E-ISSN : 2988-1986
https://ejournal.cahayailmubangsa.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 10 No 8 Tahun 2025

REVIEW JURNAL : ANALISIS KOMPREHENSIF TERHADAP KEBIJAKAN HILIRISASI MINERAL LOGAM DAN NON-LOGAM MENURUT PERATURAN PEMERINTAH NOMOR 96 TAHUN 2021

Alieftiyani Paramita Gobel[1], Ahmad Zidane Al-Markazi[2] ,Aidil Putra[3]
Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia
danekaziii@gmail.com

ABSTRAK

Transformasi industri pertambangan mineral menuju ekonomi berbasis nilai tambah merupakan strategi pembangunan yang semakin penting bagi negara-negara pengekspor sumber daya alam. Dengan memperkuat proses pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, Indonesia memiliki kesempatan untuk meningkatkan daya saing global dan menciptakan lapangan kerja berketerampilan tinggi. Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 tentang Tata Kelola Mineral dan Batubara menetapkan kerangka regulasi yang komprehensif untuk mendorong transisi menuju hilirisasi mineral. Penelitian ini menganalisis kerangka kebijakan hilirisasi mineral logam dan non-logam dalam konteks regulasi tersebut, dengan menyelidiki potensi sumber daya mineral, tantangan industri ekstraktif, dan strategi peningkatan nilai tambah melalui pengolahan dan pemurnian di dalam negeri. Metodologi penelitian menggunakan pendekatan kombinasi analisis dokumen kebijakan, tinjauan literatur akademik, dan evaluasi data industri dari sumber resmi pemerintah serta organisasi internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi regulasi PP No 96 menawarkan peluang signifikan untuk meningkatkan kompetitivitas industri mineral nasional, namun memerlukan koordinasi lintas-sektor, investasi infrastruktur yang substansial, dan pengembangan kapasitas sumber daya manusia. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami lanskap kebijakan mineral Indonesia kontemporer dan implikasinya terhadap pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, serta menjadi rujukan bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi pengembangan mineral jangka panjang.
Kata kunci: Hilirisasi Mineral, Mineral Logam, Mineral Non-Logam, Peraturan Pemerintah, Kebijakan Mineral, Industri Ekstraktif, Nilai Tambah, Keberlanjutan Ekonomi.

ABSTRACT

The transformation of the mineral mining industry toward a value-added economy represents an increasingly important development strategy for natural resource-exporting nations. By strengthening the processing and purification of mineral resources domestically, Indonesia has the opportunity to enhance global competitiveness and create high-skilled employment opportunities. Government Regulation Number 96 of 2023 on Mineral and Coal Governance establishes a comprehensive regulatory framework to encourage this transition toward mineral

Article History
Received: Januari 2026
Reviewed: Januari 2026
Published: Januari 2026

Plagiarism Checker No 235
Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

downstream development. This research analyzes the policy framework for metallic and non- metallic mineral downstream development within the context of this regulation, investigating mineral resource potential, extractive industry challenges, and strategies for increasing value addition through domestic processing and purification. The research methodology employs a combined approach of policy document analysis, academic literature review, and evaluation of industry data from official government sources and international organizations. Research findings demonstrate that the implementation of Government Regulation No 96 presents significant opportunities to enhance the competitiveness of the national mineral industry; however, it requires cross-sectoral coordination, substantial infrastructure investment, and human resource capacity development. This research makes an important contribution to understanding contemporary Indonesian mineral policy landscape and its implications for sustainable economic growth, and serves as a reference for policymakers in designing long- term mineral development strategies.
***Keywords**: Mineral Downstream Development; Metallic Minerals; Non-Metallic Minerals; Government Regulation; Mineral Policy; Extractive Industry; Value Addition; Economic Sustainability.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki cadangan mineral yang sangat beragam dan berlimpah di wilayah geografisnya. Sumber daya mineral logam mencakup emas, tembaga, nikel, timah, dan bauksit, sementara kategori non-logam meliputi batubara, fosfat, garam, kaolin, dan berbagai mineral industri lainnya (Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2023). Besarnya potensi ini memberikan peluang ekonomi yang substansial apabila dikelola dengan strategi yang tepat dan berkelanjutan.

Transformasi industri pertambangan mineral menuju ekonomi berbasis nilai tambah merupakan strategi pembangunan yang semakin penting bagi negara-negara pengekspor sumber daya alam (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2023). Dengan memperkuat proses pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, Indonesia memiliki kesempatan untuk meningkatkan daya saing global dan menciptakan lapangan kerja berketerampilan tinggi. Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 tentang Tata Kelola Mineral dan Batubara menetapkan kerangka regulasi yang komprehensif untuk mendorong transisi ini (Pemerintah Republik Indonesia, 2023).

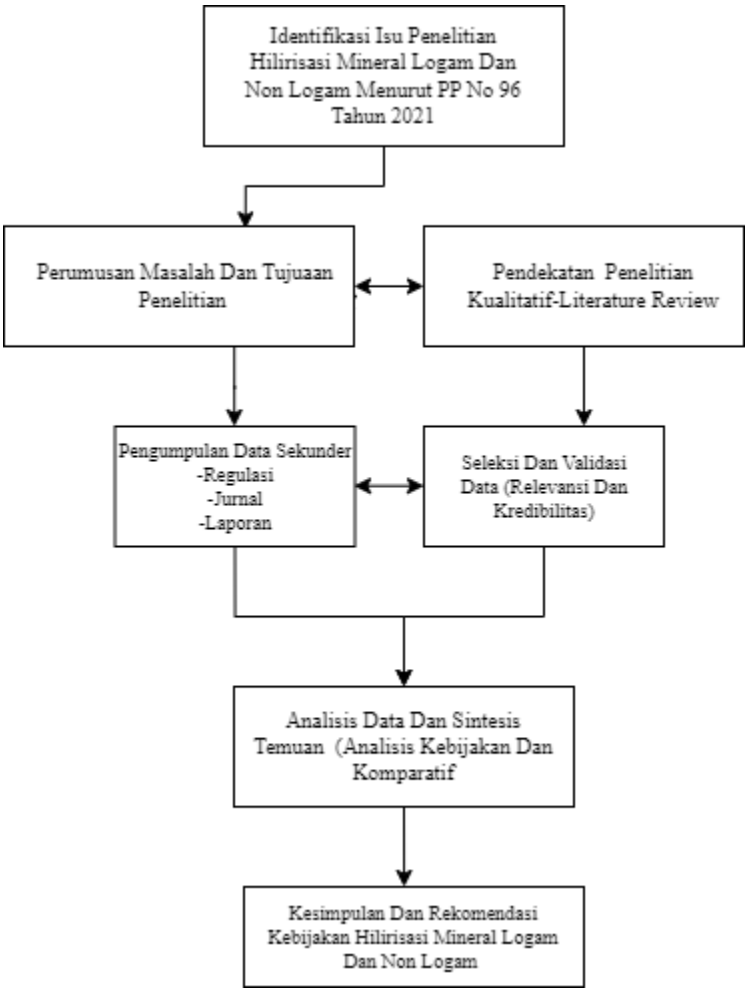
Meskipun memiliki kekayaan mineral yang signifikan, sektor pertambangan Indonesia menghadapi keterbatasan struktural dalam hal nilai tambah. Ketergantungan ekspor pada produk mentah mineral menghasilkan margin keuntungan yang terbatas dan menciptakan kerentanan terhadap fluktuasi harga pasar global (Soetondo & Wijaya, 2022). Selain itu, tantangan lingkungan dan sosial memerlukan pendekatan regulasi yang seimbang antara pembangunan ekonomi dan pelestarian berkelanjutan (Purnomo, 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerangka kebijakan hilirisasi mineral dalam PP No.96, mengidentifikasi peluang pengembangan industri pengolahan mineral, dan mengevaluasi tantangan implementasi. Kajian ini mengintegrasikan perspektif dari literatur akademik, regulasi pemerintah, dan analisis komparatif dengan praktik internasional untuk

memberikan pemahaman holistik tentang lanskap kebijakan mineral Indonesia Saat Ini.

METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian



Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur (*literature review*) dengan pendekatan sistematis dan komprehensif. Pemilihan metode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa tinjauan literatur memungkinkan peneliti untuk melakukan eksplorasi mendalam terhadap berbagai perspektif, pandangan, temuan empiris, dan kesimpulan yang telah disusun oleh peneliti-peneliti sebelumnya mengenai topik hilirisasi mineral. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola konsistensi antar studi, menemukan area-area di mana terjadi inkonsistensi atau perbedaan pandangan, mendeteksi celah-celah dalam pengetahuan yang tersedia, dan merumuskan rekomendasi - rekomendasi konstruktif untuk penelitian - penelitian masa depan. Proses tinjauan literatur dilaksanakan melalui tahap-tahap yang terstruktur, mencakup perumusan pertanyaan - pertanyaan riset yang jelas,

Pengidentifikasian sumber-sumber literatur yang relevan, ekstraksi data yang sistematis, evaluasi kualitas sumber, dan sintesis temuan-temuan kunci.

2.2 Sumber dan Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari tiga kategori sumber utama. Pertama, dokumen kebijakan resmi dari pemerintah Indonesia, termasuk Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 dan publikasi terkait dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementrian Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2023). Kedua, literatur akademik dari jurnal ilmiah peer-reviewed yang membahas isu-isu pertambangan mineral, hilirisasi industri, dan kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Ketiga, laporan dari organisasi internasional seperti United States Geological Survey (USGS), International Council on Mining and Metals (ICMM), dan World Bank yang menyediakan perspektif komparatif dan data statistik global (World Bank, 2022).

2.3 Standar Kualitas Dan Kepercayaan Penelitian

Untuk memastikan bahwa hasil tinjauan ini memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi, sejumlah upaya telah dilakukan untuk menjaga standar kualitas penelitian. Pertama, pemilihan sumber-sumber data memprioritaskan publikasi dari penulis-penulis atau institusi yang telah diakui secara luas memiliki keahlian dan kredibilitas tinggi di bidang pertambangan, metalurgi, dan ekonomi sumber daya alam. Kedua, data dan temuan dari setiap sumber dievaluasi secara kritis, dengan mempertimbangkan kekuatan metodologi yang digunakan serta

ketepatan kesimpulan yang diambil. Ketiga, untuk topik-topik tertentu yang memiliki tingkat kepentingan tinggi, dilakukan perbandingan lintas sumber untuk melihat konsistensi temuan atau untuk mengidentifikasi area-area di mana terdapat perbedaan interpretasi. Keempat, seluruh proses tinjauan ini dilakukan dengan sikap terbuka terhadap berbagai perspektif, mengakui bahwa dalam isu-isu kompleks seperti hilirisasi mineral, dapat terdapat berbagai sudut pandang yang sah dan memiliki dasar argumentatif yang kuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jurnal-jurnal terpilih dikelompokkan berdasarkan data yang relevan dengan tujuan penelitian menggunakan metode naratif. Seluruh jurnal yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dikumpulkan dan diringkas, mencakup informasi mengenai nama peneliti dan tahun terbit, judul, metode yang digunakan, serta hasil penelitian.

No.	Pustaka	Judul Artikel	Metode Penelitian	Hasil Pembahasan
1	Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral (2023)	Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 tentang Tata Kelola Mineral dan Batubara	Analisis dokumen kebijakan dan regulasi normatif	Kerangka regulasi komprehensif untuk hilirisasi mineral dengan prinsip- prinsip dan mekanisme insentif
2	Soetondo & Wijaya (2022)	Transformasi industri pertambangan mineral menuju ekonomi digital	Tinjauan literatur dan analisis data sekunder dari industri pertambangan	Transformasi digital meningkatkan nilai tambah dan efisiensi operasional industri mineral
3	Chen & Kumar (2022)	Mineral value addition in Southeast Asian economies: A comparative analysis	Analisis komparatif dan tinjauan kebijakan lintas-negara	Pengalaman regional menunjukkan hilirisasi meningkatkan daya saing dan pertumbuhan ekonomi
4	Asmara & Lindarto (2023)	Strategi pengembangan industri baterai kendaraan listrik berbasis nikel Indonesia	Analisis dokumen, eksplorasi skenario strategis, dan evaluasi kelayakan teknis	Nikel Indonesia memiliki potensi strategis sebagai pemasok material baterai kendaraan listrik global
5	Widodo & Handoko (2021)	Peran teknologi dalam peningkatan efisiensi industri ekstraktif	Studi literatur dan evaluasi implementasi teknologi industri 4.0	Adopsi teknologi terkini meningkatkan efisiensi operasional

		mineral		dan mengurangi dampak lingkungan
6	World Bank (2022)	Indonesia economic outlook: Natural resource management	Analisis data ekonomi makro dan evaluasi kebijakan sumber daya alam	Hilirisasi mineral penting untuk keberlanjutan ekonomi dan pengurangan ketergantungan ekspor
7	Hermanto & Suharno (2023)	Infrastruktur pendukung hilirisasi mineral di era transisi energi	Analisis infrastruktur, evaluasi kebutuhan investasi, dan analisis kebijakan sektoral	Infrastruktur pendukung yang tepat adalah kunci sukses implementasi hilirisasi mineral

3.1 Potensi Mineral Indonesia

3.1.1 Mineral Logam

Cadangan mineral logam Indonesia mencakup beberapa komoditas yang memiliki signifikansi ekonomi dan geopolitik tinggi. Emas merupakan mineral berharga dengan pasar global yang stabil dan aplikasi di sektor perhiasan, elektronik, dan investasi (Salim & Pratama, 2021).

Posisi Indonesia sebagai salah satu produsen emas terbesar di Asia Tenggara mengindikasikan potensi pengembangan fasilitas pengolahan yang dapat menangkap nilai tambah substansial melalui produksi emas murni dan produk derivatif.

Tembaga merupakan mineral logam dengan aplikasi luas dalam industri kelistrikan, konstruksi, transportasi, dan manufaktur canggih. Hilirisasi tembaga melalui pengolahan dan pemurnian menciptakan peluang untuk memproduksi kawat tembaga, paduan khusus, dan produk intermediate lainnya dengan nilai tambah signifikan (Soetondo & Wijaya, 2022). Pengembangan industri tembaga vertical terintegrasi dapat meningkatkan margin keuntungan dan menciptakan ekosistem industri yang lebih robust.

Nikel merupakan mineral dengan cadangan terbesar di dunia yang berada di bawah kontrol Indonesia, memberikan posisi strategis yang unik dalam rantai pasok global. Dengan meningkatnya permintaan nikel untuk baterai kendaraan listrik dan baja khusus, hilirisasi nikel merupakan prioritas strategis yang selaras dengan transisi energi global (Asmara & Lindarto, 2023). Investasi dalam fasilitas pengolahan nikel tingkat lanjut dapat memposisikan Indonesia sebagai pemasok material kritis untuk teknologi energi terbarukan.

3.1.2 Mineral Non-Logam

Batubara merupakan sumber energi utama Indonesia dengan cadangan yang sangat besar, menjadikan negara ini produsen dan eksportir batubara terkemuka secara global. Selain perannya sebagai bahan bakar pembangkit listrik, batubara dapat dihilirisasi menjadi produk berteknologi tinggi seperti kokas untuk industri baja dan karbon aktif untuk aplikasi kimia dan lingkungan (Firmansyah & Pratama, 2021). Diversifikasi produk batubara melalui hilirisasi dapat meningkatkan realisasi nilai ekonomi dari sumber daya yang ada.

Mineral fosfat dan kalium merupakan bahan baku esensial untuk industri pupuk yang sangat penting untuk ketahanan pangan nasional. Hilirisasi mineral ini melibatkan konversi menjadi berbagai formulasi pupuk yang disesuaikan dengan kebutuhan agronomis spesifik (Santoso & Mulyadi, 2022). Pengembangan industri pupuk nasional yang mandiri dan kompetitif memiliki implikasi strategis untuk meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi ketergantungan impor.

Kaolin merupakan mineral industri dengan aplikasi di industri kertas, keramik, cat, dan berbagai produk kimia. Hilirisasi kaolin Indonesia yang difokuskan pada peningkatan kemurnian, pengendalian ukuran partikel, dan pengembangan produk khusus dapat membuka akses ke

pasar premium Asia (International Council on Mining and Metals, 2022). Strategi diversifikasi produk kaolin dapat menciptakan nilai tambah yang signifikan di atas harga komoditas mentah konvensional.

3.2 Kerangka Regulasi Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023

3.2.1 Prinsip-Prinsip Utama

Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 menjabarkan prinsip-prinsip fundamental yang mengorganisir pengelolaan mineral Indonesia menuju masa depan yang lebih berkelanjutan dan produktif. Prinsip pertama menekankan peningkatan nilai tambah melalui pengembangan.

Industri pengolahan dan pemurnian mineral di dalam negeri, menggeser orientasi dari ketergantungan ekspor bahan baku mentah (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2022). Prinsip kedua mengintegrasikan komitmen terhadap pembangunan berkelanjutan dengan mempertimbangkan dampak lingkungan, konservasi ekosistem, dan tanggung jawab sosial perusahaan dalam setiap aktivitas pertambangan dan industri terkait.

Prinsip ketiga fokus pada pemberdayaan masyarakat lokal dan komunitas di sekitar area pertambangan melalui program pembangunan ekonomi, pelatihan keterampilan, dan distribusi manfaat ekonomi yang adil (Firmansyah & Pratama, 2021). Prinsip keempat menekankan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan sumber daya mineral, termasuk publikasi data, pelaporan lingkungan, dan keterlibatan masyarakat dalam pengambilan keputusan. Prinsip kelima mengakui pentingnya inovasi teknologi dan peningkatan daya saing industri melalui penelitian, pengembangan, dan adopsi teknologi terkini dalam operasi pertambangan dan pengolahan mineral.

3.2.2 Persyaratan Kelayakan dan Insentif

Regulasi PP No 96 menetapkan persyaratan kelayakan yang komprehensif bagi kegiatan hilirisasi mineral, mencakup dimensi teknis, lingkungan, sosial, dan ekonomi. Persyaratan teknis meliputi standar kemampuan teknis, kapasitas infrastruktur, dan akses terhadap teknologi pengolahan yang telah terbukti (Widodo & Handoko, 2021). Persyaratan lingkungan mencakup analisis dampak lingkungan yang ketat, rencana manajemen limbah, dan komitmen restorasi pasca-operasional.

Untuk mendorong investasi dalam sektor hilirisasi mineral, regulasi ini menyediakan berbagai mekanisme insentif. Insentif fiskal mencakup kemudahan pajak dan insentif penelitian- pengembangan untuk mendukung inovasi. Insentif non-fiskal mencakup prioritas dalam perizinan, dukungan infrastruktur dari pemerintah, dan akses preferensial terhadap sumber daya mineral untuk proyek hilirisasi yang memenuhi kriteria keberlanjutan (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2023). Pemerintah juga berkomitmen untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui program pelatihan, pendidikan vokasi, dan kemitraan dengan institusi penelitian untuk mengembangkan keahlian lokal.

3.3 Tantangan Implementasi dan Strategi Mitigasi

Implementasi PP No 96 menghadapi sejumlah tantangan multidimensional yang memerlukan koordinasi dan strategi adaptif. Pertama, tantangan regulasi sub-nasional muncul karena sinkronisasi yang diperlukan antara regulasi pusat dan peraturan daerah. Pemerintah daerah memiliki wewenang tertentu dalam aspek lingkungan dan pertanahan, sehingga memerlukan mekanisme koordinasi yang efektif dan transparansi dalam implementasi kebijakan (Hermanto & Suharno, 2023).

Kedua, keterbatasan infrastruktur pendukung menjadi hambatan signifikan dalam pengembangan industri hilirisasi. Fasilitas transportasi, ketersediaan energi listrik yang stabil dengan harga kompetitif, dan akses ke pasar memerlukan investasi infrastruktur yang substansial dan terkoordinasi antara pemerintah dan sektor swasta (Chen & Kumar, 2022).

Pengembangan sistem logistik yang efisien dan port facilities yang modern merupakan

prasyarat untuk meningkatkan kompetitivitas industri pengolahan mineral Indonesia.

Ketiga, pengembangan modal manusia dalam sektor hilirisasi mineral memerlukan peningkatan kualitas pendidikan teknis, pelatihan industri, dan program apprenticeship yang terintegrasi dengan kebutuhan industri (Firmansyah & Pratama, 2021). Investasi dalam human capital development akan memastikan ketersediaan tenaga kerja berketerampilan yang diperlukan untuk operasi fasilitas pengolahan mineral modern.

Keempat, keterlibatan sektor swasta dan mobilisasi modal investasi memerlukan kepastian regulasi jangka panjang dan lingkungan bisnis yang kondusif. Transparansi dalam pengelolaan perizinan, perlindungan hak kepemilikan, dan kejelasan kebijakan fiskal akan meningkatkan kepercayaan investor terhadap komitmen pemerintah dalam sektor hilirisasi mineral (U.S. Geological Survey, 2023).

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa hilirisasi mineral logam dan non-logam merupakan strategi penting untuk meningkatkan kontribusi sektor pertambangan terhadap ekonomi Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 menyediakan kerangka kebijakan yang komprehensif dengan prinsip-prinsip yang jelas, mekanisme persyaratan kelayakan yang ketat, dan insentif yang dirancang untuk mendorong investasi dalam industri pengolahan mineral (Soetondo & Wijaya (2022).

Implementasi sukses regulasi ini memerlukan komitmen berkelanjutan dari semua pemangku kepentingan, termasuk pemerintah pusat dan daerah, sektor swasta, institusi penelitian, dan masyarakat lokal. Investasi dalam infrastruktur pendukung, pengembangan kapasitas sumber daya manusia, dan penguatan koordinasi lintas-lembaga merupakan elemen kritis untuk mengkonversi potensi kebijakan menjadi hasil ekonomi yang nyata (Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, 2022).

Penelitian lanjutan diperlukan untuk melakukan evaluasi empiris terhadap implementasi PP No 96 setelah periode operasional yang signifikan, mengidentifikasi best practices internasional yang dapat diadopsi dalam konteks Indonesia, dan mengembangkan strategi mitigasi yang lebih spesifik terhadap tantangan implementasi. Dengan pendekatan yang holistik, adaptif, dan berkelanjutan, Indonesia dapat memaksimalkan potensi mineral nasionalnya untuk menciptakan pertumbuhan ekonomi yang inklusif, berkelanjutan, dan berdaya saing secara global.

DAFTAR PUSTAKA

Asmara, P., & Lindarto, D. (2023). Strategi pengembangan industri baterai kendaraan listrik berbasis nikel Indonesia. *Jurnal Teknologi dan Inovasi*, 10(3), 234-258.

Badan Geologi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). Data sumber daya mineral Indonesia. Laporan Tahunan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

Chen, W., & Kumar, R. (2022). Mineral value addition in Southeast Asian economies: A comparative analysis. *Asian Economic Review*, 45(3), 256-289.

Firmansyah, R., & Pratama, Y. (2021). Pentingnya sumber daya manusia dalam implementasi hilirisasi mineral. *Jurnal Pengembangan SDM Pertambangan*, 12(1), 56-79.

Hermanto, R., & Suharno, B. (2023). Infrastruktur pendukung hilirisasi mineral di era transisi energi. *Jurnal Infrastruktur dan Pembangunan*, 25(2), 167-195.

International Council on Mining and Metals. (2022). Mining contribution to economic development. Retrieved from https://www.icmm.com

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2022). National mineral development strategy 2022-2027. Jakarta: Government of Indonesia.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2023). Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun

2023 tentang Tata Kelola Mineral dan Batubara. Lembaran Negara Republik Indonesia.

Pemerintah Republik Indonesia. (2023). Peraturan Pemerintah Nomor 96 Tahun 2023 tentang Tata Kelola Mineral dan Batubara. Lembaran Negara Republik Indonesia.

Purnomo, E. W. (2023). Keberlanjutan lingkungan dalam hilirisasi mineral non-logam Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 18(1), 78-102.

Salim, A., & Pratama, H. (2021). Hilirisasi mineral logam: Strategi pembangunan industri berkelanjutan. *Jurnal Kebijakan Mineral*, 8(4), 312-335.

Santoso, D. A., & Mulyadi, I. (2022). Analisis dampak ekonomi hilirisasi nikel terhadap pertumbuhan regional Indonesia. *Jurnal Ekonomi Regional*, 22(2), 189-215.

Soetondo, S., & Wijaya, B. (2022). Transformasi industri pertambangan mineral menuju ekonomi digital. *Jurnal Ekonomi Sumber Daya Alam*, 15(2), 145-168.

U.S. Geological Survey. (2023). Mineral commodity summaries. U.S. Department of the Interior, Geological Survey.

Widodo, S., & Handoko, B. (2021). Peran teknologi dalam peningkatan efisiensi industri ekstraktif mineral. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Mineral*, 45-62.

World Bank. (2022). Indonesia economic outlook: Natural resource management. Washington, DC: World Bank Group.