



Ranah Research

E-ISSN: 2655-0865

Journal of Multidisciplinary Research and Development

082170743613

ranahresearch@gmail.com

<https://jurnal.ranahresearch.com>



DOI: <https://doi.org/10.38035/rrj.v8i4>

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Perubahan Tutupan Lahan Dampak dari Industri Nikel di Bahodopi Sulawesi Tengah

Gildha Eka Putri¹, I Dewa Made Frendika Septanaya²

¹Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, gildha32@gmail.com

²Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia, septanaya@its.ac.id

Corresponding Author: gildha32@gmail.com¹

Abstract: *The rapid development of the nickel industry in Bahodopi District, Morowali Regency, Central Sulawesi, has significantly transformed land use patterns due to the expansion of industrial areas and their supporting activities. This study aims to analyze land cover changes resulting from the development of the nickel industry in the area using a multitemporal approach covering the period from 2014 to 2025. The research employed a quantitative approach using spatial analysis based on Geographic Information Systems (GIS) through overlay techniques of land use maps from 2014, 2017, 2021, and 2025, combined with land use and land cover change analysis. The study area covers seven villages, namely Bahodopi, Keurea, Bahomakmur, Fatufia, Labota, Makarti Jaya, and Padabaho. The results indicate that industrial land experienced the highest increase across all study villages, particularly in Labota Village (5,449%), Makarti Jaya Village (4,656%), and Bahomakmur Village (2,058%). This increase was accompanied by substantial residential expansion, exceeding 1,000% in Bahodopi Village. In contrast, green areas and agricultural land declined in most parts of the study area due to their conversion into industrial zones, residential areas, and infrastructure. The dominant land conversion pattern was the transformation of green areas into industrial and residential land. This study concludes that the development of the nickel industry has been the primary driver of land cover change and spatial transformation in Bahodopi District, leading to an increasingly industrialized regional structure.*

Keyword: *land cover change, nickel industry, Geographic Information Systems, Bahodopi.*

Abstrak: Perkembangan industri nikel di Kecamatan Bahodopi, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah, telah mendorong transformasi penggunaan lahan yang signifikan sebagai dampak dari ekspansi kawasan industri dan aktivitas pendukungnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tutupan lahan yang terjadi akibat perkembangan industri nikel di wilayah tersebut secara multitemporal selama periode 2014 hingga 2025. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui teknik tumpang susun (overlay) peta penggunaan lahan tahun 2014, 2017, 2021, dan 2025 serta analisis perubahan penggunaan dan tutupan lahan. Lokasi penelitian meliputi tujuh desa, yaitu Bahodopi, Keurea, Bahomakmur, Fatufia, Labota, Makarti Jaya, dan Padabaho. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan industri

mengalami peningkatan paling tinggi di seluruh desa penelitian, terutama di Desa Labota sebesar 5.449 persen, Makarti Jaya sebesar 4.656 persen, dan Bahomakmur sebesar 2.058 persen. Peningkatan tersebut diikuti oleh pertumbuhan kawasan permukiman yang mencapai lebih dari 1.000 persen di Desa Bahodopi. Sebaliknya, area hijau dan lahan pertanian mengalami penurunan pada sebagian besar wilayah penelitian akibat konversi menjadi kawasan industri, permukiman, dan infrastruktur. Pola konversi lahan yang dominan adalah perubahan area hijau menjadi kawasan industri dan permukiman. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perkembangan industri nikel merupakan faktor utama yang mendorong perubahan tutupan lahan dan transformasi struktur ruang di Kecamatan Bahodopi menuju kawasan yang semakin terindustrialisasi.

Kata Kunci: Perubahan Tutupan Lahan, Industri Nikel, Konversi Lahan, Bahodopi.

PENDAHULUAN

Larangan ekspor sumber daya alam mineral mentah (nikel dan bauksit) dimulai sejak tahun 2009 yaitu dengan adanya UU 4 tahun 2009 kemudian berubah menjadi UU No. 3 tahun 2020 tentang pertambangan mineral dan Batubara (Cahyaningrum 2023). Larangan tersebut berlandaskan bahwa jika mineral dalam industri yang matang dapat memberikan keuntungan yang besar, kemudian menjadikan nikel sebagai mineral pertama yang dibatasi tahun 2014 (Warburton 2024; Winanti and Diprose 2020).

Sebagai bagian dari strategi hilirisasi nasional, pada tahun 2015 di Kecamatan Bahodopi terbentuk kawasan industri nikel atau yang disebut IMIP (*Indonesia Morowali Industrial Park*) yang sebelumnya dibangun sejak 2013, dengan luas kawasan sekitar 3.000 Ha dan akan dikembangkan 6.000 Ha (Departemen Eskternal PT IMIP Site Morowali 2023; Tritto and Camba 2022; Warburton 2024). Sampai sekarang ada 52 perusahaan tambang yang beroperasi di Bahodopi berdasarkan data Dinas Ketenagakerjaan dan Transmigrasi tahun 2025.

Ekspansi kawasan industri nikel ini membawa dampak signifikan pada alih fungsi lahan, seperti yang di beritakan oleh Tempo ekspansi tambang nikel memicu defortasi yang menyebabkan banjir di Kecamatan Bahodopi yang berdampak pada 500 keluarga, sebanyak 350 keluarga di antaranya harus mengungsi (Tempo.co 2023), kemudian Lahay melalui Mongabay menekankan bahwa Morowali menjadi wilayah teratas dengan kehilangan tutupan lahan hutan dari tahun 2001-2021 sebesar 149.000 Ha, yang berimplikasi pada banjir dan longsor (Lahay 2023).

Disisi lain terbentuk pula lapangan kerja baru yang cukup dalam jumlah besar, hal ini dibuktikan dengan Jumlah tenaga kerja tahun 2021 sebanyak 37.701 pekerja (Lampe 2021) dan tahun 2025 ada 85.423 pekerja (Imip 2025), dengan laju pertumbuhan penduduk berdasarkan data BPS tahun 2023 sebesar 18,26% dengan jumlah penduduk terbanyak di Kabupaten Morowali. Fenomena ini menyebabkan arus pekerja yang belum pernah terjadi sebelumnya yang berimplikasi pada pertumbuhan kota yang cepat, dan konversi penggunaan lahan, kondisi lingkungan, ekonomi, sosial, dan permasalahan ruang (Jalaluddin and Irwan 2019; Warburton 2024)

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu indikator penting dalam memahami dampak spasial aktivitas pertambangan terhadap lingkungan dan wilayah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekspansi pertambangan menyebabkan perubahan bentang alam secara signifikan melalui hilangnya tutupan hutan, peningkatan lahan terbuka, fragmentasi ekosistem, dan perubahan fungsi kawasan. Penelitian mengenai wilayah pertambangan di berbagai negara menunjukkan bahwa peningkatan aktivitas ekstraktif berkontribusi terhadap perubahan penggunaan lahan yang luas dan berkelanjutan, baik pada area tambang maupun wilayah di sekitarnya (Owen et al. 2024; Zhang et al. 2023). Selain itu, penelitian mengenai

pertambangan nikel di Indonesia menunjukkan bahwa aktivitas pertambangan berkontribusi terhadap hilangnya tutupan hutan dan perubahan tutupan lahan yang cukup besar, terutama di wilayah Sulawesi dan Maluku (Heijlen and Duhayon 2024; Lo et al. 2024).

Dalam mengidentifikasi perubahan tutupan lahan, sebagian besar penelitian menggunakan pendekatan penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan ini dianggap efektif karena mampu memantau perubahan spasial dalam cakupan wilayah yang luas dan periode waktu yang panjang. Analisis citra satelit multitemporal memungkinkan identifikasi pola perubahan penggunaan lahan, pengukuran luas perubahan setiap kelas tutupan lahan, serta pemetaan dinamika perkembangan kawasan secara lebih akurat dibandingkan observasi lapangan semata (Lo et al. 2024; Owen et al. 2024). Oleh karena itu, metode penginderaan jauh dan SIG menjadi pendekatan yang paling banyak digunakan dalam studi perubahan tutupan lahan akibat aktivitas pertambangan.

Pada konteks Bahodopi, penelitian menunjukkan bahwa selama periode 2014–2018 terjadi perubahan penggunaan lahan yang cukup signifikan. Kawasan hutan mengalami penurunan seluas 5.844,73 hektar, sedangkan lahan terbuka meningkat sebesar 4.240,54 hektar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perkembangan industri nikel telah mendorong transformasi spasial yang intensif dan mengubah struktur tutupan lahan kawasan Bahodopi secara cepat (Azhar et al. 2023).

Meskipun berbagai penelitian telah berhasil mengidentifikasi perubahan tutupan lahan pada wilayah pertambangan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengukuran besaran perubahan luas lahan dan identifikasi pola konversi lahan. Penelitian terdahulu umumnya belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai dinamika perubahan tutupan lahan pada kawasan industri nikel yang berkembang sangat cepat, khususnya di Kecamatan Bahodopi. Selain itu, masih diperlukan kajian yang memperbarui informasi perubahan tutupan lahan menggunakan data spasial terbaru sehingga dapat menggambarkan kondisi aktual perkembangan kawasan industri nikel dan wilayah sekitarnya.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, penelitian ini berupaya mengkaji perubahan tutupan lahan di Kecamatan Bahodopi dengan memanfaatkan analisis citra satelit multitemporal dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Kebaruan penelitian terletak pada penyediaan informasi terkini mengenai dinamika perubahan tutupan lahan pada kawasan industri nikel yang berkembang sangat pesat serta menghasilkan gambaran spasial yang lebih aktual mengenai arah dan pola perubahan lahan di wilayah Bahodopi. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan kajian perubahan tutupan lahan pada kawasan pertambangan dan menjadi dasar bagi perencanaan serta pengelolaan wilayah yang lebih berkelanjutan.

METODE

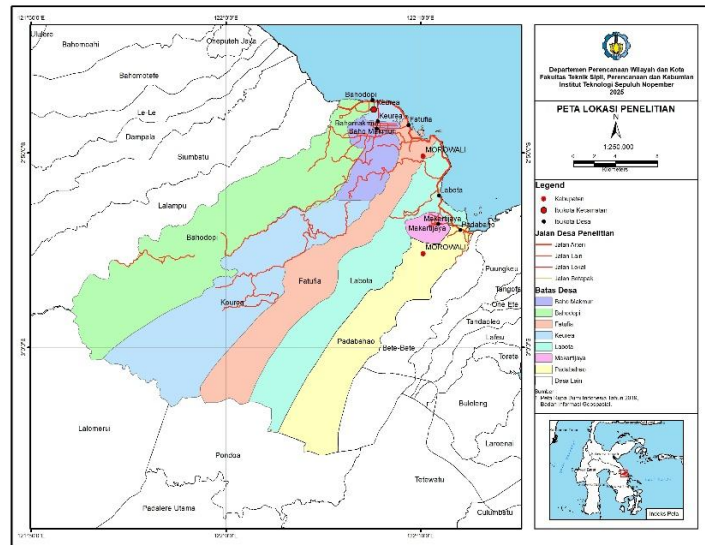
Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Pendekatan ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis perubahan tutupan lahan yang terjadi di Kecamatan Bahodopi akibat perkembangan industri nikel. Analisis spasial dipilih karena mampu menggambarkan perubahan keruangan secara sistematis serta menunjukkan pola perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.

Data Penelitian dan Lokasi

Data tutupan lahan dalam penelitian ini diperoleh dari citra resolusi tinggi Google Earth Pro tahun 2014 hingga 2025. Penggunaan citra resolusi tinggi dipilih karena mampu menampilkan objek permukaan bumi secara lebih detail sehingga memudahkan identifikasi perubahan tutupan lahan di Kecamatan Bahodopi.

Lokasi penelitian ada di tujuh desa Kecamatan Bahodopi yaitu Bahodopi, Keurea, Bahomakmur, Fatifia, Labota, Makarti Jaya dan Padabaho.



Sumber : Hasil Riset
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Analisis

Klasifikasi tutupan lahan dilakukan melalui interpretasi visual dan digitasi manual (on-screen digitizing) menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Identifikasi kelas tutupan lahan didasarkan pada karakteristik visual objek, seperti warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, dan asosiasi objek pada citra. Selanjutnya, hasil digitasi tahun 2014 hingga 2025 dioverlay untuk menganalisis perubahan tutupan lahan serta menghitung luas perubahan pada setiap kelas tutupan lahan.

Analisis overlay merupakan salah satu fungsi utama dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) yang digunakan untuk menggabungkan beberapa lapisan data spasial pada wilayah yang sama sehingga dapat diketahui perubahan yang terjadi antarperiode pengamatan. Melalui proses overlay, berbagai objek spasial dari beberapa set data dapat dibandingkan untuk menghasilkan informasi mengenai karakteristik perubahan ruang dan interaksi antarobjek spasial (Hartono et al. 2025)

Dalam penelitian ini, analisis overlay dilakukan terhadap peta penggunaan lahan pada tahun 2014 hingga tahun 2025. Pemilihan periode tersebut didasarkan pada awal berdirinya Indonesia Morowali Industrial Park (IMIP) hingga perkembangan kawasan industri pada kondisi saat ini. Hasil overlay digunakan untuk mengidentifikasi perubahan luas dan pola perubahan setiap kategori tutupan lahan yang terjadi selama periode pengamatan.

Selanjutnya, perubahan tutupan lahan dianalisis menggunakan pendekatan Land Use Land Cover Change (LULCC). LULCC merupakan indikator penting dalam mendeteksi perubahan ekologi dan dinamika penggunaan lahan yang terjadi akibat aktivitas pembangunan maupun aktivitas industri. Melalui pendekatan ini dapat diketahui jenis tutupan lahan yang mengalami peningkatan maupun penurunan luas selama periode penelitian. Persentase perubahan tutupan lahan dihitung menggunakan rumus (Tiede 2014), yaitu:

$$\Delta LU_i = \frac{A_{t2} - A_{t1}}{A_{t1}} \times 100\%$$

Keterangan :

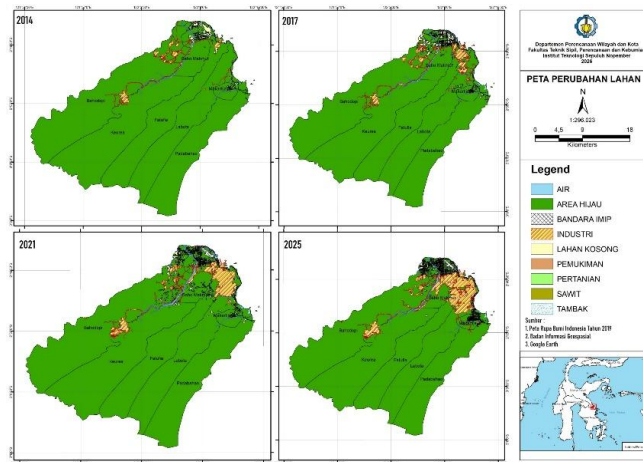
- ΔLU_i = Persentase perubahan penggunaan lahan
- A_{t1} = Luas lahan pada tahun awal
- A_{t2} = Luas lahan pada tahun perbandingan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Luas Perubahan Lahan

Perubahan tutupan lahan rentang terjadi pada sekitar kawasan industri terutama pada industri pertambangan, hal ini disebabkan oleh pembukaan lahan baru untuk perluasan industri pertambangan dan permukiman baru. Fokus perubahan lahan yang dilakukan yaitu sebelum adanya IMIP tahun 2014 sampai tahun 2025 dengan menggunakan aplikasi GIS didapat perubahan lahan sebagai berikut.



Sumber : Hasil Riset
Gambar 2. Peta perubahan lahan 2014-2025

Tabel 1. Luas Perubahan Lahan

Desa	Tahun	Lahan								
		Sungai	Area Hijau	Bandara	Industri	Lahan Kosong	Permukiman	Pertanian	Sawit	Tambak
Bahodopi	2014	0,604	179,373	-	5,918	0,582	0,16	-	-	0,02
	2017	0,811	176,314	-	5,957	3,017	0,251	-	0,216	-
	2021	1,074	175,665	-	6,142	2,29	1,298	-	0,149	-
	2025	0,757	175,11	-	7,386	1,525	1,87	0,017	0,132	-
% Perubahan Lahan		25%	-2,38%	0%	25%	162%	1069%	100%	-39%	-100%
Keurea	2014	0,381	146,852	-	1,031	1,724	0,207	0,38	-	0,036
	2017	0,472	145,974	-	1,251	2,323	0,426	0,024	0,081	0,000027
	2021	0,524	145,74	1,049	1,763	0,462	0,889	0,006	0,081	0,05
	2025	0,463	145,127	1,28	2,084	0,1668	1,258	0,13	0,122	0,0005
% Perubahan Lahan		22%	-1,17%	22%	102%	-90%	508%	-66%	151%	-99%
Bahomakmur	2014	0,595	27,645	-	0,377	1,19	0,233	0,935	-	0,00017
	2017	0,87	26,399	-	0,553	2,436	0,363	0,165	0,166	0,007
	2021	0,897	24,892	0,016	2,694	1,152	1,103	0,028	0,163	0,0015
	2025	0,723	19,994	0,050	8,137	0,625	1,489	0,043	0,177	0
% Perubahan Lahan		22%	-28%	213%	2058%	-47%	539%	-95%	7%	-100%
Fatufia	2014	0,019	98,302	-	0,994	0,683	0,151	0,019	-	0,016

Desa	Tahun	Lahan								
		Sungai	Area Hijau	Bandara	Industri	Lahan Kosong	Permukiman	Pertanian	Sawit	Tambak
	2017	0,008	93,756	-	5,671	0,382	0,278	-	-	0,071
	2021	0,008	90,41	0,014	8,464	0,763	0,436	-	-	0,068
	2025	0,014	87,154	0,063	12,085	0,199	0,657	-	-	0,005
% Perubahan Lahan		-26%	-11%	350%	1116%	-71%	335%	-100%	0%	-69%
Labota	2014	0,016	103,83	-	0,235	0,334	0,183	0,323	-	0,018
	2017	0,106	101,323	-	2,451	0,433	0,261	0,038	0,055	0,275
	2021	0,996	96,313	-	6,602	1,003	0,533	0,038	0,072	0,275
	2025	0,077	89,763	-	13,039	0,247	1,553	0,04	0,019	0,217
% Perubahan Lahan		381%	-14%	0%	5449%	-26%	749%	-88%	-65%	1106%
Makarti Jaya	2014	0,158	8,81	-	0,009	0,035	0,079	0,277	-	-
	2017	0,158	8,89	-	0,004	0,031	0,131	0,162	-	-
	2021	0,158	8,928	-	0,0216	0,0115	0,062	0,196	-	-
	2025	0,158	7,794	-	0,428	0,183	0,629	0,186	0,009	-
% Perubahan Lahan		0%	-12%	0%	4656%	423%	696%	-33%	100%	0%
Padabaho	2014	0,005	100,945	-	0,049	-	0,046	-	-	-
	2017	0,020	100,588	0,027	0,348	-	0,061	-	-	-
	2021	0,020	100,827	-	0,155	-	0,0426	-	-	-
	2025	0,020	100,359	0,095	0,253	-	0,322	-	-	-
% Perubahan Lahan		300%	-0,58%	252%	416%	0%	600%	0%	0%	0%

Sumber : Hasil riset

Berdasarkan hasil analisis perubahan tutupan lahan pada tujuh desa di Kecamatan Bahodopi, terlihat bahwa perkembangan industri nikel telah mendorong transformasi penggunaan lahan yang cukup signifikan selama periode 2014–2025. Perubahan utama ditandai oleh meningkatnya luas lahan industri dan permukiman, sementara area hijau dan lahan pertanian cenderung mengalami penurunan.

Secara umum, lahan industri merupakan kategori yang mengalami peningkatan paling tinggi di seluruh desa penelitian. Kenaikan terbesar terjadi di Desa Labota (5.449%), Makarti Jaya (4.656%), Bahomakmur (2.058%), Fatufia (1.116%), Keurea (102%), Bahodopi (25%), dan Padabaho (416%). Peningkatan ini menunjukkan bahwa ekspansi kawasan industri nikel tidak hanya terpusat di kawasan IMIP, tetapi telah menyebar ke wilayah-wilayah sekitar yang memiliki aksesibilitas tinggi dan ketersediaan lahan untuk pengembangan industri.

Pertumbuhan industri tersebut diikuti oleh peningkatan luas kawasan permukiman. Desa Bahodopi mengalami peningkatan permukiman tertinggi sebesar 1.069%, disusul Labota (749%), Makarti Jaya (696%), Padabaho (600%), Bahomakmur (539%), Keurea (508%), dan Fatufia (335%). Kondisi ini mengindikasikan meningkatnya kebutuhan hunian akibat pertumbuhan jumlah pekerja dan migrasi penduduk yang masuk ke wilayah Bahodopi sejak berkembangnya industri nikel. Dengan demikian, perubahan tutupan lahan yang terjadi tidak hanya mencerminkan ekspansi industri, tetapi juga menunjukkan proses urbanisasi yang berkembang di sekitar kawasan industri.

Sebaliknya, area hijau mengalami penurunan pada seluruh desa penelitian. Penurunan terbesar terjadi di Desa Bahomakmur (-28%), Labota (-14%), Makarti Jaya (-12%), Fatufia (-11%), Bahodopi (-2,38%), Keurea (-1,17%), dan Padabaho (-0,58%). Meskipun persentase penurunan berbeda pada setiap desa, tren ini menunjukkan adanya konversi lahan vegetasi menjadi lahan terbangun untuk mendukung aktivitas industri dan permukiman. Penurunan area hijau mengindikasikan semakin berkurangnya ruang terbuka dan vegetasi alami yang sebelumnya mendominasi kawasan Bahodopi.

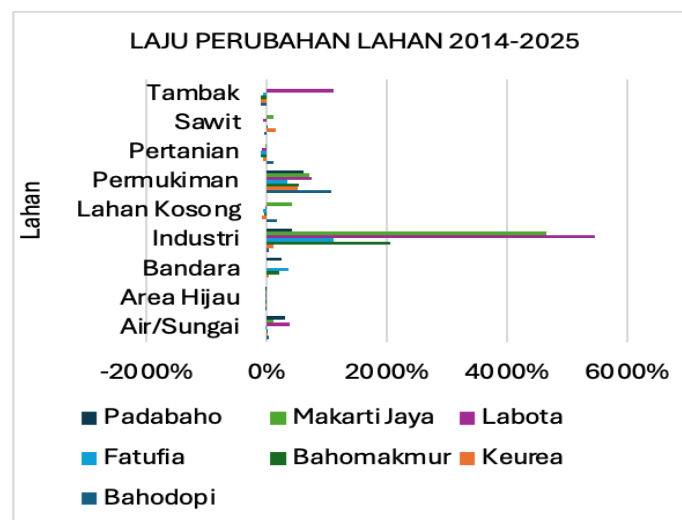
Perubahan signifikan juga terjadi pada lahan pertanian. Hampir seluruh desa mengalami penurunan luas lahan pertanian, terutama Fatufia (-100%), Bahomakmur (-95%), Labota (-88%), Keurea (-66%), dan Makarti Jaya (-33%). Penurunan tersebut menunjukkan bahwa lahan pertanian menjadi salah satu jenis penggunaan lahan yang paling rentan mengalami konversi akibat meningkatnya kebutuhan ruang untuk kegiatan industri dan permukiman. Hilangnya lahan pertanian ini mengindikasikan adanya pergeseran fungsi ekonomi wilayah dari sektor primer menuju sektor industri.

Selain itu, lahan kosong menunjukkan pola yang berbeda antar desa. Desa Bahodopi mengalami peningkatan sebesar 162%, sedangkan Makarti Jaya meningkat hingga 423%. Sebaliknya, Keurea, Bahomakmur, Fatufia, dan Labota mengalami penurunan luas lahan kosong. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada beberapa wilayah masih terdapat proses pembukaan lahan baru sebagai tahap awal pengembangan kawasan industri maupun kawasan terbangun lainnya.

Pada kategori lahan tambang, perubahan tidak terjadi secara merata. Desa Labota mengalami peningkatan luas lahan tambang yang sangat tinggi (1.106%), sementara Bahodopi dan Bahomakmur mengalami penurunan hingga 100%. Pola ini menunjukkan bahwa aktivitas pertambangan mengalami pergeseran lokasi dan semakin terkonsentrasi pada area tertentu yang memiliki potensi cadangan mineral lebih besar.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan yang menunjukkan bahwa selama periode 2014–2018 terjadi penurunan luas hutan sebesar 5.844,73 hektar dan peningkatan lahan terbuka sebesar 4.240,54 hektar di Kecamatan Bahodopi. Namun demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa hingga tahun 2025 perubahan tutupan lahan tidak lagi hanya ditandai oleh peningkatan lahan terbuka akibat aktivitas pertambangan, tetapi juga oleh pertumbuhan kawasan industri dan permukiman yang sangat pesat. Dengan demikian, perubahan tutupan lahan di Bahodopi telah berkembang dari fase ekspansi pertambangan menuju fase industrialisasi yang menghasilkan transformasi spasial yang lebih luas.

Laju Perubahan Lahan



Sumber : Hasil Riset

Gambar 3. Laju Perubahan Lahan 2014-2025

Berdasarkan tabel laju perubahan penggunaan lahan tahun 2014–2025, terlihat bahwa perkembangan industri nikel telah mendorong transformasi penggunaan lahan yang sangat signifikan di Kecamatan Bahodopi. Perubahan paling menonjol terjadi pada lahan industri yang mengalami peningkatan di seluruh desa penelitian. Desa Labota mencatat laju peningkatan tertinggi sebesar 5.449%, diikuti Makarti Jaya sebesar 4.656%, Bahomakmur sebesar 2.058%, Fatufia sebesar 1.116%, Keurea sebesar 1.022%, Padabaho sebesar 416%, dan Bahodopi sebesar 25%. Tingginya pertumbuhan lahan industri menunjukkan bahwa ekspansi kawasan industri menjadi faktor utama yang membentuk perubahan struktur ruang wilayah selama periode penelitian.

Peningkatan lahan industri diikuti oleh pertumbuhan lahan permukiman yang cukup tinggi di seluruh desa. Desa Bahodopi mencatat peningkatan permukiman terbesar sebesar 1.069%, diikuti Labota sebesar 749%, Makarti Jaya sebesar 696%, Padabaho sebesar 600%, Bahomakmur sebesar 539%, Keurea sebesar 508%, dan Fatufia sebesar 335%. Kondisi ini menunjukkan meningkatnya kebutuhan hunian sebagai akibat bertambahnya jumlah penduduk dan tenaga kerja yang masuk ke kawasan industri.

Sebaliknya, lahan pertanian mengalami penurunan pada hampir seluruh desa. Penurunan terbesar terjadi di Fatufia sebesar 100%, Bahomakmur sebesar 95%, Labota sebesar 88%, Keurea sebesar 66%, dan Makarti Jaya sebesar 33%, sementara Padabaho tidak mengalami perubahan dan Bahodopi justru mengalami peningkatan sebesar 100%. Penurunan ini mengindikasikan adanya konversi lahan pertanian menjadi kawasan industri, permukiman, dan penggunaan terbangun lainnya.

Area hijau juga mengalami penurunan di seluruh desa penelitian, dengan penurunan tertinggi terjadi di Bahomakmur sebesar 28%, diikuti Labota sebesar 14%, Makarti Jaya sebesar 12%, Fatufia sebesar 11%, Bahodopi sebesar 2,38%, Keurea sebesar 1,17%, dan Padabaho sebesar 0,58%. Penurunan area hijau menunjukkan semakin berkurangnya tutupan vegetasi akibat ekspansi aktivitas pembangunan.

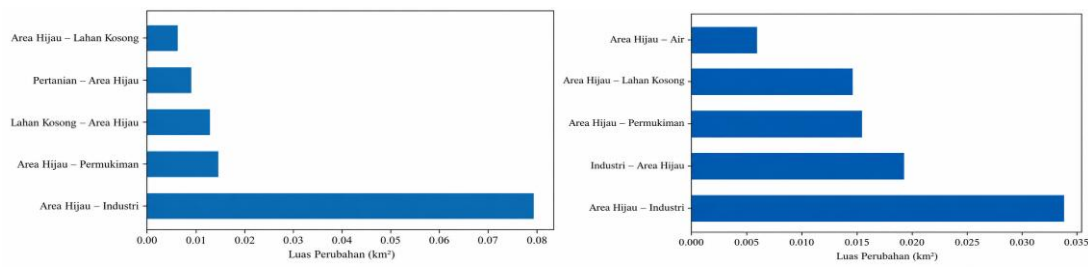
Pada kategori lahan kosong, terjadi variasi perubahan antar desa. Makarti Jaya mengalami peningkatan sebesar 423% dan Bahodopi sebesar 162%, sedangkan desa lainnya mengalami penurunan. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada beberapa wilayah masih terdapat pembukaan lahan baru yang belum dimanfaatkan secara intensif, sementara di wilayah lain lahan kosong telah dikonversi menjadi penggunaan yang lebih produktif.

Perubahan pada lahan air/sungai menunjukkan tren peningkatan di sebagian besar desa, terutama di Labota sebesar 381%, Padabaho sebesar 300%, Bahodopi sebesar 25%, Keurea dan Bahomakmur masing-masing sebesar 22%, sedangkan Fatufia mengalami penurunan sebesar 26%. Pada kategori bandara, peningkatan terjadi di Fatufia sebesar 350%, Padabaho sebesar 252%, Bahomakmur sebesar 213%, dan Keurea sebesar 22%, yang mengindikasikan adanya pengembangan infrastruktur transportasi untuk mendukung aktivitas industri.

Lahan sawit menunjukkan pola yang bervariasi. Keurea mengalami peningkatan sebesar 151% dan Makarti Jaya sebesar 100%, sedangkan Bahodopi dan Labota mengalami penurunan masing-masing sebesar 39% dan 65%. Adapun lahan tambak mengalami peningkatan sangat tinggi di Labota sebesar 1.106%, sementara desa lainnya cenderung mengalami penurunan atau tidak mengalami perubahan.

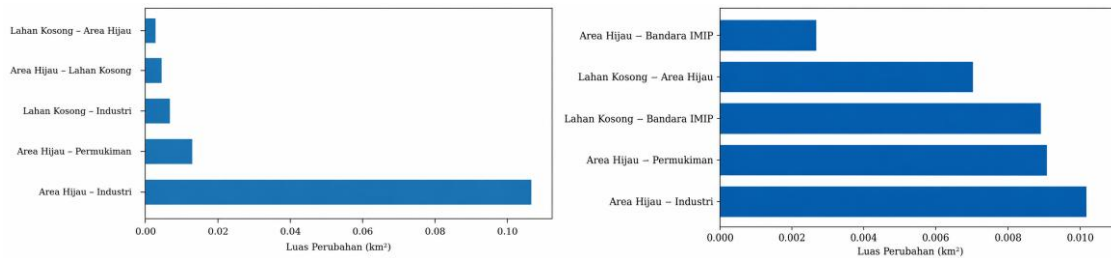
Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa periode 2014–2025 ditandai oleh ekspansi lahan industri dan permukiman yang sangat pesat, disertai penurunan lahan pertanian dan area hijau. Kondisi ini menegaskan bahwa perkembangan industri nikel telah menjadi faktor utama yang mendorong transformasi penggunaan lahan dan perubahan struktur ruang di Kecamatan Bahodopi.

Konversi Penggunaan Lahan



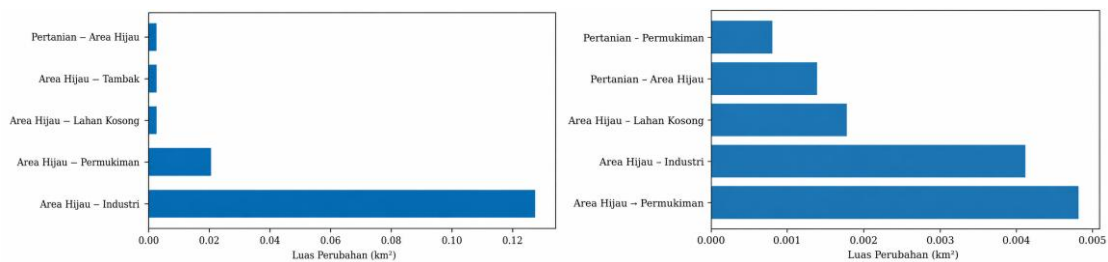
Sumber : Hasil Riset

Gambar 4. Konversi lahan desa Bahomakmur dan Bahodopi



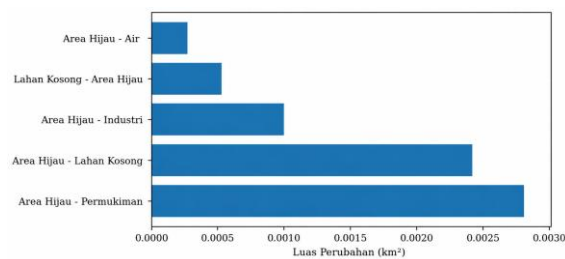
Sumber : Hasil Riset

Gambar 5. Konversi lahan desa Fatufia dan Keurea



Sumber : Hasil Riset

Gambar 6. Konversi lahan desa Labota dan Makarti Jaya



Sumber : Hasil Riset

Gambar 7. Konversi lahan desa Makarti Jaya

Berdasarkan konversi lahan terbesar di masing-masing desa, perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Bahodopi selama periode 2014–2025 menunjukkan pola yang didominasi oleh konversi area hijau menjadi industri dan area hijau menjadi permukiman. Konversi terbesar terjadi di Desa Labota dengan perubahan area hijau menjadi industri seluas 0,1285 km², diikuti Desa Fatufia sebesar 0,1068 km², Bahomakmur sebesar 0,0772 km², Bahodopi sebesar 0,0339 km², dan Keurea sebesar 0,0103 km². Besarnya konversi tersebut menunjukkan bahwa ekspansi industri nikel menjadi faktor utama yang mendorong transformasi penggunaan lahan di wilayah penelitian.

Selain untuk kebutuhan industri, area hijau juga banyak beralih fungsi menjadi permukiman. Konversi area hijau menjadi permukiman tercatat sebesar 0,0146 km² di Bahodopi, 0,0120 km² di Labota, 0,0090 km² di Keurea, 0,0073 km² di Bahomakmur, 0,0048

km² di Makarti Jaya, 0,0046 km² di Fatufia, dan 0,0029 km² di Padabaho. Kondisi ini menunjukkan meningkatnya kebutuhan ruang hunian sebagai dampak pertumbuhan penduduk dan masuknya tenaga kerja yang berkaitan dengan perkembangan kawasan industri.

Beberapa desa juga menunjukkan pola konversi yang khas. Di Keurea, perubahan lahan kosong menjadi Bandara IMIP mencapai 0,0089 km² dan area hijau menjadi Bandara IMIP sebesar 0,0028 km², yang mengindikasikan adanya pengembangan infrastruktur transportasi untuk mendukung aktivitas industri. Sementara itu, di Makarti Jaya dan Padabaho, perubahan lahan lebih banyak didorong oleh perkembangan permukiman dibandingkan industri. Di Makarti Jaya, konversi terbesar adalah area hijau menjadi permukiman sebesar 0,0048 km², sedangkan di Padabaho mencapai 0,0029 km². Selain itu, terdapat perubahan dari lahan kosong menjadi area hijau di beberapa desa, seperti Bahomakmur (0,0068 km²), Keurea (0,0067 km²), dan Padabaho (0,0005 km²), yang menunjukkan adanya dinamika perubahan tutupan lahan yang tidak seluruhnya mengarah pada kawasan terbangun.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa transformasi penggunaan lahan di Kecamatan Bahodopi didorong terutama oleh perkembangan industri nikel beserta kebutuhan permukiman dan infrastruktur pendukungnya. Konversi area hijau menjadi industri

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perkembangan industri nikel di Kecamatan Bahodopi telah menyebabkan perubahan tutupan lahan yang signifikan selama periode 2014–2025. Perubahan tersebut ditandai oleh peningkatan luas lahan industri dan permukiman serta penurunan area hijau dan lahan pertanian. Temuan ini sejalan dengan konsep Land Use and Land Cover Change (LULCC) yang menjelaskan bahwa aktivitas pembangunan dan industrialisasi merupakan faktor utama yang mendorong perubahan penggunaan dan tutupan lahan. Menurut Lo et al. (2024), LULCC dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan ekologi dan dinamika penggunaan lahan yang terjadi akibat aktivitas pembangunan maupun industri. Dalam penelitian ini, peningkatan lahan industri hingga 5.449% di Desa Labota dan 4.656% di Desa Makarti Jaya menunjukkan adanya perubahan fungsi lahan yang sangat intensif dari lahan vegetasi dan lahan produktif menjadi kawasan terbangun.

Dominasi konversi area hijau menjadi industri yang terjadi di hampir seluruh desa juga mendukung teori perubahan bentang alam akibat aktivitas pertambangan. Owen et al. (2024) dan Zhang et al. (2023) menjelaskan bahwa ekspansi pertambangan menyebabkan hilangnya tutupan vegetasi, peningkatan lahan terbuka, fragmentasi ekosistem, dan perubahan fungsi kawasan secara luas. Kondisi tersebut terlihat jelas di Bahodopi, terutama di Desa Labota, Fatufia, dan Bahomakmur, yang mengalami konversi area hijau menjadi industri masing-masing sebesar 0,1285 km², 0,1068 km², dan 0,0772 km². Besarnya perubahan tersebut menunjukkan bahwa perkembangan kawasan industri nikel telah mengubah bentang lahan alami menjadi kawasan industri dan aktivitas ekonomi pendukungnya. Temuan ini sejalan dengan Sonter et al. (2014) yang menjelaskan bahwa wilayah pertambangan umumnya mengalami perubahan penggunaan lahan yang cepat berupa deforestasi, ekspansi kawasan tambang, urbanisasi, dan pembangunan infrastruktur yang secara bersamaan mengubah struktur ruang wilayah. Perubahan tersebut tidak hanya terjadi pada area tambang, tetapi juga meluas ke wilayah sekitarnya melalui pembangunan fasilitas pendukung yang dibutuhkan untuk menopang aktivitas industri.

Selain mendorong ekspansi industri, perkembangan IMIP juga memicu peningkatan kawasan permukiman. Fenomena ini dapat dijelaskan melalui teori urbanisasi industri, yang menyatakan bahwa pertumbuhan pusat industri akan menarik migrasi tenaga kerja sehingga meningkatkan kebutuhan ruang untuk hunian, fasilitas sosial, dan layanan perkotaan. Hal ini

terlihat dari peningkatan lahan permukiman yang terjadi di seluruh desa penelitian, terutama di Bahodopi (1.069%), Labota (749%), dan Makarti Jaya (696%).

Tingginya peningkatan permukiman menunjukkan bahwa perkembangan industri nikel tidak hanya menghasilkan perubahan ekonomi, tetapi juga menciptakan proses urbanisasi baru di sekitar kawasan industri. Kondisi ini memiliki kemiripan dengan temuan Sonter et al. (2017) di kawasan pertambangan Amazon Brasil, yang menunjukkan bahwa aktivitas pertambangan memicu pertumbuhan kota-kota tambang, pembangunan infrastruktur, dan perluasan kawasan terbangun jauh di luar area konsesi tambang. Bahkan, dampak tidak langsung tersebut menyebabkan deforestasi hingga radius 70 km dari lokasi pertambangan akibat pertumbuhan penduduk, pembangunan jaringan transportasi, serta berkembangnya rantai pasok industri.

Penurunan luas lahan pertanian yang terjadi hampir di seluruh desa juga menunjukkan adanya transformasi struktur ekonomi wilayah. Menurut teori transformasi struktural, perkembangan sektor industri akan menggeser dominasi sektor primer menuju sektor sekunder melalui perubahan penggunaan lahan dan pergeseran aktivitas ekonomi masyarakat. Penurunan lahan pertanian sebesar 100% di Fatufia, 95% di Bahomakmur, dan 88% di Labota menunjukkan bahwa lahan pertanian menjadi salah satu jenis lahan yang paling rentan mengalami konversi akibat meningkatnya kebutuhan ruang untuk industri dan permukiman. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perekonomian wilayah Bahodopi semakin bergantung pada sektor industri dibandingkan sektor pertanian.

Namun, hilangnya lahan pertanian dalam skala besar tidak hanya mencerminkan perubahan penggunaan lahan secara fisik, melainkan juga menunjukkan hilangnya ruang produksi masyarakat lokal dan melemahnya fungsi sosial-ekologis wilayah. Konversi lahan pertanian hingga mencapai 100% di Desa Fatufia menunjukkan bahwa masyarakat kehilangan sebagian besar ruang yang sebelumnya berfungsi sebagai sumber produksi pangan dan sumber penghidupan berbasis lahan. Dalam perspektif sosial-ekologis, kondisi ini berpotensi meningkatkan ketergantungan masyarakat terhadap sektor industri nikel sekaligus mengurangi kemampuan rumah tangga untuk mempertahankan mata pencaharian tradisional berbasis pertanian maupun sumber daya alam lainnya.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Shiquan et al. (2022) yang menunjukkan bahwa aktivitas ekstraktif tidak hanya mengubah struktur ekonomi wilayah, tetapi juga menyebabkan kehilangan mata pencaharian (*livelihood loss*), penurunan kesehatan masyarakat, peningkatan kemiskinan, dan ketimpangan sosial di komunitas sekitar tambang. Penelitian tersebut menemukan bahwa masyarakat yang tinggal di sekitar wilayah pertambangan mengalami kehilangan pendapatan sebesar 18,5% dan penurunan kesehatan sebesar 13,6%, sementara kelompok rentan mengalami dampak yang lebih besar dibandingkan kelompok lainnya. Selain itu, aktivitas pertambangan meningkatkan kemiskinan dan ketimpangan karena tidak semua kelompok masyarakat memiliki kemampuan yang sama untuk memperoleh manfaat ekonomi dari industri pertambangan.

Dalam konteks Bahodopi, kondisi tersebut berpotensi terjadi terutama pada masyarakat lokal yang sebelumnya menggantungkan penghidupan pada sektor pertanian dan sumber daya alam. Ketika lahan pertanian berkurang secara drastis, masyarakat akan semakin terdorong untuk bergantung pada lapangan pekerjaan yang disediakan oleh industri nikel. Meskipun industrialisasi membuka peluang kerja baru dan meningkatkan aktivitas ekonomi wilayah, ketergantungan yang tinggi terhadap satu sektor ekonomi dapat meningkatkan kerentanan sosial apabila terjadi penurunan produksi, fluktuasi harga komoditas nikel global, atau perubahan kebijakan industri di masa mendatang. Dengan kata lain, hilangnya lahan pertanian tidak hanya berdampak pada perubahan bentang lahan, tetapi juga berimplikasi pada perubahan struktur mata pencaharian dan ketahanan ekonomi masyarakat lokal.

Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Azhar et al. (2023) yang menunjukkan bahwa selama periode 2014–2018 terjadi penurunan kawasan hutan seluas 5.844,73 hektar

dan peningkatan lahan terbuka sebesar 4.240,54 hektar di Bahodopi. Namun, penelitian ini menunjukkan perkembangan yang lebih lanjut, yaitu bahwa hingga tahun 2025 perubahan tutupan lahan tidak lagi hanya berupa pembukaan lahan akibat aktivitas pertambangan, tetapi telah berkembang menjadi ekspansi kawasan industri, permukiman, dan infrastruktur pendukung seperti Bandara IMIP. Dengan demikian, transformasi yang terjadi di Bahodopi telah memasuki fase industrialisasi wilayah, di mana perubahan penggunaan lahan tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas ekstraksi sumber daya, tetapi juga oleh perkembangan kawasan industri dan urbanisasi yang menyertainya.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa perkembangan industri nikel di Kecamatan Bahodopi merupakan pendorong utama terjadinya Land Use and Land Cover Change (LULCC). Perubahan tersebut ditandai oleh konversi area hijau dan lahan pertanian menjadi kawasan industri, permukiman, dan infrastruktur, sehingga mengubah struktur ruang wilayah secara signifikan. Temuan ini sejalan dengan teori perubahan penggunaan lahan akibat industrialisasi dan pertambangan yang menyatakan bahwa pertumbuhan ekonomi berbasis sumber daya alam mampu menghasilkan transformasi spasial yang cepat dan luas terhadap wilayah sekitarnya. Lebih dari itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan tutupan lahan juga menghasilkan konsekuensi sosial-ekologis berupa hilangnya ruang produksi masyarakat, meningkatnya ketergantungan terhadap sektor industri, serta berkurangnya fungsi ekologis kawasan. Oleh karena itu, transformasi yang terjadi di Bahodopi tidak hanya dapat dipahami sebagai perubahan fisik bentang lahan, tetapi juga sebagai perubahan menyeluruh terhadap hubungan antara masyarakat, lingkungan, dan aktivitas ekonomi yang berkembang di kawasan industri nikel.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa perkembangan industri nikel di Kecamatan Bahodopi telah mendorong perubahan tutupan lahan yang signifikan selama periode 2014-2025. Perubahan tersebut ditandai dengan peningkatan luas lahan industri dan permukiman serta penurunan area hijau dan lahan pertanian di sebagian besar desa. Konversi lahan yang dominan berupa perubahan area hijau menjadi kawasan industri dan permukiman, yang menunjukkan terjadinya transformasi spasial akibat perkembangan kawasan industri nikel. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan kajian perubahan tutupan lahan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dan dapat menjadi dasar dalam perencanaan tata ruang serta pengelolaan wilayah yang lebih berkelanjutan di kawasan industri pertambangan.

Oleh karena itu, pemerintah daerah perlu memperkuat pengendalian pemanfaatan ruang melalui penetapan dan perlindungan kawasan hijau serta lahan pertanian yang tersisa, sekaligus mengarahkan pengembangan industri dan permukiman sesuai dengan rencana tata ruang untuk meminimalkan dampak lingkungan dan menjaga keberlanjutan wilayah Bahodopi.

REFERENSI

- Azhar, Syaiful, Anita Indriasary, Noor Husna Khairisa, and Sawaludin Sawaludin. 2023. "Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Pertambangan Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Kecamatan Bahodopi." *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi* 7 (2). doi:<http://dx.doi.org/10.33772/jagat.v7i2.41160>.
- Cahyaningrum, Dian. 2023. "Larangan Ekspor Sumber Daya Alam Mineral Mentah: Nikel Dan Bauksit." *Info Singkat* 15(4):20–21.
- Departemen Eskternal PT IMIP Site Morowali. 2023. "Klaster." *Yayasan IMIP PEDULI* (15).
- Hartono, Jose Da Silva, Francisco Da Costa, Donny Melianto, and Made Suparta. 2025. "Implementasi Metode Analisis Menggunakan NVivo Dalam Penelitian Kualitatif." *Journal of Management and Creative Business* 3. doi:<https://doi.org/10.30640/jmcbus.v3i2.4652>.
- Heijlen, Wouter, and Chris Duhayon. 2024. "An Empirical Estimate of the Land Footprint of Nickel from Laterite Mining in Indonesia." *Extractive Industries and Society* 17(January):101421.

- doi:10.1016/j.exis.2024.101421.
- Imip. 2025. "93% Karyawan IMIP Dari Lokal Sulawesi." <https://imip.co.id/93-karyawan-imip-dari-lokal-sulawesi/>.
- Jalaluddin, and Suriadi Irwan. 2019. "Dinamika Kependudukan Dan Dampaknya Terhadap Perubahan Lingkungan (Kasus Penambangan Batu Apung Ijobalit Kec. Labuan Haji Lombok Timur)." *Journal of Economics and Business* 5(2):64–96. doi:10.29303/ekonobis.v5i2.45.
- Lahay, Sarjan. 2023. "Banjir Bandang Di Kawasan Industri Nikel Morowali, Krisis Iklim Makin Mengkhawatirkan." <https://mongabay.co.id/2023/04/30/banjir-bandang-di-kawasan-industri-nikel-morowali-krisis-iklim-makin-mengkhawatirkan/>.
- Lampe, Ilyas. 2021. "Isu-Isu Industrialisasi Nikel Dan Pengelolaan Komunikasi Korporat Di Kawasan Industri Morowali." *PRofesi Humas Jurnal Ilmiah Ilmu Hubungan Masyarakat* 6(1):1. doi:10.24198/prh.v6i1.30603.
- Lo, Michaela G. Y., Courtney L. Morgans, Truly Santika, Sonny Mumbunan, Nurul Winarni, Jatna Supriatna, Maria Voigt, Zoe G. Davies, and Matthew J. Struebig. 2024. "Nickel Mining Reduced Forest Cover in Indonesia but Had Mixed Outcomes for Well-Being." *One Earth* 7(11):2019–33. doi:10.1016/j.oneear.2024.10.010.
- Owen, John R., Deanna Kemp, Alex M. Lechner, Michelle Ang, Li Ern, Gavin M. Mudd, Mark G. Macklin, Muhamad Risqi U. Saputra, Tahjudil Witra, and Anthony Bebbington. 2024. "Increasing Mine Waste Will Induce Land Cover Change That Results in Ecological Degradation and Human Displacement." 351(November 2023). doi:10.1016/j.jenvman.2023.119691.
- Shiquan, Dou, Franklin Amuakwa-Mensah, Xu Deyi, Chen Yue, and Cheng Yue. 2022. "The Impact of Mineral Resource Extraction on Communities: How the Vulnerable Are Harmed." *Extractive Industries and Society* 10(January):101090. doi:10.1016/j.exis.2022.101090.
- Sonter, Laura J., Diego Herrera, Damian J. Barrett, Gillian L. Galford, Chris J. Moran, and Britaldo S. Soares-filho. 2017. "Mining Drives Extensive Deforestation in the Brazilian Amazon." *Nature Communications* 8(1):1–7. doi:10.1038/s41467-017-00557-w.
- Sonter, Laura J., Chris J. Moran, Damian J. Barrett, and Britaldo S. Soares-Filho. 2014. "Processes of Land Use Change in Mining Regions." *Journal of Cleaner Production* 84(1):494–501. doi:10.1016/j.jclepro.2014.03.084.
- Tempo.co. 2023. "Ekspansi Tambang Nikel Picu Deforestasi, Walhi Beberkan Dampaknya Di Sulteng Dan Sultra." <https://www.tempo.co/ekonomi/ekspansi-tambang-nikel-picu-deforestasi-walhi-beberkan-dampaknya-di-sulteng-dan-sultra-134528>.
- Tiede, Dirk. 2014. "A New Geospatial Overlay Method for the Analysis and Visualization of Spatial Change Patterns Using Object-Oriented Data Modeling Concepts Using Object-Oriented Data Modeling Concepts." *Cartography and Geographic Information Science* 41(3):227–34. doi:10.1080/15230406.2014.901900.
- Tritto, Angela, and A. Camba. 2022. "State-Facilitated Industrial Parks in the Belt and Road Initiative: Towards a Framework for Understanding the Localization of the Chinese Development Model." *World Development Perspectives* 28(September 2022):100465. doi:10.1016/j.wdp.2022.100465.
- Warburton, Eve. 2024. "Nationalist Enclaves: Industrialising the Critical Mineral Boom in Indonesia." *Extractive Industries and Society* 20(April):101564. doi:10.1016/j.exis.2024.101564.
- Winanti, Poppy S., and Rachael Diprose. 2020. "Reordering the Extractive Political Settlement: Resource Nationalism, Domestic Ownership and Transnational Bargains in Indonesia." *Extractive Industries and Society* 7(4):1534–46. doi:10.1016/j.exis.2020.08.015.
- Zhang, Xian, Li Chen, Wei Li, Yu Li, and Haomin Chen. 2023. "Analysis on Dynamic Changes of Roliai Laterite Nickel Mine from 2013 to 2020." 02004.