri.

Dalam wawancara, seorang ibu rumah tangga di Oko-Oko menyatakan bahwa sering kali ia harus meminjam uang hanya untuk membeli beras atau ikan untuk kebutuhan harian. Ia mengatakan,

"Suami sering pulang tidak bawa ikan. Saya harus cari pinjaman untuk belanja harian."

Situasi ini menggambarkan bagaimana biaya konsumsi pangan meningkat karena ketidakpastian pendapatan dari laut atau sawah.

2. Pengeluaran Tambahan untuk Pemulihan Produksi

Di sektor pertanian, biaya pemulihan lahan meningkat tajam. Petani sawah harus mengeluarkan biaya lebih untuk membersihkan endapan lumpur dari lahan, melakukan penanaman ulang, membeli benih tambahan, serta membeli pupuk yang lebih banyak karena kualitas tanah yang semakin memburuk.

Seorang petani di Oko-Oko menjelaskan bahwa sawahnya telah tertutup lumpur setebal lebih dari "sejengkal" ketika musim hujan. Ia harus membeli pupuk tambahan serta menyewa tenaga untuk membersihkan saluran air kecil yang menghubungkan areal sawah. Dalam beberapa kasus, petani harus menanam ulang karena tanaman padi mati akibat air berlumpur,

mengakibatkan biaya produksi meningkat dua hingga tiga kali lipat per musim tanam.

Dampak yang sama juga dialami petani tambak. Endapan lumpur di tambak memaksa mereka untuk menguras kolam lebih sering, membersihkan dasar tambak secara manual, serta mengganti air berkali-kali. Proses ini membutuhkan pompa air dan bahan bakar tambahan, yang sebelumnya tidak diperlukan. Biaya operasional meningkat, sementara kesempatan untuk panen sangat kecil. Banyak tambak yang akhirnya ditinggalkan karena biaya pemulihan jauh lebih besar dari potensi pendapatan.

3. Pengeluaran Kesehatan Rumah Tangga

Meningkatnya keluhan kesehatan akibat debu dan pencemaran udara menciptakan beban tambahan bagi keluarga. Beberapa responden melaporkan sering mengalami batuk, iritasi mata, dan sesak napas. Kondisi kesehatan ini mendorong keluarga untuk lebih sering berobat ke puskesmas atau membeli obat-obatan di apotek.

Warga dari Hakatutobu menyampaikan bahwa anggota keluarganya sering mengalami gangguan pernapasan akibat debu jalan hauling, sehingga mereka harus mengeluarkan biaya tambahan untuk pengobatan. Pengeluaran kesehatan menjadi beban tambahan yang sebelumnya tidak mereka rasakan sebelum aktivitas tambang intensif terjadi.

4. Meningkatnya Utang Rumah Tangga

Utang konsumtif menjadi salah satu strategi bertahan hidup (coping strategy) bagi banyak keluarga. Ketika hasil tangkapan nelayan turun drastis atau sawah gagal panen, mereka terpaksa meminjam uang baik dari koperasi, rentenir, maupun keluarga. Ada responden yang mengaku meminjam Rp 200.000 setiap minggu dari rentenir untuk menutupi kebutuhan harian, lalu mencicilnya kembali dengan bunga.

Bagi petani tambak yang mengalami kerugian berulang, pinjaman digunakan untuk membeli benur atau pakan baru, namun sering kali

kerugian tetap terjadi karena kualitas air tidak membaik. Siklus utang berulang ini memperburuk kerentanan ekonomi mereka.

5. Penjualan Aset Produktif

Karena pendapatan tidak mencukupi kebutuhan hidup, beberapa rumah tangga terpaksa menjual aset berharga seperti motor, alat pertanian, atau ternak. Langkah ini sebenarnya mengurangi kapasitas mereka untuk menghasilkan pendapatan di masa depan, tetapi situasi memaksa mereka melakukan hal tersebut agar dapat bertahan.

Seorang petani dari Pesouha mengatakan bahwa ia harus menjual motor karena tidak ada pemasukan dari sawah. Sementara itu, seorang petani tambak di Lalonggolosua menjual peralatannya karena tambaknya tidak lagi produktif. Penjualan aset ini adalah manifestasi dari tekanan ekonomi yang semakin berat.

6. Pengurangan Pengeluaran Pendidikan dan Investasi Jangka Panjang

Beberapa keluarga mengaku mengurangi pengeluaran pendidikan anak, seperti les tambahan, aktivitas sekolah, atau bahkan menunda pembayaran sekolah. Investasi jangka panjang, seperti renovasi rumah atau pembelian alat pertanian, juga dihentikan. Prioritas utama mereka bergeser menjadi pemenuhan kebutuhan dasar harian saja.

Situasi ini berpotensi menurunkan kualitas sumber daya manusia desa dalam jangka panjang, terutama jika anak-anak dari keluarga petani dan nelayan tidak mampu melanjutkan sekolah atau terlibat dalam pendidikan yang lebih baik.

Jika dilihat desa per desa, dampaknya menunjukkan variasi karakteristik namun berada dalam arah yang sama: pendapatan menurun, beban hidup meningkat, dan perubahan struktur ekonomi rumah tangga menjadi semakin rapuh.

Di desa **Hakatutobu**, masyarakat nelayan mengalami penurunan hasil tangkapan akibat sedimentasi yang semakin tebal di pesisir. Beberapa nelayan bahkan harus mendorong perahu mereka melewati lumpur ketika air surut. Pendapatan mereka menurun drastis, sementara biaya operasional meningkat karena mereka harus pergi lebih jauh ke laut untuk mendapatkan ikan. Masyarakat juga mengeluhkan debu dan adanya perubahan di pesisir, serta meningkatnya biaya kesehatan karena keluhan pernapasan.

Di desa **Oko-Oko**, petani sawah menjadi kelompok yang paling dirugikan. Sawah-sawah yang sebelumnya produktif kini sering terendam air keruh yang membawa lumpur dari hulu sungai. Tanaman padi mati berulang kali, memaksa petani membeli benih baru dan membayar tenaga kerja tambahan. Masyarakat menanggung beban ekonomi besar untuk mempertahankan sawah mereka, sementara bantuan dari perusahaan maupun pemerintah tidak sebanding dengan kerugian.

Di desa **Lamedai**, pengurangan debit air irigasi membuat petani harus mengelola lahan dengan pasokan air minim. Mereka mengeluarkan biaya tambahan untuk menguras atau membersihkan saluran irigasi. Produktivitas lahan kebun menurun, terutama tanaman kakao dan merica.

Di desa **Lalonggolosua**, petani tambak udang menghadapi tekanan ekonomi besar. Endapan lumpur merusak tambak mereka, membuat udang mati massal sebelum masa panen. Mereka harus mengeluarkan biaya besar untuk memperbaiki tambak, mengganti air, dan membeli benih baru. Biaya produksi meningkat sementara hasil hampir tidak ada. Kelompok ini adalah salah satu yang paling rentan.

Di desa **Pesouha**, dampaknya sangat mirip dengan Oko-Oko dan Lamedai. Endapan lumpur masuk ke sawah, mengurangi produktivitas padi dan menaikkan biaya perawatan sawah. Pendapatan turun sementara biaya hidup naik.

Di desa **Sopura**, pergeseran pekerjaan lebih terlihat. Banyak pemuda masuk ke perusahaan tambang atau kontraktor lokal, membuat pendapatan desa meningkat secara makro. Namun, bahkan di Sopura pun sebagian masyarakat tetap merasakan tekanan ekonomi, terutama bagi keluarga yang tidak masuk dalam sektor tambang.

6.5.4 Dampak terhadap Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan masyarakat di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada mengalami tekanan signifikan sejak meningkatnya kegiatan pertambangan nikel dan pembangunan smelter. Ketahanan pangan yang sebelumnya ditopang oleh produksi pertanian sawah, hasil tangkapan nelayan, dan produksi tambak kini berubah menjadi sistem yang rapuh dan sangat tergantung pada kondisi pasar. Penurunan kapasitas produksi pangan lokal terjadi di seluruh desa terdampak, terutama di Oko-Oko, Pesouha, Lamedai, Lalonggolosua, dan Hakatutobu. Berdasarkan wawancara dengan 20 responden, terlihat bahwa perubahan kondisi lingkungan dan ekonomi rumah tangga telah secara langsung mempengaruhi ketersediaan, akses, stabilitas, dan pemanfaatan pangan empat dimensi utama ketahanan pangan.

A. Penurunan Ketersediaan Pangan Lokal

Salah satu dampak paling signifikan adalah menurunnya ketersediaan pangan yang berasal dari pertanian sawah, kebun, hasil tangkapan laut, dan produksi tambak. Sebelum aktivitas pertambangan intensif, masyarakat mampu memenuhi sebagian besar kebutuhan pokok mereka dari produksi sendiri. Padi, ikan laut, ikan tambak, sayur kebun, dan hasil umbi-umbian menjadi sumber pangan utama yang tersedia sepanjang tahun.

Namun kini, petani sawah di desa Oko-Oko dan Pesouha mengalami penurunan produksi hingga 50–70%. Endapan lumpur, gangguan irigasi,

dan seringnya terjadi banjir sedimen berakibat pada matinya tanaman padi pada masa pertumbuhan awal. Seorang petani di Pesouha menjelaskan:

"Tiga kali tanam, dua kali gagal. Panen sekarang tinggal seperempat dari dulu. Itu pun banyak yang busuk karena lumpur masih tebal."

Penurunan produksi padi ini secara langsung mengurangi ketersediaan beras dari hasil panen sendiri. Rumah tangga yang sebelumnya mampu menyimpan beras untuk 4–6 bulan, kini hanya dapat bertahan beberapa minggu setelah panen.

Di wilayah pesisir seperti Hakatutobu dan Lalonggolosua, ketersediaan ikan laut juga menurun drastis. Sedimentasi menyebabkan air pesisir menjadi keruh, dangkal, dan tidak lagi menjadi habitat ikan. Banyak nelayan mengeluhkan bahwa hasil tangkapan mereka turun hingga lebih dari 80%. Seorang nelayan mengatakan:

"Dulu pancing satu jam sudah dapat banyak. Sekarang sampai lima jam pun kadang tidak dapat apa-apa."

Hal ini mengurangi pasokan protein lokal bagi keluarga, yang sebelumnya sangat bergantung pada ikan segar hasil tangkapan sendiri.

Ketersediaan pangan dari tambak juga mengalami penurunan signifikan. Tambak udang dan ikan bandeng yang semula menjadi sumber pangan dan penghasilan kini hampir tidak dapat diandalkan. Endapan lumpur menyebabkan udang mati sebelum masa panen. Seorang petani tambak mengatakan:

"Tambak tinggal jadi kolam lumpur. Udang mati sebelum satu bulan. Tidak ada lagi yang bisa dipanen."

Kondisi ini menyebabkan hilangnya salah satu sumber pangan alternatif yang sangat penting bagi masyarakat pesisir dan tepi sungai.

B. Penurunan Akses Pangan Akibat Melemahnya Daya Beli

Ketahanan pangan tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan, tetapi juga kemampuan rumah tangga untuk mengakses pangan yang cukup dan

bergizi. Penurunan pendapatan yang dialami petani, nelayan, dan petani tambak secara langsung mempengaruhi daya beli mereka. Rumah tangga yang sebelumnya dapat membeli beras, ikan, atau lauk tambahan sekarang harus mengurangi pembelian karena pendapatan tidak mencukupi.

Seorang ibu rumah tangga di Oko-Oko menjelaskan situasi yang semakin sulit:

"Biasanya kami beli ikan setiap hari. Sekarang jarang sekali. Kalau tidak ada uang, kami makan sayur saja."

Penurunan akses juga terlihat pada kemampuan rumah tangga membeli beras. Meskipun beras tersedia di pasar, tidak semua keluarga mampu membelinya dalam jumlah cukup. Beberapa keluarga terpaksa mengalihkan pengeluaran ke jenis pangan yang lebih murah seperti mie instan, jagung, atau sayuran seadanya.

Selain itu, biaya kesehatan dan kebutuhan pendidikan yang meningkat akibat tekanan ekonomi rumah tangga ikut mengurangi alokasi untuk pangan. Rumah tangga harus membuat kompromi: ketika uang terbatas, kebutuhan pangan sering menjadi prioritas kedua setelah kebutuhan mendesak lain seperti obat atau pembayaran hutang.

C. Ketidakstabilan Pasokan Pangan dan Ketergantungan pada Pasar

Dimensi stabilitas ketahanan pangan juga mengalami gangguan. Masyarakat kini sangat bergantung pada pasar untuk mendapatkan pangan, sedangkan harga pangan di pasar cenderung mengalami fluktuasi seiring meningkatnya permintaan dan berkurangnya pasokan lokal. Ketika harga beras, ikan, atau sayur naik, rumah tangga dengan pendapatan rendah tidak mampu membeli dalam jumlah yang cukup.

Ketergantungan pada pasar ini menghilangkan fungsi cadangan pangan rumah tangga yang sebelumnya sangat kuat. Pada masa lalu, petani menyimpan padi hasil panen, sedangkan nelayan menyimpan ikan asin

sebagai stok. Kini kedua mekanisme tersebut melemah atau hilang. Hasil panen padi yang kecil tidak cukup untuk disimpan lama, dan hasil tangkapan nelayan hampir tidak ada untuk dijadikan ikan asin.

Seorang tokoh adat Hakatutobu mengatakan:

"Sekarang kalau pasar tutup atau harga naik, masyarakat langsung kesulitan. Tidak ada lagi cadangan dari laut atau sawah."

Perubahan sistem pangan lokal ini menunjukkan bahwa stabilitas pasokan pangan semakin bergantung pada faktor eksternal, yang membuat masyarakat lebih rentan terhadap krisis pangan.

D. Penurunan Kualitas dan Keragaman Pangan

Akibat penurunan pendapatan dan berkurangnya ketersediaan pangan lokal, keragaman pangan keluarga juga menurun. Keluarga yang sebelumnya mengonsumsi ikan, sayur kebun, dan hasil laut kini lebih sering mengonsumsi makanan murah dan instan. Beberapa keluarga menyebut bahwa mereka lebih sering makan mie instan, telur, atau lauk sederhana lainnya.

Petani di Oko-Oko menyatakan:

"Kalau dulu kami makan ikan segar setiap hari. Sekarang, kalau ada uang baru beli ikan. Banyak kali kami makan mie saja."

Penurunan keragaman pangan ini berpotensi meningkatkan risiko malnutrisi, terutama bagi anak-anak dan ibu hamil. Konsumsi protein hewani menurun drastis, sementara konsumsi karbohidrat murah meningkat.

Selain itu, kualitas pangan dari tambak juga menurun. Air yang tercemar dan kekeruhan tinggi menyebabkan ikan dan udang tidak sehat, sehingga petani tambak enggan mengonsumsinya sendiri.

E. Kerentanan Pangan Rumah Tangga di Masa Depan

Kerentanan pangan meningkat di seluruh desa yang terdampak. Masyarakat tidak hanya kehilangan sumber pangan utama, tetapi juga kehilangan kapasitas untuk mengembangkan sistem pangan alternatif. Banyak keluarga tidak memiliki lahan cadangan untuk berkebun karena area telah terdampak sedimentasi atau kekurangan air. Bahkan, di beberapa desa, air bersih mulai sulit didapatkan.

Ketergantungan pada pasar dan pendapatan harian menempatkan rumah tangga pada kondisi yang sangat rentan terhadap perubahan harga dan ketersediaan pangan. Ketiadaan stok pangan, hilangnya mata pencaharian lokal, dan beban utang membuat ketahanan pangan rumah tangga sangat rapuh.

Beberapa responden bahkan menyatakan bahwa mereka pernah mengalami masa di mana mereka “tidak punya beras untuk dimasak”. Seorang ibu rumah tangga di Lamedai mengatakan:

“Kadang kami hanya makan satu kali sehari kalau uang habis. Anak-anak sering mengeluh lapar sebelum tidur.”

Pernyataan ini menunjukkan bahwa dalam kondisi tertentu, sebagian keluarga sudah berada pada fase kerawanan pangan akut.

Secara umum, kondisi diatas menggambarkan bahwa dampak kegiatan pertambangan dan pembangunan smelter terhadap ketahanan pangan masyarakat di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada sangat signifikan. Penurunan ketersediaan pangan lokal, melemahnya daya beli rumah tangga, ketergantungan yang meningkat pada pasar, serta berkurangnya keragaman pangan menyebabkan sistem pangan desa menjadi rapuh dan tidak berkelanjutan. Situasi ini diperparah oleh beban utang rumah tangga, meningkatnya biaya hidup, dan kondisi kesehatan yang memburuk.

Temuan wawancara menunjukkan bahwa masyarakat tidak hanya menghadapi penurunan kesejahteraan ekonomi, tetapi juga menghadapi risiko ketahanan pangan yang sangat serius. Perubahan ini bersifat struktural dan berpotensi menyebabkan krisis pangan lokal jika tidak ada

intervensi kebijakan yang komprehensif, terutama terkait pemulihan lingkungan, rehabilitasi sawah dan tambak, serta pengembangan program ketahanan pangan berbasis desa.

6.5.3 Dampak terhadap Kesehatan

Dampak kegiatan pertambangan dan pembangunan smelter terhadap kesehatan masyarakat di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada muncul sebagai salah satu isu yang paling menonjol di berbagai desa terdampak. Wawancara dengan 20 responden menunjukkan bahwa gangguan kesehatan bersifat luas, baik dari aspek pernapasan, kulit, maupun kondisi psikologis. Masyarakat mengaitkan dampak tersebut dengan pencemaran udara dan air, peningkatan debu jalan hauling, sedimentasi sungai, perubahan kualitas air laut, serta gangguan kebisingan dari aktivitas transportasi perusahaan.

Penting dicatat bahwa sebelum aktivitas tambang intensif, masyarakat jarang mengalami gangguan kesehatan yang bersifat kronis atau berulang. Perubahan kondisi lingkungan dalam lima hingga tujuh tahun terakhir menyebabkan meningkatnya keluhan kesehatan di berbagai kelompok umur, mulai dari anak-anak, orang dewasa, hingga lanjut usia.

A. Gangguan Pernapasan Akibat Debu dan Emisi Kendaraan Berat

Gangguan kesehatan yang paling sering dilaporkan adalah keluhan pernapasan, terutama pada masyarakat yang tinggal dekat jalur hauling maupun dekat area operasi. Debu yang beterbangan pada musim kemarau dan lumpur jalan yang mengering saat panas menjadi sumber utama gangguan pernapasan. Debu ini berasal dari aktivitas kendaraan tambang berkapasitas besar, pengerukan lahan, dan tumpahan material ore yang tidak tertutup sempurna.

Beberapa responden menyatakan bahwa batuk kering, bersin berkepanjangan, sesak napas, dan iritasi tenggorokan kini menjadi keluhan

umum dalam rumah tangga. Seorang ibu rumah tangga di Hakatutobu mengatakan:

"Anak-anak sering batuk kalau angin dari jalan hauling. Kadang batuknya sampai dua minggu tidak sembuh."

Di desa Oko-Oko, seorang tokoh masyarakat menyampaikan bahwa debu membuat warga harus lebih sering membersihkan rumah, namun gangguan tetap muncul:

"Setiap hari sapu masuk debu. Mau tutup pintu pun tetap masuk. Kalau malam anak saya sesak."

Keluhan ini juga muncul dari petani yang bekerja di sawah. Mereka harus bekerja dalam kondisi air keruh dan debu yang terbawa angin dari arah aktivitas tambang.

Gangguan pernapasan ini tidak hanya mengganggu aktivitas harian, tetapi juga meningkatkan beban biaya kesehatan karena warga harus lebih sering membeli obat atau pergi ke puskesmas.

B. Gangguan Kulit akibat Air yang Tercemar Sedimen

Selain gangguan pernapasan, keluhan kulit juga meningkat, terutama di desa-desa yang bergantung pada air sungai untuk aktivitas harian seperti mandi, mencuci, dan mengairi sawah. Air sungai yang sebelumnya jernih kini berubah menjadi keruh, berwarna coklat kemerahan, dan membawa banyak sedimen dari hulu.

Seorang petani sawah dari Pesouha menjelaskan:

"Kalau kami turun ke sawah, kaki terasa gatal kalau kena lumpur dari saluran. Dulu tidak pernah begitu."

Petani tambak juga melaporkan gejala serupa. Lumpur tebal di tambak menyebabkan kulit mereka mudah iritasi ketika melakukan perawatan atau menguras kolam. Nelayan di pesisir Hakatutobu dan Lalonggolosua juga menceritakan bahwa anak-anak sering mengalami ruam setelah bermain di pesisir yang sudah tercemar lumpur.

Keluhan ini menunjukkan adanya perubahan kualitas air yang signifikan, yang berdampak pada kesehatan kulit masyarakat.

C. Penurunan Kualitas Air Minum dan Peningkatan Risiko Penyakit Pencernaan

Beberapa kelompok masyarakat menyebutkan bahwa kualitas air bersih untuk kebutuhan minum juga semakin buruk. Di beberapa desa, air sumur menjadi keruh atau berbau, terutama setelah musim hujan ketika lumpur dari hulu masuk ke saluran-saluran kecil dan merembes ke sumur dangkal.

Warga desa Oko-Oko menyebutkan bahwa air sumur yang sebelumnya jernih berubah warna setelah hujan deras. Beberapa rumah tangga mengaku mengalami diare atau sakit perut. Seorang ibu menyampaikan:

"Air di sumur kami sekarang cepat keruh. Kalau diminum kadang anak-anak sakit perut."

Situasi ini memaksa masyarakat membeli air minum galon, yang menambah beban ekonomi keluarga.

D. Dampak Kebisingan dan Stres Psikologis

Selain dampak fisik, gangguan psikologis juga dilaporkan oleh beberapa responden. Aktivitas kendaraan berat yang melintas hingga larut malam, suara mesin dari area smelter, serta ketidakpastian pendapatan menciptakan tekanan psikologis yang signifikan.

Nelayan di Hakatutobu menyampaikan bahwa suara mesin dari arah smelter terdengar sepanjang malam, membuat mereka sulit tidur. Seorang responden mengatakan:

"Bunyi alat berat itu kadang sampai tengah malam. Kami susah tidur, apalagi anak-anak."

Di beberapa desa yang banyak mengalami kegagalan panen, stres ekonomi menjadi sangat berat. Ketika pendapatan turun sementara pengeluaran naik, ketegangan dalam rumah tangga meningkat. Hal ini

berpotensi menimbulkan konflik domestik maupun kecemasan berkepanjangan.

E. Dampak Kesehatan pada Anak-anak dan Lansia

Kelompok usia rentan seperti anak-anak dan lansia mengalami dampak kesehatan yang lebih berat. Anak-anak sering mengalami batuk, pilek, dan iritasi mata. Mereka juga lebih rentan terhadap infeksi kulit akibat bermain di lingkungan yang tercemar.

Seorang ibu rumah tangga di Lamedai menceritakan:

"Anak saya sering merah matanya kalau main di luar. Kalau angin kencang, debu sangat banyak."

Lansia di beberapa desa juga mengeluhkan sesak napas. Mereka merasa kondisi kesehatan memburuk sejak aktivitas tambang dan hauling meningkat. Beberapa lansia bahkan membatasi aktivitas di luar rumah pada musim kemarau.

F. Biaya Pengobatan Meningkat dan Akses Kesehatan Terbatas

Wawancara menunjukkan bahwa masyarakat mengeluarkan biaya lebih besar untuk pengobatan, terutama untuk obat batuk, obat alergi, dan salep iritasi kulit. Kunjungan ke puskesmas meningkat, namun beberapa responden mengaku tidak mampu berobat jika gejala tidak terlalu berat karena keterbatasan biaya.

Seorang ibu di Lalonggolosua mengatakan:

"Kalau batuk ringan kami beli obat warung saja. Tidak bisa ke puskesmas terus karena biaya dan jauh."

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara meningkatnya kebutuhan kesehatan dengan kemampuan masyarakat mengakses layanan kesehatan.

G. Dampak Kesehatan Jangka Panjang

Jika kondisi lingkungan terus memburuk, dampak kesehatan jangka panjang dapat semakin serius. Debu yang mengandung partikel logam berat berpotensi menyebabkan penyakit pernapasan kronis. Air yang tercemar sedimen dapat membawa patogen atau logam berat yang merusak fungsi organ.

Selain itu, stres kronis akibat tekanan ekonomi dan ketidakpastian pendapatan berpotensi meningkatkan risiko masalah kejiwaan seperti kecemasan, depresi, atau konflik rumah tangga. Hilangnya ketahanan pangan juga berdampak jangka panjang pada kesehatan anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan.

Berdasarkan hasil wawancara diatas, menunjukkan bahwa dampak terhadap kesehatan masyarakat di desa-desa terdampak tidak dapat dipandang sebagai isu sekunder, tetapi merupakan masalah struktural yang muncul dari kombinasi perubahan lingkungan, penurunan kualitas udara dan air, serta tekanan ekonomi yang meningkat. Gangguan pernapasan, penyakit kulit, gangguan pencernaan, stres psikologis, dan memburuknya kesehatan anak-anak dan lansia adalah gejala yang konsisten ditemukan di seluruh desa yang diwawancarai.

Temuan ini menunjukkan bahwa perubahan lingkungan akibat pertambangan tidak hanya memengaruhi penghidupan masyarakat, tetapi juga secara langsung menurunkan kualitas hidup dan kesehatan fisik maupun mental mereka. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan intervensi kebijakan yang terintegrasi—meliputi pemulihan lingkungan, penyediaan air bersih, pengendalian debu, peningkatan akses layanan kesehatan, serta program mitigasi risiko kesehatan jangka panjang.

5.5.4. Analisis Sosial: Hubungan Masyarakat–Perusahaan–Pemerintah

Hubungan antara masyarakat, perusahaan pertambangan, dan pemerintah di Kecamatan Pomalaa dan Tanggetada membentuk struktur sosial yang kompleks dan dinamis. Keberadaan industri tambang dan smelter telah

menciptakan perubahan sosial yang cepat, tidak hanya dalam aspek ekonomi, tetapi juga dalam tatanan sosial, persepsi keadilan, pola komunikasi, dan struktur kekuasaan di tingkat desa. Berdasarkan wawancara dengan 20 responden dari tujuh desa terdampak, terlihat bahwa hubungan antara tiga aktor utama yaitu masyarakat, perusahaan, dan pemerintah, ditandai oleh ketimpangan informasi, perbedaan kepentingan, dan minimnya mekanisme penyelesaian masalah yang efektif.

A. Persepsi Masyarakat terhadap Perusahaan: Antara Harapan dan Kekecewaan

Secara umum, masyarakat memiliki harapan besar terhadap perusahaan tambang ketika pertama kali beroperasi di wilayah mereka. Harapan tersebut meliputi penciptaan lapangan kerja, pembangunan infrastruktur desa, peningkatan pendapatan keluarga, hingga program pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal. Namun seiring berjalannya waktu, kesenjangan antara harapan dan realitas semakin terlihat.

Masyarakat menyampaikan bahwa manfaat ekonomi dari kehadiran perusahaan tidak merata. Pekerjaan yang tersedia sering kali bersifat kontrak jangka pendek dan tidak stabil. Sebagian besar pekerjaan diperoleh oleh pemuda desa tertentu seperti Sopura dan Lamoiko, sementara desa-desa lain merasa terpinggirkan. Hal ini menimbulkan kecemburuan sosial antardesa.

Seorang responden di desa Oko-Oko menyampaikan:

“*Waktu awal masuk tambang, kami kira banyak yang bisa kerja. Ternyata hanya sedikit yang dipanggil. Yang lain cuma dapat debunya*.”

Kekecewaan yang berulang membuat persepsi masyarakat terhadap perusahaan semakin negatif. Banyak yang merasa bahwa perusahaan lebih fokus pada aktivitas produksi dan keuntungan, sementara dampak sosial dan lingkungan kurang mendapat perhatian serius.

B. Pola Komunikasi Perusahaan dengan Masyarakat

Pola komunikasi menjadi salah satu isu utama. Sebagian besar responden menyatakan bahwa perusahaan jarang melakukan komunikasi langsung dengan masyarakat kecuali saat sosialisasi formal atau ketika terjadi protes. Komunikasi lebih sering bersifat satu arah, tidak terbuka, dan cenderung normatif.

Warga mengeluhkan bahwa keluhan mereka terhadap kerusakan sawah, tambak, atau pesisir jarang ditindaklanjuti secara jelas. Proses pengaduan dinilai tidak transparan, lambat, dan sering tidak menghasilkan keputusan yang memuaskan.

Seorang nelayan di desa Hakatutobu mengatakan:

"Sudah pernah kami lapor soal keruhnya laut. Katanya mau turun cek, tapi sampai sekarang tidak ada hasilnya."

Beberapa warga menilai bahwa perusahaan sengaja meminimalisasi komunikasi untuk menghindari tuntutan ganti rugi yang lebih besar. Akibatnya, hubungan antara masyarakat dan perusahaan menjadi kaku dan penuh ketidakpercayaan.

C. Hubungan Masyarakat dengan Pemerintah Desa: Koordinasi Ada, tetapi Kewenangan Terbatas

Pemerintah desa, terutama kepala desa dan aparat, berada dalam posisi sulit. Di satu sisi mereka merupakan perpanjangan tangan pemerintah, namun di sisi lain mereka harus melayani dan melindungi kepentingan masyarakat desa. Banyak kepala desa menyatakan bahwa kewenangan mereka terbatas dalam mengatasi masalah yang ditimbulkan perusahaan pertambangan.

Seorang kepala desa mengatakan:

"Kami jadi penampung keluhan masyarakat. Tapi kami tidak punya kekuatan menekan perusahaan. Kami hanya bisa teruskan ke kecamatan atau dinas."

Pemerintah desa memiliki peran penting dalam memfasilitasi pertemuan antara masyarakat dan perusahaan, namun karena tidak memiliki otoritas dalam pengendalian tambang, mereka sering kali hanya menjadi mediator pasif. Hal ini sering menimbulkan persepsi bahwa pihak desa tidak berpihak pada masyarakat, meskipun pada kenyataannya kewenangan mereka memang sangat terbatas.

D. Hubungan Masyarakat dengan Pemerintah Kabupaten: Respons Lambat dan Tidak Konsisten

Masyarakat di beberapa desa menyatakan bahwa mereka sudah berulang kali melaporkan kerusakan sawah, tambak, dan pesisir ke pemerintah kabupaten melalui dinas terkait seperti DLH atau Dinas Pertanian. Namun, respons yang diterima dinilai tidak konsisten dan sering kali hanya berupa kunjungan lapangan tanpa tindak lanjut yang jelas.

Responden dari Lalonggolosua menyebut:

"Pernah tim dari kabupaten datang lihat tambak kami yang rusak. Mereka foto-foto, ukur air. Setelah itu tidak ada kabar lagi."

Kurangnya tindak lanjut ini memperkuat persepsi bahwa pemerintah kabupaten kurang tegas dalam mengawasi perusahaan tambang, sehingga muncul anggapan bahwa pemerintah lebih melindungi kepentingan industri ketimbang masyarakat. Persepsi seperti ini dapat melemahkan legitimasi pemerintah di tingkat lokal.

E. Ketimpangan Kekuasaan: Perusahaan sebagai Aktor Dominan

Analisis sosial menunjukkan adanya ketimpangan kekuasaan (power asymmetry) di mana perusahaan menjadi aktor paling dominan. Perusahaan memiliki:

- sumber daya finansial besar,
- akses langsung ke pemerintah kabupaten dan provinsi,
- kemampuan mempengaruhi kebijakan lokal,
- informasi lebih lengkap terkait operasi dan dampak lingkungan,

- kapasitas melakukan strategi komunikasi dan CSR terstruktur.

Sementara itu, masyarakat hanya memiliki akses terbatas terhadap informasi, tidak memiliki dukungan hukum yang kuat, serta hanya dapat menyuarakan keluhan melalui kepala desa atau forum-forum informal.

Ibu rumah tangga di Pesouha berkata:

"Kami ini seperti tidak punya suara. Kalau kami mengeluh, dibilang mengada-ada atau tidak ada bukti."

Ketimpangan kekuasaan ini berpotensi memperparah rasa ketidakadilan dan ketidakpercayaan terhadap perusahaan dan pemerintah.

F. Konflik Laten antara Kelompok Masyarakat

Hubungan sosial internal di desa juga mengalami pergeseran. Ketimpangan manfaat ekonomi antar-kelompok menciptakan konflik laten antara:

- kelompok yang bekerja di perusahaan vs. kelompok petani/nelayan yang terdampak,
- tokoh masyarakat yang dianggap dekat dengan perusahaan vs. warga biasa,
- desa dekat operasi tambang vs. desa yang terdampak lumpur dan debu,
- generasi muda pekerja tambang vs. generasi tua petani/nelayan.

Di beberapa desa, muncul komentar seperti:

"Dia bela perusahaan karena anaknya kerja di situ." *(Responden Lalonggolosua)*

Konflik laten ini tidak selalu pecah menjadi konflik terbuka, namun menciptakan ketegangan sosial yang mempengaruhi kohesi komunitas jangka panjang.

G. Evaluasi Mekanisme CSR dan Persepsi Keadilan Masyarakat

Program CSR (Corporate Social Responsibility) perusahaan dinilai masyarakat sebagai “sekadar formalitas” dan tidak mengikuti kebutuhan prioritas desa. Program seperti bantuan sembako, beasiswa terbatas, atau pelatihan operator alat berat memang ada, tetapi tidak menyelesaikan persoalan utama: kerusakan sawah, tambak, pesisir, dan menurunnya pendapatan.

Beberapa warga menilai CSR lebih bersifat simbolik.

“Dikasih bantuan sekali dua kali, tapi kerusakan yang kami alami setiap hari.”

Persepsi ini mempertegas ketidakpuasan masyarakat dan memperburuk hubungan dengan perusahaan.

H. Minimnya Mekanisme Penyelesaian Sengketa yang Efektif

Hingga saat ini, belum ada mekanisme resmi dan efektif untuk menangani keluhan masyarakat. Proses penyelesaian sengketa lingkungan dan sosial biasanya bersifat informal, melalui pertemuan desa atau kunjungan pihak perusahaan. Namun hasilnya tidak memadai.

Tidak adanya mekanisme kompensasi berbasis kerugian riil menjadi tantangan besar. Banyak petani sawah dan tambak yang merasa kerugiannya tidak pernah dihitung secara objektif. Nelayan pun tidak memiliki jalur resmi untuk menuntut kompensasi atas penurunan hasil tangkapan.

I. Implikasi Sosial Jangka Panjang

Analisis sosial menunjukkan bahwa jika hubungan masyarakat–perusahaan–pemerintah tidak diperbaiki secara mendasar, beberapa konsekuensi jangka panjang dapat terjadi:

1. ***Eroding trust,*** menurunnya kepercayaan masyarakat terhadap perusahaan dan pemerintah.
2. ***Disintegrasi sosial,*** munculnya konflik horizontal akibat ketimpangan manfaat.
3. ***Stagnasi pembangunan desa,*** masyarakat sulit berkembang karena fokus pada masalah lingkungan yang tak kunjung selesai.
4. ***Risiko konflik terbuka***, jika kerugian ekologis dan ekonomi terus meningkat tanpa respons memadai.
5. ***Ketergantungan ekonomi Tunggal,*** desa menjadi terlalu bergantung pada tambang tanpa diversifikasi sektor lain.

Berdasarakan uraian diatas, menunjukkan bahwa hubungan masyarakat–perusahaan–pemerintah di wilayah terdampak menunjukkan pola relasi yang tidak seimbang. Perusahaan berada dalam posisi dominan, pemerintah desa berada dalam keterbatasan kewenangan, dan masyarakat menjadi pihak paling rentan. Ketidakjelasan mekanisme komunikasi, minimnya transparansi, kurangnya respon kebijakan, serta kekecewaan atas program CSR memperdalam ketidakpercayaan masyarakat.

Analisis ini menunjukkan bahwa penyelesaian persoalan tidak hanya perlu dilakukan pada aspek lingkungan dan ekonomi, tetapi juga pada tata kelola sosial. Penguatan dialog multipihak, perbaikan mekanisme keluhan, skema kompensasi yang adil, dan pengawasan pemerintah yang lebih tegas menjadi kunci pembangunan sosial yang lebih berkeadilan.

6.5.5. Rumusan Masalah Sosial Utama Berdasarkan Wawancara

Rumusan masalah sosial ini disusun berdasarkan analisis mendalam terhadap wawancara dengan 20 responden dari tujuh desa terdampak aktivitas pertambangan dan pembangunan smelter. Dari keseluruhan temuan, muncul lima kelompok masalah utama yang paling dominan, yaitu ketidakadilan ekonomi, kerentanan pangan dan penghidupan, degradasi kesehatan masyarakat, melemahnya kelembagaan desa, serta

ketimpangan relasi kuasa antara masyarakat, perusahaan, dan pemerintah. Kelima masalah ini saling terkait dan membentuk lingkaran kerentanan yang berpotensi menimbulkan dampak sosial jangka panjang jika tidak ditangani secara komprehensif.

A. Ketidakadilan Distribusi Manfaat dan Beban Ekonomi

Masalah utama yang paling banyak disampaikan masyarakat adalah ketidakadilan dalam distribusi manfaat ekonomi dari keberadaan industri tambang dan smelter. Potensi peluang kerja memang muncul, namun hanya dirasakan oleh sebagian kelompok, terutama pemuda di desa tertentu seperti Sopura dan Lamoiko. Bagi desa lain yang lebih terdampak oleh sedimentasi dan menurunnya kualitas lingkungan, manfaat ekonomi hampir tidak ada.

Responden berulang kali menyampaikan bahwa pendapatan mereka menurun drastis, sementara biaya hidup meningkat. Petani sawah harus menanggung biaya tambahan untuk pemulihan lahan, nelayan harus menempuh jarak lebih jauh untuk mendapatkan ikan, dan petani tambak kehilangan panen berulang kali.

Salah satu kutipan yang menggambarkan ketidakadilan ini datang dari petani Pesouha:

"Kami tidak dapat kerja, tidak dapat ganti rugi. Yang kami dapat cuma lumpur."

Masalah ketimpangan manfaat ini menciptakan kesenjangan sosial antar-kelompok di dalam desa, bahkan menyebabkan konflik laten antara mereka yang bekerja di perusahaan dan yang tidak.

B. Hilangnya Sumber Penghidupan Tradisional dan Meningkatnya Kerentanan Ekonomi

Poin rumusan masalah kedua adalah hilangnya atau menurunnya produktivitas sumber penghidupan tradisional masyarakat, terutama di sektor pertanian sawah, perikanan tangkap, dan budidaya tambak.

Temuan lapangan menunjukkan bahwa:

- Produksi padi turun 50–70% akibat sedimentasi dan gangguan irigasi.
- Hasil tangkapan nelayan turun lebih dari 70–80% karena perairan keruh dan dangkal.
- Tambak rusak berat dan gagal panen berulang akibat akumulasi lumpur.

Sumber penghidupan yang hilang ini menciptakan kerentanan ekonomi yang akut. Banyak rumah tangga mengandalkan pinjaman dari rentenir atau menjual aset produktif.

Seorang petani tambak dari Lalonggolosua mengungkapkan kondisi tersebut:

"Tambak kami mati semua. Sekarang kami hidup dari pinjaman."

Kerentanan ekonomi ini tidak hanya berdampak pada pendapatan, tetapi juga stabilitas sosial keluarga dan kemampuan mereka memenuhi kebutuhan dasar.

C. Melemahnya Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Rumusan masalah ketiga yang sangat penting adalah penurunan ketahanan pangan rumah tangga. Hilangnya produksi padi, menurunnya hasil tangkapan, dan rusaknya tambak menyebabkan masyarakat tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan pangan dari sumber lokal.

Akibatnya, keluarga terpaksa bergantung pada pasar, sementara daya beli mereka justru menurun. Kenaikan harga bahan pokok, terutama beras dan ikan, memperparah kondisi ini. Kerentanan pangan menjadi semakin nyata ketika beberapa responden menyampaikan bahwa mereka hanya makan satu atau dua kali sehari ketika pendapatan sedang tidak ada.

Seorang ibu rumah tangga di Oko-Oko mengatakan:

"Kalau tidak ada uang, kami hanya makan sayur saja. Kadang mie instan."

Ketahanan pangan yang melemah ini banyak mempengaruhi kesehatan dan produktivitas masyarakat, serta berpotensi menimbulkan masalah gizi pada anak-anak.

D. Meningkatnya Beban Kesehatan dan Penurunan Kualitas Lingkungan

Rumusan masalah keempat berkaitan dengan meningkatnya keluhan kesehatan masyarakat yang secara langsung berhubungan dengan perubahan lingkungan. Keluhan yang paling banyak muncul meliputi:

- batuk kronis,
- sesak napas,
- iritasi kulit,
- gangguan pencernaan,
- stres psikologis.

Sebagian besar keluhan ini dipicu oleh kualitas udara yang buruk akibat debu hauling, serta perubahan kualitas air sungai dan pesisir. Anak-anak, ibu rumah tangga, dan lansia adalah kelompok yang paling rentan.

Seorang responden di Hakatutobu mengatakan:

"Anak-anak sering batuk kalau angin dari jalan tambang. Sudah jadi hal biasa sekarang."

Peningkatan biaya kesehatan membuat beban ekonomi semakin berat. Minimnya akses terhadap air bersih dan penurunan kualitas air sumur juga menjadi persoalan kritis yang dihadapi desa-desa tersebut.

E. Ketimpangan Relasi Kuasa dan Tidak Efektifnya Mekanisme Penyelesaian Sengketa

Masalah sosial berikutnya adalah ketimpangan relasi kuasa antara masyarakat dengan perusahaan dan pemerintah. Perusahaan berada dalam posisi yang sangat dominan, menguasai sumber daya ekonomi, informasi, dan akses politik. Sementara itu, masyarakat memiliki kapasitas terbatas dalam menyuarakan keluhan, mengakses informasi, maupun memperjuangkan hak-hak mereka.

Pemerintah desa berada pada posisi yang serba sulit. Mereka menjadi penampung keluhan masyarakat, namun tidak memiliki kewenangan untuk mengambil keputusan terkait pengendalian dampak tambang. Pemerintah kabupaten dinilai lambat merespons, dan mekanisme penyelesaian sengketa sering kali hanya berakhir dengan survei lapangan tanpa tindak lanjut.

Responden di Lalonggolosua menyampaikan:

"Banyak kali kami lapor, tapi yang turun hanya foto-foto. Habis itu tidak ada kabar."

Tidak adanya mekanisme kompensasi berbasis kerugian riil menjadi akar utama ketidakpuasan masyarakat. Program CSR perusahaan dianggap tidak sebanding dengan kerusakan yang dialami.

F. Munculnya Konflik Sosial Laten di Tingkat Desa

Rumusan masalah keenam adalah konflik sosial yang muncul sebagai konsekuensi dari ketimpangan manfaat dan dampak. Konflik ini bersifat laten namun berpotensi membesar jika tidak ditangani dengan baik.

Konflik yang muncul meliputi:

- konflik "senyap" antara pekerja tambang dan petani/nelayan,
- kecemburuan antardesa (desa dekat perusahaan vs desa terdampak lumpur),
- ketegangan antara warga dan aparat desa,
- perpecahan di antara tokoh masyarakat.

Seorang responden mengatakan:

"Ada yang marah kalau kita protes. Katanya kita ini menghambat investasi."

Ketegangan sosial seperti ini dapat mengganggu kohesi sosial desa dan memperburuk ketidakpercayaan antar-kelompok.

G. Lemahnya Akses Informasi dan Minimnya Transparansi

Masalah lain yang sangat penting adalah lemahnya akses masyarakat terhadap informasi, terutama:

- informasi kualitas air dan udara,
- informasi terkait izin dan batasan operasi perusahaan,
- informasi hasil investigasi kerusakan lahan,
- informasi terkait mekanisme kompensasi,
- informasi rencana pembangunan smelter.

Ketidakjelasan informasi ini memperkuat persepsi negatif masyarakat bahwa perusahaan dan pemerintah "menyembunyikan sesuatu". Ketidaktransparanan inilah yang memperparah ketidakpercayaan sosial.

H. Kesimpulan Rumusan Masalah

Berdasarkan keseluruhan temuan wawancara, rumusan masalah sosial utama dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. **Ketidakadilan distribusi manfaat ekonomi** antara desa pekerja dan desa terdampak lingkungan.
2. **Hilangnya sumber penghidupan tradisional** dan meningkatnya kerentanan ekonomi.
3. **Melemahnya ketahanan pangan rumah tangga** akibat turunnya produksi pangan lokal.
4. **Meningkatnya masalah kesehatan** yang terkait dengan pencemaran udara dan air.

5. **Ketimpangan relasi kuasa** antara masyarakat, perusahaan, dan pemerintah.
6. **Konflik sosial laten** yang muncul karena kesenjangan manfaat dan beban.
7. **Minimnya transparansi dan mekanisme penyelesaian sengketa** yang efektif.

Rumusan masalah ini akan menjadi dasar berpikir untuk menyusun rekomendasi kebijakan, terutama terkait tata kelola pertambangan, pemulihan lingkungan, pengembangan ekonomi desa, serta penguatan kelembagaan masyarakat dalam menghadapi dinamika perubahan yang terjadi.

6.6. Dinamika Dampak Sosial dan Lingkungan dari Perspektif Peserta FGD

FGD salah satunya berfokus pada dinamika dampak sosial dan lingkungan yang semakin dirasakan masyarakat Kabupaten Kolaka sejak beroperasinya Proyek Strategis Nasional, terutama kawasan industri pengolahan nikel yang dikelola oleh PT Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) dan industri terkait lainnya. Berbagai peserta FGD, mulai dari perwakilan organisasi masyarakat, petani, pengelola sumber daya air, akademisi, hingga pemerintah daerah, menyampaikan pandangan kritis dan pengalaman empiris mengenai perubahan yang muncul di sekitar wilayah operasi PSN.

Salah satu isu terbesar yang disoroti adalah meningkatnya konflik ruang dan tekanan terhadap lahan pertanian sebagai akibat alih fungsi lahan untuk keperluan industri. Peserta menyinggung bahwa banyak area sawah produktif yang sebelumnya menjadi sumber pangan utama masyarakat kini berada dalam bayang-bayang hilang akibat proses pembebasan lahan maupun perubahan tata ruang yang dinilai terlalu condong pada kepentingan industri. Kekhawatiran terbesar adalah potensi hilangnya sekitar 620 hektare sawah, yang secara langsung mengancam

keberlanjutan ekonomi petani dan ketahanan pangan lokal. Dalam diskusi, muncul pertanyaan besar: *bagaimana mungkin proyek berskala besar dapat diloloskan tanpa pengkajian mendalam terhadap keberlanjutan jangka panjang masyarakat lokal?*

Dampak lain yang mendapat sorotan tajam adalah urbanisasi besar-besaran yang mulai terjadi sejak percepatan pembangunan PSN. Peserta FGD melaporkan bahwa gelombang kedatangan tenaga kerja dari berbagai daerah bahkan dari luar Sulawesi semakin meningkat. Rekrutmen tenaga kerja oleh perusahaan yang menggunakan pihak ketiga menyebabkan ketidakseimbangan kesempatan bagi tenaga kerja lokal. Para peserta menilai bahwa praktik ini membuka ruang bagi konflik horizontal karena sebagian besar tenaga kerja yang diterima bukanlah penduduk Kolaka, sementara masyarakat lokal masih banyak yang kesulitan mendapatkan pekerjaan meskipun memiliki kualifikasi. Pada titik ini, muncul gagasan bahwa kebijakan daerah perlu kembali memperkuat aturan 70:30 untuk tenaga kerja lokal dan luar, sehingga masyarakat tidak hanya menjadi penonton di daerahnya sendiri.

Dari perspektif lingkungan, peserta FGD menegaskan bahwa aktivitas industri telah memicu penurunan kualitas ekosistem, terutama terkait air, udara, dan tanah. Perwakilan organisasi lingkungan menyampaikan adanya peningkatan frekuensi banjir lumpur dan tingginya sedimentasi merah di Daerah Aliran Sungai (DAS) sekitar Baula dan Tanjung Sopura. Kejadian banjir lumpur pada 26 Oktober 2025 dianggap sebagai bukti nyata bahwa kerusakan tata kelola hulu sudah melampaui ambang batas wajar. Sedimentasi tersebut tidak hanya mengganggu kualitas air, tetapi juga merusak lahan pertanian hilir. Air yang sebelumnya jernih dan dapat dimanfaatkan masyarakat kini berubah menjadi keruh, berbau, dan mengandung lumpur yang menghambat pola tanam.

Selain itu, peserta dari instansi kehutanan memaparkan bahwa proses penyusunan PSN di sektor sumber daya alam sering kali terjadi tanpa sinkronisasi yang cukup dengan kondisi lapangan. SK pelepasan kawasan

hutan yang tiba-tiba diberikan tanpa konsultasi memadai dianggap sebagai langkah yang tidak sejalan dengan prinsip kehutanan berkelanjutan. Akibatnya, kawasan HPK (Hutan Produksi yang Dapat Dikonversi) dan HPT (Hutan Produksi Terbatas) di Kolaka dan Kolaka Timur mengalami tekanan besar akibat pembukaan lahan industri. Fenomena urbanisme dan pembukaan pemukiman baru di dalam kawasan hutan, baik legal maupun illegal, makin menambah tekanan lingkungan.

Di sisi lain, muncul pula sorotan terhadap efektivitas program CSR dan PPM yang selama ini dijalankan perusahaan. Peserta menilai sebagian besar program tersebut bersifat reaktif dan lebih untuk meredam konflik sosial, bukan untuk memenuhi kebutuhan strategis masyarakat jangka panjang. Masih minim program yang benar-benar meningkatkan kapasitas masyarakat lokal atau memperbaiki kondisi lingkungan yang rusak. Banyak masyarakat menyebut bahwa pelaksanaan CSR tidak konsisten, tidak terencana dengan baik, dan kerap kali tidak sesuai janji yang disampaikan dalam dialog publik.

Dalam bidang kesehatan masyarakat, peserta FGD melaporkan adanya tren peningkatan kasus infeksi saluran pernapasan akibat penurunan kualitas udara dari debu tambang dan emisi industri. Udara di wilayah lingkar tambang mengalami perubahan signifikan, ditandai dengan meningkatnya partikulat debu merah yang terbawa angin hingga ke pemukiman warga dan sawah. Bagi warga yang tinggal dekat jalur hauling dan smelter, gejala pernapasan, batuk kronis, dan mata perih menjadi keluhan yang semakin umum.

Selain itu, isu mengenai keberlanjutan sumber air bersih menjadi perhatian mengingat kebutuhan air industri yang sangat besar akan bersaing dengan kebutuhan masyarakat. Peserta menyampaikan bahwa neraca air seharusnya menjadi instrumen wajib yang diperhitungkan secara matang sebelum pembangunan PSN dilanjutkan. Seperti yang disampaikan salah satu peserta FGD, industri seharusnya hanya memanfaatkan sisa kebutuhan setelah kebutuhan dasar masyarakat dan ekosistem terpenuhi.

Namun demikian, FGD tidak hanya memotret dampak negatif, tetapi juga menyoroti urgensi menemukan solusi kolektif. Peserta dari berbagai latar belakang sepakat bahwa arah pembangunan PSN harus dikawal dengan regulasi yang ketat, transparansi yang tinggi, dan peran aktif pemerintah daerah. Revitalisasi peran Dinas Pertambangan di tingkat kabupaten dianggap penting untuk mengembalikan fungsi pengawasan dan kendali yang selama ini tercerabut akibat sentralisasi kewenangan melalui UU 23/2014.

Dengan demikian, segmen diskusi ini memberikan gambaran bahwa keberadaan PSN di Kolaka bukan hanya isu ekonomi dan investasi, tetapi juga isu sosial-ekologis yang kompleks dan membutuhkan pendekatan multi-aktor. Penguatan tata kelola, peningkatan keterlibatan masyarakat, penegakan regulasi lingkungan, serta pemulihan ekosistem menjadi rekomendasi awal yang secara konsisten muncul dalam forum.

A. Perspektif Pemerintah Daerah: Tantangan Regulasi, RTRW, dan Kewenangan

Diskusi FGD memperlihatkan bahwa Pemerintah Daerah Kabupaten Kolaka berada pada posisi dilematis dalam menyikapi keberadaan Proyek Strategis Nasional (PSN). Hal ini disampaikan secara lugas oleh perwakilan Bappeda, Dinas Lingkungan Hidup, serta Bidang Tata Ruang. Secara normatif, pemerintah daerah wajib mendukung program nasional, terlebih PSN merupakan mandat presiden yang masuk dalam RPJMN. Namun di sisi lain, seluruh dampak lingkungan, perubahan sosial, konflik lahan, dan degradasi sumber daya air justru terjadi di tingkat lokal, yang pemulihannya menjadi beban pemerintah kabupaten.

Perubahan kewenangan melalui UU Nomor 23 Tahun 2014 menjadi titik penting. Dengan dialihkannya urusan pertambangan, kehutanan, dan kelautan ke pemerintah provinsi atau pemerintah pusat, kabupaten kehilangan kendali langsung terhadap pengawasan operasi tambang. Pemerintah kabupaten kini tidak memiliki kewenangan mengeluarkan IUP, mengawasi reklamasi, atau memberikan sanksi administratif terhadap

perusahaan. Meskipun demikian, masyarakat tetap memandang bahwa pemerintah kabupaten adalah pihak pertama yang harus bertanggung jawab terhadap kerusakan yang terjadi. Ketimpangan ekspektasi inilah yang memicu frustrasi di tingkat desa dan kecamatan.

Persoalan RTRW juga disorot. Bidang Tata Ruang menjelaskan bahwa rencana tata ruang Kabupaten Kolaka telah disusun sebelum adanya ekspansi besar-besaran industri smelter. Akibatnya, berbagai ruang pertanian (LP2B), ruang pesisir, dan ruang pemukiman kini tumpang tindih dengan kawasan industri PSN. Tekanan dari berbagai pihak untuk menyesuaikan RTRW agar “selaras” dengan investasi menjadi tantangan tersendiri. Pemerintah daerah berharap proses revisi RTRW dapat memperjelas zonasi, melindungi wilayah pertanian, dan menjamin ruang hidup masyarakat pesisir.

Kebutuhan listrik IPIP menjadi isu tambahan. Informasi dari diskusi menunjukkan bahwa rencana penggunaan PLTG dan PLTU batubara akan ditempatkan di pesisir Tanjung Sopura–Oko-Oko. Kekhawatiran muncul mengenai peningkatan polusi udara, limbah fly ash–bottom ash, dan potensi merusak kualitas perairan pesisir yang sudah mengalami sedimentasi. Peserta FGD sepakat bahwa kajian AMDAL harus dibuka kepada publik secara transparan, termasuk simulasi dispersi polusi udara dan rencana manajemen energi jangka panjang.

B. Dampak Lingkungan: Kerusakan Sumber Air, Sedimentasi, dan Pencemaran Udara

FGD banyak menyoroti percepatan degradasi lingkungan yang terjadi di Kabupaten Kolaka pasca ekspansi industri nikel. Salah satu dampak yang paling nyata adalah menurunnya kualitas sumber air. Peserta dari komunitas petani melaporkan bahwa air irigasi kini semakin keruh, berwarna merah, dan membawa sedimen hingga memasuki areal persawahan. Kejadian banjir lumpur merah pada 26 Oktober 2025 menjadi contoh ekstrem bagaimana aktivitas hulu (pertambangan dan pembukaan lahan) secara langsung berdampak pada wilayah hilir.

Sedimentasi yang menyelimuti persawahan menyebabkan penurunan produktivitas, bahkan beberapa area mengalami gagal panen. Selain itu, kerusakan hutan di hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) juga disebut sebagai penyumbang utama menurunnya debit air pada musim kemarau dan meningkatnya banjir pada musim hujan. Saat dahulu pengelolaan DAS berada di tingkat kabupaten, kontrol terhadap hulu lebih terjaga. Namun setelah kewenangan berpindah, aktivitas perkebunan sawit dan tambang di hulu tidak lagi terkontrol secara efektif.

Polusi udara juga menjadi perhatian serius. Debu merah nikel yang beterbangan, emisi dari proses smelting, serta aktivitas transportasi tambang menghasilkan peningkatan kadar SO_2, NO_2, CO, PM10, dan $PM_{2.5}$. Studi-studi terbaru menunjukkan korelasi antara intensitas aktivitas smelter dengan tingginya partikulat udara. Warga di Desa Tambea, Baula, dan Pomalaa melaporkan peningkatan kasus ISPA, batuk kronis, dan asma. Hasil estimasi risiko kesehatan menunjukkan proyeksi paparan SO_2 dapat mencapai 0.061 mg/kg/hari dalam 10 tahun—angka yang melampaui batas aman PP 22/2021.

Walaupun data AQI dari AccuWeather menunjukkan kondisi udara “baik”, peserta FGD menilai data tersebut tidak mewakili parameter spesifik tambang. Mereka mendorong agar pemerintah memasang *continuous air quality monitoring system* (CAMS) di sekitar smelter dan jalur transportasi tambang.

C. Dampak Sosial: Migrasi Tenaga Kerja, Konflik Lahan, dan Perubahan Ekonomi Lokal

Diskusi juga menyoroti perubahan sosial yang muncul akibat kehadiran PSN. Perwakilan POSDA menjelaskan bahwa masuknya tenaga kerja dari luar daerah dalam jumlah besar—termasuk tenaga kerja dari Morowali—telah menciptakan gelombang urbanisasi baru yang tidak terkontrol. Proyeksi kebutuhan tenaga kerja 10.000 orang untuk periode 2024–2025

dan tambahan 15.000 orang untuk 2026 ke atas menciptakan tekanan sosial di tingkat lokal.

Konflik lahan muncul karena proses pembebasan lahan yang dinilai tidak transparan. Perusahaan mitra IPIP seperti PT Rimau disebut telah membeli banyak lahan sawah tanpa penjelasan kepada masyarakat. Kurangnya kehadiran perusahaan dalam dialog publik menambah rasa ketidakadilan. Peserta menegaskan bahwa masyarakat tidak menolak pembangunan, tetapi menolak sistem yang meminggirkan hak-hak mereka.

Dari sisi ekonomi, peralihan profesi dari petani menjadi buruh tambang memang memberikan pendapatan cepat, tetapi bersifat tidak stabil dan menciptakan ketergantungan. Harga pangan naik, biaya hidup meningkat, dan ketimpangan pendapatan antara pekerja industri dan masyarakat non-industri semakin lebar. Perubahan gaya hidup konsumtif mulai terlihat di kalangan pemuda, sementara ketahanan pangan terancam akibat menurunnya produksi pertanian.

D. Perspektif Petani: Ketahanan Pangan, Ancaman PSN, dan Harapan

Perwakilan KTNA menyampaikan bahwa petani berada pada posisi yang paling rentan. Air irigasi yang tercemar lumpur merah masuk ke sawah, mengurangi kesuburan tanah, dan mengganggu pola tanam. Petani memerlukan jaminan akses air bersih dan kepastian ruang pertanian. Mereka meminta agar pemerintah dan perusahaan bertemu langsung dengan petani untuk membahas solusi konkret, termasuk kompensasi yang adil, rehabilitasi irigasi, dan teknologi pertanian adaptif.

Selama ini, petani merasa terabaikan dalam konsultasi publik. Mereka mendorong pemerintah untuk menegakkan Perda LP2B yang dapat melindungi lahan persawahan dari alih fungsi. Jika lahan pertanian 620 Ha yang berpotensi hilang benar-benar terdampak PSN, risiko ketahanan pangan daerah akan meningkat tajam.

E. Perspektif Generasi Muda dan Akademisi: Ekonomi, Lingkungan, dan Transparansi

Perwakilan Mapala USN memberikan gambaran kondisi lapangan yang mereka amati. Mereka menyebut bahwa kualitas air telah menurun drastis dibanding empat tahun sebelumnya. Tanah di sekitar kawasan tambang menjadi rapuh, berdebu, dan tidak layak untuk aktivitas pertanian. Mahasiswa menilai bahwa perusahaan kurang transparan dalam menyediakan data lingkungan, sehingga masyarakat tidak dapat mengevaluasi kondisi secara objektif.

Generasi muda menuntut adanya upaya transparansi data, audit lingkungan, serta pelibatan mahasiswa dalam pemantauan kualitas lingkungan. Mereka juga mempertanyakan sistem perekrutan tenaga kerja yang dinilai mengabaikan lulusan lokal.

Kesimpulan Sementara FGD

Secara umum, FGD ini menunjukkan bahwa:

1. PSN memang memberikan peluang ekonomi, tetapi dampak lingkungannya sangat besar dan belum dikelola dengan baik.
2. Kabupaten Kolaka kehilangan sebagian besar kewenangannya, sehingga tidak dapat mengontrol tambang secara efektif.
3. Masyarakat menuntut transparansi, keadilan, perlindungan ruang hidup, dan penguatan LP2B.
4. Konflik sosial dan perebutan ruang ekonomi meningkat akibat arus migrasi tenaga kerja.
5. Perlu regulasi baru yang lebih melibatkan pemerintah kabupaten dalam pengawasan pertambangan dan industri nikel.

BAB VII
ANALISIS HASIL KAJIAN, KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan (KIP) di Kabupaten Kolaka, khususnya melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), merupakan salah satu transformasi tata ruang dan ekonomi terbesar di wilayah Sulawesi Tenggara dalam dekade terakhir. Ekspansi industri nikel mulai dari penambangan, pembangunan smelter, konstruksi pelabuhan, hingga perubahan pola tenaga kerja menimbulkan perubahan struktural yang signifikan terhadap kondisi biofisik, sosial, ekonomi, dan tata kelola wilayah. Kompleksitas perubahan tersebut memerlukan suatu pendekatan analitis yang komprehensif untuk memahami hubungan sebab-akibat antar-proses yang terjadi dalam sistem lingkungan dan sosial-ekonomi masyarakat.

Model DPSIR (Driver–Pressure–State–Impact–Response) hadir sebagai kerangka analitis yang mampu menggambarkan keterkaitan logis antara faktor pendorong pembangunan, tekanan yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan masyarakat, kondisi aktual yang terbentuk, dampak yang dihasilkan, serta berbagai respons yang perlu diambil oleh pemerintah, industri, dan masyarakat. Pendekatan ini secara luas digunakan dalam perencanaan lingkungan, pengelolaan sumber daya alam, penilaian dampak kebijakan, dan penguatan tata kelola wilayah. Oleh karena itu, DPSIR sangat relevan untuk menilai dinamika pembangunan KIP Kolaka yang sarat dengan perubahan penggunaan lahan, penurunan kualitas lingkungan, pergeseran struktur sosial-ekonomi, serta meningkatnya kebutuhan penguatan kelembagaan pengelolaan lingkungan hidup.

Dalam konteks Kabupaten Kolaka, *Drivers* (Pendorong) pembangunan kawasan industri muncul dari meningkatnya permintaan global terhadap nikel sebagai bahan baku utama baterai kendaraan listrik (EV), kebijakan hilirisasi mineral nasional, serta strategi percepatan investasi dalam

program PSN. Faktor-faktor ini mendorong percepatan pembangunan smelter, perluasan izin usaha pertambangan (IUP), pembukaan kawasan industri baru, dan penyediaan infrastruktur pendukung seperti pelabuhan, jalan hauling, serta pembangkit listrik. Di sisi lain, kebutuhan tenaga kerja besar, arus migrasi pekerja, dan orientasi ekonomi daerah menuju sektor industri turut memperkuat dinamika pendorong perubahan tersebut.

Tekanan (*Pressures*) yang muncul sebagai konsekuensi langsung dari pendorong pembangunan industri terlihat dalam bentuk perubahan tutupan lahan, peningkatan aktivitas tambang, degradasi kualitas tanah dan air, meningkatnya emisi dari aktivitas smelter, serta tekanan sosial-ekonomi yang dialami masyarakat lokal. Contohnya, pembukaan lahan tambang dan pembangunan industri menyebabkan deforestasi dan fragmentasi habitat hutan produksi (HP/HPK/HPT), sementara peningkatan mobilitas kendaraan pengangkut ore mengakibatkan polusi udara dan sedimentasi di berbagai badan air. Selain itu, tekanan pada struktur sosial-ekonomi muncul dalam bentuk kompetisi lapangan kerja antara pendatang dan masyarakat lokal, meningkatnya biaya hidup, hilangnya sawah LP2B, serta berubahnya pola mata pencaharian masyarakat dari sektor agraris ke sektor industri.

Keadaan (*State*) yang terbentuk akibat tekanan tersebut dapat dilihat pada kondisi biofisik dan sosial Kabupaten Kolaka saat ini. Secara biofisik, beberapa DAS seperti DAS Oko-Oko menunjukkan tanda-tanda kerusakan berupa meningkatnya sedimentasi, menurunnya kualitas air, dan terganggunya fungsi irigasi pertanian. Tutupan hutan semakin berkurang dan terfragmentasi akibat aktivitas tambang, sementara sawah-sawah LP2B di desa-desa seperti Totobo, Oneeha, dan Puuroda berada dalam kondisi rawan banjir dan berpotensi hilang dalam jangka menengah. Di kawasan pesisir, reklamasi pelabuhan, pembuangan limbah cair, dan peningkatan lalu lintas kapal berdampak pada menurunnya kualitas ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang.

Secara sosial-ekonomi, keadaan yang muncul mencerminkan transformasi struktural: sebagian masyarakat beralih dari petani dan nelayan menjadi buruh industri, terbentuknya kelas pekerja baru, meningkatnya arus urbanisasi, dan timbulnya kesenjangan pendapatan antara pekerja terampil dari luar daerah dan pekerja lokal. Selain itu, perubahan ini juga melemahkan kohesi sosial, menciptakan ketidakpastian ekonomi bagi rumah tangga agraris, dan menurunkan resiliensi sosial-ekologis wilayah terhadap guncangan ekonomi maupun perubahan iklim.

Dampak (*Impacts*) dari keadaan tersebut muncul dalam berbagai bentuk, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Pada aspek biofisik, dampak utama mencakup penurunan kualitas air sungai, peningkatan risiko banjir dan longsor, hilangnya keanekaragaman hayati, serta menurunnya produktivitas pertanian dan perikanan. Di sisi kesehatan masyarakat, peningkatan emisi debu dan gas buang dari aktivitas smelter berpotensi meningkatkan kejadian ISPA, asma, dan penyakit pernapasan lainnya, sebagaimana ditunjukkan dalam berbagai studi kesehatan lingkungan di kawasan industri nikel di Sulawesi Tenggara.

Pada aspek sosial-ekonomi, dampaknya mencakup hilangnya mata pencaharian tradisional, meningkatnya kerentanan pangan akibat hilangnya LP2B, bertambahnya potensi konflik sosial terkait lahan, serta munculnya ketidakadilan distribusi manfaat pembangunan. Dampak-dampak ini sejalan dengan fenomena *enclave development*, yaitu pertumbuhan ekonomi industri yang tidak merata dan cenderung hanya menguntungkan kelompok tertentu, sementara masyarakat lokal menanggung sebagian besar risiko dan kerugian ekologis.

Terakhir, *Responses* (Respons) merupakan upaya yang dirumuskan untuk mengurangi tekanan, memperbaiki keadaan, dan memitigasi dampak negatif pembangunan kawasan industri. Dalam konteks Kolaka, respons tersebut mencakup perbaikan tata kelola lingkungan, penguatan kelembagaan monitoring, penerapan regulasi perlindungan LP2B, program

tanggung jawab sosial perusahaan (CSR/PPM), serta kebijakan peningkatan kapasitas masyarakat lokal agar mampu memperoleh manfaat ekonomi dari industri. Selain itu, respons juga mencakup rekomendasi pemulihan ekosistem, pengelolaan DAS terpadu, peningkatan kualitas AMDAL, serta intervensi kebijakan untuk memastikan pembangunan industri berjalan secara inklusif dan berkelanjutan.

Analisis DPSIR disusun dengan menyatukan temuan dari BAB IV (Analisis Dinamika Sosial, Pemanfaatan Ruang, Dan Sumber Daya Wilayah Sekitar Kawasan Industri Pertambangan), BAB V (Analisis Dampak Biofisik Kawasan Industri Pertambangan), dan BAB VI (Analisis Dampak Sosial-Ekonomi Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan Terhadap Masyarakat Lokal). Integrasi tiga bab tersebut menghasilkan gambaran utuh yang menjelaskan bagaimana pembangunan industri nikel berskala nasional di Kolaka memengaruhi:

1. Sistem lingkungan biofisik, seperti tanah, air, udara, tutupan lahan, ekosistem pesisir, dan daya dukung DAS.
2. Sistem sosial, termasuk struktur masyarakat, pola mata pencaharian, dinamika migrasi, dan ketahanan sosial.
3. Sistem ekonomi, meliputi peluang tenaga kerja, ketimpangan pendapatan, keberlanjutan penghidupan, serta ketergantungan masyarakat terhadap industri.
4. Aspek kelembagaan dan tata kelola, seperti kewenangan pemerintah daerah, konflik tata ruang, efektivitas izin usaha pertambangan (IUP), dan mekanisme kontrol lingkungan.

Pendekatan DPSIR sangat relevan digunakan pada konteks Kolaka karena pembangunan PSN PT.IPIP melibatkan berbagai sektor secara simultan: pertambangan, kehutanan, pertanian, tata ruang, kelautan, lingkungan hidup, ketenagakerjaan, dan kelembagaan pemerintahan. Kompleksitas hubungan antar sektor ini seringkali membuat dampak pembangunan tidak

mudah terlihat, terutama dampak tidak langsung (indirect impacts) dan dampak jangka panjang (long-term cumulative impacts). Melalui analisis DPSIR, hubungan antar variabel tersebut dapat dipetakan dengan lebih jelas sehingga memudahkan proses identifikasi masalah, perumusan kebijakan, dan penyusunan strategi mitigasi yang lebih terarah.

Sebagai contoh, Drivers seperti meningkatnya permintaan global terhadap nikel untuk industri baterai listrik mendorong ekspansi kawasan tambang dan smelter. Ekspansi ini kemudian menciptakan Pressures seperti peningkatan aktivitas hauling, pembukaan hutan, pembuangan limbah, dan pengambilan air untuk industri. Tekanan tersebut memengaruhi State, misalnya turunnya kualitas sungai, sedimentasi, polusi udara, fragmentasi habitat, dan menurunnya produktivitas pertanian. Perubahan kondisi ini kemudian menghasilkan Impacts berupa meningkatnya ISPA, degradasi pesisir, kerentanan pangan, ketimpangan sosial, serta konflik lahan. Seluruh dampak ini kemudian membutuhkan Responses seperti regulasi tata ruang yang lebih ketat, pengembangan sistem pengawasan lingkungan, peningkatan kapasitas SDM lokal, serta penguatan kelembagaan pemerintah daerah dalam sektor pertambangan dan lingkungan.

Dengan demikian, analisis DPSIR dalam dokumen ini tidak hanya memberikan gambaran situasi lingkungan dan sosial-ekonomi saat ini, tetapi juga membantu memperkirakan potensi dampak di masa depan jika tren pembangunan industri berlanjut tanpa intervensi. Dalam konteks PSN IPIP, analisis ini sangat penting untuk memastikan bahwa pembangunan industri berjalan secara berkelanjutan, inklusif, dan memperhatikan daya dukung lingkungan.

Seluruh bagian dari Bab Analisis DPSIR ini terdiri atas pemetaan pendorong, tekanan, kondisi aktual, dampak, dan respons kebijakan yang direkomendasikan. Analisis disajikan dalam bentuk narasi ilmiah dan dilengkapi tabel ringkasan DPSIR. Pendekatan ini memberikan dasar yang

kuat bagi pemerintah daerah, pemangku kepentingan, dan masyarakat dalam merumuskan strategi pembangunan industri yang lebih adil dan ramah lingkungan.

7.1. Hasil Analisis DPSIR

7.1.1. Analisis DPSIR Distribusi Pemanfaatan Ruang di Kawasan PSN PT. IPIP Kabupaten Kolaka

1. Driving Forces (Faktor Pendorong Perubahan Ruang)

Faktor pendorong utama perubahan pemanfaatan ruang di Kabupaten Kolaka adalah penetapan dan pengembangan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP). Keberadaan PSN ini menjadi pemicu utama perubahan orientasi tata ruang dari dominasi fungsi agraris–ekologis menuju fungsi industri dan pertambangan.

Data menunjukkan bahwa sejak PSN PT. IPIP ditetapkan, ruang di sekitar kawasan Pomalaa dan sekitarnya diarahkan untuk mendukung kegiatan pertambangan nikel, pembangunan smelter, pelabuhan industri, serta infrastruktur penunjang lainnya. Orientasi pembangunan ini mendorong konsentrasi pemanfaatan ruang dalam satu klaster industri berskala besar, yang secara langsung memengaruhi struktur ruang wilayah sekitarnya.

Selain faktor PSN, pendorong lain yang teridentifikasi adalah kebutuhan peningkatan kontribusi sektor industri dan pertambangan terhadap PDRB daerah, yang mendorong pemerintah daerah membuka ruang yang luas bagi investasi industri. Dorongan ini berinteraksi dengan keterbatasan lahan datar dan produktif di Kolaka, sehingga kompetisi ruang antara industri, pertanian rakyat, dan kawasan lindung menjadi semakin intensif.

Dengan demikian, driving forcesmya bersifat struktural dan spasial, yaitu kombinasi antara kebijakan PSN, orientasi pembangunan industri, dan keterbatasan ruang wilayah, yang bersama-sama mendorong terjadinya perubahan distribusi pemanfaatan ruang di Kabupaten Kolaka.

2. Pressures (Tekanan terhadap Ruang dan Lingkungan)

Faktor pendorong tersebut kemudian memunculkan berbagai tekanan (pressures) nyata terhadap ruang dan lingkungan hidup. Tekanan utama terjadi dalam bentuk alih fungsi lahan pertanian rakyat, fragmentasi LP2B, tekanan terhadap kawasan pesisir, serta degradasi kawasan lindung dan DAS.

Total luasan wilayah kelola rakyat di sekitar PSN PT. IPIP mencapai ±16.135,44 ha, dengan konsentrasi terbesar berada pada radius >5–10 km (±5.690,08 ha) dan >10–15 km (±4.758,01 ha). Namun, tekanan paling intensif justru terjadi pada radius 0–5 km, di mana masih terdapat ±2.105,74 ha lahan pertanian rakyat yang berada dalam zona kompetisi langsung dengan kawasan industri dan infrastruktur PSN.

Tekanan ini diperkuat oleh data LP2B yang menunjukkan tingkat ancaman sangat tinggi di beberapa desa, seperti Totobo (±97,1%), Oneeha (±72,3%), dan Puuroda (±40,7%). Angka-angka ini menunjukkan bahwa sebagian besar lahan pangan produktif berada dalam kondisi terancam, baik akibat potensi alih fungsi lahan maupun tekanan banjir dan degradasi lingkungan.

Di wilayah pesisir, tekanan juga muncul terhadap tambak rakyat dan perikanan tradisional. Luasan tambak yang signifikan pada radius >5–10 km (±1.927,06 ha) dan >10–15 km (±1.264,14 ha) menghadapi risiko penurunan kualitas lingkungan akibat sedimentasi dan aktivitas pelabuhan industri. Tekanan terhadap kawasan lindung tercermin dari penurunan tutupan hutan (2000–2022), tekanan terhadap DAS Okooko dan Lalonggolosua, serta ancaman reklamasi terhadap mangrove ±75 ha di Sopura dan Oko-Oko.

3. State (Kondisi Eksisting Tata Ruang dan Lingkungan)

Akumulasi berbagai tekanan tersebut membentuk kondisi eksisting (state) tata ruang dan lingkungan hidup Kabupaten Kolaka yang ditandai oleh ketimpangan distribusi pemanfaatan ruang. Berdasarkan total luas

kawasan sekitar PSN PT. IPIP ±10.639 ha, 47,0% telah dikuasai oleh kawasan industri dan pertambangan, sementara wilayah kelola rakyat hanya 23,5%, dan kawasan lindung serta kawasan ekologis 29,5%.

Meskipun secara kuantitatif kawasan lindung masih relatif luas, namun fakta menunjukkan bahwa kualitas fungsi ekologisnya mengalami penurunan. Analisis citra satelit memperlihatkan penurunan tutupan hutan dalam radius 5–10 km dari kawasan industri, yang berimplikasi pada peningkatan erosi dan sedimentasi. Kondisi DAS Okooko dan Lalonggolosua menunjukkan tekanan sedimentasi dan penurunan kualitas air, yang digunakan oleh petani untuk irigasi sawah dan kebun.

Di sisi lain, kondisi wilayah kelola rakyat ditandai oleh fragmentasi lahan, penyusutan LP2B, dan meningkatnya kerentanan sistem produksi pangan. Sawah eksisting di kawasan PSN yang hanya sekitar ±620 ha berada dalam kondisi tertekan dan terfragmentasi, sehingga melemahkan efisiensi usaha tani dan ketahanan pangan lokal.

4. Impacts (Dampak yang Ditimbulkan)

Kondisi eksisting tersebut menimbulkan berbagai dampak (impacts) yang bersifat ekologis, ekonomi, dan sosial. Dampak utama adalah melemahnya ketahanan pangan lokal akibat menyempitnya LP2B dan menurunnya produktivitas lahan pertanian rakyat. Tekanan terhadap sawah dan kebun rakyat meningkatkan biaya produksi dan menurunkan skala usaha tani, sehingga berdampak langsung pada pendapatan rumah tangga petani.

Di wilayah pesisir, dampak terlihat dalam bentuk menurunnya kualitas perairan dan terbatasnya akses ruang tangkap nelayan tradisional, yang berimplikasi pada penurunan hasil perikanan rakyat dan meningkatnya kerentanan ekonomi masyarakat pesisir. Sementara itu, degradasi kawasan lindung dan DAS meningkatkan risiko banjir, sedimentasi, dan penurunan kualitas air, yang berdampak lintas sektor terhadap pertanian, perikanan, dan kebutuhan domestik masyarakat.

Secara sosial, terjadinya proses deagrarianisasi yang dipicu oleh penyusutan ruang produksi rakyat tanpa diimbangi dengan alternatif penghidupan yang memadai. Kondisi ini memperkuat ketimpangan antara masyarakat lokal dan kawasan industri, serta meningkatkan potensi konflik ruang dan ketidakstabilan sosial di sekitar PSN PT. IPIP.

5. Responses (Respon Kebijakan yang Dibutuhkan)

Berdasarkan seluruh temuan, respon (responses) yang diperlukan bersifat korektif dan preventif terhadap ketimpangan distribusi ruang yang terjadi. Pentingnya penguatan perlindungan wilayah kelola rakyat, khususnya LP2B dan wilayah perikanan rakyat, agar tidak terus terdesak oleh ekspansi kawasan industri dan pertambangan.

Selain itu, diperlukan penguatan perlindungan kawasan lindung dan kawasan ekologis, terutama DAS Okooko, DAS Lalonggolosua, sempadan sungai, dan mangrove pesisir, untuk memulihkan fungsi daya dukung lingkungan. Selain itu pentingnya pengendalian pemanfaatan ruang industri agar tidak mendominasi dan menciptakan enclave yang terpisah dari sistem sosial-ekologis lokal.

Secara keseluruhan, respon kebijakan yang tersirat mengarah pada kebutuhan penataan ruang yang lebih berkeadilan, dengan menyeimbangkan kepentingan industri PSN, keberlanjutan ekologi, dan hak masyarakat atas ruang produksi dan ruang hidup. Tanpa koreksi tersebut, struktur ruang Kolaka berisiko mengalami penurunan daya dukung lingkungan dan ketidakstabilan sosial dalam jangka panjang.

Tabel 7.1. Matriks DPSIR Analisis DPSIR Distribusi Pemanfaatan Ruang di Kawasan PSN PT. IPIP Kabupaten Kolaka

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Driving Forces (D)	Penetapan PSN PT. IPIP, orientasi pembangunan industri dan hilirisasi nikel, peningkatan kontribusi industri terhadap PDRB daerah

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Pressures (P)	Alih fungsi LP2B, fragmentasi lahan pertanian rakyat, ekspansi konsesi tambang dan smelter, tekanan terhadap DAS dan pesisir
State (S)	Dominasi kawasan industri (47%), penyempitan wilayah kelola rakyat (23,5%), degradasi kawasan lindung (29,5%)
Impacts (I)	Melemahnya ketahanan pangan lokal, penurunan kualitas lingkungan, konflik ruang, deagrarianisasi
Responses (R)	Penguatan perlindungan LP2B, pengendalian ruang industri, perlindungan DAS dan mangrove, penataan ruang berkeadilan

7.1.2. Analisis DPSIR Dampak Biofisik Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka

1. Driving Forces (Penggerak Perubahan Biofisik)

Penggerak utama perubahan kondisi biofisik wilayah adalah pengembangan kawasan industri dan pertambangan nikel sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. IPIP. Kebijakan hilirisasi mineral mendorong pembangunan smelter, pelabuhan industri, jaringan jalan hauling, serta kawasan pendukung yang secara struktural mengubah orientasi pemanfaatan ruang dari sistem agraris–ekologis menuju sistem ekstraktif–industri. Menunjukkan bahwa proses ini bukan sekadar perubahan teknis, melainkan transformasi spasial berskala besar yang memerlukan ruang luas dan bersifat permanen.

Dorongan investasi dan target peningkatan nilai tambah nikel menjadi faktor dominan yang menggeser prioritas pembangunan. Dalam konteks ini, aspek biofisik wilayah (tanah, air, udara, dan ekosistem pesisir) diposisikan sebagai medium produksi industri, bukan lagi sebagai sistem pendukung kehidupan (life support system). Driving forces ini bersifat eksternal terhadap sistem ekologis lokal, namun memiliki daya pengaruh tinggi terhadap struktur dan fungsi lingkungan hidup di Kabupaten Kolaka.

2. Pressures (Tekanan terhadap Lingkungan Biofisik)

Tekanan biofisik yang teridentifikasi, muncul sebagai konsekuensi langsung dari aktivitas pertambangan dan industri. Tekanan paling nyata adalah alih fungsi lahan dan pembukaan lahan skala besar, yang ditunjukkan oleh meningkatnya luas lahan terbuka tambang, lubang galian, timbunan overburden, serta infrastruktur industri. Analisis spasial menunjukkan bahwa tekanan ini terkonsentrasi di sekitar desa-desa yang berdekatan dengan area konsesi dan jalur logistik industri.

Tekanan berikutnya adalah peningkatan erosi dan sedimentasi, terutama akibat hilangnya vegetasi penutup dan lemahnya penerapan konservasi tanah. Bahwa jalan hauling dan area tambang terbuka menjadi sumber sedimen utama yang masuk ke badan sungai. Hal ini diperparah oleh intensitas hujan tinggi, sehingga mempercepat proses degradasi DAS.

Selain itu, tekanan terhadap kualitas air dan udara menjadi ciri penting. Peningkatan TSS di sungai serta emisi partikulat dan gas dari aktivitas smelter dan transportasi ore merupakan bentuk tekanan lintas media (multi-media pressure). Di wilayah pesisir, reklamasi pelabuhan dan peningkatan kekeruhan perairan menambah tekanan terhadap ekosistem pesisir yang sensitif. Secara keseluruhan, tekanan yang terjadi bersifat simultan, kumulatif, dan saling memperkuat.

3. State (Kondisi Lingkungan Terkini)

Akumulasi tekanan tersebut tercermin dalam perubahan nyata kondisi biofisik wilayah. Bahwa kualitas tanah mengalami penurunan, ditandai dengan hilangnya topsoil, penurunan kandungan bahan organik, terganggunya struktur tanah, serta indikasi akumulasi logam berat pada beberapa lokasi. Kondisi ini menurunkan kemampuan tanah dalam mendukung fungsi pertanian dan vegetasi alami.

Pada komponen air, kondisi lingkungan menunjukkan penurunan kualitas perairan permukaan, khususnya di sungai-sungai yang melintasi atau

berada di hilir kawasan industri dan tambang. Tingginya kandungan sedimen menyebabkan pendangkalan sungai dan menurunkan efektivitas fungsi hidrologis DAS sebagai penyedia air irigasi dan air baku.

Kondisi udara di sekitar kawasan industri memperlihatkan peningkatan konsentrasi partikulat dan gas pencemar pada skala lokal, yang meskipun tidak selalu terdeteksi pada pemantauan regional, namun berpotensi berdampak langsung pada masyarakat sekitar. Sementara itu, kondisi ekosistem pesisir menunjukkan tanda-tanda degradasi berupa peningkatan kekeruhan, penurunan kualitas habitat mangrove dan perairan dangkal. State lingkungan menggambarkan sistem biofisik yang sedang mengalami penurunan fungsi ekologis.

4. Impacts (Dampak Biofisik dan Sosial-Lingkungan)

Perubahan kondisi biofisik tersebut menimbulkan dampak yang melampaui sektor lingkungan semata. Bahwa dampak terhadap ketahanan pangan menjadi isu krusial, terutama akibat penurunan kualitas tanah dan air pada lahan sawah serta lahan pertanian lainnya. Produktivitas pertanian menurun, indeks pertanaman berkurang, dan ketergantungan petani terhadap input eksternal meningkat.

Di sektor pesisir dan perikanan, dampak muncul dalam bentuk penurunan produktivitas perikanan tangkap dan budidaya, yang berkaitan dengan sedimentasi dan potensi pencemaran perairan. Hal ini berdampak langsung pada pendapatan dan keamanan pangan masyarakat pesisir.

Dampak kesehatan juga tercatat, terutama terkait paparan debu dan emisi udara, yang meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada masyarakat sekitar kawasan industri. Secara ekologis, risiko jangka panjang berupa hilangnya daya dukung lingkungan dan menurunnya resiliensi ekosistem. Dampak-dampak ini menunjukkan bahwa degradasi biofisik tidak berdiri sendiri, melainkan berimplikasi langsung terhadap kesejahteraan manusia.

5. Responses (Respons Pengelolaan dan Kebijakan Lingkungan)

Perlunya respons yang bersifat korektif dan preventif untuk menghentikan laju degradasi biofisik. Respons yang diidentifikasi mencakup rehabilitasi lahan pascatambang, penguatan konservasi tanah dan air, serta pengendalian emisi industri melalui teknologi pengolahan yang memadai. Respons yang ada masih bersifat sektoral dan belum sepenuhnya terintegrasi.

Oleh karena itu, respons ideal yang dirumuskan mengarah pada pendekatan pengelolaan berbasis daya dukung dan daya tampung lingkungan, di mana aktivitas industri harus disesuaikan dengan kapasitas ekologis wilayah. Integrasi perlindungan DAS, LP2B, dan ekosistem pesisir ke dalam kebijakan tata ruang dan pengelolaan PSN menjadi elemen kunci. Dengan demikian, respons tidak hanya berfungsi sebagai upaya mitigasi dampak, tetapi juga sebagai instrumen untuk mengoreksi arah pembangunan agar lebih berkelanjutan.

Tabel 7.2. Matriks DPSIR Analisis DPSIR Dampak Biofisik Kawasan Industri Pertambangan Kabupaten Kolaka

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Driving Forces	Pembangunan kawasan industri dan pertambangan nikel dalam skema PSN PT. IPIP menjadi penggerak utama perubahan biofisik wilayah. Dorongan kebijakan hilirisasi mineral, investasi industri smelter, dan pembangunan infrastruktur logistik mengubah orientasi pemanfaatan ruang dari sistem agraris–ekologis menjadi sistem ekstraktif–industri.
Pressures	Tekanan biofisik muncul melalui pembukaan lahan tambang, pembangunan jalan hauling, penimbunan overburden, serta reklamasi pesisir. Aktivitas ini meningkatkan erosi dan sedimentasi sungai, memperbesar limpasan permukaan, menurunkan kualitas air, serta menghasilkan emisi debu dan gas dari proses industri dan transportasi.
State	Kondisi lingkungan menunjukkan penurunan kualitas tanah (hilangnya topsoil, penurunan bahan organik), penurunan kualitas air sungai akibat TSS tinggi dan sedimentasi, serta degradasi kualitas udara lokal. Ekosistem DAS dan pesisir mengalami gangguan fungsi hidrologi dan habitat.

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Impacts	Dampak biofisik berimplikasi langsung pada sektor produksi rakyat. Penurunan kualitas tanah dan air menurunkan produktivitas sawah dan kebun, sementara sedimentasi dan degradasi perairan pesisir melemahkan perikanan tangkap dan budidaya. Risiko kesehatan lingkungan meningkat, dan daya dukung wilayah terhadap tekanan pembangunan menurun.
Responses	Diperlukan respons terintegrasi berupa rehabilitasi lahan pascatambang, penguatan konservasi tanah dan air, pengendalian pencemaran udara dan air, serta penegakan tata ruang berbasis daya dukung–daya tampung lingkungan. Respons harus terintegrasi dengan kebijakan PSN agar dampak biofisik tidak semakin meluas.

7.1.3. Analisis DPSIR Dampak Sosial-Ekonomi Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan Terhadap Masyarakat Lokal

1. Driving Forces (Faktor Penggerak Sosial-Ekonomi)

Faktor penggerak utama perubahan sosial-ekonomi masyarakat lokal di Kabupaten Kolaka sebagaimana diuraikan dalam Bab VI adalah pembangunan kawasan industri dan pertambangan nikel yang dipercepat melalui skema Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP). PSN ini berfungsi sebagai instrumen negara untuk mendorong hilirisasi sumber daya mineral, peningkatan nilai tambah, dan pertumbuhan ekonomi regional. Dalam konteks lokal, keberadaan PSN menjadi motor transformasi struktur ekonomi wilayah dari dominasi sektor primer berbasis pertanian dan perikanan menuju sektor industri ekstraktif dan pengolahan.

Bahwa pengembangan kawasan industri tidak berdiri sendiri, melainkan diikuti oleh pembangunan infrastruktur pendukung, seperti pelabuhan industri, jalan akses, kawasan permukiman pekerja, serta fasilitas logistik. Rangkaian pembangunan ini mendorong arus masuk modal, tenaga kerja dari luar daerah, dan perubahan orientasi kebijakan daerah, yang semakin menempatkan sektor industri sebagai tulang punggung pertumbuhan ekonomi.

Selain itu, faktor penggerak lain yang signifikan adalah kebijakan nasional dan daerah yang memberikan kemudahan perizinan dan pengalokasian ruang bagi investasi pertambangan, termasuk relaksasi tata ruang dan percepatan proses perizinan. Kondisi ini tercermin dari semakin luasnya wilayah yang dialokasikan untuk kegiatan industri dan pertambangan dibandingkan dengan ruang kelola rakyat. Dengan demikian, driving forces perubahan sosial-ekonomi di Kolaka tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga bersumber dari keputusan politik dan kebijakan pembangunan yang berorientasi pada industrialisasi cepat.

2. Pressures (Tekanan terhadap Sistem Sosial-Ekonomi Lokal)

Dorongan industrialisasi tersebut memunculkan berbagai tekanan (pressures) terhadap sistem sosial-ekonomi masyarakat lokal. Bab VI mencatat bahwa tekanan paling nyata adalah menyusutnya akses masyarakat terhadap lahan dan sumber daya produktif, baik lahan pertanian, kebun rakyat, maupun wilayah tangkap nelayan. Alih fungsi lahan untuk kawasan industri, permukiman pekerja, dan infrastruktur pendukung telah mengurangi ruang produksi tradisional yang selama ini menopang penghidupan rumah tangga lokal.

Tekanan lainnya muncul dalam bentuk kompetisi tenaga kerja. Masuknya tenaga kerja dari luar daerah dengan keterampilan yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri menyebabkan masyarakat lokal hanya terserap pada jenis pekerjaan tertentu, umumnya sebagai tenaga kerja non-terampil atau informal. Kondisi ini akan menimbulkan ketimpangan kesempatan kerja serta memperlemah posisi tawar tenaga kerja lokal.

Di wilayah pesisir, tekanan sosial-ekonomi juga terjadi akibat perubahan akses ruang laut. Pembangunan pelabuhan industri dan aktivitas logistik membatasi ruang tangkap nelayan tradisional, meningkatkan jarak dan biaya operasi, serta menurunkan produktivitas perikanan rakyat. Tekanan-tekanan ini bersifat kumulatif dan saling memperkuat, sehingga membentuk

beban sosial-ekonomi yang tidak sepenuhnya terkompensasi oleh manfaat ekonomi industri.

3. State (Kondisi Sosial-Ekonomi Aktual Masyarakat Lokal)

Akumulasi tekanan tersebut tercermin pada kondisi (state) sosial-ekonomi masyarakat lokal di sekitar lokasi industri pertambangan. Struktur mata pencaharian masyarakat mengalami perubahan signifikan, dengan kecenderungan menurunnya proporsi rumah tangga yang sepenuhnya bergantung pada pertanian dan perikanan, serta meningkatnya keterlibatan pada sektor non-pertanian yang bersifat informal dan tidak stabil.

Adanya ketimpangan pendapatan antar kelompok Masyarakat, dimana sebagian kecil rumah tangga yang memiliki akses langsung ke aktivitas industri memperoleh peningkatan pendapatan, sementara sebagian besar masyarakat yang kehilangan lahan atau akses sumber daya justru mengalami stagnasi bahkan penurunan kesejahteraan. Kondisi ini mencerminkan ketimpangan distribusi manfaat pembangunan.

Secara sosial, perubahan cepat ini memengaruhi kohesi masyarakat. Muncul ketegangan antara masyarakat lokal dan pendatang, serta meningkatnya kerentanan sosial akibat ketidakpastian pekerjaan dan hilangnya basis produksi tradisional. Dengan demikian, state sosial-ekonomi masyarakat Kolaka berada pada fase transisi yang rapuh, di mana sistem penghidupan lama melemah sementara sistem penghidupan baru belum sepenuhnya inklusif.

4. Impacts (Dampak Sosial-Ekonomi yang Ditimbulkan)

Dampak (impacts) dari perubahan kondisi sosial-ekonomi tersebut, sebagaimana diuraikan dalam Bab VI, bersifat multidimensional. Dampak paling menonjol adalah proses deagrarianisasi tanpa transisi ekonomi yang memadai. Masyarakat kehilangan lahan dan sumber daya produktif, tetapi tidak sepenuhnya terserap ke dalam sektor industri formal.

Dampak lanjutan dari kondisi ini adalah meningkatnya kerentanan ekonomi rumah tangga, khususnya pada kelompok petani kecil dan nelayan tradisional. Ketergantungan pada pekerjaan informal dengan pendapatan tidak tetap meningkatkan risiko kemiskinan dan ketidakamanan pangan. Selain itu, di lokasi mengindikasikan adanya potensi konflik sosial, baik konflik horizontal antar kelompok masyarakat maupun konflik vertikal antara masyarakat dan pengelola kawasan industri.

Dalam jangka panjang, dampak ini berpotensi melemahkan ketahanan sosial wilayah, karena struktur ekonomi lokal menjadi tidak seimbang dan terlalu bergantung pada satu sektor dominan. Dengan demikian, pembangunan industri tidak hanya menghasilkan dampak ekonomi positif, tetapi juga menciptakan biaya sosial yang signifikan.

5. Responses (Respon Masyarakat dan Kebijakan)

Respon (responses) terhadap dampak sosial-ekonomi ini masih bersifat terbatas dan belum sistemik. Pada tingkat masyarakat, respon yang muncul berupa strategi adaptasi individual, seperti diversifikasi sumber pendapatan, migrasi kerja, dan peralihan ke sektor informal. Namun, strategi ini lebih bersifat survival dan tidak selalu berkelanjutan.

Di tingkat kebijakan, respon pemerintah daerah masih berfokus pada fasilitasi investasi dan penyediaan infrastruktur, sementara instrumen perlindungan sosial-ekonomi masyarakat terdampak belum berkembang optimal. Mekanisme kompensasi, pelatihan tenaga kerja lokal, dan penguatan ekonomi rakyat belum sepenuhnya mampu mengimbangi laju perubahan yang terjadi.

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara skala dampak sosial-ekonomi yang ditimbulkan oleh pembangunan PSN dan kapasitas respon kebijakan yang tersedia, sehingga risiko ketimpangan dan kerentanan sosial tetap tinggi.

Tabel 7.3. Matriks Analisis DPSIR Dampak Sosial-Ekonomi Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan Terhadap Masyarakat Lokal

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Driving Forces (Faktor Penggerak)	Pembangunan kawasan industri pertambangan nikel melalui skema Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP) menjadi faktor penggerak utama perubahan sosial-ekonomi masyarakat lokal. Kebijakan hilirisasi mineral, percepatan investasi, dan pembangunan infrastruktur industri (pelabuhan, jalan akses, kawasan permukiman pekerja) mendorong transformasi struktur ekonomi wilayah dari berbasis pertanian dan perikanan menuju industri ekstraktif dan pengolahan. Dorongan ini diperkuat oleh orientasi kebijakan nasional dan daerah yang menempatkan pertumbuhan ekonomi dan investasi sebagai prioritas utama pembangunan wilayah.
Pressures (Tekanan)	Ekspansi kawasan industri dan pertambangan menimbulkan tekanan langsung terhadap sistem sosial-ekonomi masyarakat lokal berupa penyempitan akses terhadap lahan pertanian, kebun rakyat, dan wilayah pesisir yang selama ini menjadi basis penghidupan. Tekanan juga muncul dalam bentuk alih fungsi lahan, meningkatnya kompetisi tenaga kerja dengan pendatang, serta pembatasan akses nelayan terhadap ruang tangkap akibat pembangunan pelabuhan dan aktivitas logistik industri. Tekanan-tekanan ini bersifat kumulatif dan memperlemah posisi ekonomi masyarakat lokal.
State (Kondisi Aktual)	Kondisi sosial-ekonomi masyarakat lokal menunjukkan perubahan struktur mata pencaharian, dengan menurunnya ketergantungan pada sektor pertanian dan perikanan tradisional serta meningkatnya keterlibatan pada sektor non-pertanian yang bersifat informal dan tidak stabil. Bab VI memperlihatkan adanya ketimpangan pendapatan antara kelompok masyarakat yang terhubung langsung dengan industri dan kelompok yang kehilangan akses sumber daya. Kondisi ini mencerminkan fase transisi sosial-ekonomi yang rapuh, dengan meningkatnya kerentanan rumah tangga lokal.
Impacts (Dampak)	Dampak utama yang muncul adalah proses deagrarianisasi tanpa transisi ekonomi yang memadai, di mana masyarakat kehilangan basis produksi tradisional tetapi tidak sepenuhnya terserap dalam sektor industri formal. Hal ini meningkatkan kerentanan ekonomi rumah tangga, ketidakamanan pendapatan, serta potensi kemiskinan dan konflik sosial. Dalam jangka panjang, dampak ini berpotensi melemahkan ketahanan sosial dan ekonomi wilayah serta memperbesar kesenjangan sosial antara kelompok masyarakat.

Komponen DPSIR	Deskripsi Analitis
Responses (Respon)	Respon yang berkembang masih terbatas dan belum sistemik. Pada tingkat masyarakat, respon didominasi oleh strategi adaptasi individual seperti diversifikasi sumber pendapatan dan migrasi kerja. Sementara itu, respon kebijakan pemerintah daerah masih lebih berfokus pada fasilitasi investasi dibandingkan penguatan perlindungan sosial-ekonomi masyarakat terdampak. Keterbatasan mekanisme kompensasi, peningkatan kapasitas tenaga kerja lokal, dan perlindungan mata pencaharian menunjukkan adanya kesenjangan antara skala dampak sosial-ekonomi dan kapasitas respon kebijakan.

7.1.4. Analisis DPSIR Terintegrasi Pembangunan Kawasan Industri Pertambangan di Kabupaten Kolaka

Pembangunan kawasan industri pertambangan di Kabupaten Kolaka, khususnya melalui penetapan Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), telah memicu transformasi wilayah yang bersifat struktural dan multidimensi. Perubahan tersebut tidak hanya tercermin dalam struktur pemanfaatan ruang, tetapi juga menjalar ke kondisi biofisik lingkungan dan dinamika sosial-ekonomi masyarakat lokal. Untuk memahami kompleksitas hubungan sebab–akibat tersebut secara sistemik, analisis DPSIR (Driving Forces–Pressures–State–Impacts–Responses) digunakan sebagai kerangka integratif yang menghubungkan temuan-temuan diatas ke dalam satu kesatuan analisis.

1. Driving Forces (Faktor Pendorong)

Faktor pendorong utama perubahan wilayah di Kabupaten Kolaka adalah kebijakan pembangunan nasional yang menempatkan hilirisasi mineral, khususnya nikel, sebagai prioritas strategis ekonomi nasional. Penetapan PSN PT. IPIP menjadi manifestasi konkret dari orientasi pembangunan tersebut, yang bertujuan mendorong pertumbuhan ekonomi, peningkatan nilai tambah sumber daya alam, serta penguatan posisi Indonesia dalam rantai pasok global industri baterai dan energi.

Pada tingkat regional, faktor pendorong ini diperkuat oleh struktur ekonomi daerah yang semakin bergeser dari basis agraris menuju basis industri dan pertambangan. Data dalam Bab IV menunjukkan meningkatnya kontribusi sektor pertambangan dan industri terhadap PDRB Kabupaten Kolaka, sementara sektor pertanian dan perikanan mengalami penurunan relatif. Pergeseran ini mencerminkan proses deagrarianisasi struktural, di mana ruang, tenaga kerja, dan investasi semakin terkonsentrasi pada sektor ekstraktif dan industri.

Selain itu, keterbatasan kapasitas fiskal daerah dan tingginya ketergantungan pada investasi skala besar turut mendorong pemerintah daerah untuk memberikan ruang yang luas bagi ekspansi industri. Dalam konteks ini, tata ruang tidak hanya berfungsi sebagai instrumen teknis perencanaan, tetapi juga sebagai arena negosiasi kepentingan antara negara, korporasi, dan masyarakat lokal.

2. Pressures (Tekanan terhadap Lingkungan dan Ruang)

Faktor pendorong tersebut kemudian memunculkan berbagai tekanan (pressures) terhadap sistem ruang dan lingkungan hidup. Hampir 47% ruang di kawasan sekitar PSN PT. IPIP telah didominasi oleh kawasan industri dan pertambangan, sementara wilayah kelola rakyat hanya mencakup sekitar 23,5% dan kawasan lindung sekitar 29,5%. Distribusi ruang yang timpang ini menciptakan tekanan spasial yang tinggi, terutama pada zona radius 0–5 km dan >5–10 km dari kawasan industri.

Tekanan spasial ini termanifestasi dalam bentuk alih fungsi lahan pertanian, fragmentasi LP2B, pembukaan lahan di wilayah DAS, serta reklamasi pesisir untuk pembangunan pelabuhan industri. Tekanan biofisik utama meliputi peningkatan erosi, sedimentasi sungai, perubahan tata air, serta beban pencemaran dari aktivitas tambang dan industri. DAS Okooko dan DAS Lalonggolosua menjadi contoh wilayah yang mengalami tekanan hidrologis signifikan akibat perubahan tutupan lahan dan aktivitas ekstraktif.

Di sisi sosial-ekonomi (Bab VI), tekanan juga muncul dalam bentuk menyusutnya akses masyarakat terhadap lahan dan sumber daya alam, meningkatnya kompetisi ruang antara rakyat dan industri, serta perubahan struktur mata pencaharian. Nelayan dan petani berada pada posisi paling rentan karena tekanan lingkungan secara langsung mempengaruhi basis produksi mereka.

3. State (Kondisi Lingkungan dan Sosial yang Terjadi)

Akumulasi tekanan tersebut membentuk kondisi (state) lingkungan dan sosial yang mengalami degradasi bertahap. Secara biofisik, menunjukkan penurunan kualitas lingkungan yang ditandai oleh menurunnya tutupan vegetasi, meningkatnya kekeruhan dan sedimentasi perairan, serta degradasi kualitas air permukaan dan pesisir. Kondisi ini mengindikasikan melemahnya fungsi ekosistem dalam menopang daya dukung lingkungan wilayah.

Pada tingkat sosial-ekonomi, kondisi yang muncul adalah meningkatnya ketimpangan akses terhadap sumber daya dan manfaat pembangunan. Meskipun pertumbuhan ekonomi regional meningkat, tidak seluruh kelompok masyarakat merasakan manfaat yang seimbang. Sebagian masyarakat lokal mengalami penurunan pendapatan dari sektor pertanian dan perikanan, meningkatnya ketergantungan pada pekerjaan informal, serta melemahnya ketahanan pangan rumah tangga.

Secara spasial, bahwa kawasan lindung dan Kawasan Ekologis Tinggi (KEH) mengalami fragmentasi dan penurunan efektivitas perlindungan. Dengan demikian, kondisi wilayah Kolaka saat ini mencerminkan sistem sosial-ekologis yang berada dalam tekanan tinggi dan mendekati batas daya dukungnya.

4. Impacts (Dampak yang Ditimbulkan)

Perubahan kondisi tersebut menghasilkan dampak (impacts) yang bersifat lintas sektor dan jangka panjang. Dampak biofisik yang teridentifikasi

meliputi menurunnya produktivitas lahan pertanian, meningkatnya risiko banjir dan sedimentasi, serta degradasi ekosistem pesisir yang berdampak pada perikanan rakyat. Dampak ini tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga ekonomi dan sosial.

Dampak sosial-ekonomi mencakup meningkatnya kerentanan petani dan nelayan, hilangnya basis produksi tradisional, serta munculnya ketimpangan sosial antara kelompok yang terhubung dengan industri dan kelompok yang bergantung pada sumber daya alam. Proses deagrarianisasi berlangsung tanpa transisi ekonomi yang adil, sehingga menciptakan kelompok masyarakat yang terpinggirkan secara struktural.

Secara keseluruhan, dampak yang terjadi memperlihatkan paradoks pembangunan: pertumbuhan ekonomi meningkat secara makro, tetapi daya dukung lingkungan dan ketahanan sosial masyarakat lokal justru melemah. Kondisi ini berpotensi menimbulkan konflik ruang, konflik sosial, serta krisis ekologis apabila tidak dikelola secara serius.

5. Responses (Respon Kebijakan dan Tata Kelola)

Respon (responses) yang ada saat ini mencakup instrumen tata ruang (RTRW), perlindungan LP2B, AMDAL, serta program pengelolaan lingkungan dan sosial. Namun, hasil analisis menunjukkan bahwa respon tersebut belum sepenuhnya efektif dalam menahan laju tekanan dan dampak pembangunan industri pertambangan.

RTRW cenderung bersifat reaktif terhadap kepentingan investasi, sementara perlindungan kawasan lindung dan LP2B belum memiliki daya ikat yang kuat. Respon sosial berupa penyerapan tenaga kerja industri belum mampu mengimbangi kehilangan mata pencaharian di sektor pertanian dan perikanan. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara skala tekanan dan kapasitas respon kebijakan.

Oleh karena itu, analisis DPSIR terintegrasi ini menegaskan perlunya respon yang lebih adaptif, berbasis daya dukung–daya tampung

lingkungan, serta berorientasi pada keadilan sosial dan spasial. Respon kebijakan tidak cukup hanya berfokus pada mitigasi dampak, tetapi harus mampu mengintervensi faktor pendorong dan tekanan secara struktural.

Dengan mengintegrasikan temuan-temuan yang ada, analisis DPSIR ini memperlihatkan bahwa pembangunan kawasan industri pertambangan di Kabupaten Kolaka merupakan proses sosial-ekologis yang saling terkait erat. Faktor pendorong ekonomi dan kebijakan nasional memicu tekanan spasial dan ekologis, yang kemudian mengubah kondisi lingkungan dan sosial, menghasilkan dampak yang bersifat sistemik, serta menantang kapasitas respon kebijakan yang ada.

Hasil analisis DPSIR menegaskan bahwa persoalan Kolaka bukan semata persoalan teknis lingkungan atau sosial, melainkan persoalan tata kelola wilayah dan keadilan pembangunan. Tanpa penguatan respon kebijakan yang integratif dan berkelanjutan, pembangunan berbasis PSN berisiko menciptakan pembangunan enclave yang merusak resiliensi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat lokal dalam jangka panjang.

7.2. Kesimpulan dan Rekomendasi

7.2.1. Kesimpulan

1. Pembangunan kawasan industri pertambangan di Kabupaten Kolaka, khususnya melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) PT. Indonesia Pomalaa Industry Park (IPIP), telah memicu perubahan wilayah yang bersifat struktural, sistemik, dan multidimensi. Perubahan tersebut tidak hanya tercermin pada pergeseran struktur pemanfaatan ruang, tetapi juga pada degradasi kondisi biofisik lingkungan serta transformasi sosial-ekonomi masyarakat lokal.
2. Secara struktural, distribusi pemanfaatan ruang di kawasan PSN memperlihatkan ketimpangan yang nyata, di mana hampir separuh bentang ruang didominasi oleh kawasan industri dan pertambangan, sementara wilayah kelola rakyat dan kawasan lindung berada pada

posisi yang semakin terpinggirkan. Wilayah kelola rakyat yang mencakup sawah, kebun campuran (kakao, kelapa, lada), ladang, tambak, wilayah tangkap nelayan, serta ruang sosial desa menjadi ruang yang paling terdampak oleh dinamika pembangunan kawasan industri. Meskipun secara ekonomi wilayah ini masih berperan penting sebagai basis ketahanan pangan dan sumber penghidupan mayoritas rumah tangga pedesaan, keberadaannya semakin terdesak oleh alih fungsi lahan, fragmentasi ruang, dan penurunan kualitas lingkungan. Data LP2B dan analisis spasial menunjukkan bahwa pada sejumlah desa, tekanan terhadap lahan pangan rakyat telah mencapai tingkat kritis, dengan proporsi lahan terancam yang sangat tinggi. Ketimpangan ini mencerminkan orientasi pembangunan yang menempatkan ruang sebagai instrumen akumulasi ekonomi, bukan sebagai sumber daya publik yang harus dikelola secara adil dan berkelanjutan. Akibatnya, fungsi tata ruang sebagai instrumen pengendali pemanfaatan ruang dan penjaga daya dukung lingkungan menjadi melemah.

3. Dari sisi biofisik, hasil analisis menegaskan bahwa tekanan terhadap lingkungan telah melampaui skala lokal dan menunjukkan karakter lintas sistem, terutama pada DAS, kawasan pesisir, dan lahan pertanian. Peningkatan erosi, sedimentasi, degradasi kualitas air, serta tekanan terhadap ekosistem mangrove merupakan indikator menurunnya kapasitas lingkungan dalam menopang aktivitas manusia. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembangunan kawasan industri pertambangan belum sepenuhnya diinternalisasikan ke dalam kerangka daya dukung–daya tampung lingkungan hidup.
4. Hasil analisis sosial-ekonomi memperlihatkan paradoks pembangunan yang tajam. Meskipun pertumbuhan ekonomi regional meningkat dan kontribusi sektor industri terhadap PDRB semakin dominan, manfaat pembangunan tidak terdistribusi secara merata. Masyarakat yang

menggantungkan hidup pada sektor pertanian dan perikanan justru mengalami peningkatan kerentanan akibat kehilangan akses lahan, penurunan kualitas lingkungan, dan terbatasnya kemampuan untuk bertransisi ke sektor industri. Proses deagrarianisasi berlangsung tanpa mekanisme transisi ekonomi yang adil, sehingga memperlebar ketimpangan sosial dan melemahkan ketahanan sosial-ekonomi lokal.

5. Persoalan utama pembangunan kawasan industri pertambangan di Kolaka bukan semata pada besarnya tekanan atau dampak yang ditimbulkan, melainkan pada lemahnya kapasitas respon kebijakan dalam mengendalikan faktor pendorong dan tekanan secara struktural. Instrumen tata ruang, perlindungan LP2B, dan kebijakan pengelolaan lingkungan yang ada cenderung bersifat reaktif, fragmentaris, dan belum terintegrasi dalam satu kerangka pembangunan wilayah yang berkeadilan dan berkelanjutan.
6. Pembangunan kawasan industri pertambangan di Kolaka telah memperlihatkan kecenderungan menuju pola *enclave development*, di mana pertumbuhan ekonomi terpusat pada kawasan dan aktor tertentu, sementara beban ekologis dan sosial ditanggung oleh masyarakat lokal. Kondisi ini, apabila tidak dikoreksi, berpotensi melemahkan resiliensi wilayah, meningkatkan konflik ruang, serta mengancam keberlanjutan pembangunan jangka panjang di Sulawesi Tenggara.
7. Studi kasus Kabupaten Kolaka melalui PSN PT. IPIP memberikan pelajaran penting bagi pengembangan kebijakan kawasan industri pertambangan di Sulawesi Tenggara secara lebih luas. Kolaka menunjukkan bahwa keberhasilan pembangunan PSN tidak dapat diukur semata dari indikator investasi, pertumbuhan PDRB, atau kapasitas produksi industri, melainkan harus dinilai dari kemampuan pembangunan tersebut dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, daya dukung lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat lokal.

8. Kasus Kolaka memperlihatkan bahwa tanpa pengendalian tata ruang yang tegas dan berbasis daya dukung lingkungan, PSN kawasan industri pertambangan cenderung mempercepat alih fungsi lahan pertanian, melemahkan perlindungan kawasan lindung, dan memicu konflik ruang di wilayah pesisir dan DAS. Kondisi ini menegaskan bahwa kebijakan PSN di Sulawesi Tenggara tidak dapat diterapkan secara seragam (one-size-fits-all), melainkan harus mempertimbangkan karakteristik sosial-ekologis lokal.
9. Selain itu, pengalaman Kolaka menunjukkan bahwa integrasi sektor industri dengan ekonomi lokal masih lemah. Keterkaitan antara kawasan industri pertambangan dengan sektor pertanian, perikanan, dan ekonomi rakyat belum terbentuk secara fungsional. Akibatnya, manfaat pembangunan PSN belum mampu menciptakan efek pengganda (multiplier effect) yang inklusif, tetapi justru memperkuat dualisme ekonomi antara kawasan industri dan wilayah kelola rakyat.
10. Dari perspektif kebijakan regional, studi kasus ini mengindikasikan bahwa pengembangan PSN kawasan industri pertambangan di Sulawesi Tenggara memerlukan pendekatan baru yang lebih integratif. PSN harus diposisikan tidak hanya sebagai motor pertumbuhan ekonomi, tetapi juga sebagai instrumen pembangunan wilayah yang menjaga ketahanan pangan, melindungi ekosistem kunci, dan memperkuat kapasitas sosial-ekonomi masyarakat lokal.
11. Dengan demikian, Kolaka dapat dipandang sebagai *early warning case* bagi pengembangan kawasan industri pertambangan di Sulawesi Tenggara. Tanpa perbaikan mendasar dalam tata kelola ruang, pengelolaan lingkungan, dan distribusi manfaat pembangunan, PSN berpotensi menciptakan pola pembangunan yang tidak berkelanjutan dan sulit dipulihkan di masa depan.

7.2.2. Rekomendasi

A. Rekomendasi kepada Pemerintah Pusat

1. Reposisi PSN berbasis keadilan ruang dan daya dukung lingkungan Pemerintah Pusat perlu melakukan penyesuaian paradigma PSN dari semata akselerasi investasi menjadi pembangunan kawasan industri berbasis keadilan ruang (*spatial justice*). Wilayah kelola rakyat harus diakui sebagai komponen strategis nasional setara dengan kawasan industri dan infrastruktur pendukung.
2. Integrasi perlindungan wilayah kelola rakyat dalam regulasi PSN. Perlu diterbitkan kebijakan turunan (Perpres/Permen) yang mewajibkan perlindungan lahan pangan rakyat (LP2B), wilayah perikanan rakyat, dan ruang sosial desa dalam setiap PSN industri pertambangan, termasuk kewajiban *no net loss of rakyat-managed land*.
3. Pengetatan standar daya dukung–daya tampung lingkungan. Evaluasi dan persetujuan PSN harus berbasis hasil kajian daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup (DDDTLH) yang bersifat mengikat, bukan administratif. Kawasan dengan fungsi ekologis kritis (DAS, mangrove, sempadan sungai) harus dikeluarkan secara tegas dari ruang industri PSN.
4. Reformulasi skema manfaat ekonomi PSN untuk daerah dan masyarakat. Pemerintah Pusat perlu mendorong mekanisme *benefit-sharing* yang lebih adil, seperti:
    - ✓ Dana kompensasi ekologis nasional,
    - ✓ Dana ketahanan pangan daerah terdampak PSN,
    - ✓ Kewajiban reinvestasi sosial-ekologis industri di wilayah terdampak langsung.
5. Penguatan pengawasan lintas Kementerian. Pengawasan PSN harus melibatkan KLH, ATR/BPN, KKP, dan Kemendagri secara

terpadu, dengan fokus pada perlindungan wilayah kelola rakyat dan kawasan ekologis, bukan hanya kepastian investasi.

B. Rekomendasi kepada Pemerintah Daerah (Provinsi dan Kabupaten)

1. Penguatan perlindungan wilayah kelola rakyat dalam RTRW dan RDTR. Pemerintah Daerah perlu menetapkan:
   - ✓ LP2B sebagai zona lindung non-negotiable,
   - ✓ Wilayah perikanan rakyat dan tambak sebagai ruang produksi strategis,
   - ✓ Buffer zone antara kawasan industri dan wilayah kelola rakyat.
2. Moratorium alih fungsi lahan pangan dan tambak rakyat di zona terdampak PSN. Diperlukan kebijakan moratorium parsial terhadap konversi sawah, kebun produktif, dan tambak rakyat, khususnya pada radius terdampak langsung PSN hingga tersedia mekanisme perlindungan dan kompensasi yang adil.
3. Pemulihan dan rehabilitasi daya dukung lingkungan berbasis DAS dan pesisir. Program rehabilitasi hutan, sempadan sungai, dan mangrove harus diprioritaskan pada DAS serta pesisir, dengan melibatkan masyarakat lokal sebagai pelaksana utama.
4. Penguatan kelembagaan wilayah kelola rakyat. Pemerintah Daerah perlu memfasilitasi:
   - ✓ Pengakuan dan pemetaan wilayah kelola rakyat secara partisipatif,
   - ✓ Penguatan kelompok tani, nelayan, dan pembudidaya sebagai aktor tata kelola ruang,
   - ✓ Skema perlindungan sosial-ekonomi bagi rumah tangga terdampak.
5. Sistem pemantauan dampak PSN berbasis spasial dan sosial. Dibangun sistem monitoring terpadu yang memantau:
   - ✓ Perubahan tutupan lahan,

- ✓ Kualitas air dan tanah,
- ✓ Perubahan mata pencaharian masyarakat,
- ✓ Konflik ruang dan sosial secara periodik dan transparan.

C. Rekomendasi kepada Pelaku Usaha/Investor Industri Pertambangan

1. Pengakuan wilayah kelola rakyat sebagai bagian dari tanggung jawab usaha. Perusahaan harus mengakui bahwa wilayah kelola rakyat bukan ruang kosong, melainkan sistem sosial-ekologis yang harus dihormati dan dilindungi dalam setiap tahapan usaha.
2. Internalisasi biaya lingkungan dan sosial. Investor wajib menginternalisasikan biaya dampak lingkungan dan sosial melalui:
   - ✓ Pendanaan pemulihan DAS dan pesisir,
   - ✓ Kompensasi adil atas hilangnya lahan produktif,
   - ✓ Dukungan terhadap sistem produksi pangan dan perikanan rakyat.
3. Penerapan prinsip *Free, Prior, and Informed Consent* (FPIC) Setiap perluasan kawasan industri, pelabuhan, atau infrastruktur harus melalui proses konsultasi yang bebas, didahului, dan diinformasikan secara utuh kepada masyarakat terdampak.
4. Pengembangan program transisi ekonomi yang nyata Program CSR dan PPM harus diarahkan pada:
   - ✓ Penguatan ekonomi lokal berbasis pertanian, perikanan, dan UMKM,
   - ✓ Pelatihan kerja yang relevan dan berkelanjutan,
   - ✓ Bukan sekadar bantuan jangka pendek atau simbolik.
5. Transparansi dan akuntabilitas lingkungan. Perusahaan wajib membuka data kualitas air, tanah, dan emisi secara berkala kepada publik dan pemerintah daerah sebagai bagian dari akuntabilitas sosial dan lingkungan.

D. Rekomendasi kepada Masyarakat Terdampak

1. Penguatan organisasi dan kelembagaan lokal. Masyarakat perlu memperkuat posisi tawar melalui kelompok tani, nelayan, koperasi, dan forum desa sebagai wadah advokasi dan dialog kebijakan.
2. Pemetaan partisipatif wilayah kelola rakyat. Masyarakat didorong untuk melakukan pemetaan wilayah kelola rakyat secara partisipatif sebagai dasar pengakuan hak, perlindungan ruang, dan advokasi kebijakan.
3. Peningkatan kapasitas literasi lingkungan dan hukum. Penguatan pemahaman masyarakat terkait:
   - ✓ Hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat,
   - ✓ Mekanisme pengaduan dan penyelesaian konflik,
   - ✓ Peran masyarakat dalam pengawasan lingkungan.
4. Diversifikasi ekonomi berbasis sumber daya lokal. Masyarakat perlu didukung untuk mengembangkan diversifikasi ekonomi yang tetap berakar pada sumber daya lokal dan tidak sepenuhnya bergantung pada sektor industri ekstraktif.
5. Partisipasi aktif dalam pengawasan PSN. Masyarakat menjadi bagian dari sistem pemantauan dampak lingkungan dan sosial, termasuk pelaporan dini terhadap pencemaran, konflik ruang, dan pelanggaran tata ruang.

DAFTAR PUSTAKA

Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography, 24*(3), 347–364. https://doi.org/10.1191/030913200701540465

Adriano, D. C. (2001). *Trace elements in terrestrial environments: Biogeochemistry, bioavailability, and risks of metals* (2nd ed.). Springer.

Alloway, B. J. (2013). *Heavy metals in soils: Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability* (3rd ed.). Springer.

Amrullah, R., Fitriani, A., & Yuliana, R. (2021). Gender inequality in mining areas: Social impacts on rural communities in Eastern Indonesia. *Journal of Rural Sociology, 12*(2), 115–132.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Timur. (2020). *Dampak perkembangan kawasan industri terhadap tata ruang dan ketahanan pangan di Kabupaten Gresik*. Bappeda Jatim.

Badan Pusat Statistik. (2024). *Kabupaten Kolaka dalam angka 2024*. BPS Kabupaten Kolaka.

Badan Pusat Statistik. (2025). *Statistik sosial dan ekonomi Kabupaten Kolaka 2025*. BPS Kabupaten Kolaka.

Bebbington, A., Humphreys-Bebbington, D., & Bury, J. (2018). Resource extraction and social conflict in the Global South. *Geoforum, 96*, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.08.003

Bernstein, H. (2010). *Class dynamics of agrarian change*. Fernwood Publishing.

Boardman, J., & Poesen, J. (2006). Soil erosion in Europe: Major processes, causes and consequences. In J. Boardman & J. Poesen (Eds.), *Soil erosion in Europe* (pp. 1–24). John Wiley & Sons.

Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (2012). *Pond aquaculture water quality management*. Springer.

Bryceson, D. F. (2002). The scramble in Africa: Reorienting rural livelihoods. *World Development, 30*(5), 725–739. https://doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00006-2

Cruz, R. V., Bautista, E. G., & Mendoza, J. E. (2019). Impacts of nickel contamination on rice productivity in mining-affected areas of the Philippines. *Environmental Science and Pollution Research, 26*, 21415–21427. https://doi.org/10.1007/s11356-019-05410-3

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara. (2022). *Laporan status kualitas lingkungan hidup Provinsi Sulawesi Tenggara tahun 2022*. DLH Sultra.

Dinas Pertanian Provinsi Sulawesi Tenggara. (2022). *Statistik produksi tanaman pangan Sulawesi Tenggara tahun 2022*. Dinas Pertanian Sultra.

Dominati, E., Patterson, M., & Mackay, A. (2010). A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics, 69*, 1858–1868. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.05.002

Doeringer, P. B., & Piore, M. J. (1971). *Internal labor markets and manpower analysis*. D.C. Heath.

Escobar, A. (2011). *Encountering development: The making and unmaking of the Third World*. Princeton University Press.

Food and Agriculture Organization. (2020). *State of the world's soil resources*. FAO.

Giller, K. E., Witter, E., Corbeels, M., & Tittonell, P. (2009). Conservation agriculture and smallholder farming in Africa. *Field Crops Research, 114*, 23–34. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.06.017

Gleick, P. H. (2014). Water, drought, climate change, and conflict in Syria. *Weather, Climate, and Society, 6*(3), 331–340. https://doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00059.1

Hasanah, N., Yani, A., & Sari, M. (2020). Industrial development and water pollution in Southeast Sulawesi. *Indonesian Journal of Environmental Management, 5*(2), 45–57.

Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. Yale University Press.

International Labour Organization. (2020). *Skills for a greener future: A global view*. ILO.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2022). *Pedoman penyediaan air minum perkotaan*. Kementerian PUPR.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Laporan status lingkungan hidup Indonesia 2023*. KLHK.

KLHS RPJMD Kabupaten Kolaka. (2023). *Kajian lingkungan hidup strategis RPJMD Kabupaten Kolaka 2023–2028*. Pemerintah Kabupaten Kolaka.

Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability, 7*, 5875–5895. https://doi.org/10.3390/su7055875

Lehmann, J., Rillig, M. C., Thies, J., Masiello, C. A., Hockaday, W. C., & Crowley, D. (2011). Biochar effects on soil biota. *Soil Biology & Biochemistry, 43*, 1812–1836. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.04.022

Lewis, W. A. (1954). Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School, 22*(2), 139–191.

McGrath, S. P., & Zhao, F. J. (2003). Phytoextraction of metals and metalloids from contaminated soils. *Current Opinion in Biotechnology, 14*(3), 277–282. https://doi.org/10.1016/S0958-1669(03)00060-0

Nugroho, B. (2020). *Degradasi lahan dan tantangan pembangunan berkelanjutan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press.

Perroux, F. (1950). Economic space: Theory and applications. *The Quarterly Journal of Economics, 64*(1), 89–104.

Pimentel, D., & Burgess, M. (2013). Soil erosion threatens food production. *Agriculture, 3*, 443–463. https://doi.org/10.3390/agriculture3030443

Purwanto, E., Sari, R., & Lestari, D. (2020). Konflik sumber daya air di wilayah pertambangan Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 18*(2), 221–232.

Republik Indonesia. (2024). *Rencana pembangunan jangka panjang nasional 2025–2045*. Bappenas.

Syawal, M., Rahim, A., & Yusuf, I. (2020). Heavy metal accumulation in fish from nickel mining areas in Morowali. *Marine Pollution Bulletin, 150*, 110749. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110749

Tsing, A. L. (2005). *Friction: An ethnography of global connection*. Princeton University Press.

Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). *Economic development* (12th ed.). Pearson.

White, B. (2020). Deagrarianization and agrarian change in Southeast Asia. *Journal of Peasant Studies, 47*(5), 967–989. https://doi.org/10.1080/03066150.2019.1572605

Wuana, R. A., & Okieimen, F. E. (2011). Heavy metals in contaminated soils: A review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *ISRN Ecology*, 2011, 402647. https://doi.org/10.5402/2011/402647

Zoomers, A. (2010). Globalisation and the foreignisation of space. *Third World Quarterly, 31*(2), 209–222. https://doi.org/10.1080/01436590903480002

komunitas TERAS

LAPORAN KAJIAN

Dampak Proyek Strategis Nasional (PSN) terhadap Tutupan Lahan, Habitat Satwa dan Hidrologi



2025

Oleh:

KOMUNITAS TERAS

komunitasteras.org

Jalan Konasara 4, Bonggoeya, Kec. Wua-Wua, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93116

DAFTAR ISI

COVER i
DAFTAR ISI i

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan dan Manfaat 3
1.3 Ruang Lingkup 4

BAB II METODE PENELITIAN 5
2.1 Alat dan Bahan 5
2.2 Prosedur Kerja 5
2.2.1. Tutupan Lahan 5
2.2.2 Habitat Satwa 6
2.2.3 Hidrologi 7
2.2.4 Kualitas Air Sungai 9

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN 10
3.1 Tutupan Lahan 10
3.2 Habitat Satwa 12
3.3 Hidrologi 17
3.4 Kualitas Air Sungai 28

BAB IV KESIMPULAN 40

DAFTAR PUSTAKA 41
LAMPIRAN 42

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan kawasan industri merupakan bagian dari strategi nasional yang bertujuan untuk mempercepat hilirisasi sumber daya alam serta memperkuat daya saing ekonomi Indonesia. Melalui kerangka Program Strategis Nasional (PSN), pemerintah mendorong pendirian kawasan industri pengolahan mineral strategis, termasuk komoditas nikel yang menjadi bahan utama dalam industri baja tahan karat dan baterai kendaraan listrik. Salah satu proyek utama dalam agenda tersebut adalah PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP) yang berlokasi di Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Kawasan ini dikembangkan sebagai pusat pengolahan dan pemurnian nikel serta menjadi bagian penting dalam rantai pasok industri logam nasional. Dari perspektif ekonomi, keberadaan proyek ini memberikan peluang besar bagi peningkatan investasi, pembangunan infrastruktur, dan penyediaan lapangan kerja bagi masyarakat lokal. Namun, di balik potensi ekonomi tersebut, tersimpan konsekuensi ekologis yang perlu mendapat perhatian serius.

Kabupaten Konawe Utara memiliki karakter lingkungan yang kompleks dan sensitif. Wilayah ini mencakup hutan hujan tropis dataran rendah, kawasan perbukitan dengan formasi batuan ultrabasa, serta beberapa Daerah Aliran Sungai (DAS) utama seperti Lasolo, Molawe, dan Langgikima. Kawasan tersebut berfungsi penting sebagai penyangga sistem hidrologi sekaligus habitat bagi berbagai spesies endemik Sulawesi. Kondisi ekologis yang demikian beragam menjadikan daerah ini sangat rentan terhadap perubahan tata guna lahan. Oleh karena itu, pembangunan industri berskala besar di wilayah ini berisiko menimbulkan tekanan lingkungan yang signifikan apabila tidak diimbangi dengan upaya pengelolaan ekosistem yang tepat dan berkelanjutan.

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu dampak paling nyata dari pengembangan kawasan industri. Aktivitas konstruksi dan perluasan fasilitas produksi telah mengubah bentang alam yang semula tertutup vegetasi alami menjadi kawasan terbangun. Kegiatan seperti pembukaan hutan, pembangunan jalan, pelabuhan, dan fasilitas pendukung industri memicu laju deforestasi yang tinggi, terutama di wilayah hulu dan sepanjang zona riparian. Hilangnya vegetasi alami yang berfungsi menahan

erosi, menjaga kelembapan tanah, dan mengatur infiltrasi air menyebabkan terganggunya keseimbangan hidrologi. Permukaan tanah yang tertutup material kedap air seperti aspal dan beton meningkatkan limpasan permukaan (runoff), mengurangi infiltrasi air tanah, dan menimbulkan ketidakseimbangan antara debit puncak dan debit dasar sungai. Dalam jangka panjang, kondisi ini meningkatkan risiko banjir pada musim hujan dan menurunkan debit air saat kemarau, yang menandakan adanya gangguan terhadap sistem hidrologi alami.

Selain mengubah pola aliran air, konversi lahan juga menimbulkan dampak terhadap kerusakan habitat flora dan fauna. Deforestasi mengakibatkan hilangnya habitat bagi spesies endemik Sulawesi seperti anoa, tarsius, dan berbagai jenis burung hutan tropis. Fragmentasi habitat yang disebabkan oleh pembangunan jalan dan fasilitas industri membuat populasi satwa liar terisolasi, menurunkan keanekaragaman genetik, serta memperbesar risiko konflik antara manusia dan satwa. Kerusakan vegetasi riparian yang semula menjadi pelindung alami sungai mempercepat proses erosi dan meningkatkan beban sedimen di perairan. Tanah laterit yang tererosi terbawa aliran hujan menuju sungai, meningkatkan kadar Total Suspended Solid (TSS) dan kekeruhan (turbiditas), sehingga menghambat penetrasi cahaya dan menurunkan kadar oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/DO). Akumulasi sedimen kemudian menyebabkan pendangkalan sungai dan muara, menurunkan kapasitas tampung air, serta memperbesar risiko banjir di wilayah hilir.

Selain itu, aktivitas operasional industri juga memberikan dampak signifikan terhadap kualitas lingkungan melalui pencemaran logam berat yang berasal dari proses pengolahan dan pemurnian bijih nikel. Proses tersebut berpotensi melepaskan unsur logam seperti nikel (Ni), besi (Fe), dan mangan (Mn) ke lingkungan, baik melalui aliran permukaan (surface runoff) maupun sistem drainase industri. Logam berat tersebut, sebagian akan terendapkan di dasar sungai dan terakumulasi dalam lapisan sedimen, selanjutnya masuk ke dalam rantai makanan melalui biota akuatik. Dalam jangka panjang, akumulasi logam berat tidak hanya menyebabkan penurunan kualitas air dan terganggunya keseimbangan ekosistem perairan, tetapi juga menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia yang mengonsumsi hasil perikanan dari sungai atau pesisir tercemar. Hal ini sejalan dengan hasil studi WALHI Sulawesi Tenggara (WALHI

SULTRA) yang menunjukkan bahwa kadar logam berat disejumlah sungai yang berdekatan dengan kawasan tambang dan industri nikel sering kali melebihi ambang batas baku mutu lingkungan. Hal ini tidak hanya berdampak pada aspek ekologi, namun, berdampak juga pada aspek sosial bagi masyarakat local.

Dari aspek sosial-ekologis, masyarakat di sekitar kawasan industri sangat bergantung pada sumber daya alam, terutama air sungai yang dimanfaatkan untuk kebutuhan domestik, pertanian, dan perikanan. Penurunan kualitas dan ketersediaan air akibat peningkatan kekeruhan serta kontaminasi logam berat berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat, produktivitas lahan, dan ketahanan pangan lokal. Dengan demikian, tekanan lingkungan yang ditimbulkan oleh pembangunan kawasan industri tidak hanya merusak ekosistem, tetapi juga mengganggu stabilitas sosial dan ekonomi masyarakat sekitar.

Dengan memperhatikan kompleksitas serta keterkaitan berbagai dampak ekologis dan sosial yang muncul, diperlukan kajian ilmiah yang komprehensif dan berbasis data empiris untuk mengevaluasi sejauh mana aktivitas PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP) memengaruhi kondisi lingkungan di sekitarnya. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi perumusan kebijakan serta strategi pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan, sehingga pembangunan industri di Kabupaten Konawe Utara dapat berjalan seiring dengan upaya pelestarian ekosistem dan peningkatan kesejahteraan masyarakat lokal.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Kajian ini bertujuan:

1. Menganalisis perubahan tutupan lahan dan kualitas habitat di wilayah sekitar kawasan industri PT IKIP guna mengetahui tingkat degradasi lingkungan akibat aktivitas pembangunan dan operasional industri.
2. Menilai perubahan kondisi hidrologi, meliputi debit sungai, infiltrasi, dan beban sedimen, dengan menggunakan pemodelan hidrologi (SWAT+) untuk mengidentifikasi dampak pembangunan industri terhadap keseimbangan air di Daerah Aliran Sungai (DAS) sekitar.

3. Mengevaluasi kualitas air sungai meliputi parameter fisik, kimia, dan kandungan logam berat, guna menilai tingkat pencemaran yang terjadi akibat aktivitas industri nikel.

Kajian ini diharapkan memberikan sejumlah manfaat yang strategis:

1. **Bagi Pemerintah Daerah (PEMDA)**, kajian ini menjadi dasar ilmiah dalam merumuskan kebijakan pengelolaan lingkungan dan tata ruang yang berkelanjutan di Kabupaten Konawe Utara, khususnya dalam pengawasan aktivitas industri dan perlindungan Daerah Aliran Sungai (DAS).
2. **Bagi Pihak Industri (PT IKIP dan mitranya),** kajian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi untuk memperbaiki sistem pengelolaan lingkungan, penerapan praktik industri hijau, serta penguatan program tanggung jawab sosial perusahaan (Corporate Social Responsibility/CSR) yang berorientasi pada konservasi ekosistem dan perlindungan sumber daya air.
3. **Bagi Masyarakat**, kajian ini memberikan informasi mengenai kondisi lingkungan terkini di sekitar kawasan industri, sehingga dapat meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam upaya pengawasan serta pelestarian sumber daya alam yang menjadi tumpuan hidup masyarakat.
4. **Bagi Pembuat Kebijakan di Tingkat Nasional**, kajian ini dapat berkontribusi pada pengembangan strategi pembangunan industri berbasis keberlanjutan (sustainable industrial development), di mana pertumbuhan ekonomi dijalankan seiring dengan upaya menjaga daya dukung dan daya tampung lingkungan.

1.3 Ruang Lingkup

Kajian ini difokuskan pada dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh aktivitas pembangunan dan operasional PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP) di Kabupaten Konawe Utara, dengan menitikberatkan pada tiga komponen utama, yaitu perubahan tutupan lahan dan habitat, kondisi hidrologi, serta kualitas air sungai.

BAB II
METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kajian ini adalah labtop yang dilengkapi dengan software QGis dengan *plugin* InVEST untuk menjalankan kualitas habitat dan *plugin* SWAT+ untuk analisis respon hidrologi. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan *Google Earth Engine.* Bahan yang digunakan adalah Citra satelit Sentinel 2 Tahun 2020 dan 2024, batas Kawasan PT IKIP, Rupa Bumi Indonesia (RBI), data ancaman habitat, Jenis Tanah, DEM, Data Iklim.

2.2. Prosedur Kerja

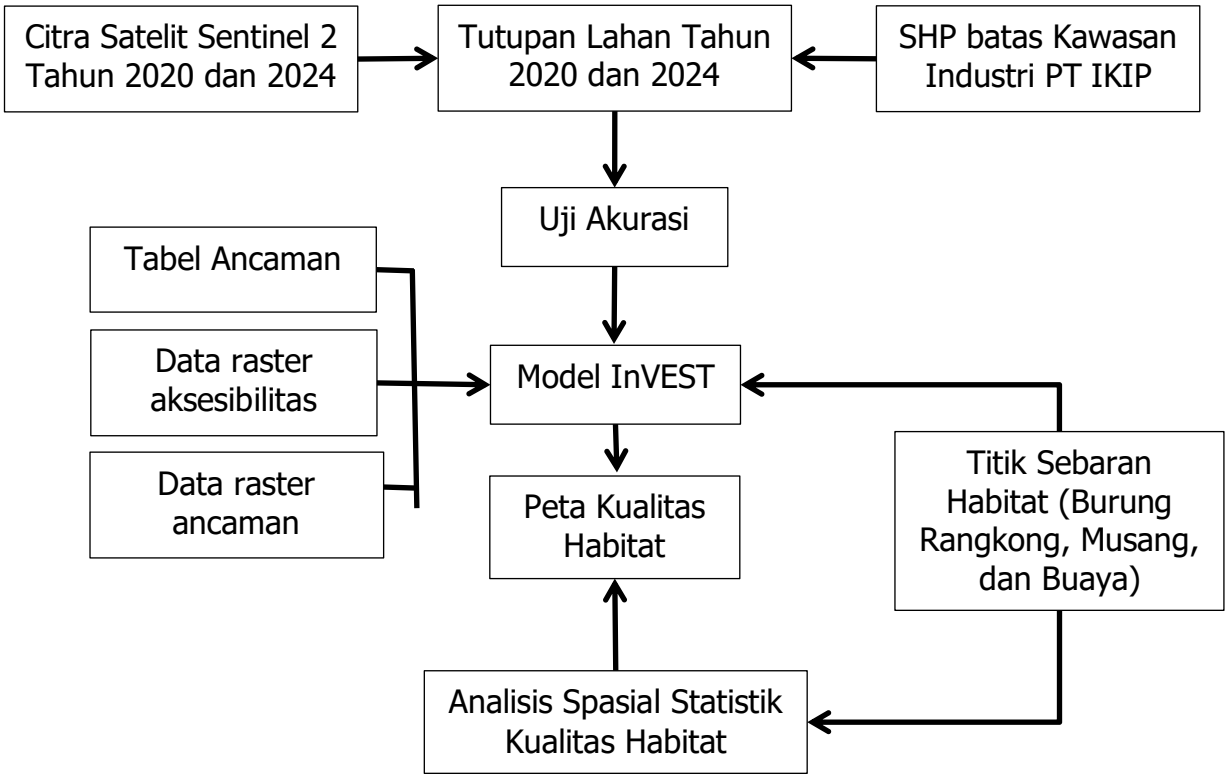
2.2.1 Tutupan Lahan

Peta tutupan lahan di PT IKIP dan sekitarnya tahun 2020 dan 2024 dibuat dengan menggunakan data citra satelit Sentinel 2, diperoleh melalui laman *Copernicus Open Access Hub (SciHub).* Data tersebut diklasifikasikan dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (supervised classification) dalam Google Earth Engine (GEE). Data citra Sentinel 2 yang digunakan memiliki resolusi spasial sebesar 10 x 10 meter, resolusi tersebut mampu mendukung analisis tutupan lahan dengan detail tinggi.

Tahap awal dalam klasifikasi tutupan lahan dengan metode klasifikasi terbimbing berupa pembuatan training sample dilakukan pada setiap kelas tutupan lahan. Training sample didasarkan pada nilai piksel yang sama dalam pengenalan data citra Sentinel 2. Tahapan training sample menjadi penting karena kualitas dan akurasi analisis kelas tutupan lahan sangat bergantung pada jumlah data yang diambil dari training sample tersebut (Fathoni et al. 2025). Hasil klasifikasi kelas tutupan lahan dibagi menjadi lima kelas, yaitu hutan, semak belukar, badan air, lahan terbuka, lahan terbangun dan perkebunan sawit, mengacu pada SNI 7645:2010. Peta tutupan lahan yang sudah dihasilkan kemudian dilakukan uji akurasi atau ketelitian menggunakan matriks kesalahan (confusion matrix). Uji akurasi dilakukan untuk menunjukkan tingkat ketepatan dalam pengolahan data klasifikasi tutupan lahan (Astuti et al. 2023).

2.2.2 Habitat Satwa

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tutupan lahan, data ancaman dan sebaran habitat burung Rangkong, Musang dan Buaya. Peta tutupan lahan tahun 2020 dan 2024 sebagai baseline map dan current map dalam input pemodelan kualitas habitat InVEST. Data ancaman dan data sebaran habitat habitat didapatkan melalui studi literatur, yang kemudian hasilnya berupa tabel yang dikonversi ke dalam format .csv (Comma Separated Values) sesuai dengan kriteria input data dalam pemodelan kualitas habitat InVEST. Data tersebut digunakan untuk membuat peta kualitas habitat menggunakan model kualitas habitat InVEST.



Gambar 2.1 Alur Kerja InVEST

Hasil model kualitas habitat InVEST berupa peta kualitas habitat selanjutnya diintegrasikan dengan peta kesesuaian habitat dan dianalisis menggunakan metode analisis Indeks Moran. Indeks Moran adalah suatu uji statistik yang digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial secara global (Mailanda et al. 2022). Nilai Indeks Moran berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai >0 menunjukkan pola terkelompok, <0

menyebar, dan =0 acak, sehingga analisis ini menggambarkan distribusi spasial kualitas dan kesesuaian habitat di wilayah studi (Huang et al., 2023).

2.2.3 Hidrologi

Pemodelan respons hidrologi menggunakan Soil and Water Assessment Tool (SWAT) dilakukan secara sistematis melalui enam tahapan utama, dengan tujuan mensimulasikan dinamika aliran air dan keseimbangan hidrologi berdasarkan perubahan penggunaan lahan di wilayah studi.

1. Persiapan Data Spasial

Tahap awal melibatkan penyusunan dan standarisasi seluruh data spasial yang akan menjadi input model. Semua data, seperti peta tutupan lahan, jenis tanah, dan Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), diseragamkan dalam sistem proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM) Zona 51S karena wilayah studi berada dalam zona ini. Resolusi spasial ditetapkan sebesar 10×10 meter, mengikuti resolusi Citra Sentinel 2 dan DEMNAS. Reproyeksi serta penyeragaman grid (regridding) dilakukan menggunakan perangkat lunak QGIS agar konsistensi spasial antar-layer terjamin. Langkah ini krusial untuk memastikan akurasi spasial model dalam mengidentifikasi pola aliran air, topografi, dan karakteristik fisik DAS.

2. Delineasi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Delineasi DAS dilakukan untuk menentukan batas dan struktur hidrografi wilayah studi. Proses ini menggunakan data elevasi dari DEMNAS untuk menghasilkan peta jaringan sungai dan batas sub-DAS. Jaringan sungai ditentukan berdasarkan ambang batas (threshold) 2 km² untuk mendefinisikan aliran utama. Titik outlet atau muara DAS diletakkan di Sungai lalindu, yang berfungsi sebagai titik referensi keluaran aliran. Tahapan ini menghasilkan batas wilayah DAS beserta sub-DAS yang akan menjadi dasar pembentukan unit analisis hidrologi.

3. Pembentukan Hydrologic Response Unit (HRU)

HRU adalah unit terkecil dalam model SWAT yang menggambarkan kombinasi unik dari tiga komponen utama: penggunaan lahan, jenis tanah, dan kemiringan lereng. Data penggunaan lahan diperoleh dari hasil klasifikasi citra sentinel 2, sedangkan kemiringan (slope) dihasilkan dari DEMNAS dan dikategorikan menjadi lima

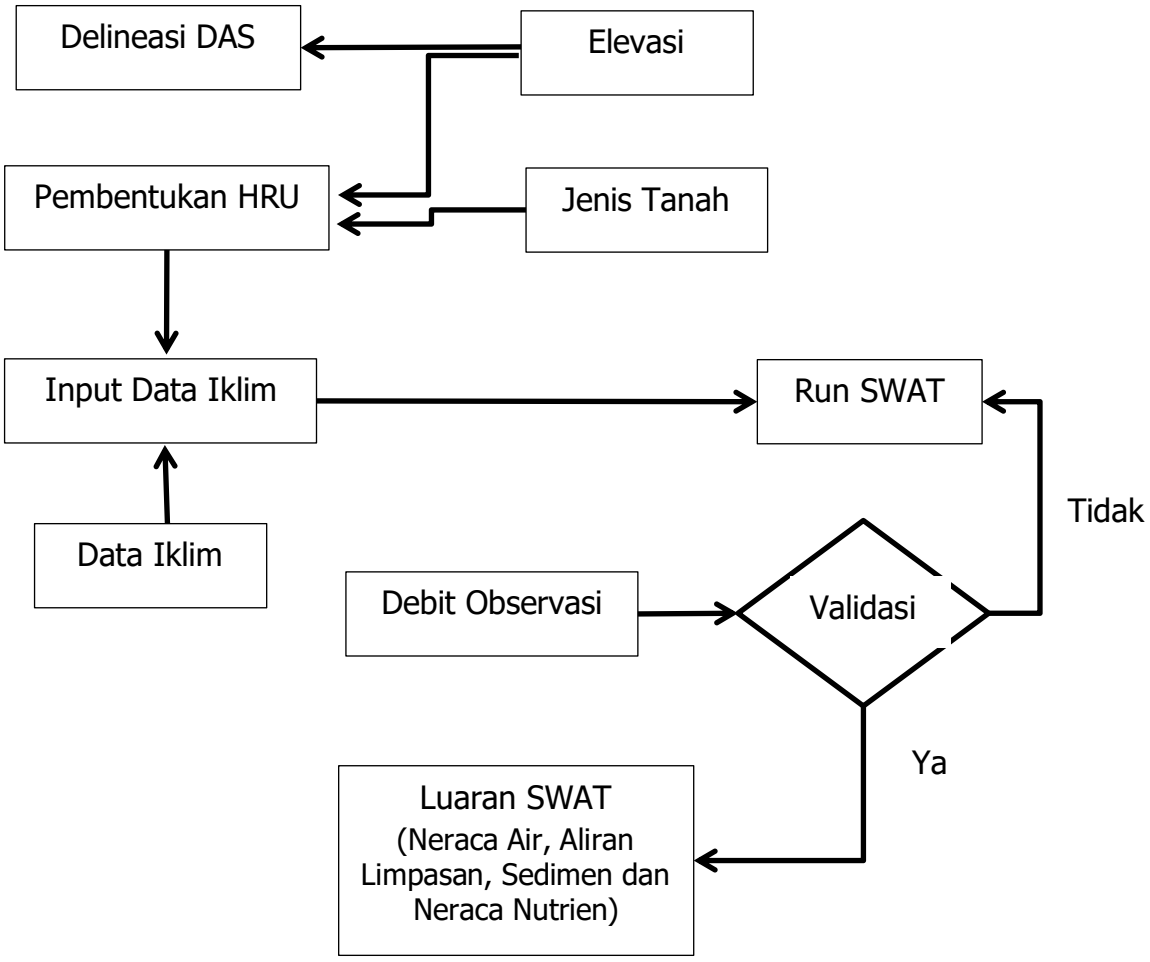
kelas: datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Jenis tanah diperoleh dari peta tanah FAO. Setiap HRU memuat informasi spesifik mengenai kondisi biofisik wilayah yang memengaruhi proses hidrologi seperti infiltrasi, limpasan, dan erosi. Dalam penelitian ini, seluruh HRU yang terbentuk digunakan secara utuh tanpa eliminasi berdasarkan luas minimum, guna mempertahankan representasi detail spasial DAS.

4. Input Data Iklim

Tahap ini mencakup penyusunan data iklim sebagai input dinamis model. Data diperoleh dari NASA POWER karena ketersediaannya lengkap. Semua data diubah menjadi format time series (.txt) sesuai struktur input SWAT, dengan satu file per variabel dan file lookup berisi koordinat stasiun. Langkah ini memastikan model menerima input iklim yang lengkap dan konsisten secara temporal untuk simulasi multi-tahun.

5. Simulasi Model SWAT

Setelah seluruh data siap, model SWAT dijalankan untuk periode 2024 sebagai warming-up period untuk menstabilkan variabel sistem hidrologi internal seperti kelembapan tanah dan aliran dasar. Simulasi dilakukan untuk menggunakan tutupan lahan tahun 2024. Pendekatan ini bertujuan mengisolasi pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap respon hidrologi tanpa bias akibat variabilitas iklim, sebagaimana direkomendasikan oleh Marhaento et al. (2018). Output utama meliputi debit sungai, limpasan permukaan, perkolasi, dan neraca air.



Gambar 2.2 Alur Kerja SWAT+

2.2.4 Kualitas Air Sungai

Analisis kualitas air dilakukan untuk menilai kondisi fisik, kimia, dan biologis perairan di sekitar kawasan industri serta mengidentifikasi pengaruh aktivitas industri terhadap kualitas sumber daya air permukaan. Sampel air diuji di Laboratorium Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam unit Laboratorium Biomolekuler dan Lingkungan. Laboratorium ini telah terakreditasi oleh komite Akreditasi Nasional Laboratorium Pengujian LP-1881-IDN. Selanjutnya, hasil analisis dibandingkan dengan Baku Mutu berdasarkan peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaran Perlindungan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya).

BAB III
HASIL DAN PEMBAHASAN

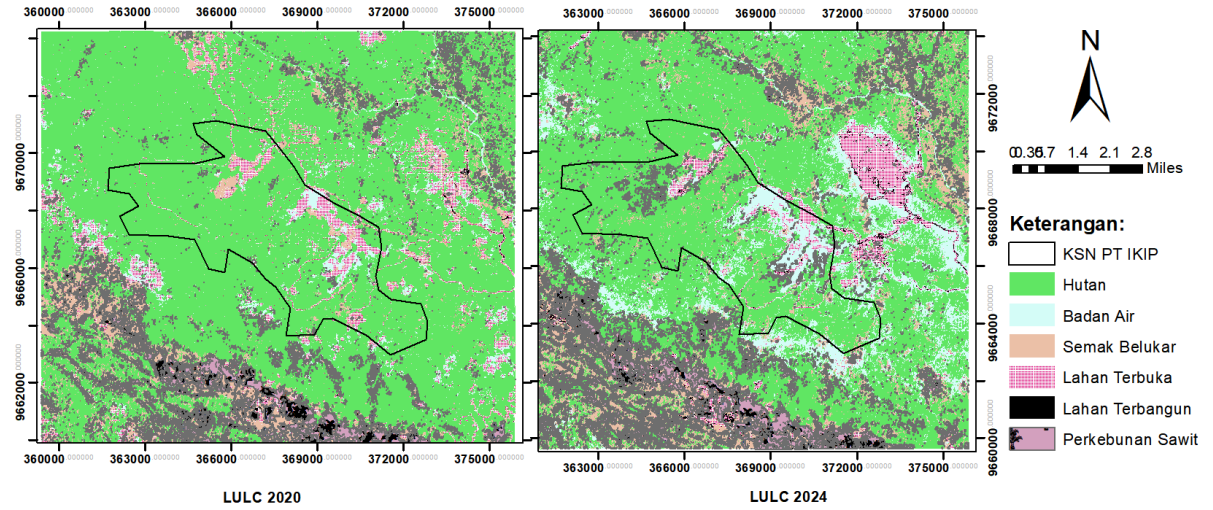
3.1 Tutupan Lahan

Hasil analisis perubahan tutupan lahan (LULC) tahun 2020-2024 menunjukkan bahwa terjadinya dinamika pemanfaatan ruang yang cukup signifikan di wilayah sekitar PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP), Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Kawasan hutan mengalami penurunan dari 17.614,47 ha menjadi 14.040,53 ha atau berkurang sekitar 3.573,95 ha, sedangkan lahan terbangun meningkat pesat dari 23,90 ha menjadi 1.048,48 ha. Di sisi lain, badan air meluas dari 668,05 ha menjadi 2.958,80 ha, dan perkebunan sawit bertambah dari 1.559,60 ha menjadi 2.186,85 ha. Sebaliknya, lahan terbuka mengalami pengurangan luasan secara signifikan dari 1.599,47 ha menjadi hanya 155,11 ha, sejalan dengan perkembangan kawasan strategis nasional yang mendorong aktivitas ekonomi baru.

Tabel 3.1 Dinamika Tutupan Lahan Kawasan PT IKIP dan Sekitarnya

Kelas Lahan	LULC (Ha)		
	2020	2024	Perubahan
Hutan	17614.47	14040.53	-3573.95
Semak Belukar	2679.36	3755.10	1075.74
Badan Air	668.05	2958.80	2290.74
Lahan Terbuka	1599.47	155.11	-1444.36
Lahan Terbangun	23.90	1048.48	1024.58
Perkebunan Sawit	1559.60	2186.85	627.25
Total	24144.86	24144.86	

Kawasan hutan merupakan kelas lahan yang mengalami penurunan signifikan khususnya pada bagian selatan dan barat daya kawasan industri. Pola ini menunjukkan adanya deforestasi terrencana, umumnya disebabkan oleh pembangunan infrastruktur, perluasan area industri, dan peningkatan aksesibilitas wilayah. Hal ini berdampak pada fungsi ekologi, mulai dari menurunnya fungsi hidrologi dan kapasitas penyerapan karbon, hingga hilangnya habitat alami dan penurunan keanekaragaman hayati. Selain itu, fragmentasi kawasan hutan menyebabkan berkurangnya konektivitas ekologis, sehingga wilayah menjadi lebih rentan terhadap erosi, degradasi lahan, serta penurunan kualitas lingkungan.



Gambar 3.1 Peta Tutupan Lahan Kawasan PT IKIP dan Sekitarnya

Selain itu, peningkatan luas lahan terbangun menunjukkan ekspansi pesat kegiatan industri. Pertumbuhan fasilitas industri dan jaringan infrastruktur pendukung menandai terjadinya transformasi ruang menjadi kawasan ekonomi produktif. Dari sisi sosial ekonomi, perubahan ini berimplikasi pada pergeseran struktur ekonomi masyarakat dari sektor pertanian dan kehutanan menuju sektor industri dan jasa, yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas ekonomi dan kebutuhan infrastruktur baru. Namun, perkembangan yang berlangsung cepat tanpa perencanaan spasial yang matang berpotensi menimbulkan ketimpangan tata ruang, seperti konflik penggunaan lahan, menurunnya kualitas lingkungan, dan berkurangnya ruang terbuka hijau yang sangat dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan ekosistem kawasan industri.

Kelas badan air juga mengalami peningkatan yang terkonsentrasi di bagian tengah hingga timur wilayah studi, yang sebelumnya merupakan hutan rawa dataran rendah. Ekosistem hutan rawa memiliki peran strategis dalam mengatur keseimbangan hidrologi, menahan limpasan permukaan, dan menyimpan karbon. Namun, aktivitas pembangunan kawasan industri telah menyebabkan terbentuknya genangan permanen di area yang semula berfungsi sebagai zona penyangga air alami. Akibatnya, fungsi hutan rawa sebagai pengendali banjir dan penyerap air berkurang drastis, sedangkan karakteristik hidrologi kawasan mengalami perubahan.

Secara spasial, sebagian besar badan air baru beririsan dengan area yang sebelumnya berupa hutan atau semak belukar. Hal ini menunjukkan bahwa perluasan badan air bukan merupakan proses alami, melainkan akibat konversi langsung

ekosistem rawa. Di beberapa lokasi, genangan air mengikuti kontur dataran rendah yang sebelumnya menjadi bagian dari sistem rawa alami. Kondisi ini menandakan adanya pergeseran dari sistem rawa alami menuju perairan buatan, yang memiliki kapasitas ekologis jauh lebih terbatas. Dampaknya, pola aliran air permukaan berubah, debit air meningkat saat musim hujan, dan risiko banjir lokal semakin tinggi. Selain itu, perairan buatan ini berpotensi terkontaminasi oleh limbah industri, sehingga menurunkan kualitas air tanah dan mengancam ekosistem di sekitarnya.

Fenomena diatas mencerminkan perubahan struktural tata guna lahan di kawasan industri yang berkembang pesat. Transformasi ruang dari ekosistem alami menjadi kawasan industri modern membawa manfaat ekonomi yang signifikan, khususnya dalam mendukung program hilirisasi mineral nasional. Akan tetapi, mendapatkan tantangan dalam pengelolaan lingkungan. Ketidakseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan daya dukung ekologis berpotensi menurunkan kualitas hidup masyarakat dan memperburuk kondisi lingkungan jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan perencanaan ruang berbasis keberlanjutan, yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan ekologi secara harmonis.

3.2 Habitat Satwa

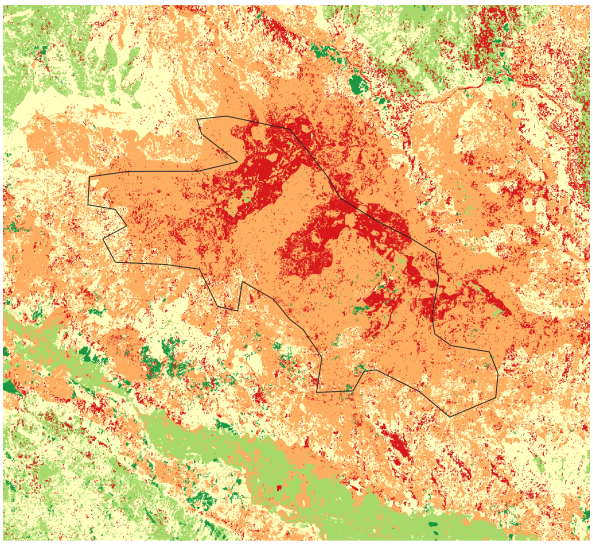
Pengolahan model kualitas habitat InVEST menghasilkan luaran berupa peta kualitas habitat. Model kualitas habitat dibangun berdasarkan input data tutupan lahan tahun 2020 dan 2024, dan diproyeksi ke Tahun 2032. klasifikasi kualitas habitat yang sangat baik ditunjukkan dengan area berwarna hijau tua, sedangkan habitat yang memiliki kualitas sangat buruk ditunjukkan dengan warna merah.

Penilaian kualitas habitat dalam model InVEST didasarkan pada pengaruh ancaman yang terdapat di sekitar habitat. Habitat dengan kategori baik dicirikan oleh tutupan alami yang relatif utuh, gangguan rendah, serta mampu mendukung kebutuhan satwa (pakan, tempat berlindung, dan ruang jelajah). Kemudian habitat dengan kategori sangat baik dan baik cenderung berada di bagian tengah kawasan, berupa hutan dan sebagian kecil semak belukar karena area tersebut berada jauh dari tutupan lahan ancaman, sehingga gangguan antropogenik maupun potensi degradasi habitat minim terjadi.

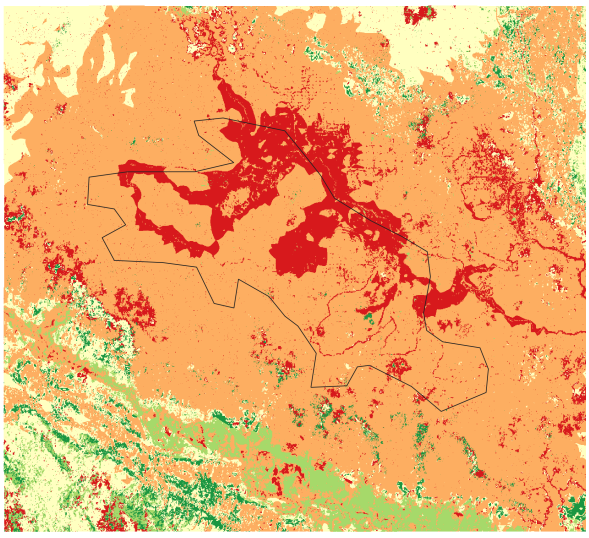
Tabel 3.2 Kelas Kualitas Habitat Kawasan PT IKIP dan Sekitarnya

Kelas Habitat	Periode		
	2020	2024	2032
Sangat Baik	2,864.43	2,813.11	2,400.46
Baik	15,412.74	15,761.95	14,887.92
Sedang	4,015.25	3,719.43	4,152.88
Buruk	1,465.93	1,140.73	1,505.47
Sangat Buruk	386.4024	709.5352	1,197.67
Total	24144.86	24144.86	24144.86

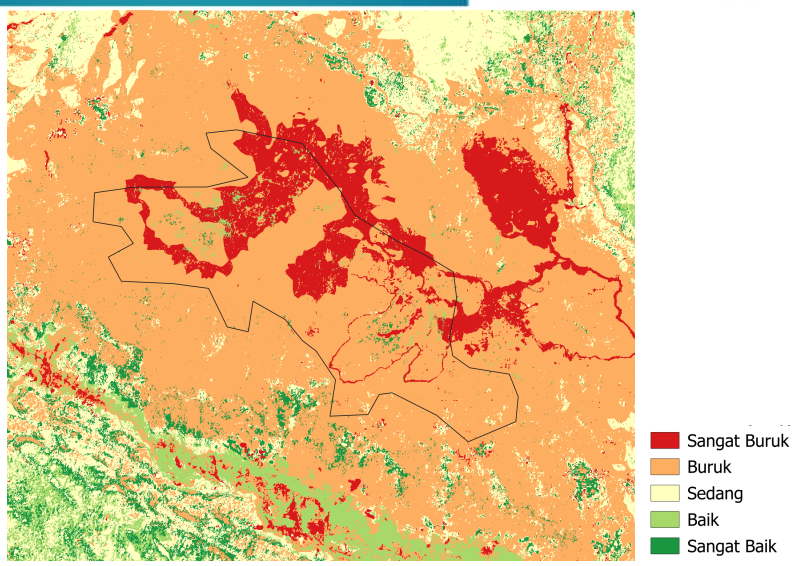
Hasil pemodelan menunjukkan bahwa kualitas habitat di sekitar PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP) mengalami perubahan signifikan antara tahun 2020 hingga proyeksi tahun 2032, yang menggambarkan proses industrialisasi berlangsung pesat. Perubahan ini tidak hanya memengaruhi tutupan lahan, tetapi juga berdampak langsung terhadap daya dukung ekologis dan keseimbangan lingkungan di wilayah sekitar.



Gambar 3.2a Kualitas Habitat Tahun 2020



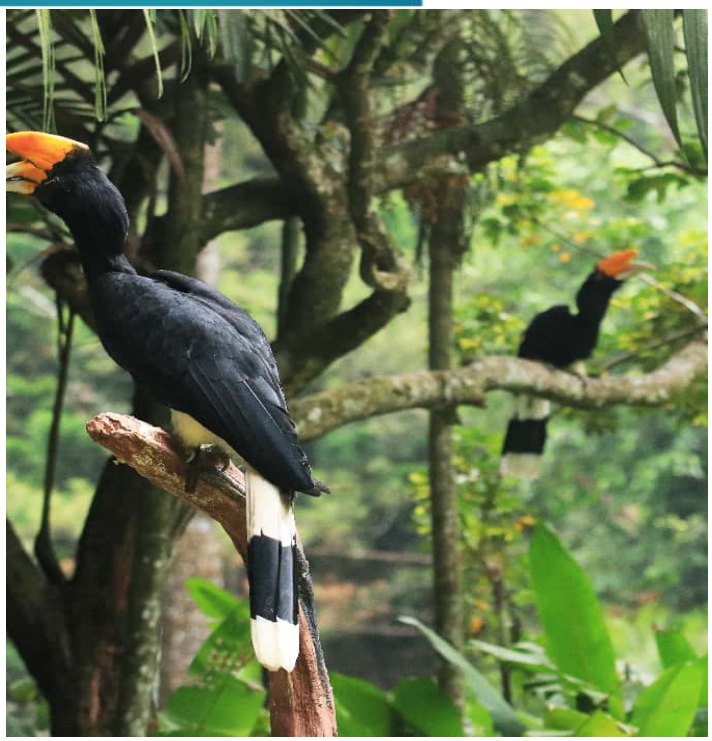
Gambar 3.2b Kualitas Habitat Tahun 2024



Gambar 3.2c Proyeksi Kualitas Habitat Tahun 2032

Pada tahun 2020, kondisi lingkungan masih tergolong stabil dan alami. Hutan tropis dan hutan rawa dataran rendah mendominasi bentang alam, dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Data menunjukkan bahwa kelas habitat sangat baik mencapai 2.864 Ha, sementara kelas habitat baik meliputi area seluas 15.412 Ha. Secara keseluruhan, lebih dari dua pertiga wilayah masih dalam kondisi ekologis optimal. Struktur vegetasi masih berlapis dan rapat, berfungsi sebagai penyerap karbon, pengatur air, dan habitat bagi berbagai satwa liar, termasuk musang Sulawesi, rangkong Sulawesi, serta buaya muara. Pada periode ini, aktivitas manusia seperti pertambangan, perkebunan, dan industri masih terbatas, sehingga ekosistem hutan tetap berfungsi alami.

Namun pada tahun 2024, kondisi mulai berubah secara signifikan seiring dengan peningkatan pembangunan kawasan industri IKIP. Kleas Habitat sangat baik mengalami penurunan kualitas sebesar 2.813 Ha, sedangkan kelas habitat baik masih mendominasi (15.761 Ha). Degradasi kualitas habitat disebabkan oleh aktivitas pembangunan seperti pembukaan lahan, pembuatan jalan, dan perluasan area pabrik. Di sisi lain, kelas habitat sedang berkurang menjadi 3.719 Ha, sementara habitat sangat buruk melonjak menjadi 709 Ha, menandai mulai terbentuknya zona kawasan industri.



Gambar. 3.3. Burung Rangkong

Selain faktor industri, perkebunan sawit juga mulai berkembang pesat, dimana pada Tahun 2020 sebesar 1.559 Ha menjadi menjadi 2.186 Ha pada tahun 2024. Ekspansi sawit ini terutama terjadi di bagian tengah dan utara kawasan, menggantikan hutan sekunder dan semak belukar. Sistem monokultur sawit menciptakan lanskap homogen yang miskin keanekaragaman hayati dan mempercepat fragmentasi habitat, sehingga blok-blok hutan alami terpisah satu sama lain. Akibatnya, satwa seperti musang dan rangkong kehilangan jalur jelajah dan tempat bersarang, serta mulai memasuki area perkebunan dan permukiman, yang meningkatkan risiko konflik manusia-satwa. Sementara itu, aktivitas industri dan perkebunan secara bersamaan memicu perubahan hidrologi kawasan, dengan meningkatnya luas badan air buatan dari 668 Ha menjadi 2.958 Ha akibat pengerukan, reklamasi, dan pembangunan kolam penampungan limbah.



Gambar 3.3. Musang

Berdasarkan tren tersebut, proyeksi tahun 2032 menunjukkan penurunan kualitas habitat secara signifikan apabila tidak ada langkah mitigasi ekologis yang dilakukan. Habitat sangat baik diperkirakan tinggal 2.400 Ha, dan habitat baik menurun menjadi 14.887 Ha. Sementara itu, habitat sedang sedikit meningkat menjadi 4.152 Ha karena adanya proses regenerasi alami di beberapa area yang tidak terkelola. Namun, habitat buruk dan sangat buruk meningkat pesat hingga mencapai 2.703 Ha, mencerminkan dominasi kawasan industri dan perkebunan sawit dalam tata guna lahan. Pada periode ini, ekosistem hutan yang tersisa terfragmentasi, dan fungsi ekologis alami seperti penyerapan karbon, penyimpanan air, serta penyediaan habitat satwa liar melemah drastis.

Secara keseluruhan, selama periode 2020-2032 memperlihatkan pergeseran lanskap dari ekosistem alami berdaya dukung tinggi menjadi lingkungan industri-agro yang tertekan secara ekologis. Tahun 2020 merupakan fase keseimbangan ekologis, tahun 2024 menandai awal transformasi besar akibat ekspansi industri dan sawit, dan tahun 2032 diproyeksikan menjadi fase degradasi dan fragmentasi lanjutan. Perubahan ini menimbulkan dampak serius terhadap populasi satwa kunci seperti musang, rangkong, dan buaya, yang kehilangan habitat utama dan sumber pakan alami mereka.



Gambar 3.5. Buaya

Analisis spasial statistik dilakukan untuk mengidentifikasi pola pengelompokan spasial pada indeks kualitas habitat dan kesesuaian habitat di wilayah studi. Proses analisis ini menggunakan perangkat lunak QGIS dengan metode indeks Moran. Hasil pengujian Indeks Moran menunjukkan nilai p-value sebesar 0,00 (< 0,05) yang termasuk dalam kategori sangat signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat autokorelasi spasial nyata pada data yang dianalisis (Mailanda et al., 2022).

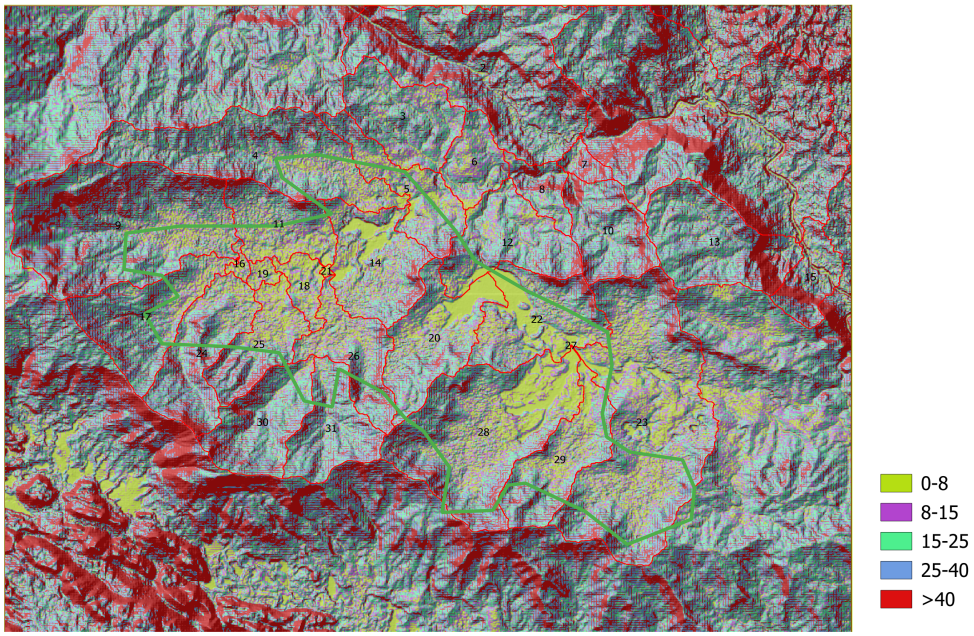
3.3 Hidrologi

Data kelas lereng digunakan sebagai input penting dalam pembentukan Hydrologic Response Unit (HRU) di SWAT+. Peta ini dihasilkan dari Digital Elevation Model (DEM) resolusi 30 m, dengan pembagian: 0–8% (datar–landai), 8–15% (agak landai), 15–25% (agak curam), 25–40% (curam), dan >40% (sangat curam). Hasil menunjukkan bahwa bagian tengah–hilir DAS (Sub-DAS 18, 20, 21, 22, 26, 28) didominasi lereng 0–15%, berfungsi sebagai zona akumulasi limpasan dan rawan genangan. Daerah peralihan (15–25%) berada di sisi barat daya, sedangkan lereng curam hingga sangat curam (>25%) mendominasi hulu (Sub-DAS 4, 6, 7, 10, 13, 15), yang berpotensi tinggi terhadap erosi dan aliran cepat.

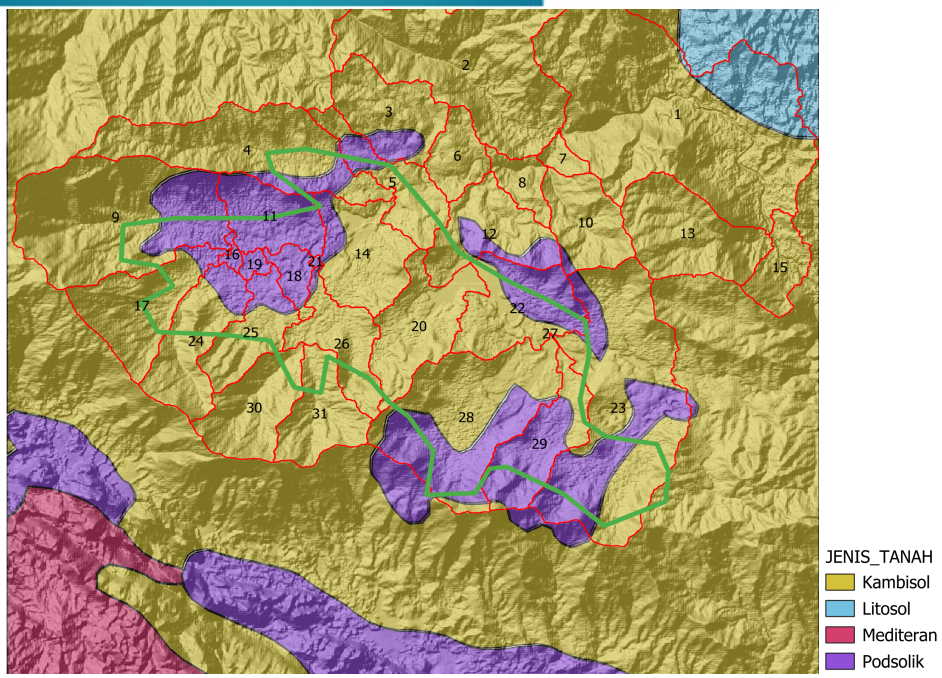
Data jenis tanah digunakan sebagai komponen utama dalam pembentukan Hydrologic Response Unit (HRU) pada model SWAT+, karena setiap tipe tanah

memiliki perbedaan kapasitas infiltrasi, perkolasi, dan konduktivitas hidraulik yang memengaruhi besarnya limpasan permukaan. Peta tanah dihasilkan dari interpretasi Digital Elevation Model (DEM) dan data survei tanah nasional, yang diklasifikasikan menjadi empat jenis utama, yaitu Kambisol, Podsolik, Litosol, dan Mediteran.

Jenis tanah Kambisol mendominasi wilayah tengah dan utara DAS dengan sifat permeabilitas sedang hingga tinggi serta kemampuan infiltrasi baik, sehingga menghasilkan limpasan sedang. Podsolik tersebar di bagian barat dan selatan DAS, memiliki tekstur liat, pH rendah, dan konduktivitas rendah, menyebabkan limpasan tinggi dan potensi erosi besar. Litosol terdapat di wilayah berbatu dan curam (timur laut DAS), dengan kedalaman tanah dangkal dan infiltrasi sangat rendah, berkontribusi terhadap limpasan cepat. Mediteran berada di bagian barat daya luar DAS, bertekstur sedang dengan drainase moderat dan kemampuan infiltrasi menengah.



Gambar 3.6. Peta Kelas Lereng



Gambar 3.7. Jenis Tanah

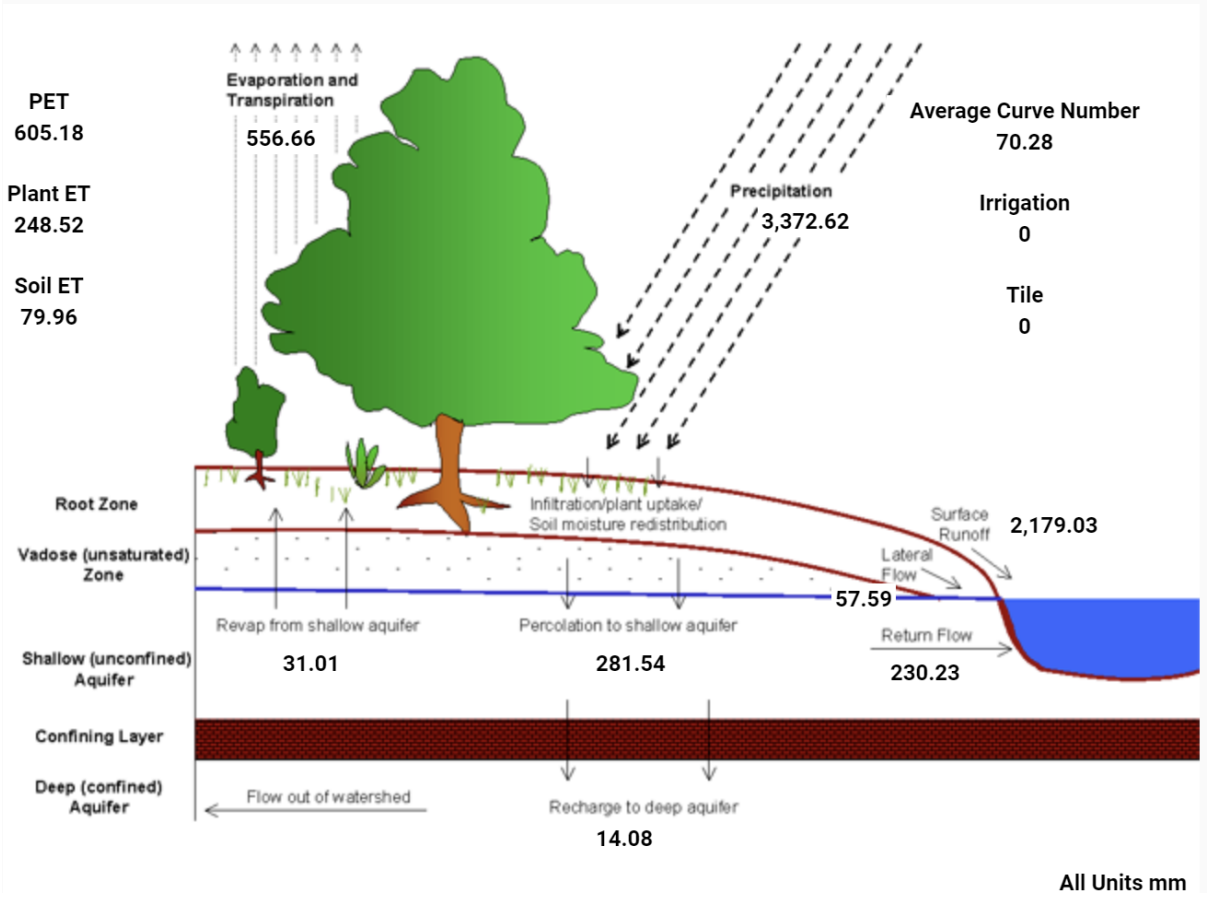
3.3.1 Neraca Air

Salah satu keluaran utama dari model SWAT+ adalah perhitungan neraca air (water balance), yang menggambarkan hubungan antara masukan berupa curah hujan dan keluaran seperti limpasan permukaan, perkolasi, aliran lateral, serta penguapan. Informasi ini penting dalam pengelolaan daerah aliran sungai (DAS), karena menjadi dasar dalam perencanaan konservasi air dan pengelolaan sumber daya air tanah secara berkelanjutan. Dalam konsep neraca air, curah hujan berfungsi sebagai input, sedangkan komponen output mencakup evapotranspirasi, aliran permukaan, aliran lateral, perkolasi menuju air tanah, aliran dasar (baseflow), dan revap atau penguapan kembali dari akuifer dangkal ke zona perakaran (Puslitbang SDA, 2018). Keseimbangan antar komponen ini menentukan kemampuan DAS untuk menyerap, menyimpan, dan mengalirkan air secara alami.

Hasil simulasi SWAT+ di wilayah sekitar PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP) menunjukkan bahwa keseimbangan tersebut telah terganggu. Nilai rasio limpasan permukaan sebesar 0,88 jauh lebih tinggi dibanding aliran dasar 0,12, menandakan bahwa sebagian besar curah hujan langsung mengalir ke sungai tanpa terserap ke dalam tanah. Rasio aliran sungai terhadap curah hujan (0,73) memperkuat bahwa curah hujan lebih banyak menjadi *quick flow* daripada cadangan air tanah.

Rendahnya perkolasi (0,08) dan pengisian ulang akuifer (0) menunjukkan hampir tidak ada proses infiltrasi, sedangkan rasio evapotranspirasi terhadap curah hujan (0,17) yang tergolong rendah untuk wilayah tropis menandakan berkurangnya vegetasi yang berfungsi menjaga keseimbangan siklus air. Hal ini berkaitan erat dengan aktivitas industrialisasi di kawasan IKIP yang mengubah karakter bentang alam secara signifikan. Pembangunan infrastruktur industri menjadi permukaan kedap air, menghambat laju infiltrasi dan mempercepat laju aliran permukaan (*Run off*). Menurut Alshammari et al (2023) menunjukkan bahwa peningkatan 10-20% permukaan kedap air dapat meningkatkan volume limpasan dan terhambatnya saluran infiltrasi sebesar 50%. Selain itu, aktivitas konstruksi dan pemadatan tanah menurunkan porositas tanah dan kemampuan tanah menahan air, memperparah hilangnya cadangan air bawah permukaan.

Water Balance Ratios	
Streamflow/Precipitation	0.73
Baseflow/Total Flow	0.12
Surface Runoff/Total Flow	0.88
Percolation/Precipitation	0.08
Deep Recharge/Precipitation	0
ET/Precipitation	0.17



Gambar 3.8. Neraca Air Kawasan Industri PT IKIP dan Sekitarnya

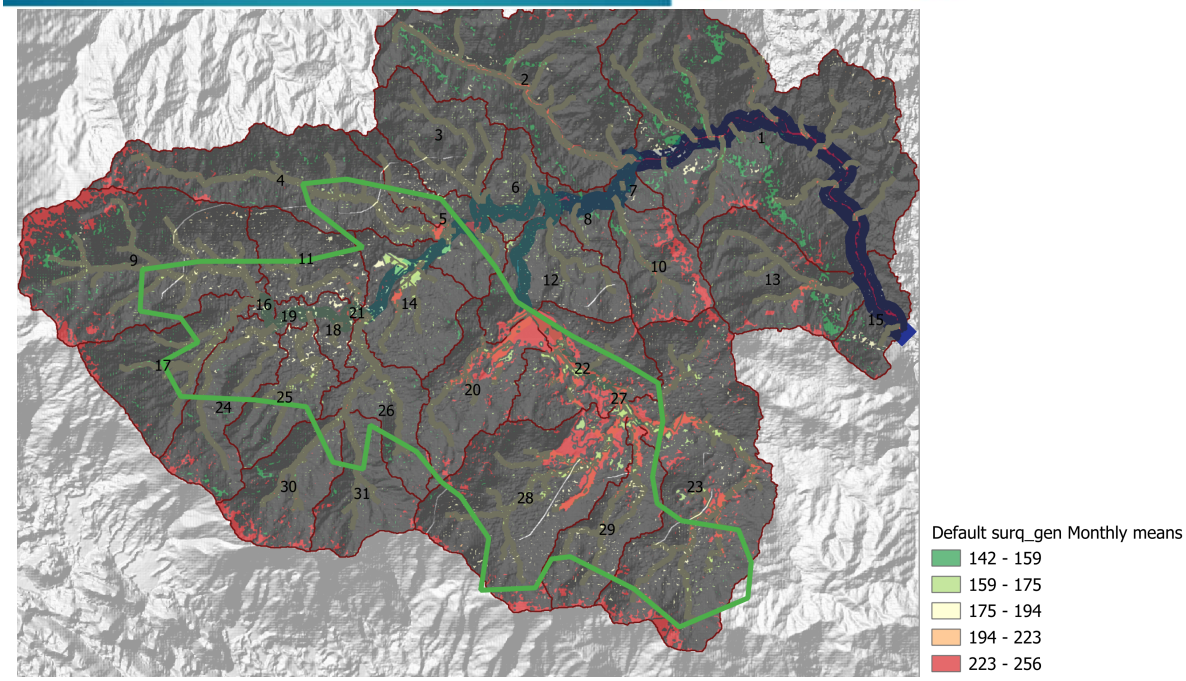
Kondisi ini diperparah karena kawasan PT IKIP terletak di zona hulu DAS sehingga berdampak hingga ke wilayah hilir. Hilangnya vegetasi alami di daerah tangkapan air menyebabkan peningkatan debit puncak (peak discharge) saat hujan dan penurunan aliran dasar (baseflow) di musim kemarau (Marhaento et al., 2018). Akibatnya, risiko banjir meningkat saat musim hujan, sedangkan kekeringan dan penurunan ketersediaan air terjadi di musim kemarau. Ketidakseimbangan ini berdampak langsung terhadap ketersediaan air bagi masyarakat, pertanian, dan ekosistem sungai, yang bergantung pada kestabilan debit air sepanjang tahun.

Dengan demikian, hasil analisis neraca air melalui model SWAT+ tidak hanya menggambarkan kondisi kuantitatif, tetapi juga menegaskan pergeseran fungsi hidrologi alami akibat pembangunan kawasan industri. Dominasi aliran permukaan yang tinggi dan minimnya infiltrasi menunjukkan bahwa DAS di sekitar IKIP kehilangan kemampuan alaminya untuk menyimpan dan mengatur air.

3.3.3 Aliran Limpasan

Kajian ini menganalisis hasil keluaran model SWAT+ pada variabel surface runoff generated (surq_gen) skala bulanan untuk wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) yang dimodelkan. Variabel ini menunjukkan jumlah air hujan yang tidak meresap ke dalam tanah dan langsung mengalir di atas permukaan menuju saluran air. Nilai surq_gen merupakan indikator utama potensi banjir permukaan dan respon hidrologis suatu DAS terhadap curah hujan (Neitsch et al., 2011; Arnold et al., 2012).

Hasil pemodelan menunjukkan bahwa nilai rata-rata bulanan surq_gen berkisar antara 142-256 mm/bulan, yang tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi untuk DAS beriklim tropis basah. Wilayah dengan nilai 142–175 mm/bulan (warna hijau-kuning) menggambarkan daerah dengan kemampuan infiltrasi baik, vegetasi rapat, serta permeabilitas tanah tinggi. Daerah ini umumnya berada di bagian hulu dan barat laut DAS, dengan kondisi topografi lebih curam namun memiliki penutupan lahan alami yang baik. Sebaliknya, nilai 194-256 mm/bulan (warna oranye-merah) mendominasi bagian tengah hingga selatan DAS, khususnya pada Sub-DAS 18, 21, 22, 26–28. Area ini berpotensi mengalami limpasan tinggi akibat jenuhnya tanah dan konvergensi aliran permukaan dari sub-DAS hulu.



Gambar 3.9. Aliran Limpasan Bulanan

Secara kuantitatif, rasio limpasan terhadap curah hujan bulanan (surq_gen/precip) mencapai sekitar 0,65-0,70, yang menunjukkan bahwa lebih dari separuh curah hujan langsung berubah menjadi aliran permukaan. Nilai ini konsisten dengan rasio streamflow/precipitation sebesar 0,73 yang dihasilkan dari neraca air model, menunjukkan karakteristik DAS dengan respon cepat terhadap hujan (flashy watershed) dan berpotensi mengalami banjir lokal (Gassman et al., 2007; Abbaspour, 2015).

Sebaran limpasan permukaan juga menunjukkan korelasi spasial dengan jaringan sungai utama, terutama di bagian timur laut DAS (Sub-DAS 6, 8, 10, 13) yang menampakkan peningkatan nilai surq_gen di area dataran banjir (floodplain). Hal ini menandakan bahwa model routing permukaan dan delineasi subbasin telah menggambarkan pola hidrologi dengan baik. Wilayah ini berperan sebagai zona penerima limpasan terakumulasi, sehingga memiliki potensi genangan tinggi. Sementara itu, wilayah barat daya (Sub-DAS 24–25) menunjukkan nilai surq_gen yang lebih rendah, berfungsi sebagai zona resapan alami yang dapat mendukung konservasi air tanah. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kondisi DAS cenderung memiliki infiltrasi rendah hingga sedang, dengan topografi kompleks yang memperkuat pembentukan aliran permukaan.

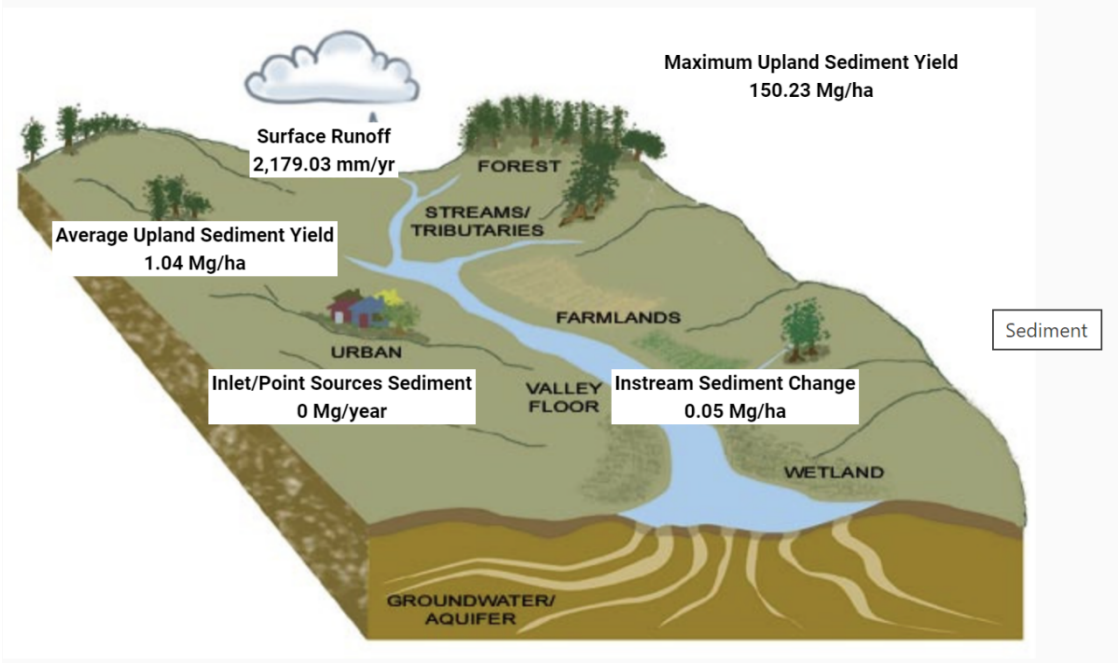
3.3.4 Neraca Sedimen

Hasil simulasi SWAT+ menunjukkan bahwa rata-rata sediment yield mencapai 1,04 Mg/ha/tahun, dengan nilai maksimum hingga 150,23 Mg/ha/tahun di wilayah hulu. Nilai ini menjelaskan tingginya tingkat erosi lahan, terutama di area dengan lereng curam dan tutupan vegetasi yang menurun akibat pembukaan lahan untuk pembangunan kawasan industri PT IKIP. Nilai channel erosion sebesar 4,45% tanpa adanya proses deposisi menunjukkan bahwa sebagian besar sedimen hasil erosi dari lahan langsung terbawa ke sistem sungai dan diteruskan ke hilir tanpa sempat mengendap. Kondisi ini menggambarkan sungai dengan energi aliran tinggi dan kapasitas angkut besar, yang umumnya dijumpai pada wilayah dengan kemiringan curam dan drainase permukaan yang terbuka (Arnold et al., 2012).

Fenomena diatas menandakan adanya ketidakseimbangan morfologi sungai serta meningkatnya potensi sedimentasi di hilir, terutama pada muara DAS Lasolo dan DAS Molawe. Tingginya produksi sedimen ini sejalan dengan perubahan penggunaan lahan di sekitar kawasan industri akibat pembangunan infrastruktur dan aktivitas tambang penunjang industri nikel. Hilangnya vegetasi riparian mempercepat proses erosi tebing dan dasar sungai, serta meningkatkan volume sedimen yang masuk ke badan air (FAO, 2018).

Sediment Budget

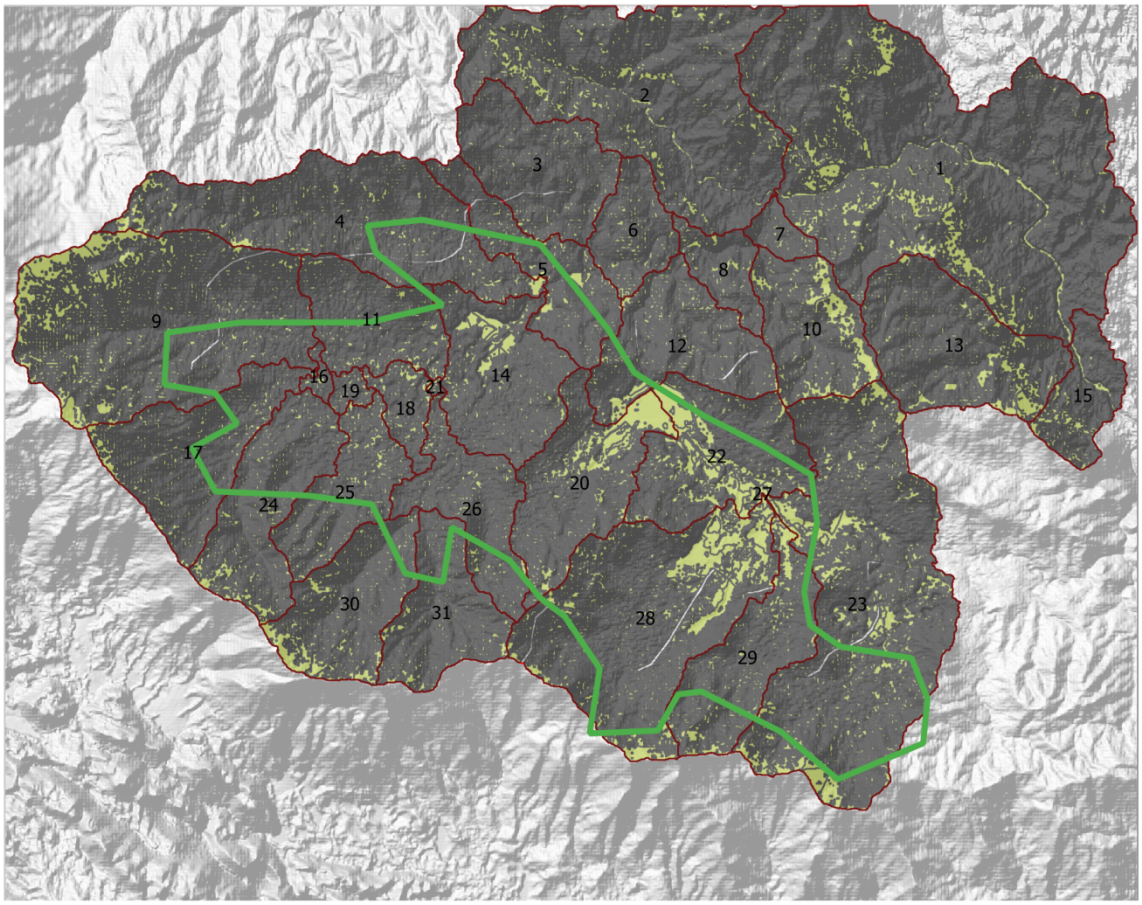
Upland Sediment Yield	1.04	Mg/ha
Instream Sediment Change	0.05	Mg/ha
Channel Erosion	4.45	%
Channel Deposition	0	%



Gambar 3.10. Neraca Sedimen Kawasan Industri PT IKIP dan Sekitarnya

Jenis sedimen yang terbawa didominasi oleh material lateritik, yang umumnya mengandung logam berat seperti nikel (Ni) dan besi (Fe). Transportasi sedimen lateritik ini memiliki dampak ekologis serius karena partikel logam berat mudah terdispersi ke kolom air dan mengendap di dasar sungai, membentuk lapisan sedimen terkontaminasi (WALHI Sultra, 2024). Akumulasi sedimen tersebut menyebabkan peningkatan nilai Total Suspended Solids (TSS), menurunkan kejernihan air, serta membatasi penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan. Hal ini berujung pada penurunan proses fotosintesis organisme akuatik, penurunan oksigen terlarut (DO), dan terganggunya kualitas habitat biota air seperti ikan, moluska, dan makrozoobentos.

Selain menurunkan kualitas lingkungan akuatik, peningkatan sedimen di sungai juga memiliki implikasi terhadap aspek sosial-ekonomi masyarakat di sekitar wilayah studi. Pendangkalan dasar sungai dan muara akibat akumulasi sedimen mengurangi kapasitas tampung aliran air dan meningkatkan risiko banjir. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pembangunan kawasan industri PT IKIP telah mempercepat proses erosi, meningkatkan beban sedimen, dan menurunkan daya dukung ekologis sungai di Konawe Utara.

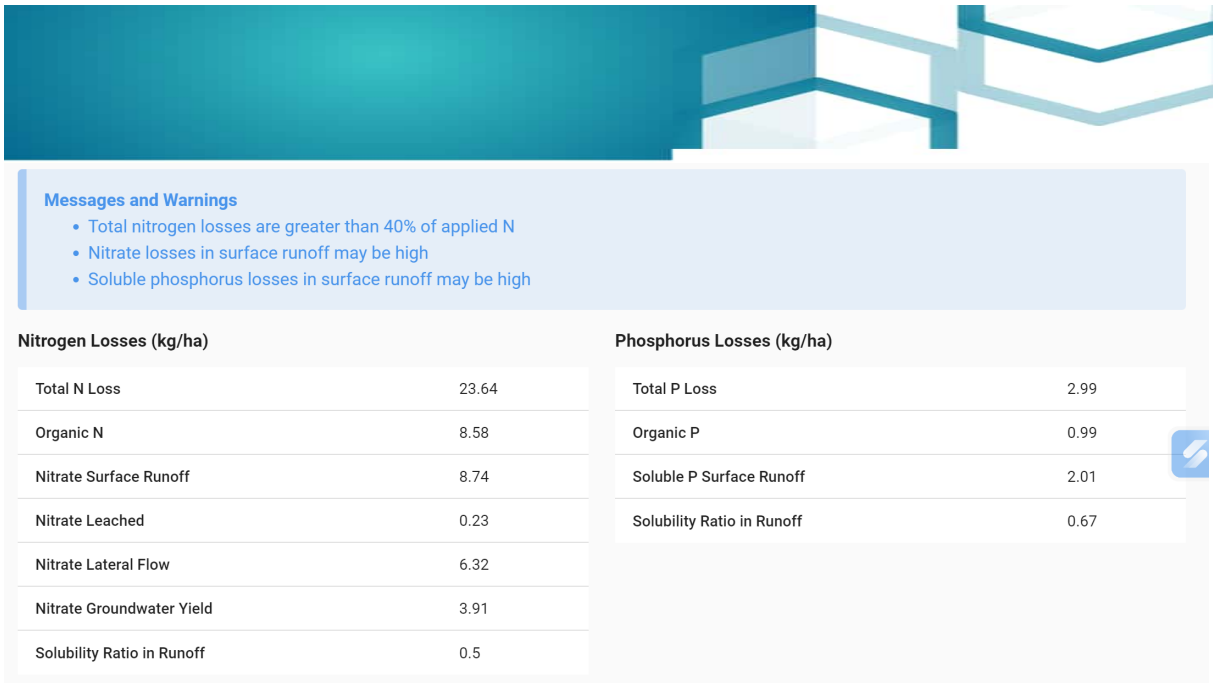


Gambar 3.11. Sebaran Sedimen Kawasan Industri PT IKIP dan Sekitarnya

3.3.5 Neraca Nutrien

a. Siklus Nitrogen

Hasil simulasi SWAT+ menunjukkan total kehilangan nitrogen (Total N Loss) sebesar 23,64 kg/ha, dengan komposisi nitrat permukaan (nitrate surface runoff) sebesar 8,74 kg/ha, aliran lateral nitrat sebesar 6,32 kg/ha, dan hasil air tanah nitrat sebesar 3,91 kg/ha. Nilai ini menunjukkan bahwa sebagian besar nitrogen hilang melalui aliran permukaan dan lateral, yang dipengaruhi oleh curah hujan tinggi dan rendahnya kapasitas infiltrasi tanah. Nilai ini juga sesuai dengan peringatan model yang menunjukkan bahwa kehilangan nitrogen lebih dari 40% dari total nitrogen yang tersedia, mengindikasikan inefisiensi siklus nitrogen dan tingginya potensi pencemaran air permukaan (Harmel et al., 2006).



Gambar 3.13. Neraca Nutrien Kawasan Industri PT IKIP dan Sekitarnya

Kehilangan nitrogen dalam bentuk nitrat (NO_3^-) dari limpasan permukaan menandakan bahwa proses denitrifikasi dan pencucian (leaching) terjadi cukup intens di area dengan drainase terganggu. Dengan nitrat tercuci hanya 0,23 kg/ha, dapat diartikan bahwa sebagian besar nitrat tidak tersimpan dalam tanah, tetapi berpindah ke perairan dangkal. Selain itu, organic N sebesar 8,58 kg/ha menunjukkan bahwa masih terdapat kontribusi nitrogen dari bahan organik, meskipun tidak terdapat input pupuk anorganik. Hal ini menegaskan bahwa sumber nitrogen utama berasal dari pelapukan vegetasi alami dan sisa bahan organik tanah, bukan dari aktivitas pertanian aktif.

Ketidakseimbangan antara mineralisasi bahan organik dan kehilangan nitrogen melalui denitrifikasi menyebabkan penurunan cadangan hara tanah secara bertahap. Dalam konteks kawasan industri seperti PT Indonesia Konawe Industrial Park (IKIP), kondisi ini diperparah oleh perubahan tutupan lahan dan kompaksi tanah yang menurunkan kemampuan tanah untuk menahan nitrogen. Akibatnya, nitrogen lebih cepat tertransportasi menuju sungai, memperbesar risiko pencemaran nitrat pada badan air dan potensi eutrofikasi di wilayah hilir (Arnold et al., 2012)

b. Siklus Fosfor

Simulasi juga menunjukkan Total Phosphorus Loss sebesar 2,99 kg/ha, dengan fosfor organik 0,99 kg/ha dan fosfor terlarut pada limpasan permukaan (Soluble P Surface Runoff) sebesar 2,01 kg/ha. Nilai ini cukup tinggi untuk wilayah tropis,

menandakan adanya transport fosfor aktif melalui limpasan permukaan, terutama di area dengan tanah lateritik yang kaya mineral Fe dan Mn. Proses ini sejalan dengan hasil analisis sedimen yang memperlihatkan tingginya erosi saluran (channel erosion 4,45%), yang dapat melepaskan fosfat terikat ke kolom air (FAO, 2018).

Kehilangan fosfor dari sistem tanah menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan mendorong proses eutrofikasi diperairan. Fosfat yang terbawa limpasan memperkaya unsur hara di perairan dan memicu ledakan pertumbuhan alga (algal bloom), yang pada akhirnya menurunkan oksigen terlarut (DO) dan mengganggu kehidupan biota akuatik seperti ikan, plankton, dan makrozoobentos (WALHI Sultra, 2023).

Model ini juga menunjukkan tingginya rasio kelarutan (Solubility Ratio in Runoff) fosfor sebesar 0,67, yang mengindikasikan dominasi bentuk fosfor larut dibanding partikel padat. Kondisi ini memperbesar kemungkinan fosfor berpindah tidak hanya melalui erosi tanah, namun juga melalui air hujan yang jatuh ke permukaan bumi dan mengalir menuju sungai. Jika dikaitkan dengan aktivitas industri nikel di sekitar IKIP, peningkatan kelarutan fosfor dapat terjadi akibat perubahan pH dan kandungan logam berat yang mengganggu ikatan fosfat-mineral (Marhaento et al., 2018).

Secara keseluruhan, neraca nutrien di wilayah studi menunjukkan ketidakseimbangan biogeokimia yang signifikan. Nitrogen cenderung hilang melalui denitrifikasi dan limpasan, sedangkan fosfor justru meningkat akibat pelepasan dari tanah dan sedimen. Kombinasi kedua proses ini memperbesar risiko pencemaran air permukaan, eutrofikasi, dan degradasi ekosistem akuatik.

3.4 Kualitas Air Sungai

Dalam kajian ini, langkah awal yang dilakukan adalah memperoleh data dan informasi secara menyeluruh mengenai wilayah yang menjadi objek kajian. Salah satu aspek penting dalam tahap ini adalah analisis kualitas air sungai. Selain itu, diperlukan pula gambaran mengenai aktivitas di sekitar wilayah studi yang berpotensi memengaruhi kualitas air tersebut. Informasi yang lengkap dan terperinci ini sangat penting untuk mendukung para pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan yang tepat terkait pengelolaan dan keberlanjutan sumber daya air di wilayah

setempat. Hal ini mengingat sungai merupakan komponen lingkungan yang rentan menerima dampak dari berbagai bentuk kegiatan manusia.

Dalam kajian ini, pengambilan sampel air sungai dilakukan pada dua titik berbeda yang mewakili kawasan industri dan di luar kawasan. Titik pertama atau Sampel 1 (AS-KT-01) berada di Air Sungai dalam IUP PT IKIP pada koordinat S=03^{0}01'07.8" dan E=121^{0}57'10.5". Titik kedua atau Sampel 2 (AS-KT-02) terletak di bagian hilir aliran sungai Air Sungai Lalindu pada koordinat S=03^{0}03'06.0" dan E=121^{0}57'07.5. Hasil pengukuran kualitas air secara umum menunjukkan kondisi yang baik berdasarkan parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi. Namun, di wilayah Sampel 3 terdapat beberapa parameter yang nilainya melampaui baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan Kelas II. Untuk lebih jelasnya setiap parameter diuraikan sebagai berikut.

Suhu air memengaruhi langsung kelarutan oksigen (DO) dan laju metabolisme organisme akuatik. Dalam data ini, nilai suhu di S1 (27,70°C) dan S2 (28,10°C), berada dalam deviasi ±3°C dari suhu udara rata-rata (30°C). Dengan demikian, seluruh titik sampling masih berada dalam deviasi suhu yang diizinkan (Deviasi ≤ 3°C) dibandingkan suhu alami. Kondisi ini penting karena suhu yang terlalu tinggi akan menurunkan DO, sedangkan terlalu rendah dapat memperlambat proses biologis.

Total Dissolved Solids (TDS) mengukur jumlah padatan terlarut seperti garam, mineral, dan logam. Nilainya meningkat dari S1 (85,4 mg/L) dan S2 (151 mg/L), namun masih jauh di bawah baku mutu (1000 mg/L). Peningkatan ini mencerminkan adanya tambahan mineral atau bahan terlarut dari limpasan permukaan, pelarutan batuan, atau input antropogenik ringan sepanjang aliran. Hal ini sejalan dengan hasil model SWAT. Korelasi positif dapat terjadi antara TDS dan konduktivitas listrik air, yang sering digunakan untuk memantau perubahan kualitas air secara cepat. Meskipun aman, tren kenaikan TDS dari hulu ke hilir perlu diwaspadai jika disertai peningkatan signifikan parameter kimia seperti logam berat.

Total Suspended Solids (TSS) adalah padatan tersuspensi seperti lumpur, pasir halus, atau bahan organik yang tidak larut. Nilai TSS di S1 (16.,80 mg/L) dan S2 (32,80 mg/L) masih di bawah baku mutu (Kelas I: 40 mg/L; Kelas II: 50 mg/L). Peningkatan ini menunjukkan adanya sedimentasi masif di hilir yang diakibatkan erosi lahan

terbuka, *run-off* kawasan industri dan/atau aktivitas konstruksi. TSS tinggi akan meningkatkan kekeruhan, mengurangi penetrasi cahaya, menghambat fotosintesis, dan berpotensi merusak habitat bentik (dasar sungai).

Secara fisik, kualitas air sungai menunjukkan parameter suhu dan TDS berada dalam kondisi aman, namun menunjukkan kenaikan di hilir yang mengindikasikan peningkatan partikel tersuspensi akibat erosi dan limpasan tanah lateritik di sekitar aktivitas industri dan menjadi ancaman utama bagi kualitas fisik perairan. Hal ini memperlihatkan pentingnya memantau ketiga parameter secara bersamaan dimana suhu memberikan gambaran kestabilan termal, TDS memantau beban terlarut, dan TSS mengidentifikasi beban partikulat.

Tabel 3.3. Hasil Pengujian Kualitas Air Sungai di wilayah Studi

No	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji		Baku Mutu	
			Air Sungai dalam IUP S=03°01'07.8" E=1210 57'10.5"	Air Sungai Lalindu S=03° 03'06.0" E=1210 57'07.5"	KLS I	KLS II
A. Fisika						
1	Temperatur	°C	27,70	28,10	Dev. 3	
2	Total Dissolved Solid (TDS)	mg/l	85,4	151	1000	1000
3	Total Suspended Solid (TSS)	mg/l	16,80	32,80	40	50
B. Kimia						
4	pH (Derajat Keasaman)	-	8,82	8,54	6–9	6–9
5	Dissolved Oxygen (DO)	mg/l	5,80	6,00	6	4
6	Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/l	12,10	16,70	25	
7	Amonia (NH_4)	mg/l	0,019	0,038	0,1	0,2
8	Biological Oxygen Demand (BOD)	mg/l	2,60	3,70	2	3
9	Phosphate (PO_4)	mg/l	0,033	0,048	0,2	0,2
10	Nitrat (NO_3)	mg/l	1,90	2,20	10	10
11	Senyawa Fenol	µg/l	<0,001	<0,001	0,002	0,005
12	Cadmium (Cd)	mg/l	0,0049	0,0073	0,01	0,01

13	Krom val. 6 (Cr^{6+})	mg/l	0,0122	0,0186	0,05	0,05
14	Tembaga (Cu)	mg/l	0,032	0,0039	0,02	0,02
15	Timbal (Pb)	mg/l	0,023	0,0037	0,03	0,03
16	Seng (Zn)	mg/l	0,0208	0,0312	0,05	0,05
17	Raksa (Hg)	mg/l	<0,001	<0,001	0,001	0,002
18	Besi (Fe)	mg/l	0,049	0,0816	0,3	-
19	Mangan (Mn)	mg/l	0,0149	0,0106	0,1	-
20	Selenium (Se)	mg/l	0,0033	0,0042	0,01	0,05
21	Arsen (As)	mg/l	0,0052	0,0068	0,05	0,05
22	Cobalt (Co)	mg/l	<0,001	0,0102	0,2	0,2
23	Sianida (CN)	mg/l	<0,002	<0,002	0,02	0,02
24	Detergen total	mg/l	0,056	0,072	0,2	0,2
25	Minyak Lemak	mg/l	0,048	0,085	1	1
C. Mikrobiologi						
26	Total Coliform	MPN/ 100 ml	12	38	1000	5000
27	Fecal Coliform	MPN/ 100 ml	4	0	100	1000

Baku Mutu : Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
Sumber : Laboratorium Pengujian, 2025

pH menentukan sifat asam atau basa air, yang memengaruhi proses kimia dan biologi di perairan. Hal ini disebabkan oleh kandungan batuan perairan yang bersifat alkali. Secara alamiah, penurunan pH dapat terjadi karena pengaruh respirasi, sedangkan peningkatan pH dapat terjadi karena proses fotositesis. Nilai pH di wilayah studi ini masih dibawah baku mutu kelas I dan II (PP RI No. 22/2021) yaitu berkisar 8,82-8,54. Hal menunjukkan bahwa air bersifat sedikit basa, kemungkinan dipengaruhi oleh mineral ultrabasa pada batuan lokal dan aktivitas penggalian tanah nikel. Namun nilainya masih dalam rentan aman (6-9).

Dissolved Oxygen (DO) atau oksigen terlarut adalah konsentrasi oksigen yang ada di dalam air, baik yang berasal dari proses fisik seperti difusi udara dan turbulensi aliran, maupun dari proses biologis seperti fotosintesis tumbuhan air. DO memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan biokimia di perairan, sehingga keberadaannya menjadi indikator utama kualitas ekosistem sungai. Di wilayah studi, nilai DO tercatat antara 5,80-6,00 mg/L, berada di atas baku mutu Kelas I dan II sesuai

PP RI No. 22 Tahun 2021. Angka ini menunjukkan bahwa ketersediaan oksigen masih cukup untuk mendukung respirasi organisme akuatik dan proses dekomposisi bahan organik secara alami. Penurunan kecil pada titik S2 mengindikasikan adanya peningkatan beban organik (BOD) yang mengonsumsi oksigen, namun belum sampai mengancam keberlangsungan hidup biota. Kadar DO yang memadai juga menandakan bahwa proses fotosintesis dan aerasi alami masih berlangsung efektif.

Kandungan bahan organik di perairan sungai dapat diidentifikasi melalui nilai Chemical Oxygen Demand (COD) dan Biochemical Oxygen Demand (BOD), yang menunjukkan jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi atau menguraikan bahan organik. Semakin tinggi konsentrasi bahan organik, semakin besar pula nilai COD dan BOD. Peningkatan BOD secara langsung dapat mengurangi kandungan oksigen terlarut (DO) di perairan, sehingga berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik. Sumber bahan organik di sungai dapat berasal dari proses alami, seperti pelapukan dan sisa tanaman, dan aktivitas manusia (antropogenik), terutama limbah domestik yang mengandung sisa makanan, sabun, dan kotoran manusia (MCK). Limbah ini masuk ke sungai melalui pembuangan langsung atau aliran permukaan (run-off), dan kadarnya dapat dipengaruhi oleh perubahan debit air akibat musim. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa di titik S1 dan S2, nilai COD dan BOD masih berada di bawah baku mutu Kelas I dan II sesuai PP RI No. 22 Tahun 2021. Namun, menunjukkan peningkatan, hal ini mengindikasikan adanya penambahan beban polutan sepanjang aliran sungai, yang bersumber dari pembuangan limbah domestik,dan run-offi. Beban organik yang tinggi ini tidak hanya menurunkan kualitas air, tetapi juga berpotensi memicu kondisi hipoksia jika konsumsi oksigen oleh mikroorganisme melebihi suplai dari difusi dan fotosintesis. Apabila tidak dikelola, situasi ini dapat memperberat beban pengolahan air jika digunakan untuk irigasi atau keperluan lain, serta menurunkan daya dukung ekosistem perairan secara keseluruhan.

Amonia merupakan senyawa nitrogen yang terbentuk dari pemecahan bahan organik dan anorganik yang mengandung nitrogen, proses dekomposisi bahan organik (ammonifikasi), ekskresi biota akuatik, serta reduksi gas nitrogen. Di perairan, amonia bersifat toksik bagi organisme akuatik, terutama ikan, karena dapat mengganggu

fungsi fisiologis, termasuk sistem pernapasan, pada konsentrasi tertentu. Sumber utama amonia di lingkungan perairan umumnya berasal dari limbah domestik (urin dan kotoran manusia), kotoran hewan, serta proses pembusukan bahan organik alami. Tingkat toksisitas amonia juga dipengaruhi oleh pH air, pada kondisi sedikit basa, sifat racunnya terhadap biota cenderung meningkat. Berdasarkan hasil analisis di lokasi studi, kadar amonia di S1 (0,019) dan S2 (0,038) masih berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas II dan III, sehingga tergolong aman. Namun, sedikit mengalami peningkatan. Peningkatan ini mengindikasikan adanya tambahan beban pencemar dari aktivitas di sekitar hilir, yang berpotensi menimbulkan stres fisiologis pada ikan dan organisme perairan lainnya jika dibiarkan tanpa pengendalian.

Kandungan fosfat, terutama dalam bentuk senyawa anorganik ortofosfat, merupakan unsur fosfor yang berperan sebagai nutrien utama bagi organisme akuatik. Unsur ini dibutuhkan untuk proses fotosintesis dan pertumbuhan alga maupun tanaman air. Meskipun penting bagi ekosistem, konsentrasi fosfat yang berlebihan dapat memicu eutrofikasi, yaitu ledakan populasi alga yang berpotensi menurunkan kualitas air dan mengganggu keseimbangan ekosistem. Hasil pengujian di lokasi studi menunjukkan bahwa kadar fosfat pada semua titik sampling berada di kisaran 0,033-0,048 mg/L, jauh di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Nilai ini mengindikasikan bahwa ketersediaan fosfat cukup untuk mendukung kehidupan akuatik tanpa menimbulkan risiko pertumbuhan alga berlebih. Rendahnya konsentrasi fosfat juga mencerminkan minimnya kontribusi pencemar dari sumber eksternal seperti pupuk fosfat atau deterjen, atau adanya mekanisme penyerapan cepat oleh biota perairan sehingga kadar fosfat tetap terkendali.

Fenol merupakan senyawa organik aromatik yang bersifat toksik, baik bagi organisme akuatik maupun kesehatan manusia. Senyawa ini dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain degradasi bahan organik alami seperti tumbuhan dan hewan mati, buangan industri kimia, pembakaran biomassa, serta aktivitas pertanian yang menggunakan pestisida tertentu seperti pentaklorofenol, yang dapat terdegradasi menjadi klorofenol. Fenol dapat masuk ke badan air melalui pencucian oleh air hujan dan aliran permukaan (run-off). Paparan fenol berlebih berbahaya karena mudah diserap melalui kulit dan selaput lendir, serta dapat mengganggu sistem

saraf, jantung, ginjal, dan hati. Berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021, batas aman fenol di air sungai untuk Kelas I adalah 0,002 mg/L dan untuk Kelas II adalah 0,005 mg/L. Hasil pengujian di lokasi studi menunjukkan bahwa konsentrasi fenol pada Stasiun 1 (S1) dan Stasiun 2 (S2) masih berada di bawah baku mutu, sehingga tergolong aman.

Cadmium (Cd) adalah logam berat yang secara alami terdapat di perairan dalam jumlah sangat kecil dan umumnya bersifat tidak larut dalam air. Akan tetapi, Cd tergolong sangat toksik dan memiliki sifat bioakumulasi, yakni dapat menumpuk di dalam jaringan organisme dalam jangka waktu lama. Sebagian besar logam berat, termasuk Cd, masuk ke tubuh organisme melalui rantai makanan, meskipun sebagian kecil dapat diserap langsung dari air melalui insang, saluran pencernaan, atau penetrasi melalui kulit. Dalam tubuh organisme, Cd cenderung membentuk senyawa kompleks dengan zat organik, sehingga sulit dieliminasi. Proses akumulasi ini dapat menimbulkan dampak jangka panjang terhadap kesehatan biota air dan, secara tidak langsung, terhadap manusia yang mengonsumsinya. Pada manusia, paparan Cd dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, meningkatkan tekanan darah, serta merusak sel darah merah. Sumber utama pencemaran Cd di perairan antara lain berasal dari limbah kegiatan pertambangan, proses pelapisan logam, dan pembuangan limbah industri. Hasil pengukuran di lokasi studi menunjukkan bahwa kadar Cd di Stasiun 1 (S1) dan Stasiun 2 (S2) berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II, sehingga tergolong aman.

Kromium (Cr^{6+}) merupakan salah satu logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan organisme akuatik, karena bersifat toksik dan karsinogenik. Di perairan, kromium dapat masuk secara alami melalui proses erosi atau pelapukan batuan mineral yang mengandung unsur ini, serta partikel debu di udara yang terbawa ke badan air oleh hujan. Selain sumber alami, aktivitas manusia juga berperan, terutama dari limbah buangan industri (misalnya industri pelapisan logam, penyamakan kulit, dan tekstil) serta limbah rumah tangga yang tidak diolah dengan baik. Hasil uji laboratorium di wilayah studi menunjukkan bahwa konsentrasi kromium heksavalen (Cr^{6}) di semua titik pengambilan sampel berada jauh di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Dengan demikian, kandungan kromium

di lokasi ini dikategorikan aman dan tidak menimbulkan risiko langsung terhadap kesehatan manusia maupun ekosistem perairan pada kondisi saat ini.

Tembaga (Cu) adalah logam berat yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri. Dalam jumlah kecil, tembaga merupakan unsur esensial bagi organisme hidup karena berperan dalam berbagai proses biologis. Namun, pada konsentrasi tinggi, tembaga bersifat toksik dan dapat membahayakan kesehatan organisme akuatik maupun manusia. Hasil pengukuran kualitas air di lokasi studi menunjukkan bahwa kadar tembaga di seluruh titik pengambilan sampel berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Dengan demikian, kandungan Cu di perairan sungai pada wilayah ini dapat dikategorikan aman dan tidak menimbulkan risiko toksisitas pada kondisi saat ini.

Timbal (Pb) adalah logam berat non-esensial yang tidak memiliki manfaat biologis bagi organisme dan bersifat toksik, terutama terhadap sistem saraf. Paparan timbal yang berlebihan dapat mengganggu fungsi otak, menurunkan kemampuan kognitif, serta memengaruhi sistem peredaran darah dan organ vital lainnya pada manusia. Logam ini dapat masuk ke perairan melalui berbagai jalur, antara lain limpasan permukaan (run-off), aliran sungai, hembusan angin yang membawa partikel timbal, proses hidrotermal, difusi dari sedimen, serta aktivitas antropogenik seperti industri, transportasi, dan pembuangan limbah yang tidak terkontrol. Hasil uji laboratorium di wilayah studi menunjukkan bahwa konsentrasi timbal di seluruh titik pengambilan sampel berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Dengan demikian, kandungan Pb di sungai ini tergolong aman pada kondisi saat ini dan belum menimbulkan risiko kesehatan langsung bagi manusia maupun organisme akuatik.

Seng (Zn) adalah logam berat esensial yang dibutuhkan organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan, termasuk dalam pembentukan haemosianin pada sistem darah serta berperan penting dalam berbagai proses enzimatik. Meskipun esensial, Zn dapat terakumulasi di dalam tubuh organisme dan bertahan dalam jangka waktu lama. Jika konsentrasinya melebihi ambang batas aman, logam ini dapat bersifat toksik bagi manusia maupun hewan. Paparan Zn berlebih pada manusia dapat menimbulkan gangguan pertumbuhan, memengaruhi pematangan seksual,

meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, menyebabkan diare, dan dalam jumlah sangat besar bahkan dapat mengakibatkan kematian, terutama pada anak-anak. Sumber utama seng di perairan umumnya berasal dari korosi logam, buangan limbah industri, serta aliran permukaan (run-off) dari wilayah yang menggunakan material berbasis seng. Hasil pengujian kualitas air di wilayah studi menunjukkan bahwa kadar Zn di Stasiun 1 dan Stasiun 2 berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Namun, sedikit mengalami peningkatan di wilayah hilir. Kondisi ini mengindikasikan potensi pencemaran logam berat di wilayah hilir, sehingga perlu diwaspadai dan dikendalikan untuk mencegah akumulasi di rantai makanan serta dampak kesehatan jangka panjang.

Merkuri (Hg) adalah salah satu logam berat yang sangat berbahaya, bersifat sangat toksik, dan memiliki kemampuan bioakumulasi tinggi. Logam ini dapat masuk ke ekosistem perairan melalui deposisi atmosferik, pembuangan limbah industri, maupun sumber pencemar lainnya. Di lingkungan akuatik, merkuri dapat mengalami transformasi kimia dan biologis menjadi metil merkuri, bentuk yang lebih beracun dan mudah diserap oleh organisme melalui rantai makanan. Keracunan metil merkuri menimbulkan dampak kesehatan yang serius. Meskipun efek pada saluran pencernaan umumnya ringan, toksisitas terhadap sistem saraf sangat berat, termasuk rasa nyeri pada bibir, lidah, dan anggota gerak; gangguan koordinasi gerakan (ataxia); kesulitan berbicara; gangguan pendengaran; gangguan tidur; hilang ingatan; perubahan emosi; konfusi; halusinasi; hingga koma dan kematian. Hasil uji laboratorium di wilayah studi menunjukkan bahwa merkuri tidak terdeteksi di seluruh titik pengambilan sampel. Dengan demikian, kadar Hg di perairan ini berada di bawah batas deteksi dan dapat dikategorikan aman berdasarkan baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II.

Kandungan besi (Fe) dalam air di dua stasiun pengamatan menunjukkan nilai 0,049 mg/L pada Stasiun 1 dan meningkat menjadi 0,0816 mg/L pada Stasiun 2, masih jauh di bawah baku mutu 0,3 mg/L menurut PP RI No. 22 Tahun 2021. Meskipun tidak melampaui ambang batas, tren kenaikan ini memberikan sinyal penting tentang pengaruh aktivitas di sekitar kawasan industri terhadap dinamika kualitas air sungai. Peningkatan kadar Fe umumnya berkaitan dengan limpasan permukaan (run-off) dari

tanah lateritik yang kaya mineral besi atau hasil erosi di lahan terbuka akibat pembangunan dan pembukaan hutan di sekitar daerah aliran sungai. Secara ekologis, keberadaan Fe dalam kadar rendah tidak menimbulkan dampak serius, namun jika konsentrasinya terus meningkat dapat meningkatkan kekeruhan air, mengganggu penetrasi cahaya, dan menyebabkan pengendapan oksida besi di dasar sungai. Hal ini berpotensi memengaruhi respirasi organisme bentik dan insang ikan, terutama jika terjadi bersamaan dengan kenaikan TSS. Dari sisi pemanfaatan, air dengan kadar Fe tinggi juga dapat menyebabkan pewarnaan dan endapan pada pipa distribusi. Oleh karena itu, meskipun kondisi saat ini masih aman, pemantauan berkala dan pengendalian limpasan tanah lateritik perlu dilakukan untuk mencegah peningkatan kadar besi di masa mendatan

Selenium (Se) adalah unsur non-logam yang secara alami dapat ditemukan dalam jumlah kecil pada batubara dan beberapa jenis mineral. Unsur ini dapat masuk ke perairan melalui deposisi atmosfer, ketika partikel udara yang mengandung selenium terbawa oleh hujan dan jatuh ke badan air. Di ekosistem akuatik, selenium memiliki kemampuan untuk terakumulasi secara hayati dalam rantai makanan. Jika konsentrasinya meningkat hingga melewati ambang batas aman, unsur ini dapat menjadi toksik dan membahayakan kehidupan organisme air, termasuk menyebabkan gangguan reproduksi dan pertumbuhan pada ikan serta invertebrata. Hasil pengukuran di wilayah studi menunjukkan bahwa kadar selenium di semua titik pengambilan sampel berada di bawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II. Dengan demikian, keberadaan Se di perairan sungai ini dikategorikan aman dan tidak menimbulkan risiko toksisitas bagi ekosistem perairan pada kondisi saat ini.

Arsen (As) adalah metaloid yang bersifat toksik dan karsinogenik pada konsentrasi tinggi. Paparan arsen dapat menyebabkan gangguan kesehatan serius, termasuk kerusakan organ vital dan peningkatan risiko kanker. Unsur ini dapat masuk ke perairan melalui pelapukan alami mineral yang mengandung arsen, aktivitas pertambangan, atau pembuangan limbah industri. Hasil pengujian di wilayah studi menunjukkan konsentrasi arsen berkisar antara 0,0052–0,0068 mg/L, jauh di bawah baku mutu yang berlaku. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kadar arsen di semua

titik sampling masih aman dan tidak menimbulkan risiko langsung terhadap biota perairan maupun manusia yang memanfaatkan air sungai tersebut.

Kobalt (Co) adalah logam esensial yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil untuk mendukung proses biologis tertentu, namun menjadi toksik pada konsentrasi tinggi. Paparan berlebih dapat memengaruhi kesehatan manusia, termasuk menyebabkan kerusakan pada sistem kardiovaskular dan tiroid. Sumber kobalt di perairan bisa berasal dari pelapukan batuan, proses industri, maupun limbah domestik. Berdasarkan hasil analisis, kadar kobalt di sungai wilayah studi berada pada rentang <0,001-0,0102 mg/L, jauh di bawah ambang batas 0,2 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada indikasi pencemaran kobalt pada saat pengukuran dilakukan.

Sianida (CN) merupakan senyawa kimia yang sangat beracun, sering digunakan dalam industri pertambangan emas, pelapisan logam, dan pembuatan bahan kimia tertentu. Sianida dapat menghambat proses respirasi seluler pada organisme, sehingga paparan dalam dosis tinggi dapat berakibat fatal. Di lingkungan akuatik, sianida biasanya masuk melalui pembuangan limbah industri atau aliran permukaan dari lokasi penyimpanan bahan kimia. Hasil pengukuran di wilayah studi menunjukkan konsentrasi sianida <002 mg/L.

Deterjen adalah senyawa pembersih yang memiliki kemampuan melarutkan kotoran dan tidak membentuk endapan dengan ion-ion tertentu di dalam air. Bahan aktif utamanya adalah surfaktan, yang berfungsi menurunkan tegangan permukaan air sehingga efektif membersihkan, namun dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu organisme akuatik. Surfaktan dapat mengiritasi insang ikan, merusak membran sel, dan mengganggu proses respirasi biota air. Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa konsentrasi deterjen total di sungai wilayah studi bervariasi, yaitu S1 = 0,056 mg/L dan S2 = 0,072 mg/L. Nilai menunjukkan dibawah baku mutu PP RI No. 22 Tahun 2021 untuk Kelas I dan II (0,2 mg/L).

Minyak dan Lemak di perairan dapat berasal dari limpasan permukaan (run-off) daratan maupun dari muara sungai, khususnya di daerah dengan aktivitas domestik tinggi. Senyawa ini dapat membentuk lapisan tipis di permukaan air yang menghambat pertukaran oksigen antara air dan udara. Berdasarkan hasil uji, kadar minyak dan lemak di sungai berkisar antara 0,048-0,085 mg/L, masih di bawah baku mutu (1

mg/L) untuk Kelas I dan II. Walaupun aman secara baku mutu, peningkatan yang signifikan di S2 dibandingkan S1 menunjukkan adanya tambahan masukan dari aktivitas manusia di hilir sungai.

Parameter mikrobiologi, Total Coliform digunakan sebagai indikator pencemaran biologis umum, sedangkan Fecal Coliform lebih spesifik menandakan adanya kontaminasi tinja dari manusia atau hewan berdarah panas. Kedua parameter ini penting untuk menilai risiko keberadaan bakteri patogen dalam air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa jumlah total coliform berkisar antara 12-38 MPN/100 mL, masih di bawah baku mutu Kelas I (1000) dan Kelas II (5000). Sementara itu, jumlah fecal coliform berada pada kisaran 0-4 MPN/100 mL, masih di bawah ambang batas Kelas I (100) dan Kelas II (1000). Kondisi ini menunjukkan bahwa secara mikrobiologis, air sungai masih aman. Namun, nilai tertinggi di S1 mengindikasikan adanya tambahan beban pencemar biologis dari aktivitas domestik di kawasan industri

Secara keseluruhan, kualitas air di kedua stasiun ini umumnya masih memnuhi baku mutu kelas I dan II, namun terdapat indikasi degradasi di hilir. Paramater yang menunjukkan kecenderungan yang memburuk adalah TDS, BOD, COD, pH tinggi, Cu dan Fe. Hal ini bersumber dari aktivitas industri di daerah hulu. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan berkala dan melakukan rehabilitasi vegetasi riparian untuk filtrasi alami dan pengelolaan air limbah industri dengan sistem *sediment trap, check dam, dan constructed wetland.*

BAB IV

KESIMPULAN

Pembangunan Proyek Strategis Nasional (PSN) di kawasan industri nikel memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan investasi, infrastruktur, dan pertumbuhan ekonomi daerah. Namun, proses industrialisasi tersebut juga menimbulkan tekanan ekologis yang signifikan terhadap sistem lingkungan di Kabupaten Konawe Utara.

Dampak utama yang teridentifikasi meliputi: (1) terjadinya Deforestasi dan degradasi habitat satwa endemik, yang mengakibatkan hilangnya keanekaragaman hayati dan fragmentasi ekosistem alami; (2) Ketidakseimbangan sistem hidrologi, ditunukkan dengan peningkatan limpasan permukaan, penurunan infiltrasi air tanah, serta fluktuasi debit sungai yang ekstrem antara musim hujan dan kemarau; (3) peningkatan beban sedimen dan risiko pencemaran logam berat, terutama nikel (Ni) dan besi (Fe), yang berdampak langsung pada penurunan kualitas air dan terganggunya ekosistem akuatik.

Kondisi ini menegaskan pentingnya penerapan strategi pengelolaan lingkungan berbasis keberlanjutan melalui pendekatan terpadu antara aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Upaya tersebut meliputi: (1) Rehabilitasi hutan dan koridor satwa liar untuk memulihkan konektivitas ekologis dan fungsi penyangga alami; (2) Penerapan sistem pengendalian limpasan dan sedimen, melalui pembangunan *check dam, sediment trap* dan pemulihan vegetasi riparian; (3) Pemantauan berkala terhadap kualitas air dan kandungan logam berat, untuk memastikan aktivitas industri tidak melampaui daya tampung lingkungan; (4) Perencanaan tata ruang berbasis daya dukung dan daya tampung lingkungan, agar keseimbangan antara pembanguinan ekonomi dan kelestarian lingkungan dapat lestari dan berkelanjutan. Hal ini diharapkan pembangunan kawasan industri nikel dapat berjalan secara berkelanjutan, memberikan manfaat ekonomi yang optimal tanpa menurunkan kualitas dan integritas ekosistem wilayah sekitarnya.

Daftar Pustaka

Abbaspour, K. C. 2015. SWAT-CUP 2012: SWAT Calibration and Uncertainty Programs A User Manual. Dübendorf, Switzerland: Eawag—Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. https://www.eawag.ch/en/department/siam/models/swat-cup/

Alshammari, E., Rahman, A. A., Rainis, R., Seri, N. A., and Fuzi, N. F. A. 2023. "The Impacts of Land Use Changes in Urban Hydrology, Runoff and Flooding: A Review." Current Urban Studies 11: 120–141. https://doi.org/10.4236/cus.2023.111007

Arnold, J. G., Kiniry, J. R., Srinivasan, R., Williams, J. R., Haney, E. B., and Neitsch, S. L. 2012. Soil and Water Assessment Tool—Input/Output Documentation, Version 2012. Temple, TX: USDA Agricultural Research Service.

Astuti, R., Karim, A., and Sanjaya, A. 2023. "Klasifikasi Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Tripa Bagian Hulu Kabupaten Gayo Lues." Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 8(4): 1376–1389.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2018. Soil Erosion: Causes, Impacts, and Mitigation Measures. Rome: FAO.

Fathoni, H. A., Junaidi, A., and Aditiawan, F. P. 2025. "Klasifikasi Tutupan Lahan pada Citra Sentinel-2 di Kawasan IKN Menggunakan Google Earth Engine." JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) 9(3): 4982–4991.

Ficklin, D. L., Luo, Y., Luedeling, E., and Zhang, M. 2010. "Climate Change Sensitivity Assessment of a Highly Agricultural Watershed Using SWAT." Journal of Hydrology 374(1–2): 16–29. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.05.016

Gassman, P. W., Reyes, M. R., Green, C. H., and Arnold, J. G. 2007. "The Soil and Water Assessment Tool: Historical Development, Applications, and Future Research Directions." Transactions of the ASABE 50(4): 1211–1250. https://doi.org/10.13031/2013.23637

Harmel, D., Potter, S., Casebolt, P., Reckhow, K., Green, C., and Haney, R. 2006. "Compilation of Measured Nutrient Load Data for Agricultural Land Uses in the United States." Journal of the American Water Resources Association 42(5): 1163–1178.

Huang, H., Xiao, Y., Ding, G., Liao, L., Yan, C., Liu, Q., Gao, Y., and Xie, X. 2023. "Comprehensive Evaluation of Island Habitat Quality Based on the InVEST Model and Terrain Diversity: A Case Study of Haitan Island, China." Sustainability 15(11293): 2–17.

Mailanda, R., Kusnandar, D., and Huda, N. M. 2022. "Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif COVID-19 Menggunakan Indeks Moran dan LISA." Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya 11(3): 483–492.

Marhaento, H., Booij, M. J., and Hoekstra, A. Y. 2018. "Hydrological Response to Future Land-Use Change and Climate Change in a Tropical Catchment." Hydrological Sciences Journal 63(9): 1368–1385. https://doi.org/10.1080/02626667.2018.1511054

Neitsch, S. L., Arnold, J. G., Kiniry, J. R., and Williams, J. R. 2011. Soil and Water Assessment Tool Theoretical Documentation: Version 2009. Temple, TX: USDA Agricultural Research Service and Texas A&M University System.

Puslitbang Sumber Daya Air. 2018. Kajian Neraca Air Sub-DAS Cimande dan Implikasinya terhadap Pengelolaan DAS. Bandung: Kementerian PUPR, Balitbang SDA.

WALHI Sulawesi Tenggara. 2023. Dampak Pertambangan Nikel terhadap Sedimentasi dan Kualitas Air Sungai di Konawe Utara. Laporan Kajian Lingkungan Daerah. Kendari: WALHI Sultra.

Wijesekara, G. N., Farjad, B., Gupta, A., Qiao, Y., Delaney, P., Marceau, D. J., and Rojas, R. 2012. "Hydrological Modeling in Data-Scarce Basins Using SWAT: Case Study of the Bow River Basin, Canada." Hydrological Sciences Journal 57(7): 1251–1266. https://doi.org/10.1080/02626667.2012.692214

komunitas TERAS

DILEMA TATA RUANG :

Antara Investasi Nasional & Keberlanjutan Lokal

Buku ini membedah paradoks hilirisasi nikel di Sulawesi Tenggara, di mana ambisi pertumbuhan ekonomi melalui Proyek Strategis Nasional (PSN) berbenturan keras dengan krisis ekologis dan sosial. Melalui analisis mendalam, kajian ini mengungkap realitas di balik pertumbuhan ekonomi: mulai dari krisis hidrologi dan hilangnya vegetasi tropis, degradasi masif habitat alami, hingga tekanan ekstrem terhadap lahan pertanian produktif yang mengancam kedaulatan pangan lokal. Hadir sebagai basis ilmiah untuk menyongsong Revisi RTRW Provinsi Sulawesi Tenggara 2025, karya ini menjadi rujukan krusial bagi pengambil kebijakan dan masyarakat sipil untuk menyeimbangkan investasi dengan keadilan ruang, kedaulatan pangan, dan keberlanjutan lingkungan bagi generasi mendatang.

KOMUNITAS TERAS
2025