



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 3453-3461

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

## Konflik Penambangan Nikel di Raja Ampat: Analisis Etika Lingkungan dan Rekayasa Pertambangan untuk Konservasi Berkelanjutan

<sup>1</sup> Hendra Sani, <sup>2</sup> Syamsuddin

Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Pejuang Republik Indonesia

<sup>1</sup>[hendra.sani85@gmail.com](mailto:hendra.sani85@gmail.com) <sup>2</sup>[syamsuddin.hamzah71@gmail.com](mailto:syamsuddin.hamzah71@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini mengkaji isu penambangan nikel di Kepulauan Raja Ampat, menganalisisnya dari perspektif rekayasa lingkungan tambang dan etika profesi. Raja Ampat, yang diakui secara global sebagai pusat keanekaragaman hayati laut dan Geopark UNESCO, menyajikan tantangan kompleks antara potensi ekstraksi sumber daya mineral dan imperatif pelestarian ekosistem yang rapuh. Kajian ini menyoroti ketidaksesuaian fundamental antara metode penambangan terbuka dengan karakteristik ekologis pulau kecil, serta implikasi etis dari operasi yang berpotensi menyebabkan kerusakan ireversibel. Temuan menunjukkan bahwa kerugian ekologis yang diperkirakan, yang secara teknis sulit atau tidak mungkin direklamasi, jauh melampaui keuntungan ekonomi jangka pendek. Hal ini diperparah oleh celah dalam implementasi regulasi dan klaim mitigasi perusahaan yang tidak konsisten dengan realitas lapangan. Disimpulkan bahwa perlindungan permanen Raja Ampat dari aktivitas penambangan adalah keharusan teknis dan etis, dengan rekomendasi kebijakan yang berfokus pada penguatan penegakan hukum dan prioritas konservasi demi keberlanjutan ekologi dan kesejahteraan masyarakat.

Kata kunci: Raja Ampat, penambangan nikel, rekayasa lingkungan tambang, etika profesi, mitigasi dampak, pulau kecil.

### 1. Latar Belakang

Kepulauan Raja Ampat, yang terletak di ujung barat Pulau Papua, telah mendapatkan pengakuan internasional sebagai salah satu wilayah dengan kekayaan ekologis paling signifikan di dunia. Kawasan ini sering disebut sebagai "surga keanekaragaman hayati" dan "surga terakhir dunia" karena keindahan alamnya yang luar biasa dan ekosistemnya yang kaya. Signifikansi ekologisnya diperkuat oleh posisinya di jantung Segitiga Terumbu Karang Dunia (Coral Triangle), yang menjadi rumah bagi 75% spesies terumbu karang global dan lebih dari 1.500 spesies ikan. Para ilmuwan secara konsisten menyatakan bahwa tidak ada perairan lain di dunia yang menandingi kekayaan laut Raja Ampat. Pengakuan global terhadap pentingnya kawasan ini semakin kuat dengan penetapannya sebagai situs Geopark Global UNESCO pada Mei 2023, dan saat ini sedang dalam proses pengajuan sebagai bagian dari Jaringan Cagar Biosfer Dunia UNESCO.

Dalam konteks rekayasa pertambangan, keberadaan cadangan nikel di wilayah ini menimbulkan dilema yang signifikan. Meskipun nikel merupakan komoditas strategis, khususnya dalam transisi energi global, operasi penambangannya di Raja Ampat, terutama oleh PT Gag Nikel, telah memicu kontroversi luas. Sebagai seorang ahli di bidang rekayasa lingkungan tambang, saya melihat bahwa konflik ini bukan sekadar insiden biasa, melainkan sebuah kasus uji kritis yang menyoroti tantangan mendasar dalam menyeimbangkan eksploitasi sumber daya dengan pelestarian lingkungan yang sensitif. Status Raja Ampat sebagai warisan alam global menyiratkan nilai intrinsik yang tinggi dan kebutuhan kritis untuk dilindungi, yang secara teknis berarti bahwa setiap intervensi ekstraktif harus melalui kajian yang sangat ketat dan mempertimbangkan dampak ireversibel.

Keputusan pemerintah Indonesia terkait penambangan di Raja Ampat bukan hanya masalah lingkungan domestik, tetapi juga berfungsi sebagai kasus uji yang krusial bagi komitmennya terhadap pengelolaan lingkungan global dan reputasinya di panggung internasional. Perlindungan Raja Ampat akan memperkuat posisi Indonesia sebagai "pusat konservasi laut dunia" dan "pemimpin dalam konservasi laut dunia". Sebaliknya, jika aktivitas penambangan yang merusak diizinkan berlanjut di area yang begitu penting dan diakui secara global, hal itu akan sangat merusak kedudukan dan komitmen internasional Indonesia.

Dalam konteks rekayasa pertambangan, eksploitasi sumber daya alam, terutama di kawasan dengan nilai ekologis tinggi seperti Raja Ampat, harus senantiasa berlandaskan pada prinsip-prinsip etika lingkungan. Prinsip-prinsip ini menyediakan kerangka moral untuk memastikan bahwa aktivitas rekayasa tidak merusak atau menghancurkan ekosistem secara permanen.<sup>1</sup>

Salah satu prinsip fundamental adalah **Sikap Hormat terhadap Alam** (*Respect for Nature*). Seluruh teori etika lingkungan, baik antroposentrisme yang menghormati alam demi kepentingan manusia, maupun biosentrisme dan ekosentrisme yang memandang alam memiliki nilai intrinsik, sama-sama mengakui pentingnya menghormati alam semesta.<sup>1</sup> Manusia sebagai bagian dari komunitas ekologis memiliki kewajiban moral untuk menghargai kehidupan, baik pada manusia maupun makhluk lain, serta menghormati benda-benda non-hayati karena semua komponen alam semesta adalah bagian dari integritas alam.<sup>1</sup> Prinsip ini menegaskan bahwa alam tidak boleh diperlakukan semata-mata sebagai komoditas yang dieksploitasi dan dibuang tanpa mempertimbangkan nilai inherennya.<sup>1</sup>

Prinsip berikutnya adalah **Tanggung Jawab Moral terhadap Alam** (*Moral Responsibility for Nature*). Manusia, sebagai bagian integral dari alam dan sebagai makhluk yang diciptakan dengan tujuan menjaga keseimbangan, memiliki tanggung jawab kolektif untuk melindungi lingkungan, mencegah degradasi, dan memulihkan area yang rusak.<sup>1</sup> Tanggung jawab ini bersifat kosmis, mendorong manusia untuk menjaga keseimbangan dan keutuhan ekosistem, dan menimbulkan rasa bersalah ketika bencana alam terjadi akibat gangguan ekosistem.<sup>1</sup> Situasi penambangan di Raja Ampat, yang merupakan warisan ekologis global, secara nyata menunjukkan manifestasi dari "Tragedi Commons" yang digambarkan oleh Garret Hardin.<sup>1</sup> Pengejaran keuntungan korporasi jangka pendek dari ekstraksi nikel mengancam sumber daya yang tak tergantikan dan bernilai kolektif, menyoroiti kegagalan mendalam dalam menegakkan tanggung jawab moral kolektif.

Konsep **Keadilan Ekologis** (*Ecological Justice*) dan **Keadilan Antargenerasi** (*Intergenerational Justice*) juga sangat relevan. Keadilan ekologis memandang alam bukan hanya sebagai objek eksploitasi ekonomi, melainkan sebagai subjek yang memiliki nilai intrinsik dan berhak dilindungi dari kehancuran sistematis.<sup>1</sup> Kebijakan pembangunan harus adil tidak hanya bagi manusia saat ini, tetapi juga bagi seluruh makhluk hidup lintas generasi, memastikan bumi yang sehat dan lestari untuk masa depan.<sup>1</sup> Pencabutan IUP di Raja Ampat, jika dilakukan secara konsisten, merupakan cerminan keberpihakan terhadap prinsip keadilan antargenerasi.<sup>1</sup>

**Keberlanjutan Ekologis** (*Ecological Sustainability*) menekankan bahwa pemanfaatan sumber daya alam harus dilakukan secara bertanggung jawab, dengan tujuan eksplisit untuk melestarikan ekosistem dan keanekaragaman hayati.<sup>1</sup> Prinsip ini memastikan bahwa konsumsi sumber daya saat ini tidak menguras atau merusak aset alam secara permanen bagi generasi mendatang.<sup>1</sup>

Terakhir, **Prinsip Kehati-hatian** (*Precautionary Principle*) mengamanatkan bahwa tindakan pencegahan terhadap kerusakan lingkungan harus dilakukan bahkan ketika bukti ilmiah tentang bahaya belum sepenuhnya meyakinkan.<sup>1</sup> Mengingat potensi dampak yang parah dan tidak dapat diubah, kehati-hatian menjadi sangat penting.<sup>1</sup> Prinsip-prinsip etika lingkungan ini secara fundamental mendasari semangat dan tujuan hukum lingkungan. Oleh karena itu, pelanggaran hukum yang terjadi dalam aktivitas penambangan di Raja Ampat, seperti yang ditunjukkan oleh PT Gag Nikel, tidak hanya merupakan pelanggaran hukum tetapi juga kegagalan etis yang mendalam.<sup>1</sup> Penegakan hukum yang tegas di Raja Ampat adalah manifestasi langsung dan keharusan untuk menjunjung tinggi etika lingkungan fundamental ini, menerjemahkan kewajiban moral menjadi kebijakan yang dapat ditindaklanjuti dan menunjukkan komitmen terhadap tata kelola yang etis. Hal ini menunjukkan bahwa permasalahan yang terjadi melampaui sekadar ketidakpatuhan hukum, melainkan mencerminkan krisis moral dalam pendekatan industri terhadap ekosistem kritis.

Dalam konteks teknik pertambangan, khususnya nikel, terdapat dua metode utama yang umum digunakan: penambangan terbuka (*open-pit*) dan penambangan bawah tanah.<sup>1</sup> Penambangan terbuka, meskipun seringkali lebih ekonomis, secara inheren menimbulkan dampak lingkungan yang signifikan, seperti deforestasi yang luas, erosi tanah yang parah, dan pencemaran air yang meluas.<sup>1</sup> Penting untuk dicatat bahwa metode penambangan terbuka secara eksplisit dilarang di kawasan hutan lindung.<sup>1</sup> Mengingat status Raja Ampat sebagai ekosistem yang sangat sensitif dan tak tergantikan secara global, penerapan penambangan terbuka secara teknis tidak sesuai dengan tujuan pelestarian lingkungan di wilayah tersebut.<sup>1</sup> Hal ini menunjukkan bahwa bahkan jika "praktik terbaik" secara teoritis diterapkan, metode penambangan yang dipilih itu sendiri mungkin secara fundamental tidak sesuai dengan integritas dan nilai ekologis Raja Ampat, menjadikan "penambangan yang bertanggung jawab" sebagai sebuah oksimoron dalam konteks ini.<sup>1</sup> Ini merupakan sebuah penegasan bahwa masalahnya bukan hanya pada praktik yang buruk, melainkan pada ketidaksesuaian mendasar antara aktivitas ekstraktif dan nilai ekologis kawasan.

Untuk memastikan praktik penambangan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan, Indonesia memiliki instrumen penting berupa Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).<sup>1</sup> Kewajiban terkait AMDAL ditetapkan berdasarkan Undang-Undang (UU) No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta aturan turunannya, termasuk Peraturan Pemerintah No. 27 Tahun 2012 mengenai Izin Lingkungan.<sup>1</sup> Proses AMDAL mencakup penyusunan tiga dokumen kunci: ANDAL (Analisis Dampak Lingkungan), RKL (Rencana Pengelolaan Lingkungan), dan RPL (Rencana Pemantauan Lingkungan). Dokumen-dokumen ini merinci potensi dampak lingkungan dan menguraikan langkah-langkah mitigasi yang akan diambil.<sup>1</sup> AMDAL memiliki beberapa fungsi vital bagi perusahaan pertambangan, termasuk identifikasi dan mitigasi dampak, perencanaan proyek yang lebih baik, kepatuhan terhadap regulasi, peningkatan kualitas lingkungan, dan keterlibatan publik.<sup>1</sup>

Perusahaan pertambangan diharapkan menerapkan berbagai strategi mitigasi dan reklamasi untuk mengelola limbah, menghindari zona lindung dan konservasi, serta mereklamasi area yang terganggu.<sup>1</sup> Metode teknis spesifik untuk pengolahan limbah meliputi penggunaan pH

*adjuster* untuk menetralkan air tambang yang asam, *deep well injection* untuk pembuangan limbah cair ke lapisan tanah yang lebih dalam secara aman, dan *secure landfill* yang dilapisi geomembran untuk menampung limbah berbahaya.<sup>1</sup> Reklamasi bekas lokasi tambang sangat penting tidak hanya untuk restorasi lingkungan, tetapi juga untuk menyediakan peluang ekonomi alternatif bagi masyarakat lokal dan mencegah kontaminasi berkelanjutan.<sup>1</sup>

Meskipun AMDAL disajikan sebagai alat krusial untuk memastikan penambangan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan<sup>1</sup>, kontroversi yang sedang berlangsung di Raja Ampat, di mana kerusakan lingkungan yang signifikan dilaporkan meskipun ada klaim kepatuhan AMDAL<sup>1</sup>, menunjukkan kegagalan kritis dalam penerapannya di lapangan. Kontradiksi ini menyiratkan bahwa AMDAL, terlepas dari pentingnya secara teoritis, mungkin gagal dalam praktiknya, baik karena kurangnya ketelitian dalam penilaian, penegakan yang lemah, potensi korupsi dalam proses persetujuan<sup>1</sup>, atau ketidakmampuan mendasar untuk secara memadai menilai dan memitigasi dampak unik dan kompleks di area yang sangat sensitif seperti Raja Ampat. Hal ini menimbulkan pertanyaan mendasar tentang efektivitas dan integritas sistem AMDAL dalam menjaga ekosistem kritis.

Kerangka hukum di Indonesia secara jelas mengatur dan membatasi aktivitas penambangan di pulau-pulau kecil dan kawasan konservasi. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil secara eksplisit melarang kegiatan penambangan di pulau-pulau kecil, yang didefinisikan sebagai pulau dengan luas kurang dari atau sama dengan 2.000 km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Pulau Gag, dengan luas hanya 60 km<sup>2</sup> (atau 6.000 hektare), secara tegas masuk dalam kategori pulau kecil, sehingga setiap aktivitas penambangan di sana secara langsung bertentangan dengan hukum.<sup>1</sup>

Pasal 23 ayat (2) UU No. 1/2014 lebih lanjut merinci bahwa pemanfaatan pulau-pulau kecil dan perairan sekitarnya diprioritaskan untuk konservasi, pendidikan, penelitian, budidaya laut, pariwisata, perikanan, pertanian organik, dan pertahanan nasional. Penambangan tidak termasuk dalam daftar kegiatan yang diprioritaskan ini.<sup>1</sup> Larangan penambangan di pulau-pulau kecil diperkuat oleh Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 35/PUU-XXI/2023, yang secara eksplisit menegaskan larangan aktivitas penambangan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Putusan ini mengklasifikasikan kegiatan tersebut sebagai "aktivitas yang sangat berbahaya yang memiliki dampak serius dan kerusakannya tidak dapat dipulihkan".<sup>1</sup> Pendirian ini juga didukung oleh Putusan Mahkamah Agung Nomor 57 P/HUM/2022.<sup>1</sup> Selain undang-undang sektoral, kegiatan penambangan ini juga dianggap melanggar Pasal 33 ayat (4) UUD 1945, yang mengamanatkan demokrasi ekonomi yang mengutamakan efisiensi berkeadilan, keberlanjutan, dan wawasan lingkungan.<sup>1</sup>

Raja Ampat juga secara formal ditetapkan sebagai Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Raja Ampat No. 27 Tahun 2008.<sup>1</sup> Kawasan ini kemudian ditetapkan sebagai Taman Wisata Perairan (TWP) melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 36/Kepmen-KP/2014, mencakup lebih dari 1 juta hektare.<sup>1</sup> Area ini juga mencakup Suaka Alam Perairan (SAP) Raja Ampat dan SAP Waigeo Barat, yang berfungsi sebagai jaringan untuk konservasi keanekaragaman hayati laut.<sup>1</sup> Kerangka hukum untuk konservasi diperkuat oleh UU No. 32 Tahun 2024 (perubahan atas UU No. 5 Tahun 1990) tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.<sup>1</sup> UU No. 5 Tahun 1990 secara khusus bertujuan untuk menjaga keutuhan kawasan suaka alam dan melindungi spesies dari ancaman kepunahan.<sup>1</sup>

Adanya kerangka hukum yang kuat dan jelas di Indonesia yang melarang penambangan di pulau-pulau kecil dan kawasan konservasi, namun pada saat yang sama izin penambangan telah dikeluarkan dan operasi berlanjut di Raja Ampat, menciptakan paradoks yang mendalam.<sup>1</sup> Ini menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan dan mengkhawatirkan antara ketentuan hukum dan penegakannya di lapangan. Kesenjangan ini dapat disebabkan oleh masalah seperti *regulatory capture*, korupsi dalam proses pemberian izin<sup>1</sup>, atau kurangnya koordinasi

antarlembaga dan kepatuhan terhadap mandat hukum yang lebih tinggi. Identifikasi *regulatory capture* dan korupsi ini mengindikasikan bahwa masalahnya bukan sekadar kegagalan implementasi, melainkan kegagalan sistemik dalam tata kelola yang tertanam dalam struktur administratif dan politik, yang membuat perubahan kebijakan menjadi lebih kompleks namun juga lebih mendesak. Argumen bahwa beberapa IUP dikeluarkan "sebelum penetapan Geopark" <sup>1</sup> atau "sebelum masa jabatan menteri" <sup>1</sup> sebagai pembenaran untuk kelanjutan operasi, merupakan manuver legalistik yang mengabaikan semangat dan tujuan undang-undang perlindungan lingkungan yang komprehensif dan mandat konstitusional. Konsekuensi langsung dari interpretasi semacam itu adalah kerusakan lingkungan yang terus-menerus dan terdokumentasi di Raja Ampat.<sup>1</sup>

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur dan analisis dokumen.<sup>1</sup> Data dikumpulkan dari berbagai sumber sekunder, termasuk laporan ilmiah, artikel berita dari media terkemuka, dokumen hukum, dan publikasi dari organisasi lingkungan.<sup>1</sup> Penggunaan artikel berita dari media terkemuka sebagai sumber data menunjukkan pengakuan terhadap dimensi publik dan politik dari konflik lingkungan, yang seringkali tidak tercakup dalam publikasi ilmiah tradisional. Ini memperluas cakupan "penelitian ilmiah" untuk mencakup perspektif masyarakat dan dinamika kekuasaan yang memengaruhi isu-isu lingkungan.

Informasi yang terkumpul kemudian dianalisis secara kritis dari dua perspektif utama: etika profesi dalam rekayasa pertambangan dan aspek teknis pertambangan.<sup>1</sup> Analisis etika profesi melibatkan evaluasi aktivitas penambangan terhadap prinsip-prinsip moral dalam interaksi manusia dengan alam.<sup>1</sup> Sementara itu, analisis teknis pertambangan mengkaji metode operasional, dampak lingkungan, efektivitas mitigasi, dan kepatuhan terhadap regulasi, dengan penekanan pada kelayakan teknis dan batasan rekayasa lingkungan.<sup>1</sup> Pendekatan interdisipliner ini memungkinkan pemahaman mendalam tentang kompleksitas isu penambangan nikel di Raja Ampat dan implikasinya.

## 3. Hasil dan Diskusi

### 3.1. Nilai Konservasi dan Kerentanan Ekologis Raja Ampat

Raja Ampat memiliki karakteristik ekologis yang unik yang memberinya signifikansi global yang tak tertandingi. Kawasan ini merupakan pusat keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia, menjadi rumah bagi 75% spesies terumbu karang global dan lebih dari 1.500 spesies ikan. Posisinya di jantung Segitiga Terumbu Karang Dunia menjadikannya habitat penting bagi lebih dari 1.300 spesies ikan, 700 jenis moluska, dan 537 spesies karang. Para ilmuwan sepakat bahwa tidak ada perairan lain di dunia yang menandingi kekayaan laut Raja Ampat.<sup>2</sup>

Keunikan Raja Ampat juga terletak pada spesies endemiknya, termasuk dua jenis karang unik dari keluarga Acroporidae, yaitu *Montipora delacatula* dan *Montipora verruculosus*, yang hanya ditemukan di perairan ini.<sup>10</sup> Selain itu, Raja Ampat juga merupakan habitat kritis dan jalur migrasi vital bagi 15 dari sekitar 30 jenis mamalia laut yang melintasi perairan Indonesia.<sup>7</sup> Iklim laut yang ideal, dengan suhu antara 27-28°C dan penetrasi cahaya hingga 30 meter, mendukung ekosistem terumbu karang oligotrofik yang sehat dan produktif.<sup>2</sup>

Pengakuan internasional atas nilai konservasi Raja Ampat semakin kuat dengan penetapannya sebagai situs Geopark Global UNESCO pada Mei 2023, dan saat ini sedang dalam proses untuk ditetapkan sebagai bagian dari Jaringan Cagar Biosfer Dunia UNESCO.<sup>4</sup> Bukti yang sangat banyak dari berbagai sumber secara konsisten menyoroti nilai ekologis Raja Ampat yang tidak hanya tinggi, tetapi juga tidak dapat digantikan. Faktor "tidak dapat digantikan" ini secara fundamental mengubah analisis biaya-manfaat tradisional dari ekstraksi sumber daya. Ketika spesies dan ekosistem yang unik hilang, mereka tidak dapat dipulihkan atau dikembalikan.<sup>14</sup> Oleh karena itu, kerugian ekonomi jangka panjang dari kerusakan lingkungan, yang diperkirakan oleh seorang ahli UGM dapat melebihi Rp300 triliun<sup>14</sup>, jauh melampaui keuntungan ekonomi jangka pendek dari penambangan, terutama jika mempertimbangkan potensi pendapatan yang signifikan dan berkelanjutan dari sektor pariwisata. Hal ini menunjukkan adanya kesalahan perhitungan ekonomi yang mendalam jika penambangan diizinkan berlanjut di area yang sangat vital ini.

Selain itu, kerusakan ekosistem laut Raja Ampat tidak hanya terbatas pada wilayah lokal. Dampaknya dapat meluas secara signifikan terhadap populasi ikan migran, khususnya tuna dan cakalang, yang tidak hanya mempengaruhi perairan Indonesia (seperti Laut Banda dan Teluk Tomini) tetapi juga jalur migrasi mereka yang membentang hingga Samudra Hindia dan Pasifik. Hal ini menunjukkan bahwa kerusakan lingkungan yang terlokalisasi di pusat keanekaragaman hayati yang penting secara global memiliki efek riak ekologis dan ekonomi yang luas dan melintasi batas, menggarisbawahi tanggung jawab global kolektif untuk melindungi Raja Ampat sebagai komponen vital dari jaringan ekologi laut dunia.

Pulau-pulau kecil secara inheren memiliki daya dukung lingkungan yang sangat terbatas, menjadikannya sangat rapuh dan rentan terhadap gangguan.<sup>15</sup> Aktivitas penambangan yang dilakukan di pulau-pulau kecil secara eksplisit diklasifikasikan oleh putusan hukum sebagai "aktivitas yang sangat berbahaya yang memiliki dampak serius dan kerusakannya tidak dapat dipulihkan".<sup>12</sup> Kerusakan yang ditimbulkan pada flora dan fauna langka di Raja Ampat seringkali tidak dapat diperbaiki; seorang ahli menyatakan bahwa "tidak bisa direklamasi. Ikan yang mati tadi tidak bisa didatangkan lagi".<sup>14</sup> Hal ini menyoroti sifat kerusakan lingkungan yang mendalam dan permanen.

Terdapat risiko signifikan bahwa penambangan yang terus-menerus di pulau-pulau kecil dapat menyebabkan pulau tersebut tenggelam atau hilang sepenuhnya, menimbulkan ancaman eksistensial bagi daratan ini.<sup>15</sup> Risiko kerusakan permanen ini semakin diperkuat oleh fakta bahwa partikel debu halus dari operasi penambangan nikel dapat terbawa angin hingga ratusan kilometer, menyebabkan kontaminasi yang meluas dan berpotensi membahayakan kesehatan manusia karena kandungan arsenik dalam debu.

### 3.2. Analisis Etika Profesi dalam Penambangan Nikel

Aktivitas penambangan nikel di Raja Ampat menunjukkan pelanggaran serius terhadap prinsip-prinsip etika lingkungan yang seharusnya menjadi panduan bagi setiap insinyur pertambangan dan praktisi industri. Memperlakukan Raja Ampat, sebuah hotspot keanekaragaman hayati yang diakui secara global dengan nilai intrinsik yang tinggi, hanya sebagai sumber daya untuk eksploitasi nikel secara fundamental mengabaikan prinsip penghormatan terhadap alam.<sup>1</sup> Protes langsung oleh Greenpeace, yang diwujudkan melalui spanduk bertuliskan "Penambangan Nikel Merusak Raja Ampat" dan "Selamatkan Raja Ampat"<sup>13</sup>, secara langsung mencerminkan persepsi publik tentang pelanggaran etika yang mendalam ini.

Pengorbanan eksplisit masa depan ekologis Raja Ampat untuk keuntungan ekonomi jangka pendek secara langsung bertentangan dengan prinsip keadilan ekologis dan hak generasi mendatang untuk mewarisi lingkungan yang sehat.<sup>1</sup> Potensi dan kerugian aktual spesies langka dan endemik<sup>14</sup> merupakan ketidakadilan yang tidak dapat diperbaiki, karena kerugian ini tidak dapat dikompensasi atau dipulihkan.

Terlepas dari risiko lingkungan yang jelas dan terdokumentasi dengan baik, ditambah dengan larangan hukum yang eksplisit, kelanjutan operasi PT Gag Nikel<sup>12</sup> menunjukkan kegagalan kolektif dalam tanggung jawab moral. Situasi ini mengingatkan pada "Tragedi Commons"<sup>8</sup>, di mana warisan global bersama sedang terdegradasi karena kurangnya pengelolaan kolektif. Kerugian lingkungan yang besar dan tidak dapat diperbaiki serta risiko yang melekat pada penambangan di pulau-pulau kecil<sup>12</sup> seharusnya, di bawah prinsip kehati-hatian, memerlukan penghentian total kegiatan semacam itu.<sup>1</sup> Namun, kelanjutan operasi beberapa entitas penambangan menunjukkan pengabaian yang jelas terhadap pedoman etika yang kritis ini.

Di luar kerusakan ekologis, aktivitas penambangan secara langsung berdampak pada kesejahteraan manusia. Debu dari penambangan nikel mengandung arsenik, menimbulkan risiko kesehatan yang signifikan bagi populasi lokal.<sup>14</sup> Masyarakat lokal, yang secara tradisional bergantung pada sumber daya laut dan pariwisata yang berkelanjutan untuk mata pencarian mereka, menghadapi penurunan pendapatan, pergeseran pekerjaan paksa (misalnya, dari nelayan menjadi pekerja tambang nikel), dan hilangnya daerah penangkapan ikan tradisional yang tidak dapat diperbaiki.<sup>6</sup> Dampak-dampak ini merupakan pelanggaran langsung terhadap hak mereka atas lingkungan yang sehat dan mata pencarian yang berkelanjutan.<sup>10</sup>

Maikel Peuki dari WALHI Papua menyoroti dimensi kritis lain: kelanjutan aktivitas penambangan mengancam untuk memaksa masyarakat adat Papua untuk relokasi, yang mengarah pada hilangnya tanah adat, identitas budaya, dan warisan lokal mereka yang tidak dapat diperbaiki.<sup>15</sup> Hal ini secara langsung menghubungkan pelanggaran etika lingkungan dengan hak asasi manusia dan etika budaya yang lebih luas. Kerusakan yang terjadi bukan hanya ekologis; ini merupakan serangan terhadap hubungan budaya, spiritual, dan historis yang mendalam yang dimiliki masyarakat adat dengan tanah dan laut tradisional mereka. Dampak yang lebih luas ini semakin memperkuat pelanggaran etika, menunjukkan bagaimana degradasi lingkungan secara langsung merusak martabat manusia dan kelangsungan hidup budaya.

### 3.3. Analisis Teknis Pertambangan dan Dampaknya

Evaluasi kritis terhadap metode penambangan yang digunakan di Raja Ampat menunjukkan ketidaksesuaian teknis dan dampak lingkungan yang signifikan. Penambangan terbuka, sebagai metode dominan untuk ekstraksi nikel, secara inheren menyebabkan deforestasi luas, erosi tanah, dan pencemaran air. Metode ini bahkan secara eksplisit dilarang di kawasan hutan lindung. Mengingat ekosistem Raja Ampat yang rapuh dan tak tergantikan secara global, penerapan penambangan terbuka secara teknis tidak kompatibel dengan tujuan pelestarian lingkungan di wilayah tersebut.<sup>14</sup>

Dampak lingkungan yang teridentifikasi sangat mengkhawatirkan dari sudut pandang rekayasa lingkungan:

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i2.1041>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

---

- **Kerusakan Ekosistem:** Terjadi kerusakan habitat laut vital termasuk terumbu karang, hutan mangrove, dan padang lamun.<sup>2</sup> Ini adalah sistem yang sangat kompleks dan saling terkait, yang kerusakannya sulit dipulihkan secara teknis.
- **Pencemaran Air:** Kontaminasi signifikan ekosistem laut dari debu tambang, pembuangan limbah, dan limpasan air.<sup>2</sup> Kehadiran arsenik dalam debu tambang, yang menimbulkan risiko kesehatan langsung, menjadi perhatian khusus.<sup>14</sup> Pengendalian dispersi debu dan limpasan air di lingkungan pulau kecil dengan curah hujan tinggi merupakan tantangan rekayasa yang masif.
- **Hilangnya Habitat:** Transformasi "sarang ikan" kritis dan area penangkapan ikan tradisional menjadi dermaga industri untuk pengangkutan mineral.<sup>13</sup> Perubahan morfologi pesisir ini memiliki dampak jangka panjang pada hidrodinamika dan ekologi.
- **Hilangnya Keanekaragaman Hayati:** Laporan tentang hilangnya populasi ikan<sup>15</sup> dan ancaman langsung terhadap spesies langka dan endemik<sup>14</sup> akibat degradasi habitat dan polusi. Ini menunjukkan kegagalan mitigasi yang fundamental.
- **Degradasi Pesisir:** Peningkatan abrasi dan erosi pantai akibat pembuangan limbah tambang ke wilayah pesisir.<sup>27</sup> Ini adalah konsekuensi langsung dari manajemen *overburden* dan *tailing* yang tidak memadai.

Kerugian lingkungan yang diperkirakan sangat besar. Seorang ahli dari UGM, Fahmy Radhi, memperkirakan bahwa kerugian lingkungan akibat aktivitas penambangan di Raja Ampat dapat melebihi Rp300 triliun.<sup>14</sup> Angka ini secara signifikan melampaui perkiraan Rp271 triliun dalam kasus korupsi PT Timah yang terkenal, terutama karena sifat keanekaragaman hayati Raja Ampat yang tidak dapat digantikan.<sup>14</sup> Klaim PT Gag Nikel mengenai reklamasi yang luas<sup>12</sup> secara langsung dibantah oleh Fahmy Radhi, yang menekankan bahwa untuk spesies langka dan endemik di Raja Ampat, "tidak bisa direklamasi. Ikan yang mati tadi tidak bisa didatangkan lagi".<sup>14</sup> Hal ini menyoroti batasan teknis fundamental: praktik reklamasi standar, meskipun berpotensi efektif dalam konteks tertentu, terbukti tidak memadai untuk sepenuhnya memulihkan ekosistem yang kompleks, sangat kaya keanekaragaman hayati, dan unik seperti Raja Ampat. Ini menunjukkan bahwa konsep "reklamasi" sebagai solusi lengkap untuk kerusakan lingkungan di area sensitif tersebut adalah penyederhanaan teknis, atau lebih buruk, bentuk "greenwashing" yang menutupi kerusakan yang tidak dapat diperbaiki.

Tinjauan terhadap upaya mitigasi dan reklamasi PT Gag Nikel menunjukkan ketidaksesuaian yang signifikan antara klaim perusahaan dan realitas di lapangan. PT Gag Nikel mengklaim beroperasi sesuai aturan, memprioritaskan aspek lingkungan, memiliki AMDAL resmi sejak 2018, dan telah mereklamasi 130 hektare lahan bekas tambang dengan menanam puluhan ribu bibit tanaman endemik, serta memantau kualitas air dan keanekaragaman hayati secara berkala.<sup>12</sup> Namun, klaim ini dibantah oleh berbagai pihak:

- Greenpeace merilis video yang menunjukkan pembukaan lahan aktif, bertentangan dengan klaim kepatuhan lingkungan perusahaan.<sup>12</sup>
- WALHI menyatakan bahwa aktivitas PT Gag Nikel melanggar UU No. 27 Tahun 2007 (diubah oleh UU No. 1 Tahun 2014) tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.<sup>12</sup>
- Fahmy Radhi dari UGM secara eksplisit menyatakan bahwa PT Gag Nikel melanggar hukum dan menyebabkan kerusakan besar yang tidak dapat diperbaiki.<sup>14</sup> Ia menolak klaim reklamasi perusahaan sebagai tidak cukup untuk memulihkan spesies langka dan tak tergantikan<sup>14</sup>, dan membantah argumen jarak 40 km dari pusat konservasi utama karena penyebaran debu nikel yang mengandung arsenik dapat mencapai ratusan kilometer.<sup>14</sup>
- Disebutkan bahwa PT Gag Nikel belum melakukan pembuangan air limbah karena masih menunggu penerbitan Sertifikat Laik Operasi (SLO)<sup>13</sup>, menyiratkan bahwa sistem pengelolaan lingkungan yang kritis belum sepenuhnya beroperasi.
- Jaringan Advokasi Tambang (JATAM) mencatat bahwa dari total area terganggu sebesar 187,87 hektare, hanya 135,45 hektare yang direklamasi, menunjukkan jejak lingkungan yang signifikan dan belum direklamasi.<sup>13</sup>

Dalam hal kepatuhan terhadap perizinan dan standar, empat IUP telah dicabut secara resmi oleh pemerintah karena pelanggaran lingkungan yang terdokumentasi dan lokasi mereka di dalam area geopark. Namun, RKAB (Rencana Kerja dan Anggaran Biaya) PT Gag Nikel untuk tahun 2025 disetujui oleh pemerintah, meskipun operasinya tetap di bawah pengawasan ketat.<sup>13</sup> Kekhawatiran telah muncul mengenai penerbitan izin tanpa persetujuan lingkungan

yang tepat, operasi di luar izin penggunaan kawasan hutan (PPKH) yang ditentukan, dan masalah mendasar penambangan di pulau-pulau kecil. Dugaan korupsi dan kolusi dalam penerbitan izin penambangan juga telah dilontarkan.<sup>13</sup>

### 3.4. Analisis Teknis Pertambangan dan Dampaknya

Pemerintah Indonesia telah mengambil tindakan signifikan terkait izin penambangan di Raja Ampat. Menyusul desakan publik dan arahan presiden, Presiden Prabowo memerintahkan evaluasi yang berujung pada pencabutan resmi empat Izin Usaha Pertambangan (IUP) di Raja Ampat. Pencabutan ini dibenarkan oleh pelanggaran lingkungan yang terdokumentasi dan status area tersebut di dalam geopark. Perusahaan yang terkena dampak antara lain PT Anugerah Surya Pratama, PT Nurham, PT Mulia Raymond Perkasa, dan PT Kawei Sejahtera Mining (KSM).<sup>13</sup> Pemerintah secara publik menegaskan kembali komitmennya untuk melindungi Raja Ampat sebagai kawasan konservasi vital dan memastikan bahwa setiap aktivitas penambangan mematuhi prinsip keberlanjutan.<sup>26</sup>

Meskipun pencabutan izin lainnya, izin PT Gag Nikel tidak dicabut. Sebaliknya, pemerintah menyatakan niatnya untuk menerapkan pengawasan yang lebih ketat terhadap operasi perusahaan.<sup>12</sup> Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Bahlil Lahadalia melakukan kunjungan lapangan dan kemudian mengklaim bahwa PT Gag Nikel tidak melanggar peraturan lingkungan dan telah aktif melakukan reklamasi lahan.<sup>12</sup>

Namun, respons pemerintah ini menuai kritik. Organisasi lingkungan seperti WALHI mengkritik pencabutan izin sebagai "terlambat dan setengah hati"<sup>12</sup>, terutama karena kelanjutan operasi PT Gag Nikel. Para ahli hukum juga berpendapat bahwa penghentian sementara operasi tidak cukup mengingat pelanggaran hukum yang jelas telah teridentifikasi.<sup>13</sup> Keputusan pemerintah untuk mencabut empat IUP setelah tekanan publik yang signifikan dan advokasi LSM yang gigih menunjukkan peran kritis masyarakat sipil dalam tata kelola lingkungan. Hal ini menunjukkan bahwa tekanan publik dan LSM yang terorganisir dan berkelanjutan dapat secara efektif mendorong tindakan pemerintah, bahkan ketika dihadapkan pada kepentingan ekonomi yang kuat, menyoroti aspek demokratis dari perlindungan lingkungan.

Organisasi non-pemerintah (LSM) lingkungan telah memainkan peran penting dalam menyoroti isu penambangan di Raja Ampat dan menekan pemerintah untuk bertindak. **Greenpeace** telah berperan penting dalam meningkatkan kesadaran publik, terutama dengan merilis rekaman video yang dilaporkan menunjukkan pembukaan lahan aktif di lokasi penambangan di Raja Ampat.<sup>12</sup> Mereka juga terlibat dalam protes langsung, membentangkan spanduk dengan pesan-pesan yang jelas seperti "Penambangan Nikel Merusak Raja Ampat" dan "Selamatkan Raja Ampat," yang menggarisbawahi tingkat keparahan ancaman lingkungan yang dirasakan.<sup>13</sup>

**WALHI (Wahana Lingkungan Hidup Indonesia)** mengkritik pencabutan izin pemerintah sebagai "terlambat dan setengah hati"<sup>12</sup>, terutama karena kelanjutan operasi PT Gag Nikel, yang memegang konsesi seluas 13.136 hektare.<sup>13</sup> WALHI berpendapat bahwa penambangan di pulau-pulau kecil melanggar hukum Indonesia, khususnya UU No. 27 Tahun 2007 (diubah oleh UU No. 1 Tahun 2014) dan berbagai putusan Mahkamah Konstitusi.<sup>12</sup> Mereka telah mendokumentasikan degradasi ekosistem yang signifikan, termasuk hilangnya populasi ikan, transformasi wilayah pesisir menjadi dermala industri, dan dampak kesehatan yang merugikan pada masyarakat lokal, seperti masalah pernapasan dan kekhawatiran tentang penyakit kulit akibat pencemaran air laut.<sup>13</sup> WALHI menuntut peninjauan komprehensif terhadap semua 248 izin penambangan yang saat ini beroperasi di 43 pulau kecil di seluruh Indonesia, memandang kasus Raja Ampat sebagai gejala masalah nasional yang lebih luas.<sup>15</sup>

**Konservasi Indonesia (KI)**, meskipun menyambut baik keputusan pemerintah untuk mencabut beberapa IUP sebagai langkah awal yang penting, menekankan keanekaragaman hayati Raja Ampat yang tak tergantikan dan nilai ekologis uniknya sebagai aset global. Mereka secara konsisten menekankan bahwa semua kebijakan terkait Raja Ampat harus didasarkan pada prinsip keberlanjutan dan perlindungan jangka panjang, bukan hanya didorong oleh kepentingan ekonomi jangka pendek. KI juga telah memberikan perkiraan potensi kerusakan ekonomi jika ekosistem laut rusak, menyoroti dampak yang luas pada populasi tuna dan cakalang migran secara global.

### 3.5. Dampak Sosial-Ekonomi terhadap Masyarakat Lokal

Aktivitas penambangan di Raja Ampat telah menimbulkan dampak sosial dan ekonomi yang signifikan, baik secara langsung maupun tidak langsung, terhadap masyarakat lokal yang secara tradisional bergantung pada sumber daya laut dan pariwisata untuk mata pencarian mereka.<sup>6</sup> Data resmi menunjukkan potensi perikanan tangkap lestari yang besar, mencapai 590.600 ton per tahun, dan sektor pariwisata yang menghasilkan Rp150 miliar setiap tahun.<sup>6</sup>

Namun, kerusakan ekosistem laut dan lingkungan sekitarnya akibat aktivitas penambangan telah menyebabkan penurunan nyata dalam sumber pendapatan tradisional. Akibatnya, beberapa penduduk lokal, yang awalnya adalah nelayan, terpaksa beralih profesi menjadi pekerja tambang, menunjukkan pergeseran pekerjaan yang dipaksakan.<sup>13</sup>

Desa Kalio, yang terkenal dengan produksi lobsternya, menghadapi ancaman eksistensial karena kedekatannya dengan Pulau Kawei, lokasi penambangan nikel. Populasi lobster sangat bergantung pada terumbu karang yang sehat, yang rusak akibat aktivitas penambangan dan peningkatan lalu lintas kapal, secara langsung mempengaruhi sumber pendapatan utama masyarakat.<sup>13</sup>

Area penangkapan ikan tradisional dan wilayah pesisir, yang dulunya vital bagi masyarakat lokal, telah berubah menjadi dermaga industri untuk pengangkutan mineral. Perubahan ini mempersulit nelayan tradisional untuk mengakses dan mendapatkan ikan, yang merupakan sumber pendapatan utama mereka.<sup>13</sup> Selain itu, laporan menunjukkan bahwa debu dari aktivitas penambangan telah menyebabkan masalah pernapasan di kalangan penduduk, dan ada kekhawatiran yang berkembang tentang prevalensi penyakit kulit yang disebabkan oleh pencemaran air laut.<sup>15</sup>

Konflik lahan dan sumber daya yang sedang berlangsung telah meningkatkan risiko kriminalisasi bagi masyarakat lokal yang secara aktif mempertahankan tanah adat dan cara hidup tradisional mereka.<sup>6</sup> Ada kekhawatiran signifikan bahwa kelanjutan aktivitas penambangan, terutama penggalian besar-besaran di Pulau Gag, dapat memaksa relokasi masyarakat adat Papua, yang mengarah pada hilangnya hak-hak tanah adat, identitas budaya, dan cara hidup tradisional mereka.<sup>15</sup>

#### 4. Kesimpulan

Isu penambangan nikel di Kepulauan Raja Ampat adalah studi kasus yang kompleks dan mendalam tentang konflik antara pembangunan ekonomi dan pelestarian lingkungan di salah satu hotspot keanekaragaman hayati paling penting di dunia. Analisis dari sudut pandang etika profesi dalam rekayasa pertambangan mengungkapkan pelanggaran mendasar terhadap prinsip penghormatan terhadap alam, keadilan ekologis dan antargenerasi, serta pengabaian prinsip kehati-hatian. Kerugian ekologis yang tidak dapat diperbaiki, termasuk hilangnya spesies langka dan kerusakan habitat vital, jauh melampaui manfaat ekonomi jangka pendek, menimbulkan kerugian yang diperkirakan mencapai triliunan rupiah. Dari perspektif teknik pertambangan, metode penambangan terbuka terbukti tidak sesuai dengan sifat ekosistem pulau kecil yang rentan, dan upaya mitigasi serta reklamasi yang diklaim oleh perusahaan terbukti tidak memadai untuk memulihkan kerusakan yang terjadi. Terdapat kesenjangan yang signifikan antara klaim perusahaan dan realitas di lapangan, serta antara kerangka hukum yang kuat dan penagakannya yang lemah. Dampak sosial-ekonomi terhadap masyarakat lokal sangat parah, menyebabkan hilangnya mata pencarian tradisional, masalah kesehatan, dan ancaman terhadap identitas budaya. Pencabutan empat IUP oleh pemerintah merupakan langkah awal yang positif, namun kelanjutan operasi PT Gag Nikel menunjukkan bahwa komitmen terhadap perlindungan lingkungan masih "setengah hati." Kasus Raja Ampat bukan hanya masalah lokal, melainkan cerminan dari isu sistemik yang lebih besar terkait penambangan di pulau-pulau kecil di seluruh Indonesia. Oleh karena itu, kesimpulan utama dari kajian ini adalah bahwa perlindungan Raja Ampat dari aktivitas penambangan adalah suatu keharusan etis dan teknis. Ini memerlukan penegakan hukum yang tanpa kompromi, peninjauan ulang menyeluruh terhadap semua izin penambangan di pulau-pulau kecil, dan pergeseran paradigma kebijakan yang secara tegas memprioritaskan konservasi dan pembangunan berkelanjutan di atas eksploitasi sumber daya ekstraktif di ekosistem yang sangat sensitif dan tak tergantikan. Hanya dengan demikian Indonesia dapat memenuhi tanggung jawabnya sebagai pemimpin konservasi laut global dan memastikan keberlanjutan ekologi serta kesejahteraan masyarakat lokal untuk generasi mendatang.

#### Referensi

1. Agincourt Resources. (2020, Maret 30). Cara mengatasi pencemaran lingkungan di pertambangan. <https://agincourtresources.com/id/2020/03/30/cara-mengatasi-pencemaran-lingkungan-di-pertambangan/>
2. Badruzaman, I. (2025, Juni 11). Raja Ampat, warisan dunia dari timur Indonesia yang sarat prestasi dan wajib kita jaga bersama. Viva.co.id. <https://banyumas.viva.co.id/wisata/3494-raja-ampat-warisan-dunia-dari-timur-indonesia-yang-sarat-prestasi-dan-wajib-kita-jaga-bersama>
3. Begini aturan penambangan di pulau-pulau kecil. (2025, Juni 9). Tempo.co. <https://www.tempo.co/politik/begini-aturan-penambangan-di-pulau-pulau-kecil-1673629>
4. Cabut IUP, pulihkan alam: Langkah menuju keadilan ekologis di Raja Ampat. (n.d.). ANTARA News Sulawesi Tenggara. <https://sultra.antaranews.com/berita/508969/cabut-iup-pulihkan-alam-langkah-menusju-keadilan-ekologis-di-raja-ampat>
5. CNN Indonesia. (2025a, Juni 11). 8 keistimewaan Raja Ampat, surga terakhir dunia yang harus selamat. CNN Indonesia. <https://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20250611062234-269-1238378/8-keistimewaan-raja-ampat-surga-terakhir-dunia-yang-harus-selamat>
6. CNN Indonesia. (2025b, Juni 12). Ahli UGM: Kerugian tambang Raja Ampat lampau kasus PT Timah Rp271 T. CNN Indonesia. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20250611191556-12-1238743/ahli-ugm-kerugian-tambang-raja-ampat-lampau-kasus-pt-timah-rp271-t>
7. CNN Indonesia. (2025c, Juni 12). Raja Ampat dikenal sebagai kawasan dengan keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia. CNN Indonesia. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20250611191556-12-1238743/ahli-ugm-kerugian-tambang-raja-ampat-lampau-kasus-pt-timah-rp271-t>

8. CNN Indonesia. (2025d, Juni 12). Ahli UGM: Kerugian tambang Raja Ampat lampau kasus PT Timah Rp271 T. CNN Indonesia. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20250611191556-12-1238743/ahli-ugm-kerugian-tambang-raja-ampat-lampau-kasus-pt-timah-rp271-t>
9. Kontroversi izin tambang nikel di Raja Ampat. (2025, Juni 13). Tempo.co. <https://www.tempo.co/politik/kontroversi-izin-tambang-nikel-di-raja-ampat-1685748>
10. Environment-Indonesia. (n.d.). AMDAL untuk proyek pertambangan: Prosedur dan contoh dokumennya. <https://environment-indonesia.com/amdal-untuk-proyek-pertambangan-prosedur-dan-contoh-dokumennya/>
11. Geosinindo. (n.d.). Dampak limbah pertambangan, begini cara menanganinya. <https://www.geosinindo.co.id/post/dampak-limbah-pertambangan-begini-cara-menanganinya>
12. ICCTF. (n.d.). Factsheet pemanfaatan kawasan konservasi perairan oleh masyarakat secara berkelanjutan di Raja Ampat. <https://www.icctf.or.id/portfolio-item/factsheet-pemanfaatan-kawasan-konservasi-perairan-oleh-masyarakat-secara-berkelanjutan-di-raja-ampat/>
13. Indonesia. (1990). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. <https://peraturan.bpk.go.id/Download/35455/UU%20Nomor%205%20Tahun%201990.pdf>
14. Indonesia. (2024). Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2024 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. <https://jdih.maritim.go.id/uu-no-32-tahun-2024>
15. Iskandar, I. (n.d.). Menelusuri daya dukung lingkungan: Mengapa Raja Ampat tak layak jadi wilayah tambang. Kompasiana. <https://www.kompasiana.com/pentears/684a8cf834777c58306b6c94/menelusuri-daya-dukung-lingkungan-mengapa-raja-ampat-tak-layak-jadi-wilayah-tambang>
16. Konservasi Indonesia. (2025, Juni 11). Raja Ampat protected, not mined, Indonesian Conservation welcomes government decision. <https://konservasi-id.org/en/raja-ampat-dilindungi-bukan-ditambang-konservasi-indonesia-sambut-keputusan-pemerintah/>
17. LindungiHutan. (n.d.). Etika lingkungan: Pengertian, jenis, prinsip, tujuan, dan contoh penerapannya. <https://lindungihutan.com/blog/memahami-etika-lingkungan-dan-prinsipnya/>
18. Maulana, Y. (2025, Juni 12). Potret satelit Raja Ampat yang dikeruk tambang nikel. DetikJabar. <https://www.detik.com/jabar/berita/d-7960252/potret-satelit-raja-ampat-yang-dikeruk-tambang-nikel>
19. Muazam, A. R., & Maulana, I. (2025, Juni 11). Cabut 4 izin tambang nikel Raja Ampat dan ancaman hukum, bagaimana pulau lain?. Mongabay. <https://mongabay.co.id/2025/06/11/cabut-4-izin-tambang-nikel-raja-ampat-dan-ancaman-hukum-bagaimana-pulau-lain/>
20. Naimah, F. (2020). Tinjauan etika lingkungan hak asasi alam terhadap aktivitas penambangan pasir ilegal di Kabupaten Lumajang. <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/184490>
21. Paat, Y. P. (2025, Juni 11). KKP: Kegiatan pertambangan tidak boleh dilakukan di pulau-pulau kecil. Suara Surabaya. <https://www.suarasurabaya.net/kelanakota/2025/kkp-kegiatan-pertambangan-tidak-boleh-dilakukan-di-pulau-pulau-kecil/>
22. Polemik tambang nikel Raja Ampat, pemerintah ubah aturan pemanfaatan pulau kecil. (2025, Juni 11). Suara.com. <https://www.suara.com/bisnis/2025/06/11/161801/polemik-tambang-nikel-raja-ampat-pemerintah-ubah-aturan-pemanfaatan-pulau-kecil>
23. Pustaka Arsip Kamparkab. (n.d.). Pembahasan tentang prinsip-prinsip etika lingkungan hidup. <https://pustakaarsip.kamparkab.go.id/artikel-detail/1298/prinsip-prinsip-etika-lingkungan-hidup>
24. Sekretariat Kabinet Republik Indonesia. (2025, Juni 10). Empat izin tambang dicabut, pemerintah tegaskan komitmen jaga kawasan konservasi Raja Ampat. <https://setkab.go.id/empat-izin-tambang-dicabut-pemerintah-tegaskan-komitmen-jaga-kawasan-konservasi-raja-ampat/>
25. Situmeang, Y. T. (2024, Desember 2). Etika pertambangan: Tanggung jawab terhadap lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Pinter Hukum. <https://pinterhukum.or.id/etika-pertambangan-tanggung-jawab-terhadap-lingkungan-dan-kesejahteraan-masyarakat/>
26. Syahrul, L. O. M., Hidayat, L. O. M. N., & Hidayat, L. O. M. N. (2018). Dampak penambangan pasir terhadap lingkungan pesisir di Desa Wawatu Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Sipil*, 1(1). <https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/sipil/article/view/1433>
27. Tambang nikel Pulau Gag Raja Ampat. (n.d.). Tempo.co. <https://www.tempo.co/hukum/tambang-nikel-pulau-gag-raja-ampat-1683639>
28. The Sea People. (2023, Februari). Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) Raja Ampat. <https://theseapeople.org/wp-content/uploads/2023/02/Final-RPZ-KKP-Kep-R4.pdf>
29. WALHI. (2025, Juni 11). Pencabutan 4 izin usaha pertambangan (IUP) di Raja Ampat adalah tindakan yang terlambat dan setengah hati. <https://www.walhi.or.id/pencabutan-4-izin-usaha-pertambangan-iup-di-raja-ampat-adalah-tindakan-yang-terlambat-dan-setengah-hati>