



Pengaruh Aktivitas Industri Pertambangan Terhadap Dampak Fisik Lingkungan Permukiman Di Kawasan Pesisir Studi Kasus Kecamatan Petasia, Kabupaten Morowali Utara *The Impact of Mining Industry Activities on the Physical Environmental Conditions of Residential Areas in Coastal Regions Case Study Petasia District, North Morowali*

Rasid Toara¹, Agus Salim³, Andi Ilham Samanlangi², Rimba Arief¹, Rivqa Musjhtahida A¹

¹ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Bosowa, Makassar

² Program Studi Pertambangan, Universitas Bosowa, Makassar

³ Program Pascasarjana Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Bosowa, Makassar

rasidtoara102@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Diterima; 27-07-2026

Direvisi; 02-08-2026

Disetujui; 04-08-2026

Abstract. *Petasia District is a sub-district that has the largest nickel mining area in North Morowali Regency. The exploitation of forest land has resulted in the conversion of land that was originally a forest into mining land by large companies. In addition, mining activities, including excavation, transportation, and processing, severely disrupt community activities in coastal areas. This activity causes a decrease in water quality. The occurrence of damage to coastal settlements due to clumps of earth that cover community settlements during the rainy season and the occurrence of marine damage caused by coal spills occurs due to the loading and unloading process, delivery through conveyors, and waste disposal into the sea. The purpose of this study is to find out the influence of mining industry activities on the physical impact of coastal settlements, and to know the strategies that can be done in realizing sustainable coastal settlements.*

Abstrak. Kecamatan Petasia merupakan kecamatan yang memiliki wilayah pertambangan nikel terluas di Kabupaten Morowali Utara. Eksploitasi yang dilakukan terhadap lahan hutan mengakibatkan terjadi alih fungsi lahan yang awalnya hutan menjadi lahan pertambangan oleh perusahaan-perusahaan besar. Selain itu, kegiatan pertambangan, termasuk penggalian, pengangkutan, dan pengolahan, sangat mengganggu aktivitas masyarakat di daerah pesisir. Aktivitas ini menyebabkan penurunan kualitas air, terjadinya kerusakan permukiman pesisir akibat gumpalan gumpalan tanah yang menutupi permukiman masyarakat pada saat musim hujan dan terjadinya Kerusakan laut yang disebabkan oleh ceceran batu bara terjadi akibat proses bongkar muat, pengiriman melalui conveyor, serta pembuangan limbah ke laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aktivitas industri pertambangan terhadap dampak fisik permukiman pesisir, dan mengetahui strategis yang dapat dilakukan dalam mewujudkan permukiman pesisir yang berkelanjutan

Keywords:

Industri; Pertambangan;

Dampak Lingkungan;

Permukiman Pesisir; Kawasan

Industi;

Arahan Fungsi Lahan Industri.

Corresponden author:

email: rasidtoara102@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

1. PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Tengah merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi sumber daya mineral dan bahan galian yang sangat besar. Berdasarkan karakteristik geologinya, provinsi ini memiliki berbagai jenis bahan tambang, mulai dari mineral logam, mineral industri, hingga bahan bakar fosil. Bahan galian strategis meliputi minyak bumi, gas bumi, batu bara, dan nikel, sedangkan bahan galian vital mencakup emas, kromit, molibdenum, tembaga, dan belerang. Selain itu, terdapat pula bahan galian nonlogam seperti pasir, batu, kerikil, granit, marmer, pasir kuarsa, pasir besi, dan lempung yang tersebar di berbagai wilayah. Potensi pertambangan tersebut terkonsentrasi di beberapa kabupaten, terutama Kabupaten Banggai, Kabupaten Morowali, dan Kabupaten Morowali Utara yang menjadi pusat pengembangan industri pertambangan mineral, khususnya nikel (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral [KESDM], 2023).

Kabupaten Morowali Utara merupakan salah satu daerah yang mengalami pertumbuhan ekonomi paling pesat di Sulawesi Tengah sebagai dampak berkembangnya industri pertambangan dan hilirisasi nikel. Keberadaan kawasan industri berbasis pertambangan telah mendorong peningkatan investasi, pertumbuhan ekonomi daerah, serta pembangunan infrastruktur. Oleh karena itu, Pemerintah Kabupaten Morowali Utara berupaya menerapkan kebijakan pembangunan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan sebagaimana tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Morowali Utara. Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, eksploitasi sumber daya alam harus mampu memenuhi kebutuhan ekonomi tanpa mengurangi kemampuan lingkungan dalam menopang kehidupan generasi mendatang (United Nations, 2015; WCED, 1987).

Menurut teori pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development), pembangunan harus memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial masyarakat. Konsep ini dikenal sebagai triple bottom line, yaitu economic prosperity, environmental protection, dan social equity (Elkington, 1997). Dalam konteks industri pertambangan, keberhasilan pembangunan tidak hanya diukur dari peningkatan investasi dan pendapatan daerah, tetapi juga dari kemampuan menjaga kualitas lingkungan hidup serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar kawasan pertambangan.

Saat ini Kabupaten Morowali Utara memiliki sekitar 57 Izin Usaha Pertambangan (IUP) nikel serta sejumlah izin pertambangan batuan nonlogam. Aktivitas pertambangan yang semakin intensif telah mendorong pertumbuhan ekonomi daerah, namun di sisi lain juga menimbulkan berbagai persoalan lingkungan. Masih terdapat sejumlah bekas bukaan tambang yang belum direklamasi sehingga berpotensi menyebabkan degradasi lahan, erosi, sedimentasi, pencemaran lingkungan, serta meningkatkan risiko longsor. Menurut Laurence (2011), kegiatan pertambangan terbuka yang tidak disertai reklamasi yang memadai dapat mengubah bentang alam secara permanen, menurunkan kualitas tanah, serta meningkatkan sedimentasi pada daerah aliran sungai yang bermuara ke wilayah pesisir. Kondisi tersebut menjadi semakin serius ketika musim hujan karena meningkatnya limpasan permukaan (surface runoff) yang membawa material sedimen menuju sungai dan kawasan pesisir.

Dalam perspektif ekologi pesisir, sedimentasi yang berasal dari aktivitas pertambangan dapat menyebabkan pendangkalan perairan, meningkatkan tingkat kekeruhan air (turbidity), serta mengganggu ekosistem mangrove, padang lamun, dan terumbu karang yang menjadi habitat utama berbagai jenis ikan (Alongi, 2008; Clark, 1996). Penurunan kualitas lingkungan pesisir pada akhirnya akan memengaruhi aktivitas ekonomi masyarakat yang sebagian besar bergantung pada sektor perikanan tangkap.

Di sisi lain, keberadaan industri pertambangan memberikan dampak positif terhadap perkembangan ekonomi daerah. Salah satu indikatornya adalah penurunan tingkat pengangguran terbuka di Kabupaten Morowali Utara dari 5,43% pada tahun 2018 menjadi 5,16% pada tahun 2021, sebagaimana tercantum dalam Masterplan Percepatan Pembangunan Ekonomi Kabupaten Morowali Utara. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertambangan mampu menciptakan kesempatan kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat. Todaro dan Smith (2021) menjelaskan bahwa pembangunan industri merupakan salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi regional melalui peningkatan investasi, kesempatan kerja, dan produktivitas masyarakat.

Namun demikian, pesatnya perkembangan industri pertambangan juga memicu meningkatnya arus migrasi penduduk dari berbagai daerah ke Kabupaten Morowali Utara untuk memperoleh pekerjaan. Fenomena tersebut menyebabkan meningkatnya kebutuhan lahan permukiman dan fasilitas pendukung lainnya. Berdasarkan data tahun 2023, luas kawasan permukiman telah mencapai 4.552,92 hektar, luas perkebunan 17.838,07 hektar, dan kawasan pertambangan mencapai 756,45 hektar. Menurut teori perubahan penggunaan lahan (Land Use Change Theory), perkembangan aktivitas ekonomi akan meningkatkan tekanan terhadap ruang sehingga mendorong terjadinya konversi lahan pertanian maupun kawasan alami menjadi kawasan terbangun (Lambin et al., 2001). Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali berpotensi menurunkan daya dukung lingkungan, terutama pada kawasan pesisir yang memiliki karakteristik ekologi yang rentan.

Aktivitas pertambangan, mulai dari proses penggalian, pengangkutan, hingga pengolahan mineral, juga memberikan dampak terhadap kondisi fisik lingkungan permukiman pesisir. Salah satu permasalahan yang sering muncul adalah pencemaran perairan akibat tumpahan material tambang saat proses bongkar muat, pengangkutan melalui conveyor, maupun pembuangan limbah industri ke badan air. Kondisi tersebut menyebabkan meningkatnya kekeruhan air laut, perubahan suhu perairan, serta penurunan kualitas habitat biota laut. Menurut teori ekologi

lingkungan (Environmental Impact Theory), perubahan kualitas komponen fisik lingkungan akan memengaruhi keseimbangan ekosistem dan aktivitas sosial ekonomi masyarakat yang bergantung pada sumber daya alam (Glasson et al., 2013).

Dampak tersebut telah dirasakan oleh masyarakat pesisir yang sebagian besar bekerja sebagai nelayan. Penurunan kualitas lingkungan laut menyebabkan berkurangnya hasil tangkapan ikan sehingga memengaruhi tingkat pendapatan masyarakat. Hal ini diperkuat oleh Dokumen Rencana Penanggulangan Kemiskinan Daerah Kabupaten Morowali Utara Tahun 2021–2026 yang menunjukkan bahwa produksi ikan mengalami penurunan dari 2.187 ton pada tahun 2016 menjadi 2.081 ton pada tahun 2020. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa manfaat ekonomi yang dihasilkan oleh industri pertambangan belum sepenuhnya diikuti oleh peningkatan kesejahteraan seluruh kelompok masyarakat, khususnya masyarakat pesisir yang bergantung pada sektor perikanan.

Hasil penelitian Fisru dan Rasyid (2020) menunjukkan bahwa keberadaan pelabuhan dan kawasan pertambangan mampu meningkatkan aktivitas ekonomi wilayah, namun juga menimbulkan tekanan terhadap kualitas lingkungan apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan lingkungan yang baik. Penelitian Rahmayati et al. (2023) menemukan bahwa pembangunan Terminal Internasional Kijing memberikan dampak positif terhadap perekonomian masyarakat, tetapi memunculkan perubahan kondisi sosial ekonomi serta perubahan penggunaan lahan di sekitar kawasan pelabuhan. Sementara itu, Wulandari dan Yusuf (2022) menyimpulkan bahwa pembangunan kawasan industri pesisir dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat, namun pada saat yang sama menimbulkan perubahan kondisi sosial ekonomi serta kualitas lingkungan permukiman apabila tidak dikelola secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa perkembangan industri pertambangan di Kabupaten Morowali Utara memberikan dua konsekuensi yang saling bertolak belakang, yaitu peningkatan pertumbuhan ekonomi dan kesempatan kerja di satu sisi, serta munculnya tekanan terhadap kualitas lingkungan fisik permukiman pesisir di sisi lain. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji secara komprehensif pengaruh aktivitas industri pertambangan terhadap dampak fisik lingkungan permukiman di kawasan pesisir sebagai dasar dalam penyusunan kebijakan pembangunan wilayah yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Ganda – Ganda yang merupakan salah satu Kawasan Industri Pertambangan di Kecamatan Petasia Kabupaten Morowali Utara. Desa Ganda-Ganda dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan kawasan pesisir yang berbatasan langsung dengan aktivitas industri pertambangan nikel, sehingga berpotensi mengalami perubahan kondisi fisik lingkungan permukiman akibat kegiatan pertambangan. Selain itu, lokasi ini dinilai representatif untuk mengkaji dampak aktivitas pertambangan terhadap lingkungan permukiman pesisir di Kabupaten Morowali Utara.

2.2. Jenis dan Sumber Data

- a. Data kualitatif merujuk pada informasi yang tidak berbentuk angka dan memberikan penjelasan deskriptif tentang ruang lingkup studi. Data ini tidak dapat langsung diproses menggunakan perhitungan matematis sederhana. Contoh data kualitatif mencakup kondisi eksisting lokasi studi, penggunaan lahan, serta kebijakan pemerintah terkait kawasan pertambangan.
- b. Data kuantitatif adalah jenis data yang berupa angka atau numerik dan dapat langsung dianalisis menggunakan metode perhitungan sederhana. Dalam studi ini, data kuantitatif meliputi luas wilayah, pendapatan masyarakat, persentase penggunaan lahan, jumlah penduduk, serta kondisi fisik wilayah seperti topografi, geologi, jenis tanah, dan hidrologi.

2.3. Teknik Analisa Data

Adapun metode analisis dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Analisis Regresi Linear.

Analisis regresi linear merupakan salah satu cara untuk mengukur faktor faktor yang mempengaruhi dampak fisik lingkungan pada kawasan permukiman pesisir. Adapun Variabel X dan Y yang digunakan dalam Penelitian ini yakni:

- Variabel Terikat Yang dicari Y adalah Pengaruh Aktivitas Industri Pertambangan terhadap dampak fisik Permukiman dikawasan Pesisir Kec. Petasia
- Variabel Bebas / Variabel terpengaruh X merupakan faktor faktor yang terpengaruh akibat adanya kegiatan aktivitas industri Pertambangan. (X1) Pencemaran Air, (X2) Polusi Udara, (X3) Kondisi Jaringan Jalan, dan (X4) Kondisi Air Bersih.

Adapun rumus matematis Analisis Regresi Linear Berganda adalah Sebagai Berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

Y = Nilai yang diramalkan

a = Konstanta

b1, b2 = Koefisien regresi

X1, X2, X3, X4. = Variabel Bebas

Kriteria :

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$: H_0 diterima, H_a ditolak dan $F_{hitung} > F_{tabel}$: H_0 ditolak, H_a diterima

b. Analisis SWOT.

SWOT merupakan singkatan dari Strengths (kekuatan), Weaknesses (kelemahan), Opportunities (peluang), dan Threats (ancaman). Metode ini menyediakan kerangka kerja sistematis untuk menilai posisi dan hubungan dengan lingkungan eksternal serta masalah dan peluang yang dihadapi. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi masalah utama dan menyusun pendekatan strategis. Analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi dan merumuskan strategi dalam menciptakan lingkungan permukiman pesisir yang berkelanjutan, dengan fokus pada aspek kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Berikut adalah penjelasan tentang proses analisis SWOT:

- Faktor-faktor dari empat variabel (kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman) ditentukan berdasarkan analisis sebelumnya, termasuk observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan responden. Selanjutnya, setiap variabel diberi bobot total 100 (seratus) berdasarkan tingkat pengaruhnya (dari faktor strategis yang sangat penting hingga yang kurang penting). Besaran bobot rata-rata ditentukan oleh jumlah faktor strategis di setiap aspek atau variabel.
- Untuk memperoleh nilai skor yang diperlukan, setiap faktor strategis akan diberi peringkat atau nilai terlebih dahulu, dengan mempertimbangkan tabel 1 dan tabel 2 berikut:

Tabel 1. Keterangan Ranking/Nilai untuk Variabel Positif (Kekuatan dan Peluang) (Awaluddin 2010)

Ranking / Nilai	Keterangan
1	Apabila variabel kekuatan dan peluang memiliki kelebihan yang lemah/tidak kuat dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain
2	Apabila variabel kekuatan dan peluang memiliki kelebihan yang kurang kuat dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain
3	Apabila variabel kekuatan dan peluang memiliki kelebihan yang kuat dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain.
4	Apabila variabel kekuatan dan peluang memiliki kelebihan yang sangat kuat dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain

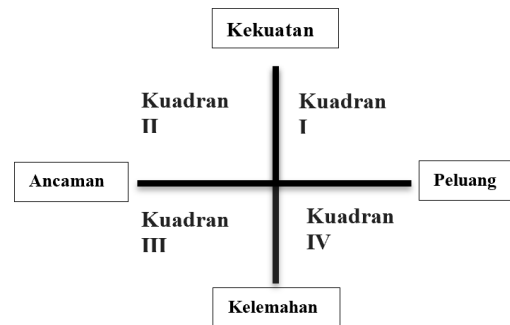
Sumber : Hasil Analisis Tahun 2024

Tabel 2. Keterangan Ranking/Nilai untuk Variabel Negatif (Kelemahan dan Ancaman) (Awaluddin 2010)

Ranking / nilai	Keterangan
1	Apabila variabel kelemahan dan ancaman yang ada bersifat sangat lemah/kecil dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain
2	Apabila variabel kelemahan dan ancaman yang ada bersifat kurang kuat/lemah dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain
3	Apabila variabel kelemahan dan ancaman yang ada bersifat kuat/akan berdampak besar dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain
4	Apabila variabel kelemahan dan ancaman yang ada bersifat sangat kuat/akan berdampak sangat besar dibandingkan dengan rata-rata daerah/Kota lain

Sumber : Hasil Analisis Tahun 2024

- Setelah didapatkan total skor untuk masing-masing variabel dari hasil pembobotan/perkalian antara bobot dan ranking, kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus:
IFAS = S – T (untuk faktor internal)
EFAS = O – T (untuk faktor eksternal)
- Dari hasil perhitungan tersebut akan didapatkan nilai yang akan dimasukkan kedalam diagram x & y untuk mengetahui kuadran masing-masing faktor sehingga akan dihasilkan kesimpulan bahwa strategi mana yang akan mendapatkan prioritas pelaksanaan untuk Mewujudkan Permukiman Pesisir yang Berkelanjutan.



Gambar 1. Penentuan Startegi Prioritas Analisis SWOT (Awaluddin 2010)

- Alternatif strategi merupakan hasil matrik analisis SWOT yang menghasilkan berupa strategi SO, WO, ST, dan WT. alternatif strategi yang dihasilkan minimal 4 (empat) strategi sebagai hasil dari analisis matrik SWOT, antara lain :
 - Strategi SO, strategi ini dibuat berdasarkan jalan pikiran memanfaatkan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar – besarnya.
 - Strategi ST, strategi dalam menggunakan kekuatan yang dimiliki untuk mengatasi ancaman.
 - Strategi WO, diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan yang ada.
 - Strategi WT, didasarkan pada kegiatan usaha meminimalkan kelemahan yang ada serta menghindari ancaman

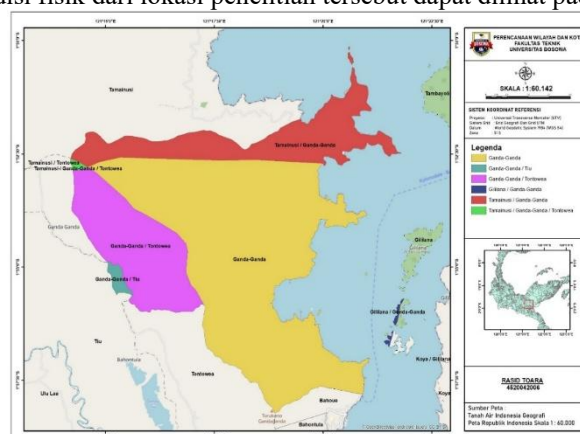
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

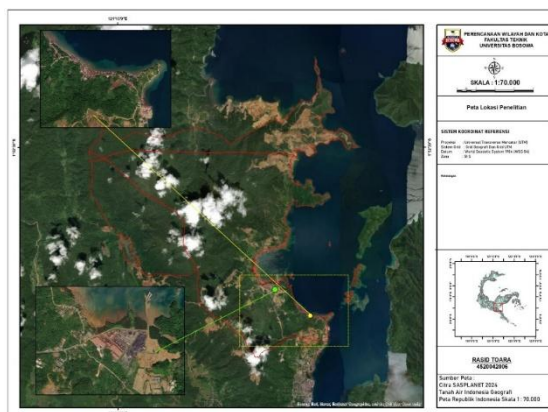
Lokasi penelitian berada pada Desa Ganda-Ganda Kecamatan Petasia dengan luas wilayah penelitian yaitu 161,18 Km². Terdiri dari dua dusun yaitu dusun Towi, dan Dusun Lambolo. berdasarkan Perda No.7 tahun 2021 RPJMD Kabupaten Morowali Utara tahun 2021-2026 desa Ganda-Ganda mempunyai kesesuaian lahan wisata bahari, kesesuaian Lahan industri pertambangan dan kecocokannya dengan lahan perikanan. Jarak antara kawasan permukiman dan kawasan industri adalah sekitar 300-500 meter, dengan luas kawasan industri yang mencakup 15.355 Ha. secara Administratif lokasi penelitian yang terletak antara 01,9519833 Lintang Selatan dan 121,3420000 Bujur Timur, dengan Batas-batas Administrasi lokasi penelitian sebagai berikut:

- Sebelah Utara Berbatasan Dengan Desa Tamainusi
- Sebelah Selatan Berbatasan Dengan Desa Bahoue
- Sebelah Barat Berbatasan Dengan Desa Tiu
- Sebelah Timur Berbatasan Dengan Laut dan Desa Gililana

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. peta administrasi Desa Ganda-Ganda. Dan gambar 3. Peta lokasi penelitian Adapun kondisi fisik dari lokasi penelitian tersebut dapat dilihat pada penjelasan sebagai berikut.



Gambar 2. Peta Administrasi Penelitian

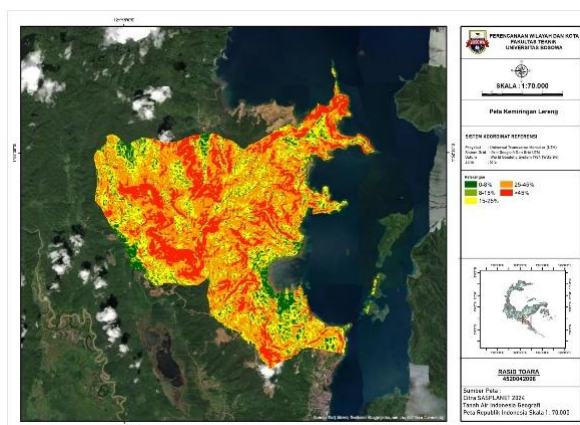


Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

3.2. Analisis Aspek Fisik Lingkungan Permukiman DiKawasan Pesisir Lokasi Penelitian

a. Kemiringan Lereng

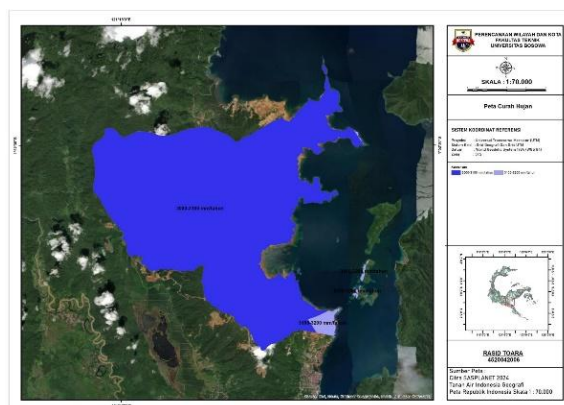
Lokasi penelitian terletak pada topografi yang berada pada ketinggian sekitar 5 meter di atas permukaan laut, dengan karakteristik daerah yang berupa dataran, perbukitan, dan pegunungan. Kawasan industri pertambangan terletak di bagian Utara dan Barat. Satuan morfologi daratan ini mencakup 0 – 3 dengan ketinggian < 5 meter diatas permukaan laut. . Topografi pada lokasi kawasan pabrik berbukit luas kawasan tambang 4.494 Ha. dengan Ketinggian Lokasi 250 Mdpl. Dengan tingkat Kemiringan lereng diatas 0 – 8 % sampai > 45%.



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng

b. Curah Hujan

Daerah ini memiliki curah hujan antara 3.000 – 3.200 mm dan suhu rata-rata 32 °C. Namun daerah ini dimanfaatkan oleh Masyarakat sebagian besar untuk tempat permukiman dan perkebunan.



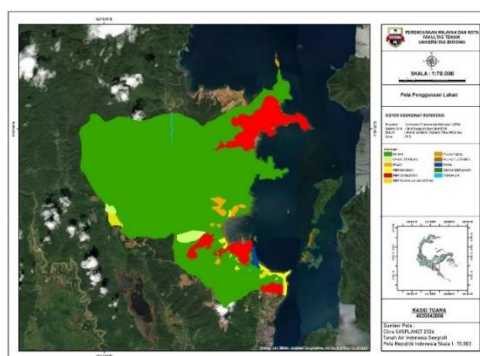
Gambar 5. Peta Curah Hujan

c. Geologi

Konsis geologi lokasi penelitian memiliki Perbukitan denudasional bermaterial batuan metamorfik (ultrabasa) namun disusul oleh tekstur tanah lampungan atau tanah pasir, debuan, dan lumpur serta kondisi tanah sebagian besar berwarna merah, kuning, hitam, dan abu-abu.

d. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan di lokasi penelitian mengalami perubahan setiap tahun akibat aktivitas dan pertumbuhan penduduk yang tinggal di kawasan tersebut. Pemanfaatan lahan di area penelitian mencakup berbagai jenis kawasan, antara lain: Hutan, Lahan Terbuka, Pasir, permukiman, kawasan pertambangan, Pertanian Lahan Kering, Pulau-Pulau, Pulau Tulitabes, Rawa, Semak Berlukar, dan Tubuh Air. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar dan tabel berikut ini :



Gambar 6. Peta Penggunaan Lahan

Tabel 3. Penggunaan Lahan Lokasi Penelitian

No	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (Ha)
1	Kawasan Hutan	7.657
2	Lahan Terbuka	111
3	Pasir	99
4	Kawasan Permukiman	84
5	Kawasan Pertambangan	946
6	Kawasan Pertanian Lahan Kering	61
7	Pulau-Pulau Kecil	9
8	Pulau Tulitabes	21
9	Rawa	34
10	Semak Berlukar	7
11	Tubuh Air	13
Jumlah		9.044

Sumber : Hasil Analisa Peneliti Tahun 2024

3.3. Hasil Analisis Data Kuisioner Penelitian

Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 77 Kepala Keluarga (KK), yang merupakan 10% dari total populasi sebesar 336 KK. Penelitian ini fokus pada variabel dampak fisik terhadap permukiman masyarakat pesisir. Untuk menganalisis dampak fisik tersebut, dilakukan penilaian pada indikator-indikator dari sub-variabel berikut:

a. Pencemaran Air

Keberadaan kawasan pertambangan berdampak pada pencemaran kualitas air, seperti yang terungkap dalam wawancara. dan survei lapangan di lokasi penelitian bahwa masyarakat khususnya masyarakat nelayan yang menggunakan alat tangkap secara tradisional lebih sulit untuk mendapatkan tangkapan ikan dikarenakan banyaknya pembuangan limbah yang menyebabkan sedimentasi pada air laut dan sungai sehingga merusak tumbuh karang dan habitat pada ikan. Namun beberapa masyarakat juga yang kurang setuju dengan adanya pembangunan smalter pengolahan nikel yang berdekatan dengan pesisir yang mengakibatkan banyaknya limbah yang dibuang ke laut. Oleh karena itu tabel berikut ini menunjukkan hasil survei lapangan dan wawancara dengan masyarakat.

Tabel 4. Pendapat Responden Tentang Kondisi Pencemaran Air pada Lokasi Penelitian

No	Pendapat Responden	Frekuensi	Presentasi (%)
1	Ya	56	43.12 %
2	Tidak	21	16.17 %
Total		77	59.29 %

Sumber:Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data Kusioner Tahun 2024

Berdasarkan hasil survei lapangan melalui wawancara, terdapat 56 responden atau 43,12% yang mengakui adanya pencemaran air akibat aktivitas pertambangan, sedangkan 21 responden atau 16,17% menyatakan tidak mengalami pencemaran tersebut.

b. Polusi Udara

Adanya pembangunan pabrik Smelter industri pertambangan mempengaruhi Kondisi polusi Udara hal ini disebabkan karena polusi udara dari asap pabrik dan debu juga mengganggu masyarakat sekitar dan Debu polusi dari lokasi tambang dan pabrik berterbangan kepermukiman penduduk. Oleh sebab itu tabel rikut menggambarkan hasil wawancara dan survei lapangan terhap kondisi polusi udara lokasi penelitian.

Tabel 5. Pendapat Responden Tentang polusi udara pada

No	Pendapat Responden	Frekuensi	Presentasi (%)
1	Ya	53	40.81 %
2	Tidak	24	18.48 %

Berdasarkan hasil survei lapangan melalui wawancara, jumlah responden yang menyatakan mengalami polusi udara akibat aktivitas pertambangan adalah 53 orang, yang setara dengan 40,81%, sementara 24 responden atau 18,48% menyatakan tidak mengalami polusi tersebut.

c. Kondisi Jaringan Jalan

Pembangunan pabrik industri pertambangan di kawasan permukiman sangat memengaruhi kondisi jaringan jalan. Aktivitas industri pertambangan yang berlangsung setiap hari menyebabkan gangguan pada aktivitas masyarakat, terutama saat hujan, karena banyaknya tumpahan tanah yang diangkut oleh truk untuk proses pengolahan.

Tabel 6. Pendapat Responden Tentang Kondisi Jaringan Jalan pada Lokasi Penelitian

No	Pendapat Responden	Frekuensi	Presentasi (%)
1	Tidak Terganggu	4	5.2 %
2	Cukup Terganggu	20	26 %
3	Terganggu	23	29.9 %
4	Sangat Terganggu	30	39 %
	Jumlah	77	100 %

Sumber : Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data Kusioner tahun 2024

Berdasarkan hasil survei lapangan yang dikumpulkan melalui kuesioner, ditemukan bahwa 30 responden atau 39% merasa sangat terganggu oleh kondisi jaringan jalan akibat aktivitas pertambangan, sementara hanya 4 responden atau 5,2% yang merasa tidak terganggu.

d. Kondisi Air Bersih

Kebudayaan kawasan pertambangan memengaruhi kondisi air bersih, yang terlihat dari ketidakmauan masyarakat untuk mengonsumsi air sungai yang dulunya jernih namun kini telah berubah warna menjadi coklat, terutama setelah hujan. Di Desa Ganda-Ganda, khususnya di dusun Lambolo, sebagian masyarakat masih menghadapi kekurangan air bersih. Air bersih diperoleh melalui gotong royong masyarakat yang membuat aliran air dari salah satu permukiman, serta penggunaan bak penampungan air oleh sebagian warga.

Tabel 7. Pendapat responden mengenai kondisi air bersih di lokasi penelitian.

No	Pendapat Responden	Frekuensi	Presentasi (%)
1	Tidak Terganggu	9	11.7 %
2	Cukup Terganggu	22	28.6 %
3	Terganggu	14	18.2 %
4	Sangat Terganggu	32	41.6 %
	Jumlah	77	100 %

Sumber : Hasil Perhitungan dan Pengolahan Data Kusioner tahun 2024

Berdasarkan survei lapangan yang dilakukan melalui kuesioner, ditemukan bahwa sebanyak 32 responden merasa sangat terganggu dan 14 responden merasa terganggu oleh kondisi air bersih yang dipengaruhi oleh aktivitas pertambangan, yang totalnya mencapai 60%. Sementara itu, hanya 9 responden atau 11,9% yang merasa tidak terganggu.

3.4. Hasil Analisis Faktor Faktor yang Mempengaruhi Dampak Fisik Pada Permukiman Masyarakat Dikawasan Pesisir

a. Analisis Uji Koefisien Regresi Secara Parsial (Uji t)

Uji t digunakan untuk mengidentifikasi apakah terdapat pengaruh signifikan secara parsial dari variabel

independen terhadap variabel dependen. Dalam penelitian ini, terdapat empat hipotesis yang diuji menggunakan uji t, yaitu:

H1 = Jumlah industri Pertambangan secara parsial berpengaruh terhadap Kondisi pendapatan Masyarakat

H2 = Aktivitas pertambangan secara Parsial berpengaruh terhadap Kondisi Kesehatan Masyarakat

H3 = Aktivitas Industri Pertambangan secara parsial berpengaruh terhadap kondisi Jaringan Jalan permukiman pesisir

H4 = Aktivitas Industri Pertambangan Secara Parsial berpengaruh terhadap kondisi Air bersih permukiman pesisir

Uji ini dilakukan dengan membandingkan nilai signifikan thitung.

Perbandingan ini dilihat dengan ketentuan a) jika thitung < ttabel dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 di tolak, dan b) Jika t-hitung > t-tabel dengan $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima. Signifikan variabel independen secara parsial dapat dilihat dalam tabel berikut ini.

Tabel 8. Uji Hipotesis Signifikan Parsial

		Coefficients ^a			t	Sig.
Model		Unstandardized Coefficients	Std. Error	Standardized Coefficients		
		B		Beta		
1	(Constant)	0,678	0,107		6,327	0,000
	Pencemaran Air	-0,269	0,091	-0,261	-2,966	0,004
	Polusi Udara	-0,353	0,109	-0,282	-3,253	0,002
	Jaringan Jalan	0,247	0,096	0,246	2,577	0,012
	Air Bersih / Minum	0,472	0,101	0,431	4,666	0,000

a. Dependent Variable: Y

Sumber : Hasil Analisis Uji SPSS Tahun 2024

Berdasarkan uji t yang telah dilakukan, diperoleh nilai thitung untuk masing-masing variabel independen, sementara ttabel pada tabel distribusi dicari pada $\alpha = 5\% : 2 = 2,5\%$ (uji 2 sisi) dengan derajat kebebasan (df) $n-k-1$ atau $5-3-1 = 1$ (n adalah jumlah data dan k adalah jumlah variabel independen). Dengan pengajuan 2 sisi (Signifikan = 0,000) hasil diperoleh untuk t tabel sebesar 6,327 sehingga dapat di ketahui pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen dalam rincian berikut : pengujian 2 sisi (Signifikan = 0, 000) hasil diperoleh untuk t tabel sebesar 6,327.

b. Analisis Uji Koefisien Regresi Simultan Uji F (F-Test)

Uji F dilakukan untuk menentukan apakah semua variabel independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen dalam model regresi. Pengujian ini melibatkan perbandingan antara nilai Ftabel dan Fhitung untuk menilai signifikansi model regresi secara keseluruhan. Selain itu, nilai signifikansi (Sig) juga akan ditampilkan; jika nilai Sig < 0,05, maka variabel independen dianggap berpengaruh terhadap variabel dependen. Hipotesis yang diuji dalam uji F adalah sebagai berikut:

- H_a = Pencemaran Air, Polusi Udara, Kondisi Jaringan Jalan, dan Kondisi Air Bersih secara simultan berpengaruh terhadap Kegiatan Aktivitas Industri Pertambangan terhadap dampak Fisik Permukiman pesisir.

Uji F dilakukan dengan membandingkan antara F hitung dengan F tabel ketentuannya adalah apabila Fhitung < Ftabel pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), Maka H_a ditolak dan sebaliknya jika Fhitung > F tabel pada taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), Maka H_a diterima. berikut tabel Uji F yaitu sebagai berikut:

Tabel 9. Uji Koefisien Regresi Simultan (Uji F)

		ANOVA ^a				
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,802	4	2,451	20,735	.000 ^b
	Residual	8,509	72	0,118		
	Total	18,312	76			

a. Dependent Variable: Y

b. Predictors: (Constant) X1, X2, X3, X4

Sumber : Hasil Analisis Uji SPSS Tahun 2024

Berdasarkan tabel 4.14 Diatas di ketahui bahwa nilai Fhitung adalah 20.735 dengan signifikansi sebesar 0.80. Untuk mencari nilai Ftable terlebih dahulu dilakukan beberapa tahapan yaitu mencari derajat df 1 dan df 2. Dengan menggunakan tingkat keyakinan 95%, $\alpha = 5\%$, df 11 (jumlah Variabel – 1) atau $3-1 = 2$ dan df 2 ($n-k-1$) atau $4-1-1 = 2$ (n adalah jumlah data dan k adalah jumlah variabel independen). Berdasarkan hasil df 1 dan df 2 maka di peroleh Ftable sebesar 76. Hasil uji ANOVA antara Pencemaran Air, Polusi Udara, Kondisi Jaringan Jalan, dan Kondisi Air Bersih yang terpengaruhi oleh Aktivitas Industri Pertambangan di sekitaran Kawasan Permukiman Pesisir. Diperoleh Fhitung $20.735 > Ftable (76)$ dan signifikansi penelitian kurang dari 0,05 ($0,00 < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa secara simultan faktor-faktor fundamental yang disebut berpengaruh Negative dan signifikan terhadap pengaruh aktivitas Industri Pertambangan di sekitar kawasan permukiman pesisir.

Tabel 10. Hasil Determinasi

Model	R	Model Summary		
		R Square	Adjusted R Square	Std Error Of the Estimate
1	.732 ^a	.951	.949	0,344

Sumber : Hasil Analisis Uji SPSS Tahun 2024

- Predictors : (Constant), pencemaran air, polusi udara, jaringan jalan. dan air bersih.
- Dependen Variabel : Pengaruh aktivitas industri pertambangan terhadap dampak fisik permukiman pesisir.

Berdasarkan Ouput Tabel 4.15 Diperoleh angka adjusted R Squaer sebesar .951 atau 95.1% ini menunjukkan bahwa presentase pengauh variabel independen yaitu Pencemaran Air, Polusi Udara, Jaringan Jalan, dan Air bersih sebesar 95.1 % atau variasi Variabel bebas yang digunakan dalam model mampu menjeaskan sebesar 95.1% variasi Variabel dependen. Sedangkan sisinya sebesar 0,4 % di pengaruhi oleh variabel lain tidak di masukan dalam model penelitian ini . berdasarkan kriterianya yaitu : $0,70 < k < 0,90$ Hubungan pengaruh yang tinggi/ Kuat.

c. Analisis Pencemaran Kualitas Air

Pencemaran kualitas air adalah variabel yang menggambarkan tentang kondisi perairan baik air laut,sungai dan lain-lain, yang tercemar akibat adanya kegiatan pertambangan di wilayah penelitian sehingga dapat dijadikan variabel pengaruh aktivitas industri pertambangan terhadap dampak fisik permukiman dikawasan pesisir. Dari hasil pengujian pengaruh pencemaran Air terhadap aktivitas pertambangan menyatakan bahwa variabel pencemaran air berpengaruh terhadap adanya industri pertambangan. Hal ini dapat dilihat pada tabel uji parsial dengan Nilai thitung $< ttable (-2.966 < 6.327)$ dan nilai signifikan dibawa dari 0,05 ($0.04 < 0,05$) Menunjukan bahwa H1 dalam penelitian ini di terima yang artinya secara parsial independensi pencemaran air Berpengaruh secara signifikan dalam Pengaruh Aktivitas industri pertambangan terhadap dampak fisik permukiman dikawasan pesisir.

d. Analisi Populasi Udara

Populasi udara adalah variabel yang menggambarkan tentang situasi kondisi polusi baik kesehatan yang berada pada kawasan penelitian dimana dari hasil pengujian pengaruh populasi udara terhadap aktivitas industri pertambangan menyatakan bahwa variabel populasi udara sangat berpengaruh terhadap aktivitas industri pertambangan dalam hal ini dapat dilihat pada tabel uji parsial dengan Nilai thitung $< ttable (-3.253 < 6.327)$ dan nilai signifikan dibawa dari 0,05 ($0.02 < 0,05$) ini Menunjukan H2 dalam Penelitian ini di terima yang berarti secara parsial aktivitas industri pertambangan berpengaruh terhadap Polusi Udara masyarakat pesisir.

e. Analisis Kondisi Jaringan Jalan

T-hitung Kondisi Jaringan Jalan di Permukiman Pesisir (X3) pada tabel diatas adalah sebesar 2.577 dengan signifikan sebesar 0,01 Nilai thitung $< ttable (2.577 < 6.327)$ dan nilai signifikan dibawah dari 0,05 ($0.01 > 0,05$) Menunjukan H3 dalam penelitian ini di terima yang berarti secara parsial kegiatan aktivitas industri pertambangan berpengaruh secara signifikan terhadap Kondisi Jaringan Jalan masyarakat Permukiman Pesisir. Dalam arti, keberadaan industri pertambangan yang dekat dengan permukiman penduduk memiliki dampak signifikan terhadap kondisi jaringan jalan. Aktivitas pengangkutan hasil tambang dan kegiatan karyawan perusahaan di Desa Ganda-Ganda menyebabkan kerusakan pada jaringan jalan dan genangan air saat musim hujan. Ini sangat mengganggu aktivitas masyarakat karena jalan tersebut merupakan satu-satunya penghubung antar Kecamatan Petasia dan Kecamatan Soya Jaya. Berdasarkan data, jumlah pergerakan lalu lintas di jalan utama meningkat, dengan 2.596 kendaraan per jam antara pukul 07:00 - 19:00. Selain itu, adanya kendaraan operasional dan pengangkut yang masuk dan keluar dari Desa Ganda-Ganda menyebabkan penurunan kecepatan kendaraan, menurunnya tingkat keselamatan pengguna jalan, dan kerusakan jalan. Akibatnya, masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut sangat terganggu.

f. Analisis Kondisi Air Bersih

T-hitung Kondisi Air Bersih masyarakat pesisir (X4) pada tabel diatas adalah 4.666 dengan signifikan sebesar 0,00. Nilai thitung $< ttable (4.666 < 6.327)$ dan nilai signifikan dibawah dari 0,00 ($0.00 < 0,05$) menunjukkan H4 dalam Penelitian ini diterima yang berarti secara parsial kegiatan aktivitas industri pertambangan berpengaruh secara signifikan terhadap kondisi Air bersih Masyarakat permukiman pesisir. Dalam arti, keberadaan industri pertambangan yang dekat dengan permukiman penduduk memiliki dampak signifikan terhadap kondisi air bersih. Kekurangan pada

sungai di Kecamatan Petasia, Petasia Barat, dan Petasia Timur membuat masyarakat enggan menggunakan air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu, ketersediaan air bersih di Desa Ganda-Ganda sangat terbatas, terlihat dari masyarakat yang masih mengambil air dari pipa yang terhubung ke rumah salah satu penduduk dan menggunakan penampungan air untuk memanfaatkan air hujan.

3.5. Strategi Pengembangan Permukiman Pesisir Yang Berkelanjutan

Berdasarkan analisis SWOT yang telah dilakukan, strategi kebijakan untuk mencapai permukiman yang berkelanjutan di kawasan pesisir Kecamatan Petasia, Desa Ganda Ganda, dapat diuraikan dengan menggunakan pendekatan Strategi (S-O) sebagai berikut:

1. Pemerintah perlu lebih fokus pada kondisi fisik lingkungan permukiman pesisir untuk mencegah dampak negatif dari pembangunan kawasan industri yang telah dilakukan di area permukiman tersebut.
2. Pemerintah harus memanfaatkan potensi wisata yang ada untuk tidak hanya meningkatkan ekonomi wilayah, tetapi juga meningkatkan pendapatan para nelayan.
3. Memberikan dukungan atau bantuan kepada nelayan untuk meningkatkan hasil perikanan tangkap maupun budidaya.
4. Diperlukan pembangunan jalan baru untuk aktivitas pertambangan guna mencegah gangguan terhadap pengguna jalan di Desa Ganda Ganda dan kerusakan pada jaringan jalan utama.
5. Pemerintah setempat perlu memberikan perhatian lebih kepada kondisi masyarakat pesisir yang terdampak negatif akibat aktivitas pertambangan.
 - a. Strategi Penanganan pengembangan Kawasan Permukiman Pesisir
 - Peningkatan efektivitas penataan dan pengendalian dampak lingkungan.
 - Pencegahan terhadap kegiatan aktivitas industri pertambangan ilegal di sekitaran kawasan permukiman agar mengurangi terjadinya bencana longsor.
 - Perlu adanya suatu kebijakan pemerintah daerah terhadap rencana penanganan pada kawasan permukiman pesisir yang berkelanjutan.
 - Meningkatkan Ruang Terbuka Hijau (RTH)
 - Meningkatkan pantauan pada perusahaan dalam menaati dokumen lingkungan Hidup.
 - b. Strategi penanganan pengembangan jaringan Jalan Permukiman Pesisir
 - Meningkatkan kualitas jalan dengan penimbunan yang baik.
 - Mengurangi kegiatan angkutan material tambang melalui jalan utama masyarakat.
 - Perlu ada kerja sama dengan pihak-pihak perusahaan dalam memperbaiki kerusakan kerusakan jaringan jalan.
 - Pembuatan jalan Baru Khusus Untuk Aktivitas Pertambangan.
 - c. Strategi penanganan pengembangan Air Bersih Masyarakat Permukiman Pesisir.
 - Perlu adanya Penyusunan kebijakan peningkatan Indeks kualitas air.
 - Penerapan teknologi pengolahan air dan mentoring kualitas air dalam rancangan pengamanan air minum (RPAM).
 - d. Strategi Penanganan Pengembangan di bidang Kesehatan
 - Meningkatkan kualitas fasilitas Pelayanan Kesehatan
 - Peningkatan kualitas laboratorium terhadap kualitas air.
 - Pemberian Sosialisasi atau Program peningkatan terhadap pentingnya Kesehatan masyarakat Pesisir.
 - e. Strategi Penanganan Pengembangan Terhadap Pencemaran Air Laut dan Sungai.
 - Perlunya pengawasan terhadap sistem pengelolaan limbah industri dan limbah masyarakat.
 - Penyusunan kebijakan peningkatan Indeks kualitas air.
 - Perlunya pelaksanaan tata kelola perlindungan ekosistem perairan darat serta jasa lingkungannya.
 - Peningkatan cakupan kapasitas penanganan pemulihan kualitas air permukaan.
 - f. Strategi Penanganan Pengembangan Terhadap Populasi Udara
 - Penyusunan program-program peningkatan Indeks kualitas udara
 - Penambahan Luasan kawasan reforestasi sabuk hijau sebagai pengikat penyerap karbon.
 - Peningkatan ketersediaan alat pantau kualitas udara dengan lokasi peletakan titik pantau berdekatan dengan potensi sumber pencemar (Aktivitas Pertambangan, kegiatan industri, di kawasan Permukiman Desa Ganda-Ganda).
 - Evaluasi pelaksanaan program peningkatan Indeks kualitas udara.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aktivitas pertambangan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kondisi fisik lingkungan permukiman pesisir di Desa Ganda-Ganda. Dampak tersebut terlihat pada aspek ekonomi masyarakat, di mana penurunan kualitas lingkungan laut mengakibatkan berkurangnya hasil tangkapan

nelayan dan pendapatan mereka, meskipun di sisi lain kegiatan pertambangan menciptakan peluang usaha baru, seperti jasa penginapan, kos-kosan, bengkel, dan usaha perdagangan. Aktivitas pertambangan juga memengaruhi kualitas udara yang berdampak pada meningkatnya kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), meskipun perusahaan turut menyediakan layanan kesehatan bagi masyarakat sekitar. Selain itu, mobilitas kendaraan pengangkut hasil tambang menyebabkan kerusakan jaringan jalan, tumpahan material di badan jalan, serta kemacetan yang mengurangi kenyamanan pengguna jalan. Pada aspek penyediaan air bersih, aktivitas pertambangan menyebabkan meningkatnya kekeruhan air sungai sehingga masyarakat lebih bergantung pada sumur gali, sumur bor, maupun sumber air bersama yang masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah strategis melalui peningkatan pengawasan terhadap aktivitas pertambangan, perbaikan kualitas lingkungan permukiman pesisir, pengembangan potensi wisata secara berkelanjutan, serta dukungan kepada masyarakat, khususnya nelayan, dalam meningkatkan produktivitas perikanan tangkap maupun budidaya. Upaya tersebut diharapkan dapat mewujudkan keseimbangan antara pembangunan industri, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Albertus, F. dan Zalukhu, Y. (2019). Dampak dan dampak pertambangan batubara terhadap masyarakat dan lingkungan hidup di Kalimantan Timur. *LEGALITAS: Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 4(1), 42-56.
- Aljauhar, I., Arifin, M., dan Sastrawati, I. (2016). Dampak kegiatan penambangan nikel terhadap penyerapan tenaga kerja dan tingkat kesejahteraan masyarakat. *Jurnal Kajian Wilayah dan Kota Maritim*, 4(1).
- Arianto, MF (2020). Potensi wilayah pesisir Indonesia. *Jurnal Geografi*, 10(1), 204-215.
- Arif Tiro Muhammad. Analisis Korelasi dan Regresi di Universitas Negeri Makassar. Makassar 2004.
- Anggraeni, M. (2023). Pengaruh Pertambangan Batuan Tanpa Izin Terhadap Lingkungan Permukiman di Desa Wasuponda Kecamatan Wasuponda Kabupaten Luwu Timur (Doctoral dissertation, Universitas Bosowa).
- Badan Pusat Statistik (BPS), 2016-2020. Kecamatan Petasia, Kabupaten Morowali Utara.
- Balebu, DW, dan Sakati, SN (2022). Deskripsi Kondisi Fisik Rumah Balita ISPA Wilayah Kerja Puskesmas Kolonodale Kecamatan Petasia Kabupaten Morowali Utara : Deskripsi Kondisi Fisik Rumah Balita ISPA Wilayah Kerja Puskesmas Kolonodale Kecamatan Petasia Utara Kabupaten Morowali. *Buletin Kesehatan Mahasiswa*, 1(1), 8-15.
- Dokumen Masterplan 2018 tentang Percepatan Pembangunan Ekonomi Daerah di Wilayah Utara Morowali.
- Fitrawan, D., Perdana, R.H., Salim, A., Nur, F., Wanti, S., dan Fitrah, S. (2021).
- Hatta, E., Manaf, M., dan Alimuddin, I. (2022). Analisis Dampak Sektor Pertambangan Terhadap Kawasan Perumahan Kabupaten Luwu Bagian Timur. *Jurnal Studi Perkotaan dan Regional*, 5(1), 70-76.
- Hidayat, A. R. Dinamika wilayah pertambangan nikel di wilayah utara Kabupaten Morowali tahun 2013 dan 2017. <https://kampungkb.bkkbn.go.id/kampung/17964/ganda-ganda>.
- <https://www.google.com/search?hl=pl&q=Mysterious+skin+disease+action+Tanauge+Morowali+North+suspected+impact+of+exploitation>.
- Ikbal, M., Yumanrdi, A., Wahyono, T., Rosidin, R., dan Untari, D. T. (2021). Urgensi pengelolaan potensi kelautan Berdasarkan Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 21(4), 427-432.
- Lasabuda, R. (2013). Pembangunan pesisir dan kelautan dalam perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal ilmiah Platax*, 1(2), 92-101.
- Peraturan Daerah No. 07 tahun, 2021-2026. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Morowali Utara.
- Poahi, D. P., Pangemanan, F. N., & Kumayas, N. (2023). Kebijakan Pemerintah Dalam Penertiban Pembuangan Limbah Pabrik (Studi Di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Morowali Utara). *GOVERNANCE*, 3(1).
- Ragompi, AY (2023). Analisis Pertumbuhan Penduduk dan Kebutuhan Infrastruktur Kesehatan di Kabupaten Morowali Utara (Disertasi Doktor Universitas Tadulako).
- Rahmawati, A. (2018). Penerapan SWOT pada kawasan pemukiman kumuh (Kecamatan Biring Romang). IPLB. Makassar.
- Sariato, D., Simbolon, D., dan Wiryawan, B. (2016). Dampak penambangan nikel terhadap wilayah penangkapan ikan di perairan Kabupaten Halmahera Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 104-113.

- Surbakti, A.P.L.L., Tondobala, L., dan Supardjo, S. (2019). Analisis Tingkat Pelayanan Prasarana Penunjang Kawasan Minapolitan Petasia Kabupaten Morowali Utara. *Spasial*, 6(1), 1-13.
- Alongi, D. M. (2008). Mangrove forests: Resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 76(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2007.08.024>
- Clark, J. R. (1996). *Coastal zone management handbook*. CRC Press.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- Fisu, A. A., & Rasyid, A. (2020). Analisis pengaruh keberadaan pelabuhan terhadap perekonomian di Pulau Sulawesi.
- Glasson, J., Therivel, R., & Chadwick, A. (2013). *Introduction to environmental impact assessment* (4th ed.). Routledge.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). *Handbook of energy and economic statistics of Indonesia 2023*. <https://www.esdm.go.id>
- Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., ... Xu, J. (2001). The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change*, 11(4), 261–269. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(01\)00007-3](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(01)00007-3)
- Laurence, D. (2011). Establishing a sustainable mining operation: An overview. *Journal of Cleaner Production*, 19(2–3), 278–284. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.019>
- Rahmayati, F., et al. (2023). Pengaruh pembangunan Pelabuhan Terminal Internasional Kijing pada perubahan kondisi sosial ekonomi masyarakat.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2021). *Economic development* (13th ed.). Pearson.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- Wulandari, E., & Yusuf, A. (2022). Pengaruh pembangunan pelabuhan terhadap perubahan sosial ekonomi masyarakat pesisir. *Jurnal Perencanaan Wilayah Indonesia*, 11(4), 299–311.