



# GEOPOLITIK MINERAL KRITIS:

Lithium, Nikel, Rare Earth, dan  
Masa Depan Industri Dunia

Oleh: Rudy C Tarumingkeng

*Rudy C Tarumingkeng*: **Geopolitik Mineral Kritis: Lithium, Nikel, Rare Earth, dan Masa Depan Industri Dunia**

Oleh:

[Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD](#)

Professor of Management NUP: 9903252922

Rektor, Universitas Cenderawasih, Papua (1978-1988, dan  
Rektor, Kampus AGRO Manokwari sekarang Universitas Papua Manokwari)

Coordinator, CIDA/DIKTI SFU Burnaby BC Canada 1988-1991

Rektor, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta (1991-2000)

Ketua Dewan Guru Besar, IPB-University, Bogor (2005-2006)

AI - Data Analyst, dan Ketua Senat Akademik, IBM-ASMI, Jakarta 2024-

---

© RudyCT Academic Series

[rudyct75@gmail.com](mailto:rudyct75@gmail.com)

13 Maret 2026

# **GEOPOLITIK MINERAL KRITIS: LITHIUM, NIKEL, RARE EARTH, DAN MASA DEPAN INDUSTRI DUNIA**

## **1. Pendahuluan**

Dalam beberapa dekade terakhir, perdebatan geopolitik global sering berpusat pada minyak, gas, jalur pelayaran, dan keamanan energi. Namun memasuki pertengahan 2020-an, peta itu berubah. Dunia industri modern semakin ditentukan oleh mineral kritis: lithium untuk baterai, nikel untuk katoda dan baja nirkarat, serta rare earth untuk magnet permanen yang dipakai dalam kendaraan listrik, turbin angin, elektronik, pusat data, dan sistem pertahanan. International Energy Agency (IEA) menegaskan bahwa lithium, nikel, kobalt, mangan, dan grafit sangat penting bagi performa baterai, sedangkan rare earth sangat penting bagi magnet permanen untuk EV dan turbin angin. IEA juga mencatat bahwa untuk mineral baterai seperti lithium, nikel, kobalt, dan grafit, sektor energi menyumbang 85% pertumbuhan total permintaan dalam dua tahun terakhir. ([IEA](#))

Perubahan itu membuat mineral kritis tidak lagi sekadar komoditas tambang, melainkan bagian dari infrastruktur kekuasaan global. Negara tidak hanya berebut pasar akhir untuk mobil listrik, chip, robotika, atau sistem pertahanan, tetapi juga berebut kendali atas tambang, smelter, refinery, pabrik prekursor, pabrik magnet, dan jalur logistik bahan baku. IEA menyebut bahwa untuk 19 dari 20 mineral strategis penting, China adalah pemurni utama dengan pangsa rata-rata sekitar 70%, sedangkan pada rare earth untuk magnet, dominasi China dalam tahap separasi dan

refining mencapai sekitar 91%. Itu berarti pertanyaan strategis hari ini bukan hanya "siapa memiliki cadangan?", tetapi juga "siapa mengendalikan tahap bernilai tambah tertinggi dalam rantai pasok?". (IEA)

Makalah ini berangkat dari tesis bahwa geopolitik mineral kritis adalah geopolitik industri masa depan. Lithium, nikel, dan rare earth kini memainkan peran yang mirip dengan minyak pada abad ke-20, tetapi dengan satu perbedaan mendasar: nilai strategisnya tidak hanya terletak pada ekstraksi, melainkan pada seluruh rantai nilai dari pertambangan, pengolahan, pemurnian, manufaktur komponen, hingga daur ulang. Karena itu, perebutan mineral kritis bukan sekadar perlombaan mendapatkan sumber daya alam, melainkan perlombaan membangun ekosistem industri dan kedaulatan teknologi. (IEA)

## **2. Apa yang dimaksud dengan mineral kritis**

Sebuah mineral disebut "kritis" bukan hanya karena langka secara geologi, tetapi karena tiga hal: penting bagi industri strategis, sulit digantikan, dan rentan terhadap gangguan pasokan. Dewan Uni Eropa menjelaskan bahwa critical raw materials adalah bahan mentah dengan arti ekonomi tinggi bagi industri, tetapi juga memiliki risiko gangguan pasokan yang tinggi akibat konsentrasi sumber dan minimnya substitusi yang murah dan layak. Dalam praktik kebijakan, status "kritis" selalu lahir dari pertemuan antara geologi, teknologi, dan politik. (Council of the European Union)

Karena itu, mineral kritis berbeda dari komoditas biasa. Batu bara, bijih besi, atau bauksit tetap penting, tetapi tidak semua berada pada posisi yang sama dalam ekonomi teknologi tinggi. Lithium menjadi kritis karena baterai kendaraan listrik dan penyimpanan energi sulit dipisahkan darinya. Nikel menjadi kritis karena dipakai dalam baterai berdaya tinggi dan tetap penting untuk stainless steel. Rare earth menjadi kritis karena magnet berbasis neodymium-praseodymium, dysprosium, dan terbitium

sangat sulit digantikan dalam motor EV, turbin angin, dan sistem pertahanan canggih. Dalam bahasa geopolitik, mineral kritis adalah titik temu antara transisi energi, digitalisasi, dan persaingan industri-pertahanan. ([U.S. Geological Survey](#))

Di sinilah letak perubahan besar abad ke-21. Jika industri lama bertumpu pada energi fosil dan baja, industri baru bertumpu pada baterai, magnet, chip, jaringan listrik, dan material khusus. Karena itu, perebutan mineral kritis bukan tren sementara. Ia adalah struktur baru ekonomi politik global. IEA memperingatkan bahwa bahkan jika pasar tampak "well supplied", konsentrasi pasokan yang tinggi membuat sistem sangat rentan terhadap gangguan cuaca ekstrem, konflik, kebijakan dagang, atau kontrol ekspor. Dengan kata lain, dunia mungkin tidak kekurangan mineral secara absolut, tetapi tetap bisa mengalami krisis karena pasokan terlalu terpusat. ([IEA](#))

### **3. Lithium: logika baterai, Amerika Latin, Australia, dan China**

Lithium adalah mineral yang paling langsung diasosiasikan dengan revolusi kendaraan listrik. U.S. Geological Survey (USGS) mencatat bahwa sekitar 88% penggunaan lithium global kini terkait baterai, jauh melampaui keramik, kaca, grease, dan penggunaan lain. Lithium dipakai dalam EV, penyimpanan jaringan listrik, perangkat elektronik portabel, dan peralatan listrik. IEA menambahkan bahwa permintaan lithium pada 2024 naik hampir 30%, jauh di atas laju tahunan 2010-an. Jadi, secara struktural, lithium adalah mineral paling "elektrifikasi". ([U.S. Geological Survey](#))

Secara geografis, peta lithium global memperlihatkan kombinasi tambang keras dan brine. USGS 2026 menunjukkan bahwa Australia tetap produsen utama penting, sementara Chile, China, dan Argentina juga merupakan pemain utama. Dari sisi sumber daya, Argentina memiliki sekitar 28 juta ton resources, Bolivia 23 juta ton, Chile 13 juta ton, Australia 10 juta ton, dan China 10 juta ton. Angka ini menjelaskan

mengapa “Lithium Triangle” Amerika Selatan—Argentina, Bolivia, Chile—begitu sering disebut sebagai wilayah strategis, bahkan ketika kapasitas industrialisasinya tidak sama dengan Australia atau China. ([U.S. Geological Survey](#))

Namun geopolitik lithium tidak ditentukan oleh lokasi cadangan saja. Ia ditentukan oleh siapa yang mampu mengubah ore atau brine menjadi lithium chemicals bermutu tinggi dan lalu memasukkannya ke rantai baterai. IEA menunjukkan bahwa meski ada sedikit diversifikasi di pertambangan lithium dan pangsa tiga produsen utama diproyeksikan turun di bawah 70% pada 2035 dari lebih dari 75% pada 2024, China tetap diperkirakan memasok lebih dari 60% refined lithium pada 2035. Artinya, bahkan jika tambang lithium tersebar lebih luas, pusat gravitasi industri lithium masih sangat dipengaruhi kapasitas pemrosesan dan manufaktur China. ([IEA](#))

Inilah paradoks utama geopolitik lithium. Negara-negara Latin America memiliki resources besar, Australia memiliki kekuatan tambang, dan berbagai proyek baru bermunculan di Kanada, Zimbabwe, Mali, Brasil, serta AS. Tetapi pusat hilir bernilai tambah—refining, precursor chemicals, cathode materials, dan sel baterai—belum tersebar secara seimbang. Akibatnya, dunia tidak sedang berebut “batu lithium” semata, tetapi berebut posisi dalam ekosistem baterai secara keseluruhan. Negara yang hanya menjual bahan mentah berisiko tetap berada di hilir nilai yang rendah, sedangkan negara yang menguasai refining dan manufaktur komponen meraih leverage industri jauh lebih besar. ([U.S. Geological Survey](#))

Situasi ini makin rumit karena harga lithium justru jatuh tajam setelah lonjakan 2021–2022. IEA mencatat harga lithium yang sempat melonjak delapan kali lipat pada 2021–2022 turun lebih dari 80% sejak 2023. Pada saat yang sama, investasi di pengembangan mineral kritis melemah pada 2024; belanja hanya naik 5%, sementara secara riil pertumbuhannya

sekitar 2%. Ini berarti dunia menghadapi paradoks klasik komoditas strategis: semua orang tahu lithium penting, tetapi ketika harga jatuh, insentif untuk membangun pasokan baru melemah. Jika situasi ini berlangsung lama, kekurangan pasokan bisa muncul justru ketika permintaan industri melonjak pada fase berikutnya. ([IEA](#))

Karena itu, lithium sedang bergerak dari logika pasar murni menuju logika keamanan industri. Amerika Serikat dan Chile pada Maret 2026 sepakat memulai pembahasan kolaborasi tentang rare earth dan critical minerals, termasuk pembiayaan proyek tambang, daur ulang, dan eksplorasi baru, dengan tujuan jelas mengurangi ketergantungan pada China. Langkah seperti ini menunjukkan bahwa lithium kini dipandang bukan hanya komoditas untuk perusahaan tambang, melainkan infrastruktur strategis bagi EV, semikonduktor, pertahanan, dan elektronik. ([Reuters](#))

#### **4. Nikel: dari stainless steel ke baterai, dan bangkitnya Indonesia**

Jika lithium adalah simbol baterai, maka nikel adalah mineral yang memperlihatkan bagaimana satu negara dapat mengubah peta industri dunia dalam waktu singkat. USGS 2026 mencatat produksi tambang nikel global naik menjadi sekitar 3,9 juta ton pada 2025, dan Indonesia sendiri menghasilkan sekitar 2,6 juta ton. Reuters bahkan menulis Indonesia kini menyumbang sekitar 65% pasokan nikel global. Ini adalah angka yang luar biasa: satu negara menguasai lebih dari separuh pasokan dunia untuk salah satu mineral paling penting dalam industri baterai dan baja nirkarat. ([U.S. Geological Survey](#))

Kenaikan Indonesia tidak terjadi secara alami semata, tetapi melalui kebijakan industrialisasi yang sangat agresif: larangan ekspor bijih, pembangunan smelter, integrasi dengan investasi Tiongkok, dan dorongan hilirisasi ke produk antara dan bahan baterai. Hasilnya, Indonesia bukan lagi hanya pengeksport ore, melainkan pusat pemrosesan baru. Tetapi dominasi ini juga mengubah pasar global.

Reuters mencatat kelebihan pasokan dari Indonesia menjadi faktor utama yang menekan harga nikel dunia selama dua tahun terakhir. USGS juga menyebut pasar nikel primer global mengalami surplus sejak 2022, berlanjut pada 2023, 2024, dan sembilan bulan pertama 2025. Jadi, keberhasilan satu negara membangun kapasitas dapat sekaligus menciptakan tekanan bagi produsen lain. ([Reuters](#))

Nikel menarik secara geopolitik karena ia hidup di dua dunia industri sekaligus. Di satu sisi, sebagian besar nikel masih terkait stainless steel dan alloy, sebagaimana tampak dari data USGS tentang pentingnya scrap stainless steel dalam pasar nikel. Di sisi lain, nikel kelas tertentu menjadi sangat penting untuk baterai kendaraan listrik, terutama pada kimia katoda yang mengejar densitas energi lebih tinggi. Artinya, nikel adalah jembatan antara industri lama dan industri baru. Negara yang menguasainya tidak hanya memasok konstruksi dan manufaktur tradisional, tetapi juga dapat masuk ke jantung transisi energi. ([U.S. Geological Survey](#))

Namun dominasi Indonesia juga memperlihatkan bahwa geopolitik mineral tidak berhenti pada tambang. IEA menilai konsentrasi pertambangan nikel justru akan meningkat: pada 2035, tiga negara produsen utama diproyeksikan menyuplai 85% pasar nikel, naik dari 75% pada 2024, dan Indonesia diperkirakan mengalami pertumbuhan pasokan yang sangat besar. IEA juga menegaskan bahwa konsentrasi refining nikel akan meningkat signifikan akibat pertumbuhan besar pasokan Indonesia. Dengan kata lain, pasar nikel global bukan menuju diversifikasi, tetapi menuju konsentrasi yang lebih tinggi. ([IEA](#))

Kondisi ini memiliki implikasi strategis besar. IEA menunjukkan bahwa jika pemasok terbesar—Indonesia—dikeluarkan dari neraca pasokan pada 2035, sisa pasokan nikel global akan menutup kurang dari 55% kebutuhan N-1 demand. Dan itu belum memperhitungkan jika pasokan nikel sulphate baterai-grade yang banyak terkait China juga terganggu.

Artinya, industri dunia sangat rawan terhadap shock geopolitik atau logistik yang memukul Indonesia atau jaringan pengolahan yang terkait dengannya. Pasar bisa tampak berlimpah dalam situasi normal, tetapi tetap rapuh ketika pemasok utama terganggu. ([IEA](#))

Kerentanan itu sudah terlihat pada 2026. Reuters melaporkan bahwa gangguan di Timur Tengah mengancam suplai sulfur bagi industri nikel Indonesia. Sekitar 75% sulfur yang dipakai untuk membuat asam sulfat dalam proses HPAL Indonesia datang dari kawasan Teluk. Bila jalur Hormuz terganggu, pabrik nikel Indonesia bisa menghadapi pemotongan produksi dalam hitungan minggu. Ini contoh sangat penting: bahkan negara dominan seperti Indonesia tetap bergantung pada input sekunder dari luar. Dalam geopolitik mineral, kekuatan satu komoditas sering bergantung pada komoditas atau bahan penolong lain yang kurang terlihat. ([Reuters](#))

### **5. Rare earth: kecil volumenya, besar dampaknya**

Di antara ketiga mineral ini, rare earth mungkin yang paling strategis dalam arti geopolitik klasik. Rare earth bukan satu bahan tunggal, melainkan kelompok 17 unsur. Reuters mengingatkan bahwa unsur-unsur ini digunakan untuk magnet yang menggerakkan kendaraan listrik, telepon seluler, dan sistem rudal. USGS menambahkan bahwa penggunaan global utama rare earth adalah magnet, diikuti baterai, keramik, kaca, aplikasi metalurgi, alloy, dan polishing. Jadi rare earth berada tepat di persimpangan energi bersih, elektronik canggih, dan pertahanan. ([Reuters](#))

Konsentrasi rare earth jauh lebih ekstrem daripada lithium dan bahkan lebih sensitif daripada nikel. USGS 2026 mencatat produksi tambang rare earth dunia sekitar 390.000 ton REO pada 2025, dengan China menghasilkan sekitar 270.000 ton. IEA lalu menunjukkan bahwa China menyumbang sekitar 60% output tambang magnet rare earth pada 2024, tetapi yang lebih menentukan adalah tahap separation dan

refining: sekitar 91% produksi global berada di China. Bukan hanya itu, China juga memperkuat dominasinya dalam manufaktur magnet permanen sintered, komponen yang sangat vital bagi mobil, turbin angin, motor industri, pusat data, dan sistem pertahanan. ([U.S. Geological Survey](#))

Di sini terlihat mengapa rare earth menjadi instrumen geopolitik yang sangat kuat. Negara lain mungkin memiliki cadangan atau bahkan proyek tambang, tetapi jika magnet-grade processing, separation, dan magnet manufacturing tetap terpusat pada satu negara, maka kekuasaan riil tetap berada di tahap hilir. Itulah sebabnya rare earth sering disebut sebagai contoh paling jelas dari “weaponized interdependence”: banyak negara memerlukan bahan tersebut, tetapi hanya sedikit yang punya kemampuan penuh dari hulu sampai hilir. ([IEA](#))

Perkembangan 2025–2026 menegaskan kenyataan itu. USGS mencatat bahwa pada April 2025 China memperketat kontrol ekspor rare earth tertentu—samarium, gadolinium, terbium, dysprosium, lutetium, scandium, dan yttrium—dan pada Oktober memperluas lagi kontrol tersebut sebelum kemudian menanggihkan sebagian kontrol Oktober selama satu tahun. Reuters juga melaporkan bahwa pada April 2025 China menambahkan tujuh unsur rare earth menengah dan berat serta magnet ke daftar kontrol ekspor sebagai respons terhadap tarif AS. Meski ekspor 2025 secara total masih tinggi, pembatasan itu sempat mengguncang pasokan dan memperlihatkan kepada dunia betapa rapuhnya rantai pasok magnet di luar China. ([U.S. Geological Survey](#))

Reaksi negara-negara lain pun segera muncul. Reuters menulis bahwa Jepang, Prancis, dan Kanada bekerja sama mencari alternatif terhadap ketergantungan pada rare earth China, termasuk gagasan “buyers’ club”, kuota impor, dan subsidi ke proyek pertambangan di Belahan Barat. Reuters juga melaporkan pembahasan AS–Chile tentang kerja sama rare earth dan mineral kritis pada Maret 2026. Semua ini menunjukkan bahwa

rare earth tidak lagi diperlakukan sebagai urusan tambang biasa, tetapi sebagai persoalan kedaulatan industri dan keamanan nasional. ([Reuters](#))

## **6. Mineral kritis dan nilai strategis rantai pasok**

Salah satu kekeliruan umum dalam membaca geopolitik mineral adalah mengira bahwa pemenangnya selalu negara yang memiliki cadangan terbanyak. Padahal, dalam industri modern, kendali strategis sering berada pada tahap pengolahan, pemurnian, kimia material, komponen, dan manufaktur akhir. IEA menunjukkan hal ini dengan sangat jelas: untuk hampir semua mineral strategis penting, China adalah pemurni utama, dengan pangsa rata-rata 70%; pada 2035 China masih diproyeksikan memasok lebih dari 60% refined lithium dan kobalt, serta sekitar 80% battery-grade graphite dan magnet rare earth. Dalam banyak kasus, nilai tambah dan leverage politik terletak di sinilah, bukan di mulut tambang. ([IEA](#))

Karena itu, mineral kritis harus dibaca sebagai persoalan ekosistem industri, bukan sekadar ekstraksi. Sebuah negara bisa kaya lithium tetapi tetap tergantung jika tidak punya lithium chemicals. Sebuah negara bisa menguasai nikel tambang tetapi masih rentan jika bahan penolong, teknologi HPAL, atau pasar hilirnya dikendalikan pihak luar. Sebuah negara bisa punya cadangan rare earth tetapi tidak punya separation, alloying, dan magnet production. Maka, geopolitik mineral kritis sesungguhnya adalah geopolitik industrialisasi. Siapa naik kelas industri, siapa tetap jadi pemasok bahan mentah, dan siapa mengendalikan chokepoint pemrosesan—itulah pertanyaan utamanya. ([IEA](#))

Di titik ini, persaingan global menjadi lebih mudah dipahami. Uni Eropa mengadopsi Critical Raw Materials Act untuk meningkatkan dan mendiversifikasi pasokan, memperkuat circularity, mendukung inovasi, dan memperkuat strategic autonomy. Uni Eropa lalu menyetujui proyek-proyek strategis pertama di dalam UE pada 25 Maret 2025 dan proyek luar UE pada 4 Juni 2025. Artinya, Eropa sadar bahwa pasar tidak akan

otomatis menghasilkan ketahanan rantai pasok; negara harus turun tangan memilih proyek dan membentuk industri. ([Council of the European Union](#))

Logika yang sama muncul di negara-negara Barat lain. Pemerintah AS, G7, Jepang, Kanada, Prancis, dan Australia makin melihat mineral kritis sebagai fondasi industri dan pertahanan, bukan sekadar sektor pertambangan. Reuters melaporkan bahwa sekitar 30 negara ingin bergabung dengan inisiatif atau klub mineral kritis yang didorong AS, sementara negara-negara G7 mendiskusikan blok dagang atau buyers' alliance untuk mengurangi pengaruh harga dan pasokan dari China. Dengan demikian, masa depan industri dunia tidak hanya dibentuk oleh pasar otomotif atau energi, tetapi juga oleh diplomasi pasokan bahan baku. ([Reuters](#))

## **7. China sebagai pusat gravitasi geostrategis**

Tidak mungkin membahas geopolitik mineral kritis tanpa menempatkan China di tengah peta. Pada rare earth, dominasi China sangat jelas dari tambang sampai magnet. Pada lithium, China mungkin bukan satu-satunya produsen tambang utama, tetapi sangat dominan di refining dan baterai. Pada nikel, China tidak menguasai tambang seperti Indonesia, tetapi perusahaan dan teknologi Tiongkok terintegrasi sangat kuat dalam rantai pengolahan nikel Indonesia dan bahan baterai. IEA menegaskan bahwa jika pemasok terbesar dikeluarkan dari neraca, pasokan global untuk banyak mineral akan jatuh drastis; untuk lithium, rare earth, dan grafit pemasok terbesar itu adalah China, sedangkan untuk nikel pemasok terbesar adalah Indonesia, tetapi pasokan nickel sulphate banyak terkait China. ([IEA](#))

Keunggulan China lahir bukan semata dari geologi, tetapi dari strategi jangka panjang: mengamankan tambang di luar negeri, membangun kapasitas refining domestik, mengintegrasikan manufaktur hilir, dan menoleransi periode harga rendah untuk mempertahankan pangsa

pasar. Itulah sebabnya negara lain sering merasa tidak cukup hanya membuka tambang baru. Mereka juga harus melawan ekosistem harga, skala, teknologi, dan pembiayaan yang sudah dibangun China selama bertahun-tahun. Reuters menulis bahwa banyak negara memandangi "China's chokehold on critical minerals" memungkinkan Beijing mengontrol rantai pasok global, terutama ketika kontrol ekspor diperketat. ([Reuters](#))

Tetapi dominasi China juga memiliki sisi rapuh. Semakin dominan satu negara, semakin besar pula insentif dunia untuk melakukan diversifikasi. Langkah-langkah Uni Eropa, AS, Kanada, Jepang, Prancis, dan Chile memperlihatkan bahwa negara-negara industri kini bukan hanya khawatir tentang harga, tetapi tentang eksposur strategis mereka. Dengan kata lain, dominasi China menciptakan leverage sekaligus memicu koalisi penyeimbang. Ini adalah pola klasik geopolitik: konsentrasi yang terlalu besar pada akhirnya mengundang balancing. ([Council of the European Union](#))

## **8. Indonesia: dari objek menjadi aktor geopolitik mineral**

Bagi Indonesia, geopolitik mineral kritis adalah peluang historis. Negara ini sudah menjadi pusat utama nikel dunia dan mulai melihat peluang pada rare earth. Reuters melaporkan bahwa Indonesia mengidentifikasi delapan blok dengan potensi rare earth dan mineral strategis lain seperti tungsten, tantalum, dan antimony, serta menyiapkan proyek riset pengolahan rare earth. Walaupun cadangan dan kapasitasnya belum sekuat pemain utama rare earth, langkah ini menunjukkan bahwa Indonesia tidak ingin berhenti pada nikel saja. ([Reuters](#))

Pada nikel, posisi Indonesia sudah jauh lebih maju. Penguasaan sekitar 2,6 juta ton produksi tambang pada 2025 dan sekitar 65% suplai global membuat Indonesia bukan lagi price taker biasa. Namun kekuatan ini harus dibaca dengan hati-hati. Dominasi hulu tidak otomatis berarti kedaulatan penuh jika teknologi, pembiayaan, sulfur, pasar, dan

sebagian rantai baterai masih sangat dipengaruhi aktor eksternal. Dengan kata lain, Indonesia sudah menjadi aktor besar, tetapi belum tentu sepenuhnya menjadi aktor otonom. ([U.S. Geological Survey](#))

Karena itu, tantangan Indonesia bukan lagi sekadar menaikkan produksi, melainkan memperdalam industri. Indonesia perlu memastikan bahwa hilirisasi benar-benar memperluas kemampuan nasional dalam refining, precursor, cathode materials, recycling, dan litbang proses. Tanpa itu, Indonesia bisa terjebak pada model baru ketergantungan: tampak dominan di tambang, tetapi tetap berada di bawah bayang-bayang pemain hilir global. Geopolitik mineral yang sehat bagi Indonesia bukan hanya soal menarik investasi, tetapi soal menegosiasikan transfer teknologi, diversifikasi mitra, dan kenaikan posisi dalam rantai nilai. ([IEA](#))

## **9. Mengapa masa depan industri dunia bergantung pada mineral kritis**

Masa depan industri dunia akan semakin ditentukan oleh tiga sektor sekaligus: transisi energi, manufaktur digital, dan pertahanan teknologi tinggi. Ketiganya sangat mineral-intensif. IEA menegaskan rare earth dibutuhkan untuk magnet permanen pada EV dan turbin angin, sementara lithium dan nikel krusial bagi baterai. Reuters menambahkan bahwa rare earth juga penting untuk elektronik dan sistem pertahanan. Ini berarti mineral kritis tidak hanya menentukan industri hijau, tetapi juga industri keamanan dan komputasi canggih. ([IEA](#))

Karena itu, masa depan industri tidak lagi hanya ditentukan oleh siapa paling canggih mendesain produk, tetapi juga siapa paling aman mengamankan input material. Produsen mobil listrik, perusahaan baterai, pengembang turbin, pembuat robot, data center operators, dan industri pertahanan semua semakin bergantung pada keputusan tambang, refinery, lisensi ekspor, dan kebijakan mineral negara lain. Dalam dunia seperti ini, "industrial policy" dan "mineral policy" menyatu. ([IEA](#))

IEA juga memperingatkan bahwa meski pasar secara agregat mungkin terlihat cukup pasokan menuju 2035, analisis N-1 menunjukkan kerentanan yang sangat besar bila pemasok utama terganggu. Untuk rare earth dan grafit, sisa pasokan setelah pemasok terbesar dikeluarkan hanya akan menutup sekitar 35–40% kebutuhan N-1 demand; untuk nikel kurang dari 55%; untuk lithium sekitar 65%. Artinya, masa depan industri dunia bukan hanya soal tren pertumbuhan, tetapi soal resilience. Industri yang terlalu tergantung pada satu negara pemasok akan tetap rentan, seberapa pun tingginya permintaan pasar akhirnya. (IEA)

### **10. Harga rendah hari ini, krisis pasokan esok hari?**

Salah satu paradoks terbesar mineral kritis saat ini adalah bahwa signifikansi geopolitiknya meningkat justru ketika sebagian harganya melemah. IEA mencatat lithium turun lebih dari 80% sejak 2023, sementara grafit, kobalt, dan nikel turun 10–20% pada 2024. Pada nikel, surplus pasar bertahan beberapa tahun; pada lithium, supply expansion bahkan mengalahkan pertumbuhan permintaan jangka pendek. Harga rendah memang menguntungkan sebagian produsen baterai dan EV, tetapi juga dapat merusak insentif investasi untuk pasokan masa depan. (IEA)

Ini penting karena proyek pertambangan dan refining membutuhkan waktu lama, modal besar, izin kompleks, dan infrastruktur pendukung yang tidak sedikit. Jika harga sekarang menekan proyek-proyek baru, dunia bisa masuk ke dekade 2030-an dengan situasi pasokan yang kembali ketat. IEA sudah melihat perlambatan investment momentum pada 2024 dan penurunan eksplorasi untuk nikel. Jadi, dari sudut geopolitik, harga rendah belum tentu menenangkan; ia justru bisa menanam benih krisis pasokan berikutnya. (IEA)

Situasi ini membuat negara semakin aktif turun tangan. Uni Eropa meluncurkan proyek strategis. Amerika dan sekutunya mendiskusikan blok dagang dan buyers' clubs. Jepang membuat kontrak jangka

panjang. Semua ini menunjukkan satu hal: pasar spot dan sinyal harga tidak lagi cukup dipercaya untuk membangun keamanan pasokan mineral kritis. Dunia bergerak ke era “managed mineral markets,” di mana negara ikut mengatur diversifikasi, pembiayaan, dan bahkan harga lantai untuk beberapa proyek strategis. ([Internal Market & SMEs](#))

### **11. Lingkungan, sosial, dan legitimasi politik**

Geopolitik mineral kritis juga tidak bisa dibaca hanya dari angka produksi dan pangsa pasar. Reuters mengingatkan bahwa mineral kritis membawa risiko ESG: kerusakan lingkungan, kondisi kerja berbahaya, dan konflik politik pasokan. Ini penting karena transisi energi yang bergantung pada ekstraksi yang merusak dapat kehilangan legitimasi sosialnya. Dunia tidak bisa berbicara tentang industri hijau sambil menutup mata terhadap beban lingkungan dan sosial di lokasi tambang. ([Reuters](#))

Bagi negara penghasil, persoalannya lebih dalam lagi. Mineral kritis dapat mempercepat industrialisasi, tetapi juga bisa melahirkan bentuk baru resource nationalism, konflik lahan, ketimpangan pusat-daerah, dan ketergantungan terhadap siklus harga komoditas. Karena itu, masa depan industri dunia bukan hanya soal siapa mendapatkan cukup lithium, nikel, dan rare earth, tetapi juga soal apakah mineral-mineral itu diproduksi dengan tata kelola yang stabil, legitim, dan berkelanjutan. Tanpa itu, setiap rantai pasok akan selalu menyimpan risiko politik di hulunya. ([Reuters](#))

### **12. Ke mana arah masa depan**

Ke depan, saya melihat lima kecenderungan besar.

Pertama, dunia akan terus bergerak menuju diversifikasi, tetapi bukan deglobalisasi penuh. Tambang baru akan muncul di Amerika Latin, Afrika, Australia, Kanada, dan mungkin Asia Tenggara, tetapi pemrosesan tetap akan menjadi arena persaingan utama. IEA menunjukkan bahwa pada

lithium ada sedikit diversifikasi di pertambangan, tetapi refining masih akan tetap sangat terkonsentrasi. ([IEA](#))

Kedua, rare earth akan menjadi arena kontestasi paling sensitif, karena nilainya bagi pertahanan, elektronik, dan magnet sangat tinggi, sementara konsentrasinya ekstrem. Kontrol ekspor China pada 2025 sudah cukup menunjukkan bahwa rare earth adalah instrumen tekanan yang nyata, bukan hipotetis. ([U.S. Geological Survey](#))

Ketiga, nikel akan tetap sangat dipengaruhi Indonesia. Selama Indonesia mempertahankan dominasi hulu dan memperluas hilir, harga global, investasi smelter, dan strategi produsen baterai akan selalu memperhitungkan kebijakan Indonesia. Tetapi semakin besar dominasi itu, semakin tinggi pula tanggung jawab Indonesia menjaga stabilitas pasokan, keberlanjutan, dan kredibilitas kebijakannya. ([U.S. Geological Survey](#))

Keempat, lithium akan tetap menjadi tulang punggung penyimpanan energi, meskipun teknologi baterai bisa berubah dalam detail kimianya. Bahkan jika sebagian baterai bergeser ke LFP atau teknologi lain, ekosistem penyimpanan listrik masih akan sangat mineral-intensif. Karena itu, negara yang menguasai lithium chemicals dan battery manufacturing akan tetap memegang pengaruh besar atas industri kendaraan dan sistem energi. ([U.S. Geological Survey](#))

Kelima, recycling dan urban mining akan menjadi semakin penting, bukan karena mampu segera menggantikan tambang baru, tetapi karena menjadi lapisan ketahanan tambahan. IEA telah mengeluarkan laporan khusus tentang recycling of critical minerals, yang menunjukkan bahwa pembuat kebijakan tidak lagi melihat sumber daya hanya di perut bumi, tetapi juga dalam limbah industri dan produk akhir. Dalam jangka panjang, negara yang menguasai daur ulang akan memiliki posisi lebih tangguh terhadap guncangan geopolitik. ([IEA](#))

### 13. Penutup

Pada akhirnya, geopolitik mineral kritis memperlihatkan bahwa industri dunia sedang memasuki fase baru. Lithium, nikel, dan rare earth bukan sekadar bahan baku teknis, melainkan fondasi dari kendaraan listrik, energi bersih, elektronik canggih, pusat data, robotika, dan pertahanan modern. Nilai strategisnya lahir bukan hanya dari cadangan, tetapi dari konsentrasi pasokan, kendali pemrosesan, kemampuan manufaktur, dan kerentanan logistik. IEA, USGS, Uni Eropa, dan berbagai perkembangan 2025–2026 semuanya menunjuk ke arah yang sama: mineral kritis kini berada di pusat ekonomi politik global. ([IEA](#))

Karena itu, masa depan industri dunia akan sangat ditentukan oleh siapa yang berhasil menjawab empat pertanyaan sekaligus: siapa mengamankan pasokan, siapa menguasai refining, siapa memimpin manufaktur hilir, dan siapa membangun tata kelola yang cukup sah untuk menopang semua itu. Negara yang hanya punya tambang tanpa industri akan rapuh. Negara yang hanya punya teknologi tanpa bahan baku akan rentan. Negara yang menggabungkan keduanya dengan kebijakan industri yang konsisten akan berada di posisi paling kuat. Itulah sebabnya geopolitik mineral kritis pada dasarnya adalah geopolitik masa depan industri dunia. ([IEA](#))

[Reuters](#)

[Reuters](#)

[Reuters](#)

[Reuters](#)

Berikut **glosarium** dan **daftar pustaka gaya APA 7** untuk makalah **“Geopolitik Mineral Kritis: Lithium, Nikel, Rare Earth, dan Masa Depan Industri Dunia.”** Istilah dan referensi ini diselaraskan dengan peta isu dalam naskah: transisi energi, konsentrasi pasokan, refining, hilirisasi, dan persaingan industri global. ([IEA](#))

## **Glosarium**

### **Mineral kritis**

Mineral yang sangat penting bagi industri dan teknologi strategis, tetapi juga memiliki risiko gangguan pasokan yang tinggi karena konsentrasi sumber, keterbatasan substitusi, atau lemahnya kapasitas pemrosesan. Uni Eropa mendefinisikannya dengan menekankan arti ekonomi tinggi dan risiko suplai yang tinggi. ([Council of the European Union](#))

### **Lithium**

Mineral kunci untuk baterai isi ulang, khususnya pada kendaraan listrik dan penyimpanan energi. USGS mencatat sekitar 88% penggunaan lithium global kini terkait baterai, sementara IEA melaporkan permintaan lithium naik hampir 30% pada 2024. ([U.S. Geological Survey](#))

### **Nikel**

Logam yang penting bagi stainless steel dan, dalam kualitas tertentu, sangat penting bagi kimia katoda baterai berenergi tinggi. USGS mencatat produksi tambang nikel dunia sekitar 3,9 juta ton pada 2025, dengan Indonesia sekitar 2,6 juta ton. ([U.S. Geological Survey](#))

### **Rare earth elements (REE) / unsur tanah jarang**

Kelompok 17 unsur yang sangat penting bagi magnet permanen, elektronik, kendaraan listrik, turbin angin, dan sistem pertahanan. IEA menekankan peran rare earth untuk magnet permanen, sementara USGS mencatat penggunaan utama rare earth adalah magnet. ([IEA](#))

### **Refining / pemurnian**

Tahap pengolahan lanjutan yang mengubah bahan tambang menjadi material bermutu industri, misalnya lithium chemicals, nickel sulphate, atau rare earth oxides. Dalam geopolitik mineral, tahap ini sering lebih strategis daripada penambangan karena memberi nilai tambah dan kontrol rantai pasok yang lebih besar. IEA menilai China masih sangat dominan pada tahap refining berbagai mineral strategis. ([IEA](#))

### **Konsentrasi pasokan**

Keadaan ketika sebagian besar produksi atau pemrosesan global terkumpul pada sedikit negara atau perusahaan. IEA memperingatkan bahwa untuk banyak mineral penting, pasokan dan pemurnian masih sangat terkonsentrasi, sehingga sistem rentan terhadap gangguan geopolitik atau logistik. ([IEA](#))

### **HPAL (High-Pressure Acid Leaching)**

Proses pengolahan bertekanan tinggi yang dipakai terutama untuk mengekstraksi nikel dari laterit kadar rendah menjadi bahan antara yang bisa masuk ke rantai baterai. Reuters melaporkan proses ini di Indonesia sangat bergantung pada sulfur impor untuk menghasilkan asam sulfat. ([Reuters](#))

### **Nickel sulphate**

Produk kimia berbasis nikel yang penting untuk bahan katoda baterai kendaraan listrik. Nilainya strategis karena menghubungkan nikel tambang dengan industri baterai. IEA menyoroti pentingnya pasokan battery-grade materials seperti nickel sulphate dalam analisis ketahanan rantai pasok. ([IEA](#))

### **Magnet permanen**

Komponen berbasis rare earth yang sangat penting bagi motor EV, turbin angin, dan berbagai sistem teknologi tinggi. IEA menyebut rare earth esensial bagi magnet permanen, sedangkan Reuters menekankan relevansinya bagi elektronik dan pertahanan. ([IEA](#))

### **Lithium Triangle**

Istilah untuk kawasan Argentina, Bolivia, dan Chile yang memiliki resources lithium sangat besar, terutama dalam bentuk brine. USGS menunjukkan ketiga negara ini termasuk pemilik resources lithium terbesar dunia. ([U.S. Geological Survey](#))

### **Hilirisasi**

Strategi meningkatkan nilai tambah domestik dengan memproses mineral di dalam negeri sebelum diekspor atau dipakai untuk industri lanjutan. Dalam konteks Indonesia, hilirisasi nikel telah mengubah posisi negara dari pemasok bijih menjadi pusat pemrosesan global. Reuters menilai dominasi nikel Indonesia saat ini berkaitan erat dengan ekspansi pengolahan domestik. ([Reuters](#))

### **Critical Raw Materials Act (CRMA)**

Kerangka kebijakan Uni Eropa untuk memperkuat keamanan pasokan bahan baku kritis, memperluas daur ulang, dan mengurangi ketergantungan strategis. Dewan Uni Eropa menegaskan CRMA ditujukan untuk strategic autonomy, diversifikasi pasokan, dan circularity. ([Council of the European Union](#))

### **Diversifikasi pasokan**

Strategi mengurangi ketergantungan pada satu negara, satu kawasan, atau satu perusahaan dalam pasokan mineral kritis. IEA, UE, dan berbagai laporan Reuters menunjukkan diversifikasi kini menjadi inti kebijakan industri negara-negara maju. ([IEA](#))

### **Buyers' club**

Skema kerja sama antarpembeli besar untuk mengamankan pasokan mineral kritis, memperkuat posisi tawar, atau mendukung proyek alternatif terhadap pemasok dominan. Reuters melaporkan gagasan ini dibahas oleh Jepang, Prancis, dan Kanada untuk rare earth. ([Reuters](#))

### **Resource nationalism**

Kecenderungan negara penghasil sumber daya untuk memperketat kendali atas ekspor, investasi, atau pemrosesan domestik demi kepentingan nasional. Dalam konteks mineral kritis, fenomena ini terlihat dalam kontrol ekspor, larangan ekspor mentah, dan strategi hilirisasi. Ini merupakan inferensi analitis yang ditopang oleh tren kontrol ekspor China, CRMA UE, dan industrial policy di negara produsen. ([IEA](#))

### **Daftar Pustaka (APA 7)**

Berikut daftar pustaka yang dapat langsung dipakai atau disesuaikan untuk naskah Bapak. Seluruhnya bersumber dari dokumen primer dan laporan berita yang relevan dengan makalah. ([IEA](#))

Council of the European Union. (2024, March 18). *Strategic autonomy: Council gives its final approval on the Critical Raw Materials Act*. ([Council of the European Union](#))

Council of the European Union. (n.d.). *Critical raw materials act*. ([Council of the European Union](#))

Council of the European Union. (2026, March 4). *Raw materials: Council adopts position to reinforce the security of supply and the circularity of EU industry*. ([Council of the European Union](#))

International Energy Agency. (2025, May 21). *Global critical minerals outlook 2025*. ([IEA](#))

International Energy Agency. (2025, May 21). *Executive summary: Global critical minerals outlook 2025*. ([IEA](#))

International Energy Agency. (2025, May 21). *Overview of outlook for key minerals*. ([IEA](#))

International Energy Agency. (2025, October 23). *With new export controls on critical minerals, supply concentration risks become reality.* (IEA)

International Energy Agency. (n.d.). *Critical minerals.* (IEA)

Reuters. (2026, March 6). *Gulf disruption squeezes Indonesia nickel makers' sulphur supply.* (Reuters)

Reuters. (2026, March 6). *Japan, France, Canada work on alternatives to U.S.-led trade bloc for rare earth supplies.* (Reuters)

U.S. Geological Survey. (2025). *Mineral commodity summaries 2026.* U.S. Department of the Interior. (U.S. Geological Survey)

U.S. Geological Survey. (2025). *Lithium statistics and information.* U.S. Department of the Interior. (USGS)

U.S. Geological Survey. (2025). *Nickel statistics and information.* U.S. Department of the Interior. (USGS)

Copilot for this article - Chatgpt 5.2 Thinking. Access date: 13 Maret 2026  
Prompting on Writer's account (Rudy C Tarumingkeng )

<https://chatgpt.com/c/69b363a2-f8c0-839c-9567-4273c1136a9a>