



Aspek Teknologi, Politik Kebijakan, dan Ekonomi dalam Kebijakan Hilirisasi Sumber Daya Nikel Indonesia pada Tahun 2020¹

Technological, Political, and Economic Aspects of Indonesia's Nickel Resource Downstream Policy in 2020

Dafiq Febriali Sahl^{a,2}, I Gede Sindhu Mahendra Djati^b

^a Program Studi Ilmu Politik, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Indonesia

^b Program Studi Teknik Perminyakan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan, Institut Teknologi Bandung

ABSTRAK

Sebagai produsen dan pemilik deposit nikel terbesar di dunia, Indonesia masih banyak menjual bijih nikel mentah, alih-alih mengolahnya dan menjual dalam bentuk barang olahan. Presiden Jokowi melalui UU No. 3 tahun 2020 tentang Mineral dan Batubara memberlakukan kebijakan sumber daya alam untuk melarang ekspor mentah nikel serta mewajibkan perusahaan pertambangan nikel untuk mengolah bijih nikel di dalam negeri. Aspek politik, ekonomi, dan teknologi merupakan kerangka multidisiplin untuk melihat proses dan implementasi kebijakan hilirisasi nikel, yakni kebijakan untuk mengolah dan memurnikan (tingkat hilir) hasil pertambangan nikel di tingkat hulu. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data sekunder berupa studi literatur dan dianalisis menggunakan kerangka analisis proses kebijakan dari Dye (2017) terhadap aspek politik, ekonomi, dan teknologi kebijakan hilirisasi nikel. Hasil penelitian ini menunjukkan tiga temuan. Pada aspek politik, berbagai pemangku kepentingan dari kalangan politisi dan pengusaha nikel memainkan peranan sangat kunci dalam proses pembuatan dan implementasi kebijakan nikel melalui perjuangan kepentingan politik dan cita-cita negara untuk industrialisasi nikel. Pada aspek ekonomi, hilirisasi nikel membawa keuntungan ekonomi yang sangat besar dari segi investasi, ekspor olahan, permintaan dunia untuk produk baterai, meskipun masih ada catatan mengenai krusialitas keberadaan investor Tiongkok. Pada aspek teknologi, penelitian ini memberikan gambaran kebutuhan infrastruktur dan deskripsi dari produk-produk olahan nikel yang sudah atau potensial diindustrialisasi oleh pemerintah dan pengusaha. Kesimpulannya, Indonesia tengah menghadapi *nickle boom* yang oleh pemerintah dimanfaatkan secara ekonomi dengan adanya hilirisasi nikel melalui proses politik dan melibatkan infrastruktur-teknologi dalam pelaksanaannya.

Kata kunci: Sumber Daya Nikel, Hilirisasi, Politik-Ekonomi, Teknologi

ABSTRACT

As the world's largest producer and owner of nickel deposits, Indonesia still sells a lot of raw nickel ore, instead of processing it and selling it in the form of processed goods. President Jokowi through Law No. 3 of 2020 on Minerals and Coal enacted a natural resources policy to ban the export of raw nickel as well as requiring nickel mining companies to process nickel ore domestically. Political, economic and technological aspects are a multidisciplinary framework to look at the process and implementation of nickel downstreaming policies, namely policies to process and refine (downstream level) nickel mining products at the upstream level. This research uses secondary data collection methods in the form of literature studies and is analysed using Dye's (2017) policy process analysis framework on the political, economic and technological aspects of nickel downstreaming policies. The results of this study show three findings. In the political aspect, various stakeholders from politicians and nickel entrepreneurs play a very key role in the process of making and implementing nickel policies through the struggle for political interests and the country's ideals for nickel industrialisation. On the economic aspect, nickel downstreaming brings huge economic benefits in terms of investment, refined exports, world demand for battery products, although there are still notes regarding the

¹ Received: 7 Mei 2025, Revised: 16 Juni 2025, Accepted: 25 Juni 2025, Published: 28 Juni 2025

² E-mail: dafiq.febriali@ui.ac.id

crucial presence of Chinese investors. On the technological aspect, the study provides an overview of infrastructure needs and a description of nickel refined products that have been or could potentially be industrialised by the government and entrepreneurs. In conclusion, Indonesia is facing a nickel boom that the government is making economic use of with the downstreaming of nickel through a political process and involving technology-infrastructure in its implementation.

Keywords: Nickel Resources, Downstream, Political-Economic, Technology

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki cadangan nikel (sebuah mineral logam) terbesar di dunia, yakni memiliki sebesar 72 juta ton pada data 2020-2021 dari 139.419.000 juta ton cadangan nikel dunia, sehingga Indonesia memiliki sekitar 50% dari cadangan nikel dunia yang terhimpun di Sulawesi dan Kepulauan Maluku (Kementerian ESDM, 2020). Data terbaru dari Badan Geologi Amerika Serikat dan sumber lainnya yang disampaikan oleh menteri ESDM tahun 2024, cadangan nikel Indonesia sebesar 55 juta metrik ton atau 42% dari total cadangan nikel dunia dengan produksi pada tahun 2022 mencapai 1,6 juta metrik ton, tahun 2023 mencapai 1,8 juta metrik ton, dan tahun 2024 sebesar 2,2 juta metrik ton; atau 50% dari produksi nikel dunia (Medina, 2025; Syaharani, 2024). Bahkan produksi nikel Indonesia diproyeksikan tumbuh dengan pesat dari 730 ribu ton pada 2020, menjadi 2,28 juta ton pada tahun 2026, tentunya dengan prasyarat komitmen kebijakan (Heijlen & Duhayon, 2024). Dengan kekuatan ekonomi sebesar itu, Indonesia menjadi pemain kunci dalam transisi energi bersih melalui nikel dan baterai mobil listrik (Malik, 2024), sehingga pemerintah dan DPR mengesahkan UU No. 3 tahun 2020 tentang perubahan atas UU No. 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batu bara (UU Minerba) untuk melarang ekspor mentah dan pengelolaan nikel dalam negeri.

Dalam pasal 102 dan 103 UU No. 3 tahun 2020 tentang Mineral dan Batubara (Minerba) dikatakan bahwa pemegang izin usaha pertambangan pada tahap operasi produksi (penambangan) wajib meningkatkan nilai tambah mineral melalui pengolahan dan pemurnian di dalam negeri. Pengolahan dan pemurnian adalah 2 proses industri yang berbeda tetapi pada intinya untuk melakukan proses fisika dan kimia terhadap bijih nikel menjadi satu produk bernilai lebih. Ditambah lagi, produk nikel sangat dibutuhkan untuk *stainless steel*, baterai, dan lain sebagainya yang tentu membutuhkan proses industrialisasi atau hilirisasi (Kementerian ESDM, 2020). Hilirisasi sendiri adalah istilah kebijakan yang menyangkut pengolahan dan pemurnian hasil tambang. Merujuk pada UU No. 3 tahun 2020, Pasal 1 No. 20 dan No. 20a: "Pengolahan adalah upaya meningkatkan mutu komoditas tambang Mineral untuk menghasilkan produk dengan sifat fisik dan kimia yang tidak berubah dari sifat komoditas tambang asal untuk dilakukan pemurnian atau menjadi bahan baku industri", "Pemurnian adalah upaya untuk meningkatkan mutu komoditas tambang Mineral melalui proses fisika maupun kimia serta proses peningkatan kemurnian lebih lanjut untuk menghasilkan produk dengan sifat fisik dan kimia yang berbeda dari komoditas tambang asal sampai dengan produk logam sebagai bahan baku industri".

Indonesia sebagai produsen bijih nikel mentah terbesar dunia dengan kemampuan produksi 760 ribu metrik ton pada 2020 (Jaiswal, 2025) dan 1,6 juta metrik ton pada 2022 (Grace & Cindy, 2023) ternyata bukanlah pelaku utama dalam industri pengolahan nikel seperti baja nirkarat ataupun baterai. Produksi mobil listrik yang menyerap produk olahan nikel dikuasai oleh China, dan sebanyak 65% nikel dunia dikonsumsi di Barat untuk produksi baja tahan karat dan alloy (salah satu material untuk otomotif) (Jaiswal, 2025). Oleh sebab itu, presiden

Jokowi dengan berani menekan kebijakan hilirisasi nikel untuk melakukan pengolahan dan pemurnian nikel mentah menjadi produk-produk tertentu, sehingga tidak hanya menguasai pasar nikel mentah namun juga menguasai pasar produk-produk olahan nikel yang memberikan keuntungan ekonomi bagi Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian deskriptif-kualitatif ini menggunakan studi literatur untuk menganalisis 3 topik yang saling berkorelasi: politik, ekonomi, dan teknologi dalam kebijakan hilirisasi nikel di Indonesia. Analisis pada riset ini menggunakan model analisis proses pembuatan kebijakan dari Dye (2017) yang dimulai dari identifikasi masalah, pengaturan agenda, formulasi kebijakan, legitimasi kebijakan, pelaksanaan, dan evaluasi kebijakan. Penelitian ini hanya membatasi pada 2 tahapan kebijakan hilirisasi nikel yakni formulasi dan implementasi. Tahap formulasi adalah tahap membangun proposal kebijakan untuk mengatasi isu dan masalah kebijakan dengan melibatkan *stakeholder* dari eksekutif, legislatif, dan kelompok kepentingan baik dari masyarakat maupun bisnis (Dye, 2017). Pada tahap formulasi, riset ini melihat jaringan pemangku kepentingan hilirisasi nikel dari pemerintah maupun pengusaha pada kerangka politik dan ukuran ekonomi. Tahap implementasi adalah bagaimana kondisi pelaksanaan di lapangan dengan mengorganisir *stakeholder*. Pada tahap implementasi, riset ini melihat kesiapan teknologi hilirisasi nikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kebijakan hilirisasi nikel atau pada umumnya disebut sebagai “Ekonomi-Politik Nikel” terkait kegiatan penambangan sampai ke penyerapan pasar memiliki persoalan pada 2 aspek: politik-ekonomi, teknologi dan ekologi/lingkungan. Pada problem politik, beberapa diantaranya adalah kepemilikan pertambangan dan industri nikel yang didominasi oleh investor asing (terutama China), oligarki nikel, ketergantungan pada satu-dua negara tujuan ekspor, dan banyak lagi (Abdurrahman, 2023; Project Multatuli & Singgih, 2024; Rakhmat & Purnama, 2023). Pada idealnya, hilirisasi adalah semangat kebijakan untuk mandiri secara industri dengan kemampuan mengelola bahan baku di hulu sampai memberi nilai tambah atau industrialisasi untuk menghilirkan ke pasar untuk kemajuan ekonomi. Persoalan di sisi lingkungan juga banyak dijumpai, dari deforestasi dan kerusakan alam akibat aktivitas pertambangan dan pemurnian (smelter) nikel (Project Multatuli & Singgih, 2024; Rakhmat & Purnama, 2023) yang perlu menjadi catatan penting biaya lingkungan dari kebijakan hilirisasi nikel ini. Tidak kalah penting adalah analisis teknologi yang digunakan dalam proses industri pengolahan dan pemurnian nikel hasil tambang di Indonesia yang menjadi salah satu fokus bahasan penelitian ini.

Politik Kebijakan Hilirisasi Nikel

Dalam sebuah riset pemetaan *stakeholder* oleh Hidayat & Hasan (2024), terdapat beberapa pemangku kepentingan dalam kebijakan hilirisasi nikel ini: pemerintah (nasional, provinsi, dan lokal), eksekutif perusahaan yang berkaitan dengan industri nikel, NGO, institusi keuangan internasional dan pemimpin komunitas lokal. Bagi pemerintah dan perusahaan, kepentingan untuk menghasilkan keuntungan material dalam hilirisasi ini tergolong sangat tinggi; dan bagi NGO dan pemimpin komunitas lokal kepentingan yang paling utama adalah dampak lingkungan dan regularisasi kebijakan hilirisasi nikel. Pemerintah dan regulator

yakni pemerintah nasional seperti presiden, DPR RI, dan menteri ESDM memainkan peranan kunci sebagai pembuat kerangka legal, pengawas, dan pelaksana kebijakan hilirisasi nikel. Perusahaan sebagai pelaku yang mencari keuntungan dari kegiatan hilirisasi nikel sangatlah penting sebab hilirisasi nikel menyangkut industri yang memerlukan teknologi dan keterampilan perusahaan. Selain kedua *stakeholder* terkuat tersebut, terdapat NGO, institusi keuangan internasional dan pemimpin komunitas lokal yang berperan sebagai pengawas dan penyeimbang kekuatan negara dan perusahaan (Hidayat & Hasan, 2024).

Tahap penyusunan dari RUU dimulai pada 2015 dengan penyusunan yang melibatkan berbagai *stakeholder*, dari berbagai pemerintah daerah, NGO (interest group), dan universitas di Kalimantan dan Sulawesi; dan juga perusahaan serta kementerian minerba di dalam Komisi VII. Melalui berbagai mekanisme seperti RDPU dengan Kementerian Minerba, civitas akademika, dan asosiasi bisnis nikel dan tambang lainnya sebuah draf RUU tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara dibuat. Pembahasan RUU Minerba dilanjut pada periode 2019-2024 keanggotaan DPR RI dan masuk dalam Prolegnas Prioritas pada 2020 sebagai inisiatif DPR. Setelah melalui pembahasan dan harmonisasi, Pada 11 Mei 2020, dilakukan rapat kerja pembicaraan tingkat 1 untuk menyetujui apakah RUU Minerba dinaikkan ke pembicaraan tingkat 2 atau Paripurna dengan persetujuan 8 fraksi kecuali fraksi partai demokrat. RUU Minerba kemudian disahkan di Paripurna pada 12 Mei 2020 (DPR RI, 2020a).

Tabel 1. Aktor politik dan bisnis yang secara publik menyatakan mendukung, terlibat, atau berkepentingan secara langsung terhadap kebijakan hilirisasi nikel yang terkandung di dalam UU No. 3 tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara (BPMI Setpres, 2024; DPR RI, 2020b; Hidayat & Hasan, 2024; Project Multatuli & Singgih, 2024; Setiawati, 2023).

Aktor Pendukung dan Berkepentingan dengan Hilirisasi Nikel	Afiliasi politik / bisnis
Presiden Joko Widodo	Presiden RI ke-7 sebagai inisiator kebijakan hilirisasi nikel
Presiden Prabowo Subianto	Presiden RI ke-8 yang melanjutkan kebijakan hilirisasi nikel.
Kementerian	Kementerian ESDM (Arifin Tasrif)
Kementerian	Kementerian Perindustrian
Kementerian	Kementerian BUMN
Unsur Pemerintah Daerah Sulawesi	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sulawesi Selatan, Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Selatan, BLH Provinsi Sulawesi Selatan
Civitas Akademika	Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin Sulawesi Selatan, Universitas Indonesia, Universitas Gadjah Mada, ITB, Universitas UPN Veteran, Universitas Sriwijaya,
Asosiasi Bisnis	Asosiasi (Asosiasi Nickel Indonesia atau ANI), Asosiasi Jasa Pertambangan Indonesia (ASPINDO)
Korporasi	PT. Weda Bay Nickel
Korporasi	PT. Vale Indonesia Tbk (INCO)
Korporasi	PT. Harum Energy Tbk (HRUM)
Korporasi	Bintangdelapan Group
Meidy Katrin	Sekretaris Jenderal Asosiasi Penambang Nikel Indonesia (APNI)
Syarif Faisal Alkadrie	Kepala Divisi Sekretaris PT. Aneka Tambang (Persero) Tbk (ANTM)
Roni Permadi	Direktur operasional PT. PAM Mineral Tbk (NICL)
Ruddy Tjanaka	Direktur Utama NICL

Project Multatuli & Singgih (2024) telah memetakan 4 perusahaan besar di bidang industri sumber daya alam nikel berdasarkan data-data dari Kementerian Hukum dan HAM: PT. Vale Indonesia, PT. Weda Bay Nickel, PT. Aneka Tambang, dan Bintangdelapan Group. Setiap perusahaan memiliki berbagai jaringan dan konektivitas dengan perusahaan lain, anak perusahaan, pengusaha dalam negeri, BUMN, maupun investor asing (China) secara kompleks.

PT. Vale Indonesia, memiliki konsesi nikel 118.017 ha yang beroperasi di Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah. Perusahaan ini memiliki 300 juta ton nikel dengan produksi pada tahun 2022 sebesar 11,55 juta ton. Pada 2022, PT Vale Indonesia bekerja sama dengan 2 perusahaan China, yakni Taiyuan Iron & Steel dan Shandong Xinhai Technology untuk melakukan penambang-an dan membangun smelter. PT. Vale juga terhubung dengan beberapa perusahaan smelter seperti PT. Huali Nickel Indonesia, PT. Bahodopi Nickel Smelting Indonesia, PT. Kolaka Nickel Indonesia, dan lain-lain (Project Multatuli & Singgih, 2024). PT. Aneka Tambang, memiliki konsesi nikel seluas 81.424,5 ha dengan wilayah operasi Sulawesi Tenggara, Maluku Utara, dan Papua Barat. PT. Antam ini memiliki 1,31 miliar ton nikel dan pada 2022 berhasil memproduksi 8,62-ton nikel. PT. Antam ini 65% sahamnya dimiliki oleh perusahaan BUMN bernama PT. Mineral Industri Indonesia dan juga bekerja sama dengan PT. Industri Baterai Indonesia. Erick Tohir sebagai Menteri BUMN memimpin perusahaan PT. Mineral Industri termasuk PT. Antam (Project Multatuli & Singgih, 2024).

PT. Weda Bay Nickel, memiliki konsesi nikel 45.065 ha dengan wilayah produksi di Maluku Utara. Perusahaan ini memiliki 634,9 juta sumber daya nikel dengan kemampuan produksi pada 2022 sebesar 21,1 juta ton serta memiliki smelter dan memasuk nikel mentah ke PT. Weda Bay Industrial Park. Sepuluh persen sahamnya dimiliki oleh PT. Aneka Tambang, sedangkan 90% dimiliki oleh Strand Minerals Pte. Ltd (Project Multatuli & Singgih, 2024). Bintangdelapan group adalah jaringan perusahaan yang dipimpin oleh Halim Mina yang mana grup perusahaan ini menguasai 27.144 ha konsesi nikel di Sulawesi Tengah dan menguasai PT. Industri Morowali Industrial Park (IMIP) sebagai industri smelter besar di Indonesia. Perusahaan bintangdelapan group yang beroperasi dalam penambangan adalah PT. Bintangdelapan mineral, PT. Bintangdelapan energi, PT. Bintangdelapan wahana, dan lain sebagainya (Project Multatuli & Singgih, 2024).

Aspek Ekonomi dalam Kebijakan Hilirisasi Sumber Daya Nikel

Dalam lanskap sumber daya mineral dunia, nikel menempati posisi strategis sebagai logam transisi yang memiliki peranan penting dalam berbagai sektor industri, mulai dari manufaktur baja tahan karat hingga teknologi energi bersih. Nikel adalah unsur logam berwarna putih keperakan yang dikenal karena ketahanannya terhadap korosi dan kemampuannya dalam membentuk paduan logam dengan sifat mekanik unggul. Seiring meningkatnya tuntutan global terhadap kendaraan listrik dan sistem penyimpanan energi berbasis baterai, nikel—terutama nikel kadar tinggi seperti nikel sulfat—kian diburu karena menjadi komponen vital dalam pembuatan baterai lithium-ion (Ajiwidya, 2024).

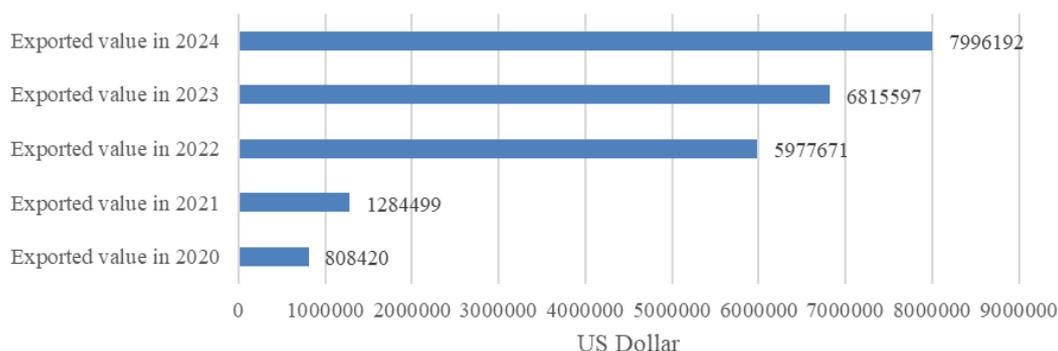
Indonesia memiliki 2 kawasan hilirisasi (pengolahan bijih nikel, metalurgi, dan rantai produksi baja tahan karat) yang sangat besar di “Indonesia Morowali Industrial Park” (IMIP) di Sulawesi Tengah dan “Indonesia Weda Bay Industrial Park” (IWIP) di Maluku Utara, Pulau Halmahera (Heijlen & Duhayon, 2024). Dengan adanya kebijakan hilirisasi yang artinya setiap pemegang IUP Pertambangan nikel harus mengelola dan memurnikan nikel tersebut baik dilakukan sendiri secara terintegrasi ataupun pekerja sama dengan fasilitas

pengelolaan bijih nikel. Artinya, kebijakan ini akan mendorong industri smelter dibangun dengan masif yang ini adalah peluang ekonomi bagi pelaku usaha di sektor nikel. Ditambah lagi kegiatan pengelolaan dan pemurnian yang dimaksud harus dilakukan di dalam negeri, yang artinya secara ideal akan menyerap banyak tenaga kerja dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dalam negeri sekaligus menarik investor asing yang ingin berkontribusi dalam kebijakan ini di Indonesia.

Produk olahan nikel yang paling populer adalah baterai, dan komoditas tersebut sangat dibutuhkan di tengah pasar mobil listrik yang bangkit di tengah agenda transisi energi. Selain itu juga adalah baja nirkarat juga sangat dibutuhkan (Spence, 2025). Di tengah kenaikan harga nikel dan popularitas produk mobil listrik, Indonesia sebagai produsen bijih nikel terbesar dunia tidak boleh melewatkan kesempatan Nickle Boom ini, sehingga pemerintah Indonesia mengakselerasi pembangunan smelter nikel untuk mengolah dan memurnikan bijih nikel. Pada tahun 2023, Indonesia sudah memiliki 43 pabrik smelter nikel yang beroperasi di Sulawesi dan Kepulauan Maluku (Grace & Cindy, 2023).

Umur dari cadangan nikel Indonesia masih tergolong lama, Kementerian ESDM menjelaskan bahwa Indonesia memiliki cadangan nikel kadar tinggi (saprofit) sebesar 3,5 miliar ton yang bisa bertahan 9-14 tahun dan nikel kadar rendah (limonit) sebesar 1,5 miliar ton yang bisa bertahan 30 tahun ke depan (Handayani, 2023; Muliawati, 2023). Menurut data dari International Energy Agency (2024) Indonesia memproduksi atau berhasil memperoleh nikel dari pertambangan sebesar 62% dari total seluruh dunia, akan tetapi hanya 44% dalam kegiatan pemurnian dan bersaing dengan pemurnian nikel 21% oleh China. Data yang sama juga memperlihatkan bahwa sejak 2023 dan diprediksi sampai 2040, Indonesia menguasai keseluruhan presentase produksi pertambangan dan pemurnian nikel. Untuk 2018-2023 saja, Indonesia berhasil menambang bijih nikel berjenis laterite dari 0,6 metrik ton (1 metrik ton adalah 1000 kg) menjadi 1,8 metrik ton (International Energy Agency, 2024).

Permintaan terhadap logam ini diproyeksikan akan terus tumbuh, didorong oleh transisi energi global menuju dekarbonisasi dan netralitas karbon (Rahayu, 2024). Keuntungan ekonomi Indonesia sejak dilakukan hilirisasi atau larangan ekspor bahan mentah nikel tahun 2020, dua tahun setelahnya Indonesia berhasil meraih keuntungan 30 miliar US Dollar dari pendapatan ekspor nikel yang telah termanufaktur (diberi nilai tambah dengan proses industri) seperti *stainless steel* dan bahan baterai, jauh lebih besar dari keuntungan pada 2015 yang sebesar 1 miliar US Dollar (Abdurrachman, 2023; Medina, 2023). Misalnya, untuk Sulawesi Tengah saja, pada tahun 2022, nilai ekspor produk-produk olahan nikel mencapai Rp. 243 triliun (Sangadji & Ginting, 2023).



Gambar 1. Nilai ekspor nikel dan produk turunannya (International Trade Centre, n.d.)

Investasi Tiongkok sangat penting dalam perkembangan industri pengelolaan nikel di Indonesia (Malik, 2024). Sebesar hampir 90% fasilitas pengolahan nikel di Indonesia dimiliki oleh perusahaan-perusahaan China (Grace & Cindy, 2023; Habir, 2023). Salah satu perusahaan China terbesar dalam industri nikel adalah Tsingshan holding group yang memiliki saham di berbagai perusahaan, salah satunya Tsingshan Stainless Steel yang memiliki pabrik *stainless steel* di IMIP. Perusahaan baja nirkarat besar dari China ini masuk melalui kerjasama dengan bintangdelapan Group (Project Multatuli & Singgih, 2024). Tetapi yang menarik dari bintangdelapan group adalah pemimpinnya, Halim Mina yang bukanlah pebisnis besar pada era Orde Baru. Dia mendirikan bintangdelapan group pada 1994 yang beroperasi pada industri pupuk. Kemudian pada 2009 dia mendirikan Bintangdelapan mineral (sebagai anak perusahaan bintang delapan group) yang memperoleh IUP nikel pada 2007 dan terus berkembang sampai punya 9 cabang perusahaan di bidang pertambangan dan industri pertambangan (Sangadji & Ginting, 2023).

Aspek Teknologi dalam Kebijakan Hilirisasi Sumber Daya Nikel

Upaya hilirisasi bukan tanpa tantangan. Permasalahan teknis, keterbatasan infrastruktur, kebutuhan investasi besar, serta isu lingkungan dan sosial di sekitar wilayah tambang dan smelter menjadi bagian dari kompleksitas yang harus dihadapi. Dari sudut pandang keilmuan Teknologi Pertambangan dan Perminyakan, hilirisasi nikel bukan hanya isu ekonomi dan politik, tetapi juga merupakan medan aktualisasi ilmu pengetahuan dan teknologi, tempat di mana peran rekayasa proses, manajemen sumber daya, serta keberlanjutan lingkungan diuji secara nyata.

Indonesia memegang 21 juta ton cadangan nikel (16% cadangan global), terutama berbentuk laterit di Sulawesi, Maluku, dan Papua (U.S. Geological Survey, 2023). Bijih laterit terbagi menjadi saprolit (Mg tinsggi, kadar Ni 1,8-2,5%) dan limonit (Fe tinggi, kadar Ni 0,8-1,5%), yang ditambang secara *open-pit* dengan *stripping ratio* 3:1 hingga 5:1. Pada 2022, produksi bijih mentah mencapai 163 juta ton, di mana 60% diolah domestik pasca-larangan ekspor bijih mentah 2020 (Menteri ESDM, 2020). Bijih berkadar tinggi (>1,7% Ni) diproses secara pirometalurgi, sementara kadar rendah (<1,5% Ni) memerlukan teknologi hidrometalurgi (Ramadhani, 2022).

Pengolahan pirometalurgi menggunakan tanur listrik (Electric Arc Furnace/EAF) atau blast furnace pada suhu 1.500–1.600°C untuk mereduksi bijih saprolit dengan karbon, menghasilkan feronikel (10-25% Ni) atau nickel pig iron (NPI, 4-12% Ni). Reaksi dominan $\text{NiO} + \text{C} \rightarrow \text{Ni} + \text{CO}$ mencapai efisiensi energi 45-50%, dengan kapasitas produksi NPI nasional 2,1 juta ton/tahun. PT. Indonesia Tsingshan di Morowali menjadi produsen utama, mengonsumsi 3.000 MW listrik untuk memproduksi 6,5 juta ton *stainless steel*/tahun (Kementerian Perindustrian RI, 2014).

Bijih limonit diolah melalui *High-Pressure Acid Leaching* (HPAL), dimana asam sulfat (H_2SO_4) 98% dipompa pada tekanan 40–50 bar dan suhu 250°C untuk melarutkan nikel dan kobalt. Larutan ini kemudian dinetralkan menjadi *Mixed Hydroxide Precipitate* (MHP) dengan kandungan 35-40% Ni dan 1-3% Co. PT. Halmahera Persada Lygend di Obi Island mempelopori teknologi ini dengan kapasitas 40.000-ton MHP/tahun, yang selanjutnya diubah menjadi nikel sulfat (NiSO_4) untuk baterai lithium-ion melalui reaksi $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NiSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (Mubarok & Lieberto, 2013).

Total produksi nikel olahan Indonesia pada 2023 mencapai 1,6 juta ton, terdiri dari 1,2 juta ton NPI, 240.000-ton feronikel, dan 160.000-ton MHP (Kementerian Perindustrian, 2023).

Pertumbuhan ini didorong pembangunan 23 smelter sejak 2014, menyerap investasi US\$20 miliar dari Tiongkok dan Korea Selatan (Metriani, 2023). Produk hilir utama meliputi *stainless steel* (52% pasokan global), bahan baku baterai (35% pasar dunia), serta aloi nikel untuk industri dirgantara (Ferreira & Pinto, 2023).

Stainless steel diproduksi dengan memadukan feronikel, 18-20% kromium, dan besi dalam EAF pada suhu 1.700°C, menghasilkan produk grade 304/316 yang digunakan di konstruksi dan otomotif (Pramusanto et al., 2008). Sektor baterai berkembang pesat melalui konversi MHP menjadi nikel sulfat, seperti kapasitas 120.000 ton/tahun di PT. QMB New Energy Materials yang setara dengan 1,5 juta baterai EV. PT. Inalum juga mengembangkan aloi Inconel 718 (50-55% Ni) untuk turbin pesawat via *vacuum induction melting* (VIM) pada 1.600°C.

Dampak lingkungan menjadi tantangan kompleks. Setiap ton nikel menghasilkan 10–15-ton CO₂ dari smelter berbasis batubara dan 3–5-ton limbah padat. Deforestasi pertambangan di Halmahera mencapai 5.000 hektar/tahun, sementara tailing HPAL mengandung 0,1-0,3% Ni yang berpotensi mencemari ekosistem laut. Upaya mitigasi termasuk pemanfaatan slag pirometalurgi sebagai bahan konstruksi dan bioleaching limbah menggunakan bakteri *Acidithiobacillus ferrooxidans* untuk ekstraksi nikel residual hingga 85% (Siami & Besharati, 2022).

Kebijakan hilirisasi melalui UU No. 3/2020 meningkatkan nilai tambah ekspor dari US\$30/ton bijih mentah menjadi US\$2.100/ton *stainless steel* (Kementerian Investasi dan Hilirisasi, 2024). Namun, kebijakan ini memicu sengketa di WTO oleh Uni Eropa yang menuduh diskriminasi perdagangan. Di sisi lain, proyek strategis seperti *Indonesia Battery Corporation* (IBC) menargetkan produksi 140 GWh baterai/tahun pada 2030 melalui sinergi BUMN seperti PT. Antam dan Pertamina.

Ketergantungan teknologi asing menjadi hambatan struktural. Sebanyak 85% smelter dikuasai investor Tiongkok, sementara kebutuhan listrik smelter (3.500 MW) menguras 10% kapasitas pembangkit nasional (LPEM FEB UI, 2023). Riset lokal oleh BRIN dan BPPT berfokus pada inovasi seperti reduksi bijih nikel menggunakan hidrogen (H₂) sebagai pengganti batubara dan pengembangan katalis Ni/Al₂O₃ untuk produksi amonia berkelanjutan (Pradhan et al., 2013). Proyeksi 2035 menargetkan kapasitas produksi 2,4 juta ton nikel olahan, dengan 40% dialokasikan untuk baterai EV. Kawasan industri terintegrasi seperti Weda Bay di Maluku dirancang sebagai hub baterai global, menggabungkan smelter HPAL, pabrik katoda, dan daur ulang baterai bekas. Namun, transisi ke energi hijau (misalnya, smelter berbasis hidrogen) memerlukan investasi tambahan US\$5-7 miliar.

KESIMPULAN

Indonesia, sebagai negara dengan cadangan dan produksi nikel terbesar di dunia, berada pada titik strategis dalam rantai pasok global logam ini. Potensi ini memberikan peluang besar bagi Indonesia untuk tidak sekadar menjadi pemasok bahan mentah, melainkan juga menjadi pemain utama dalam industri pengolahan dan pemurnian nikel berteknologi tinggi. Selama bertahun-tahun, pemanfaatan sumber daya ini masih didominasi oleh ekspor bahan mentah atau setengah jadi, yang nilai ekonominya jauh lebih rendah dibandingkan produk hilir seperti *stainless steel*, baterai, hingga komponen kendaraan listrik. Ketergantungan pada ekspor bijih mentah juga membuat perekonomian Indonesia rentan terhadap fluktuasi harga komoditas global.

Menjawab tantangan tersebut, pemerintah Indonesia sejak beberapa tahun terakhir mendorong kebijakan hilirisasi mineral, termasuk pelarangan ekspor bijih nikel dan pengembangan fasilitas pemurnian serta industri turunan dalam negeri. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah, mengurangi ketergantungan terhadap pasar luar, serta membangun ekosistem industri yang berkelanjutan dan kompetitif. Kebijakan ini menjadi semakin relevan dalam konteks pergeseran global menuju energi bersih, di mana nikel menjadi komoditas strategis dalam pengembangan baterai kendaraan listrik (*electric vehicle*). Secara keseluruhan, hilirisasi nikel Indonesia berhasil meningkatkan nilai ekonomi, tetapi keberlanjutan ekologis dan pemerataan manfaat sosial masih menjadi pekerjaan rumah. Integrasi prinsip ekonomi sirkuler, peningkatan kapasitas teknologi lokal, dan diplomasi perdagangan multilateral diperlukan agar industri nikel tidak hanya tumbuh, tetapi juga inklusif dan rendah karbon.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman, F. (2023, September 28). *Assessing nickel downstreaming in Indonesia*. EAST ASIA FORUM. <https://doi.org/10.59425/EABC.1695895201>
- Ajiwidya, N. A. (2024, December 14). *Pertambangan Nikel dan Masa Depan Energi Bersih*. FTM Unair. <https://ftmm.unair.ac.id/pertambangan-nikel-dan-masa-depan-energi-bersih/>
- BPMI Setpres. (2024, September 19). *Presiden Jokowi: Hilirisasi Nikel dan Sumber Daya Alam Jadi Kunci Peningkatan Ekonomi Nasional*. Biro Pers, Media, Dan Informasi Sekretariat Presiden. <https://www.presidentri.go.id/siaran-pers/president-jokowi-hilirisasi-nikel-dan-sumber-daya-alam-jadi-kunci-peningkatan-ekonomi-nasional/>
- DPR RI. (2020a). Laporan Komisi VII DPR RI mengenai Hasil Pembahasan RUU tentang Perubahan UU tentang Perubahan atas UU No. 4 tahun 2009 tentang Mineral dan Batubara. In *Dewan Perwakilan Rakyat Indonesia*.
- DPR RI. (2020b, May 15). *RUU tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Dewan Perwakilan Rakyat Indonesia. <https://www.dpr.go.id/kegiatan-dpr/fungsi-dpr/fungsi-legislasi/prolegnas-periodik/detail/294>
- Dye, T. R. (2017). *Understanding Public Policy* (15th ed.). Pearson.
- Ferreira, R., & Pinto, F. (2023). *An Overview of World Stainless Steel Scrap Trade in 2022*. https://insg.org/wp-content/uploads/2023/12/INSG_Insight_38_Overview_of_SSS_Trade_2022.pdf
- Grace, F., & Cindy, M. A. (2023, July 21). *Optimizing Indonesia's Nickel Industry Potential and Maximizing its Derivatives – The Diplomat*. THE DIPLOMAT. <https://thediplomat.com/2023/07/optimizing-indonesias-nickel-industry-potential-and-maximizing-its-derivatives/>
- Habir, M. (2023, October 14). *Reassessing Indonesia's nickel downstreaming policy*. East Asia Forum. <https://doi.org/10.59425/EABC.1697277612>
- Handayani, L. (2023, November 7). *Kementerian ESDM Menampik Anggapan Cadangan Nikel Habis 6 Tahun Lagi | Media Nikel Indonesia*. Media Nikel Indonesia. <https://nikel.co.id/2023/11/07/kementerian-esdm-menampik-anggapan-cadangan-nikel-habis-6-tahun-lagi/>
- Heijlen, W., & Duhayon, C. (2024). An empirical estimate of the land footprint of nickel from laterite mining in Indonesia. In *The Extractive Industries and Society* (Vol. 17).

- Hidayat, A. N., & Hasan, M. F. H. (2024). Stakeholder Dynamics in Downstreaming in Indonesia; A Case Study of Nickel Mining. *Jurnal Aplikasi Kebijakan Publik Dan Bisnis*, 5(2), 974–989.
- International Energy Agency. (2024). *Global Critical Minerals Outlook 2024*.
- International Trade Centre. (n.d.). *Trade Map - List of products exported by Indonesia*. International Trade Centre. Retrieved April 27, 2025, from https://www.trademap.org/Product_SelCountry_TS.aspx?nvpm=
- Jaiswal, C. (2025, April). *Refined Nickel Market Size, Share, Growth | Report, 2030*. Market Research Future. <https://www.marketresearchfuture.com/reports/refined-nickel-market-7868>
- Kementerian ESDM. (2020). *Peluang Investasi Nikel Indonesia*. <https://www.esdm.go.id/assets/booklet/tambang-2020/Booklet-Nikel-FA.pdf>
- Kementerian Investasi dan Hilirisasi. (2024, March 9). *Kementerian Investasi dan Hilirisasi/BKPM - Bukti Nyata Hilirisasi Nikel, Indonesia Siap Produksi Massal Baterai Kendaraan Listrik pada April 2024*. Kementerian Investasi Dan Hilirisasi / BKPM. <https://www.bkpm.go.id/id/info/siaran-pers/bukti-nyata-hilirisasi-nikel-indonesia-siap-produksi-massal-baterai-kendaraan-listrik-pada-april-2024>
- Kementerian Perindustrian RI. (2014). *Profil Industri Baja*. Kementerian Perindustrian RI.
- LPEM FEB UI. (2023). *Indonesia Economic Outlook*. <https://lpem.org/wp-content/uploads/2023/08/IEO-Q3-2023-ID.pdf>
- Malik, R. H. (2024). *Stakeholder views on the uptake of sustainable and responsible nickel mining and processing supply chains for electric vehicles in Indonesia*. Massachusetts Institute of Technology.
- Medina, A. F. (2023, February 15). *Indonesia's Top Sectors to Watch for in 2023*. ASEAN Briefing. <https://www.aseanbriefing.com/news/indonesia-sectors-to-watch-for-in-2023/>
- Medina, A. F. (2025, April 9). *Indonesia's Nickel Downstreaming Policy: Opportunities and Challenges for Investors*. ASEAN Briefing. <https://www.aseanbriefing.com/news/indonesias-nickel-downstreaming-policy-opportunities-and-challenges-for-investors/>
- Menteri ESDM. (2020). *Permen ESDM Nomor 11 tahun 2020 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 tahun 2017 tentang Tata cara Penetapan Harga Patokan Penjualan Mineral Logam dan Batubara*.
- Metriani, Y. (2023, November 2). *Merdeka Copper Gold Dorong Investasi Jumbo ke Sejumlah Proyek Masa Depan*. Investor ID. <https://investor.id/business/344902/merdeka-copper-gold-dorong-investasi-jumbo-ke-sejumlah-proyek-masa-depan>
- Mubarok, L. Z., & Lieberto, J. (2013). Precipitation of Nickel Hydroxide from Simulated and Atmospheric-Leach Solution of Nickel Laterite Ore. *Procedia Earth and Planetary Science*, 457–464.
- Muliawati, F. D. (2023, August 7). *Umur Cadangan Nikel RI Bisa Lebih Panjang, Asal..* CNBC Indonesia. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20230807190441-4-460936/umur-cadangan-nikel-ri-bisa-lebih-panjang-asal>
- Pradhan, D., Patra, A. K., Kim, D.-J., Chung, H.-S., & Lee, S.-W. (2013). A novel sequential process of bioleaching and chemical leaching for dissolving Ni, V, and Mo from spent petroleum refinery catalyst. *Hydrometallurgy*, 114–119.

- Pramusanto, Saleh, N., Muta'alim, Dahlan, Y., & Aziz, M. (2008). Application of Reverse Flotation Method for the Upgrading of Iron Oxide Contained in Calcine Laterite Ore. *Indonesian Mining Journal*, 11(10), 19–24.
- Project Multatuli, & Singgih, V. (2024, February 2). *Cina di Hilir: Gurita Oligarki Nikel Indonesia – Project Multatuli*. Project Multatuli. <https://projectmultatuli.org/cina-di-hilir-gurita-oligarki-nikel-indonesia/>
- Rahayu, A. C. (2024, January 24). *Harga Nikel Terus Melandai, Bagaimana Prospek Bisnisnya?* Kontan.Co.Id. <https://industri.kontan.co.id/news/harga-nikel-terus-melandai-bagaimana-prospek-bisnisnya>
- Rakhmat, M. Z., & Purnama, Y. (2023). *Polemik Investasi China Di Indonesia: Bagaimana Menghindari Kualitas Investasi yang Rendah dan Jebakan Utang?* https://celios.co.id/wp-content/uploads/2024/12/Policy_Paper_Polemik_Investasi_China_di_Indonesia_7be24e7e8e.pdf
- Ramadhani, A. N. (2022). *Proses Pengolahan Biji Nikel Menjadi Nikel Matte di PT. Vale Indonesia Tbk*. [UPN Veteran Jawa Timur]. <https://repository.upnjatim.ac.id/11490/>
- Sangadji, A., & Ginting, P. (2023). *Multinational Corporations and Nickel Downstreaming in Indonesia*. Action for Ecology and People Emansipation.
- Setiawati, S. (2023, July 7). *IMF Minggir, 4 Emiten Ini Kompak Dukung Hilirisasi Jokowi*. CNBC Indonesia. <https://www.cnbcindonesia.com/market/20230706131009-17-451902/imf-minggir-4-emiten-ini-kompak-dukung-hilirisasi-jokowi>
- Siami, A., & Besharati, H. (2022). Effect of Sulfur Biological Oxidation Trend on Release of Iron and Zinc. *Journal of Soil Research*, 26(3), 255–267.
- Spence, E. (2025, March 4). *Indonesia's nickel boom is forcing its own smelters to shut down - MINING.COM*. Mining.Com. <https://www.mining.com/web/indonesias-nickel-boom-is-forcing-its-own-smelters-to-shut-down/>
- Syahrani, M. (2024, November 14). *Jumlah dan Sebaran Nikel di Indonesia, Maluku Utara Miliki Cadangan Terbanyak*. Indonesian Mining Association. <https://ima.javas.web.id/detail/news/mining/jumlah-dan-sebaran-nikel-di-indonesia-maluku-utara-miliki-cadangan-terbanyak>
- U.S. Geological Survey. (2023). *Mineral Commodity Summaries 2023*. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023.pdf>