

ANALISIS SUMBER DAYA MINERAL DI SUMATERA UTARA

Mahara Sintong¹, Muhammad Miftahurridlo², Rohil Al Azizah³, Shabrina Najwa Lubis⁴, Chandra Aryanto Marbun⁵, Citra Amelia Putri Nasution⁶, Ahmad Raihan Hasibuan⁷, Aulia Syakirah Hutahean⁸

[¹maharasintong@unimed.ac.id](mailto:maharasintong@unimed.ac.id), [²mmridlogo@unimed.ac.id](mailto:mmridlogo@unimed.ac.id), [³rohilalazizh@unimed.ac.id](mailto:rohilalazizh@unimed.ac.id),
[⁴shbrinanjwa.3253230001@mhs.unimed.ac.id](mailto:shbrinanjwa.3253230001@mhs.unimed.ac.id), [⁵chandra.3252230004@mhs.unimed.ac.id](mailto:chandra.3252230004@mhs.unimed.ac.id),
[⁶citra.3252530002@mhs.unimed.ac.id](mailto:citra.3252530002@mhs.unimed.ac.id), [⁷raihamnn.3253230004@mhs.unimed.ac.id](mailto:raihamnn.3253230004@mhs.unimed.ac.id),
[⁸aulia.3251230003@mhs.unimed.ac.id](mailto:aulia.3251230003@mhs.unimed.ac.id)

Universitas Negeri Medan

ABSTRAK

Kondisi geologi Sumatera Utara yang terbentuk oleh interaksi proses magmatisme, tektonik, dan sedimentasi telah menghasilkan variasi mineral logam maupun non-logam yang cukup luas. Kajian ini disusun untuk menelaah potensi mineral tersebut sekaligus mengidentifikasi persoalan yang memengaruhi pengelolaannya dalam beberapa tahun terakhir. Penelaahan dilakukan melalui studi literatur yang menggabungkan data statistik lima tahun terakhir, dokumen pemerintah, dan publikasi ilmiah yang berkaitan dengan dinamika sumber daya mineral di wilayah tersebut. Hasil kajian menunjukkan bahwa sejumlah komoditas non-logam, terutama batu gamping, dolomit, dan pasir kuarsa, mengalami peningkatan estimasi sumber daya. Sebaliknya, estimasi bijih emas menunjukkan kecenderungan menurun, terutama akibat penyesuaian pada klasifikasi geologi yang mengubah kategori teraka dan tertunjuk. Selain perubahan potensi itu sendiri, berbagai kendala seperti aktivitas pertambangan tanpa izin, kerusakan lingkungan, ketidaksinkronan regulasi, serta terbatasnya kegiatan eksplorasi lanjutan turut membatasi efektivitas pemanfaatan mineral. Secara keseluruhan, temuan tersebut memperlihatkan bahwa kapasitas sumber daya mineral di Sumatera Utara cukup besar, namun pemanfaatannya belum mencapai tingkat optimal dan masih memerlukan penguatan tata kelola serta dukungan eksplorasi yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Potensi Mineral, Sumatera Utara, Sumber Daya Non-Logam, Eksplorasi, Tata Kelola Pertambangan.

ABSTRACT

North Sumatra's geological conditions, formed by the interaction of magmatism, tectonics, and sedimentation, have produced a wide variety of metallic and non-metallic minerals. This study aims to examine these mineral potentials and identify issues affecting their management in recent years. The review was conducted through a literature review combining statistical data from the last five years, government documents, and scientific publications related to the dynamics of mineral resources in the region. The study results indicate that several non-metallic commodities, particularly limestone, dolomite, and quartz sand, have experienced increases in resource estimates. Conversely, gold ore estimates have shown a downward trend, primarily due to adjustments to the geological classification that have shifted the categories of inferred and indicated. In addition to changes in potential, various obstacles such as unauthorized mining activities, environmental damage, regulatory inconsistencies, and limited further exploration activities have also limited the effective utilization of minerals. Overall, these findings demonstrate that North Sumatra's mineral resource capacity is substantial, but its utilization has not yet reached optimal levels and requires strengthened governance and support for more sustainable exploration.

Keywords: Mineral Potential, North Sumatra, Non-Metallic Resources, Exploration, Mining Governance.

PENDAHULUAN

Provinsi Sumatera Utara memiliki karakteristik geologi yang ditandai oleh interaksi proses magmatik, sedimentasi, dan tektonik yang berlangsung dalam jangka waktu panjang. Kondisi tersebut menghasilkan beragam jenis endapan mineral logam dan non-logam yang memiliki nilai ekonomis bagi pengembangan sektor industri dan konstruksi. Potensi ini telah diidentifikasi melalui kegiatan pemetaan geologi dan inventarisasi mineral yang dilakukan oleh Badan Geologi (2020), yang mencatat bahwa wilayah Sumatra bagian utara merupakan salah satu zona dengan sebaran mineral strategis di Indonesia. Dengan demikian, posisi Sumatera Utara menjadi signifikan dalam kerangka penyediaan sumber daya mineral nasional.

Meskipun potensi mineral di wilayah ini tergolong besar, pengkajian yang komprehensif masih membutuhkan ketersediaan data eksplorasi yang lebih rinci dan terstandar. Keterbatasan informasi primer seperti hasil pengeboran, analisis laboratorium, dan pemetaan geologi berskala detail dapat menyebabkan ketidakpastian dalam penilaian sumber daya dan cadangan. PSDMBP (2021) menegaskan bahwa kualitas data merupakan unsur kunci untuk menghasilkan estimasi yang dapat dipertanggungjawabkan, terutama ketika data tersebut digunakan dalam penentuan kelayakan ekonomi dan pengelolaan lingkungan. Dengan demikian, penyusunan analisis sumber daya mineral di Sumatera Utara menuntut kehati-hatian metodologis dan penggunaan data yang memenuhi standar nasional.

Di luar aspek teknis, kajian sumber daya mineral di Sumatera Utara juga berhubungan dengan dinamika kebijakan dan tata kelola pertambangan. Penetapan wilayah pertambangan melalui Keputusan Menteri ESDM Nomor 120.K/MB.01/MEM.B/2022 menjadi instrumen penting dalam mengatur ruang eksplorasi, pemanfaatan, dan pengawasan kegiatan pertambangan di tingkat provinsi. Efektivitas regulasi tersebut memerlukan dukungan kapasitas kelembagaan daerah, keterpaduan basis data geologi, serta penerapan prinsip keberlanjutan dalam seluruh tahapan pengelolaan. Hal ini sejalan dengan laporan Badan Geologi (2022) yang menekankan perlunya koordinasi antar-lembaga dan pendekatan multidisipliner agar pemanfaatan sumber daya mineral tidak bertentangan dengan tujuan perlindungan lingkungan dan pembangunan jangka panjang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur sebagai pendekatan utama dalam mengkaji dinamika sumber daya mineral di Sumatera Utara. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti menghimpun, menelaah, dan menginterpretasikan berbagai sumber ilmiah yang relevan, tanpa melakukan pengumpulan data lapangan secara langsung. Dalam konteks penelitian mengenai produksi mineral serta permasalahan pengelolaannya, studi literatur memberikan ruang untuk melakukan sintesis terhadap teori, data statistik resmi, dan temuan penelitian terdahulu sehingga menghasilkan pemahaman yang menyeluruh. Selain itu, pendekatan ini mendukung analisis deskriptif yang diperlukan untuk memetakan kondisi terkini sektor mineral di tingkat provinsi berdasarkan dokumen yang kredibel dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Sumber data dalam penelitian ini mencakup berbagai publikasi dan dokumen yang memiliki tingkat otoritas tinggi serta relevan dengan fokus penelitian. Sumber tersebut meliputi:

1. Data statistik resmi, terutama publikasi Badan Pusat Statistik (BPS), Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Provinsi Sumatera Utara, serta laporan instansi

pemerintah terkait. Data ini mencakup informasi mengenai volume produksi mineral, perkembangan sektor pertambangan, serta distribusi komoditas mineral dalam kurun waktu lima tahun terakhir.

2. Artikel jurnal nasional, khususnya penelitian lima tahun terakhir yang membahas pengelolaan sumber daya mineral, dinamika produksi pertambangan, serta tantangan keberlanjutan sektor ekstraktif di Indonesia.
3. Buku referensi akademik, yang menguraikan konsep dasar sumber daya mineral, prinsip keberlanjutan, teori eksploitasi sumber daya alam, serta kebijakan pertambangan di Indonesia. Buku-buku ini menjadi dasar bagi penyusunan kerangka teori dalam penelitian.
4. Dokumen kebijakan, seperti undang-undang, peraturan pemerintah, dan kebijakan teknis terkait pengelolaan pertambangan. Dokumen ini diperlukan untuk memahami kerangka regulasi yang memengaruhi dinamika produksi dan pengelolaan sumber daya mineral.

Pemilihan seluruh sumber dilakukan melalui proses seleksi berbasis kredibilitas, keterbaruan, dan kesesuaian dengan rumusan masalah, sehingga data yang diperoleh layak digunakan sebagai dasar analisis.

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran literatur secara sistematis, dengan beberapa tahapan berikut:

1. Perumusan kata kunci, seperti “potensi mineral Sumatera Utara”, “masalah pada sumber daya mineral”, “pengelolaan mineral”, “tantangan pertambangan”, dan istilah lain yang sesuai dengan fokus penelitian.
2. Penelusuran sumber informasi, menggunakan portal resmi seperti BPS, ESDM Provinsi Sumatera Utara, SINTA, Garuda Kemdikbud, repositori institusi, serta koleksi perpustakaan digital.
3. Penyaringan literatur, dilakukan untuk memastikan hanya sumber yang memenuhi kriteria keterbaruan (terbitan lima tahun terakhir), relevansi topik, dan kredibilitas penerbit yang digunakan dalam penelitian.
4. Ekstraksi informasi, yaitu proses mengambil data, konsep, argumentasi ilmiah, serta temuan penelitian yang memiliki keterkaitan langsung dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian.

Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kualitatif, yaitu teknik analisis yang berfokus pada pendeskripsian fenomena berdasarkan data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber literatur. Langkah-langkah analisis meliputi:

1. Klasifikasi informasi, dilakukan dengan mengelompokkan data ke dalam tiga tema utama sesuai rumusan masalah, yaitu perkembangan potensi mineral, permasalahan dalam pengelolaan sumber daya mineral, dan kendala yang menyebabkan penurunan ketersediaan mineral.
2. Analisis komparatif, yaitu membandingkan data statistik lima tahun terakhir dengan teori sumber daya mineral dan hasil penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi kesesuaian, perbedaan, serta kecenderungan yang muncul.
3. Sintesis informasi, yaitu mengintegrasikan seluruh temuan dari berbagai sumber untuk menghasilkan gambaran yang komprehensif mengenai kondisi sumber daya mineral dan tantangan pengelolaannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi Mineral di Sumatera Utara

Potensi sumber daya mineral di Provinsi Sumatera Utara menunjukkan karakter geologis yang kompleks, yang dibentuk oleh aktivitas tektonik Busur Sunda dan

penyebaran batuan gunung api kuartar hingga tersier. Struktur geologi tersebut menciptakan lingkungan mineralisasi yang memungkinkan berkembangnya kelompok mineral logam maupun nonlogam dalam sebaran yang relatif luas. Berdasarkan data resmi Badan Geologi Kementerian ESDM dalam Peta Potensi Mineral Indonesia edisi terbaru (2023), Sumatera Utara tercatat memiliki cadangan dan indikasi sumber daya mineral yang mencakup emas, perak, tembaga, seng, timah hitam, besi, kaolin, feldspar, batu gamping, serta lempung industri (Badan Geologi, 2023).

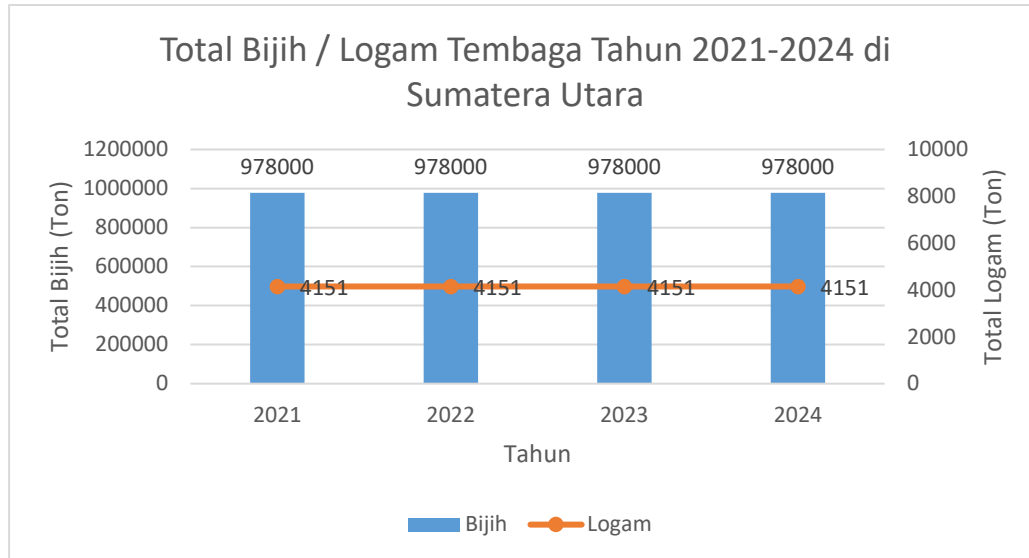
Di luar komoditas logam, Sumatera Utara juga memiliki potensi mineral nonlogam yang cukup besar. Batu gamping merupakan salah satu mineral industri yang tersebar luas pada zona karbonat di Kabupaten Dairi, Karo, dan sebagian Langkat. Batuan ini tidak hanya memiliki nilai ekonomi sebagai bahan baku industri semen, tetapi juga digunakan pada sektor konstruksi dan pengolahan kimia. Selain itu, kaolin dan feldspar muncul sebagai bagian dari hasil pelapukan batuan granitik dan batuan vulkanik tua, yang pada beberapa lokasi membentuk endapan berukuran ekonomis, khususnya di wilayah Tapanuli Utara dan Tobasa. Mineral lempung industri juga tercatat sebagai komoditas penting yang sering dimanfaatkan untuk kebutuhan pembuatan keramik, bata, dan material penunjang industri lainnya (Badan Geologi, 2023).

Kajian potensi tersebut semakin diperkuat oleh publikasi Kementerian ESDM dalam Statistik Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia 2022 yang mencatat bahwa Sumatera Utara termasuk salah satu provinsi dengan keberadaan mineral logam berprospek, terutama emas dan seng, yang masih memiliki peluang eksplorasi lanjutan. Laporan tersebut mencatat bahwa struktur geologi regional Pulau Sumatera berperan sebagai faktor utama yang memungkinkan perkembangan mineralisasi logam berharga dan logam dasar, sementara zona endapan nonlogam sangat dipengaruhi oleh proses sedimentasi dan pelapukan batuan karbonat maupun batuan vulkanik (Kementerian ESDM, 2022).

Berikut menyajikan statistik potensi beberapa sumber daya mineral serta batubara Provinsi Sumatera Utara berdasarkan kompilasi data dari Neraca Sumber Daya Mineral dan Batubara tahun 2021, 2022, 2023, dan 2024. Statistik ini disusun untuk memberikan gambaran mengenai besaran sumber daya (hipotetik, tereka, tertunjuk, terukur) pada masing-masing komoditas. Data dirangkum dalam bentuk tabel guna memudahkan analisis perbandingan antar-tahun maupun antar-komoditas.

1. Total Sumber Daya Bijih Mineral / Logam Tembaga dari Tahun 2021-2024

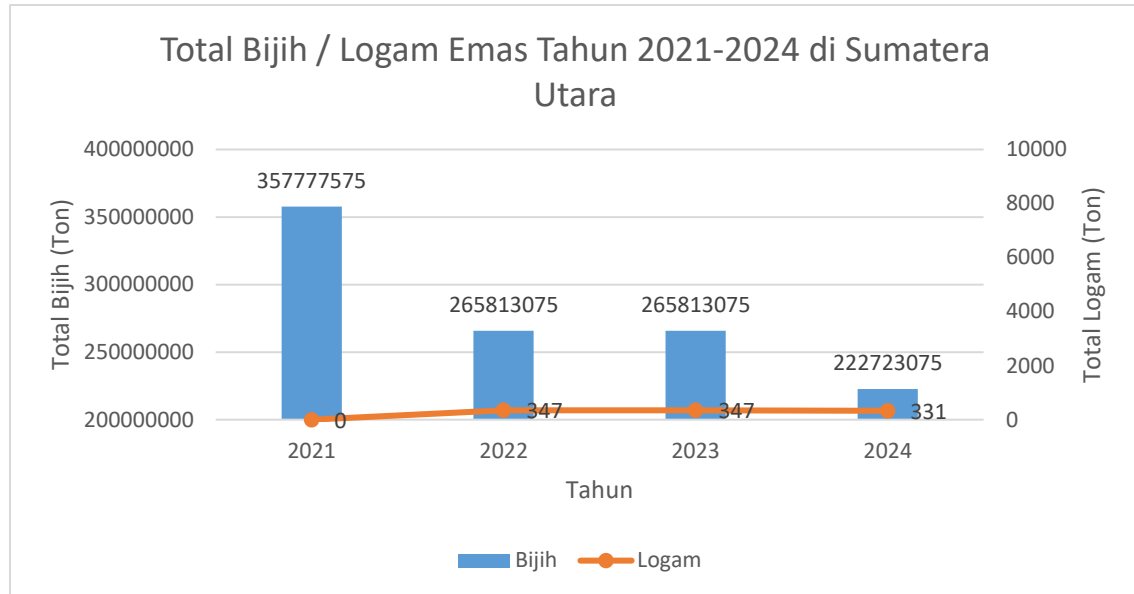
Tahun	Jumlah lokasi	Hipotetik		Tereka		Tertunjuk		Terukur		Total	
		Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam
2021	3	0	0	178.0000	551	800.000	3.600	0	0	978.000	4.151
2022	3	0	0	178.0000	551	800.000	3.600	0	0	978.000	4.151
2023	3	0	0	178.0000	551	800.000	3.600	0	0	978.000	4.151
2024	3	0	0	178.0000	551	800.000	3.600	0	0	978.000	4.151



Total bijih dan logam di Sumatera Utara selama periode 2021-2024 menunjukkan statistic numerik yang konsisten, mengindikasikan bahwa data yang disajikan merefleksikan estimasi potensi sumber daya geologis dan bukan dinamika produksi atau cadangan yang teruji kelayakannya. Secara spesifik, total bijih tembaga tercatat stabil pada 978.000 ton dan total logam tembaga stabil pada 4.151 ton setiap tahunnya, sebagaimana dikonfirmasi oleh grafik batang (sumbu kiri untuk bijih, sumbu kanan untuk logam).

2. Total Sumber Daya Mineral Bijih / Logam Emas dari Tahun 2021-2024

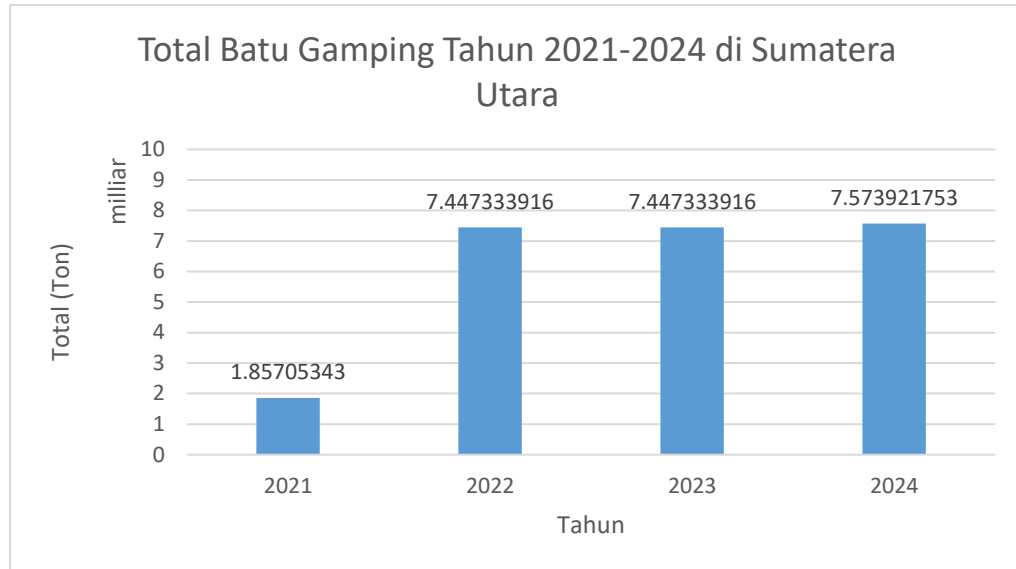
Tahun	Jumlah lokasi	Hipotetik		Tereka		Tertunjuk		Terukur		Total	
		Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam	Bijih	Logam
2021	11	0	0	20.474.975	32,03	232.192.600	198,65	105.100.000	105,75	357.777,55	336,43
2022	11	0	0	27.473.375	43	131.319.700	197	107.020.000	107	265.813,075	347
2023	11	0	0	27.473.375	43	131.319.700	197	107.020.000	107	265.813,075	347
2024	12	0	0	17.883.375	38	96.219.700	177	108.620.000	115	222.723,075	331



Berdasarkan data di atas total potensi sumber daya mineral bijih dan logam emas di Sumatera Utara untuk periode 2021 hingga 2024, teridentifikasi adanya fluktuasi signifikan pada potensi sumber daya bijih emas, berbeda dengan stabilitas relatif yang ditunjukkan oleh logam emas. Volume total bijih emas menunjukkan tren penurunan drastis dari puncak 357.777.575 Tn pada tahun 2021 menjadi 222.723,075 Ton pada tahun 2024, yang secara visual dipresentasikan melalui kontraksi batang grafik. Penyesuaian besar ini yang terjadi meskipun terdapat penambahan satu lokasi eksplorasi di akhir periode terutama disebabkan oleh penurunan estimasi pada kategori tereka dan tertunjuk. Hal ini mengimplikasikan bahwa re-evaluasi geologis atau reklasifikasi sumber daya telah dilakukan, menghasilkan revisi substansial terhadap estimasi potensi Bijih Emas yang tersedia, sementara potensi Logam Emas menurun menunjukkan tingkat perubahan yang jauh lebih moderat.

3. Total Sumber Daya Mineral Batu Gamping dari Tahun 2021-2024

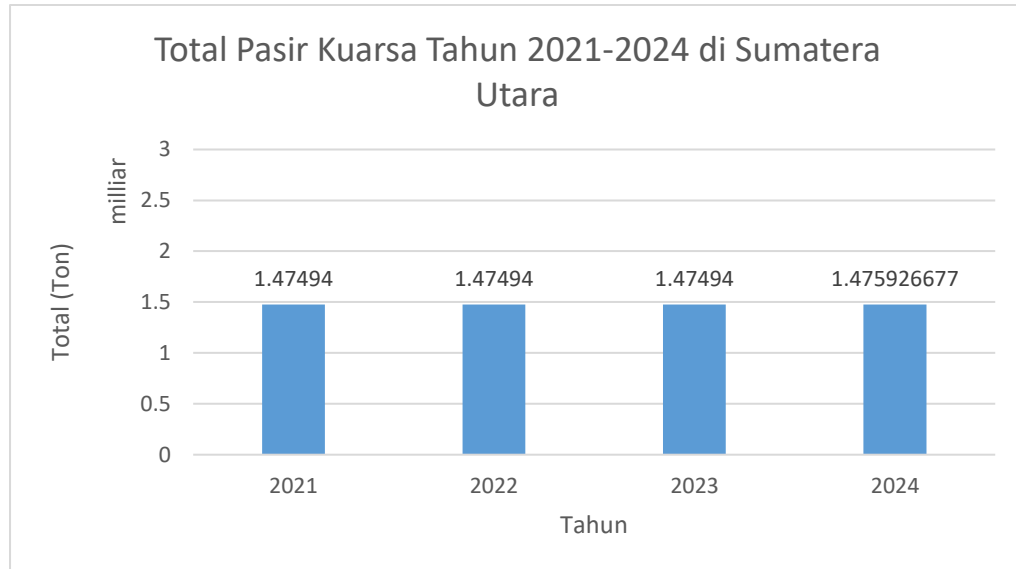
Tahun	Jumlah lokasi	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total
2021	12	1.842.104.000	14.020.430	929.000	-	1.857.053.430
2022	24	1.938.406.667	5.507.998.249	929.000	-	7.447.333.916
2023	24	1.938.406.667	5.507.998.249	929.000	-	7.447.333.916
2024	34	1.938.406.667	5.559.206.977	46.217.436	30.090.655	7.573.921.735



Berdasarkan data diatas total potensi sumber daya mineral batu gamping di Sumatera Utara periode 2021 hingga 2024, teridentifikasi adanya peningkatan substansial pada potensi sumberdaya diikuti oleh tingkat stabilitas tinggi. Secara spesifik, total sumber daya batu gamping mengalami lonjakan signifikan dari 1.857.053.430 Ton pada tahun 2021 7.447.333.916 Ton pada tahun 2022, dikarenakan adanya peningkatan jumlah lokasi penemuan (dari 12 menjadi 24) dan peningkatan estimasi pada kategori hipotetik dan tereka. Setelah lonjakan tersebut, volume sumber daya relatif stabil pada angka 7,44 miliar Ton di tahun 2022 dan 2023, sebelum menunjukkan sedikit di tahun 2024 menjadi 7.573.921.735 Ton, yang diakibatkan penambahan pada estimasi terunjuk dan terukur.

4. Total Sumber Daya Mineral Pasir Kuarsa dari Tahun 2021-2024

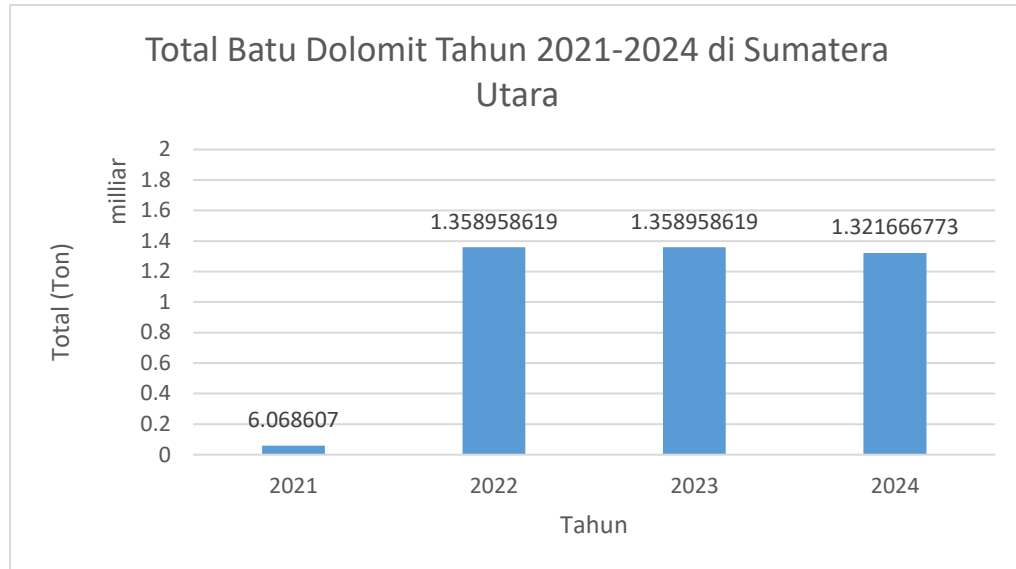
Tahun	Jumlah lokasi	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total
2021	10	1.474.940.000	-	-	-	1.474.940.000
2022	10	1.474.940.000	-	-	-	1.474.940.000
2023	10	1.474.940.000	-	-	-	1.474.940.000
2024	11	1.474.940.000	986.677	-	-	1.475.926.677



Data total sumber daya mineral pasir kuarsa di Sumatera Utara periode 2021 hingga 2024 menunjukkan suatu kestabilan yang tinggi diikuti oleh peningkatan marjinal pada akhir periode. Total potensi sumber daya tercatat konstan pada 1.474.940.000 Ton dari tahun 2021 hingga 2023, yang secara eksklusif didominasi oleh estimasi hipotetik. Kestabilan ini mengindikasikan bahwa selama tiga tahun pertama, tidak ada pembaruan atau re-evaluasi eksplorasi signifikan yang dilakukan pada 10 lokasi penemuan yang ada. Namun, pada tahun 2024, terjadi peningkatan minor pada total sumber daya menjadi 1.475.926.677 Ton, diakibatkan oleh penambahan satu lokasi dan munculnya estimasi tereka sebesar 986.677 Ton. Perubahan ini, meskipun kecil, menandakan bahwa telah dimulai eksplorasi terbatas yang menghasilkan validasi parsial dari potensi sumber daya tersebut.

5. Total Sumber Daya Mineral Dolomit dari Tahun 2021-2024

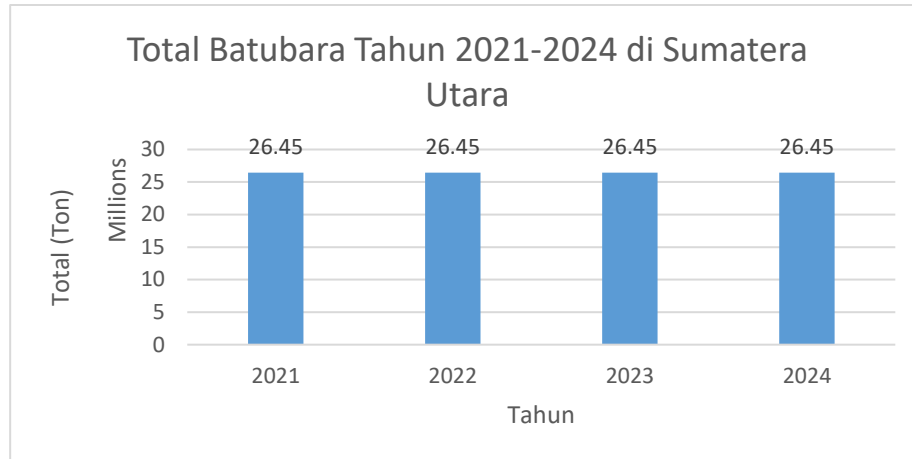
Tahun	Jumlah lokasi	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total
2021	6	60.068.607	-	-	-	60.068.607
2022	11	114.724.480	938.868.139	305.366.000	-	1.358.958.619
2023	11	114.724.480	938.868.139	305.366.000	-	1.358.958.619
2024	11	114.724.480	894.759.207	312.183.086	-	1.321.666.773



Berdasarkan data diatas total potensi sumber daya mineral dolomit di Sumatera Utara periode 2021 hingga 2024, terlihat adanya lonjakan kuantitas yang drastic diikuti oleh stabilitas dan sedikit penurunan. Total potensi sumber daya mengalami kenaikan massif dari 60.068.607 Ton pada tahun 2021 menjadi 1.358.958.619 Ton pada tahun 2022, lonjakan yang disebabkan oleh peningkatan jumlah lokasi dari 6 menjadi 11 dan munculnya estimasi besar pada kategori tereka dan tertunjuk. Estimasi total ini kemudian dipertahankan secara stabil pada tahun 2023. Namun, pada tahun 2024, total sumber daya mengalami penurunan menjadi 1.321.666.773 Ton yang merupakan hasil revisi estimasi pada kategori tereka (menurun) dan tertunjuk (meningkat).

6. Total Sumber Daya Batubara dari Tahun 2021-2024

Tahun	Hipotetik	Tereka	Tertunjuk	Terukur	Total
2021	-	10.420.000	8.480.000	7.550.000	26.450.000
2022	-	10.420.000	8.480.000	7.550.000	26.450.000
2023	-	10.420.000	8.480.000	7.550.000	26.450.000
2024	-	10.420.000	8.480.000	7.550.000	26.450.000



Data mengenai sumber daya batubara di Sumatera Utara selama tahun 2021 hingga 2024 menunjukkan suatu hasil yang stabil dan tidak berubah secara signifikan. Secara spesifik, total potensi sumber daya batubara tercatat konstan pada angka 26,45 juta ton untuk setiap tahunnya, sebagaimana dikonfirmasi pada tabel dan grafik batang. Keterangan rinci dari angka total ini yang didasarkan pada kategori hepotetik, tereka, terunjuk dan terukur yang mengindikasikan bahwa data tersebut merefleksikan estimasi pootensi geologis (jumlah batubara yang diperkirakan ada) yang belum melalui proses pembaruan atau validasi eksplorasi yang ekspansif.

Masalah pada Sumber Daya Mineral di Sumatera Utara

Di Sumatera Utara, penggalian mineral menyebabkan banyak masalah lingkungan, kesehatan, sosial, dan pengelolaan yang saling terkait. Pertambangan skala kecil dan tambang emas tanpa izin (PETI) yang semakin banyak terjadi, terutama di daerah seperti Mandailing Natal dan pedalaman, membuat air, tanah, dan tanaman pangan tercemar merkuri. Masyarakat setempat juga terpapar merkuri yang berbahaya. Hasil penelitian menunjukkan kadar merkuri melebihi batas aman, sehingga membahayakan kesehatan dan ekosistem lokal.

Aktivitas menambang pasir dan kerikil di sungai dan lembah menyebabkan erosi, penumpukan sedimen, perubahan bentuk sungai, dan meningkatkan risiko longsor yang merusak lahan pertanian dan infrastruktur desa. Selain itu, bahan kimia berbahaya seperti merkuri dan kadang sianida, serta limbah tambang yang tidak dikelola dengan baik, membuat kualitas air permukaan dan air tanah menurun. Hal ini mengancam sumber air minum dan keanekaragaman hayati di perairan.

Dampak sosialnya juga terasa, seperti konflik lahan dan sumber daya antara perusahaan tambang, penambang tradisional, dan masyarakat adat. Konflik ini terjadi karena izin yang tumpang tindih, perubahan fungsi lahan pertanian, dan ketidakadilan dalam mendistribusi manfaat ekonomi. PETI juga memberi risiko kecelakaan kerja seperti longsor dan kecelakaan di terowongan bagi pekerja informal. Kondisi ini semakin parah karena pengawasan, penegakan hukum, dan pengelolaan sumber daya yang lemah.

Izin yang tidak konsisten, reklamasi pascatambang yang tidak memadai, serta keterbatasan kekuatan aparat dalam menegakkan hukum terhadap PETI, membuat kerusakan lingkungan bertahan lama sebelum ada tindakan efektif. Akibatnya, meskipun tambang memberikan peluang ekonomi, manfaatnya sering tidak berkelanjutan. Ini karena nilai tambah rendah (ekspor bahan mentah tanpa pengolahan lebih lanjut), hilangnya fungsi lahan, serta beban kesehatan dan lingkungan yang dibebankan kepada masyarakat lokal. Solusi yang diperlukan adalah penertiban PETI dengan pendekatan sosial-ekonomi, peningkatan pengawasan lingkungan, program reklamasi dan pemulihan ekosistem, serta strategi hilirisasi yang adil.

Kendala yang Menyebabkan Mineral Berkurang

1. Kendala Regulasi dan Konflik Tata Ruang (Zonasi)

Kendala signifikan yang membatasi akses terhadap potensi mineral adalah inkonsistensi regulasi dan tumpang tindih perizinan penggunaan lahan. Mayoritas area prospek mineral di Sumatera Utara, termasuk batuan yang mengandung mineral logam dan non-logam, seringkali berlokasi di kawasan hutan atau wilayah yang memiliki fungsi lindung yang ketat (Kementerian ESDM, 2023). Regulasi yang mengatur perizinan untuk kegiatan eksplorasi dan eksploitasi di kawasan ini, seperti proses Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH), merupakan hambatan birokrasi yang memakan waktu dan melibatkan kompleksitas koordinasi antarlembaga. Kondisi ini secara efektif mengisolasi potensi cadangan dari akses penambangan, sehingga secara de facto mengurangi jumlah mineral yang dapat dimasukkan ke dalam kategori cadangan ekonomis, yang pada akhirnya menghambat realisasi investasi di sektor hulu pertambangan (Jurnal Hukum dan Pembangunan, 2022).

2. Kendala Finansial dan Risiko Eksplorasi Lanjut

Keterbatasan ketersediaan mineral yang ekonomis juga dipengaruhi oleh kendala finansial dan keengganan berinvestasi pada tahap eksplorasi detail. Sebagian besar potensi geologis di Sumut masih berada pada kategori sumber daya teridentifikasi (indicated resources) atau bahkan hanya potensi perkiraan, yang memerlukan biaya modal (capital expenditure) yang sangat besar dan berisiko tinggi untuk dikonversi menjadi cadangan terbukti (proven reserves) melalui kegiatan drilling dan studi kelayakan yang mendalam. Ketidakpastian harga komoditas global, yang fluktuatif pasca-pandemi, semakin memperburuk situasi ini, menyebabkan investor cenderung menahan dana eksplorasi (Pusat Penelitian Mineral, 2023). Selain itu, kurangnya infrastruktur penunjang di lokasi terpencil, seperti akses energi dan jaringan transportasi, turut meningkatkan biaya operasional penambangan, yang dapat mengubah cadangan berkadar marginal menjadi tidak layak secara ekonomi (uneconomical).

3. Kendala Sosial dan Lingkungan Akibat Konflik Lahan

Eskalasi masalah sosial dan lingkungan telah menjadi kendala non-teknis yang kuat terhadap keberlanjutan pasokan mineral. Konflik berkepanjangan antara pemegang izin pertambangan dengan masyarakat lokal atau komunitas adat, terutama terkait masalah pembebasan lahan dan tumpang tindih dengan hak-hak tradisional, menciptakan ketidakpastian operasional. Penolakan sosial terhadap proyek baru atau yang sedang berjalan, sering kali berakar dari kegagalan penerapan prinsip Persetujuan Berdasarkan Informasi Awal tanpa Paksaan (Free, Prior and Informed Consent / FPIC), dapat menyebabkan tertundanya atau bahkan dihentikannya operasi (Jurnal Hukum dan Pembangunan, 2022). Lebih lanjut, tingginya risiko kerusakan lingkungan di wilayah yang sensitif secara ekologis (seperti kawasan hulu DAS), yang terekspos oleh berbagai laporan terkini, meningkatkan biaya kepatuhan lingkungan dan asuransi, sehingga membatalkan kelayakan ekonomi beberapa proyek dan secara efektif menghambat akses ke sumber daya mineral yang ada.

KESIMPULAN

Sumber daya mineral di Provinsi Sumatera Utara, dapat disimpulkan bahwa wilayah ini memiliki potensi mineral yang cukup beragam, baik mineral logam maupun non-logam. Karakter geologi regional yang dipengaruhi oleh proses magmatisme, tektonik, dan sedimentasi menjadikan provinsi ini sebagai salah satu kawasan dengan prospek mineralisasi yang signifikan. Data statistik lima tahun terakhir menunjukkan bahwa

beberapa komoditas, seperti batu gamping, dolomit, dan pasir kuarsa, mengalami peningkatan estimasi sumber daya seiring dengan bertambahnya lokasi eksplorasi dan pembaruan klasifikasi geologi. Sebaliknya, potensi bijih emas memperlihatkan fluktuasi serta kecenderungan penurunan akibat revisi estimasi pada kategori sumber daya tereka dan tertunjuk.

Di sisi lain, pengelolaan sumber daya mineral di Sumatera Utara masih menghadapi berbagai permasalahan struktural. Aktivitas pertambangan ilegal, kerusakan lingkungan, lemahnya pengawasan, serta ketidaksinkronan regulasi menunjukkan bahwa tata kelola belum berjalan optimal. Dampak lingkungan yang muncul seperti pencemaran, erosi, dan kerusakan daerah aliran sungai menandakan bahwa praktik penambangan belum sepenuhnya memperhatikan aspek keberlanjutan. Persoalan sosial yang berkaitan dengan konflik lahan dan ketidakjelasan hak masyarakat turut memperkuat kompleksitas pengelolaan mineral di daerah ini.

Selain itu, terdapat sejumlah kendala yang menyebabkan berkurangnya ketersediaan atau tidak optimalnya pemanfaatan sumber daya mineral. Faktor-faktor tersebut antara lain keterbatasan investasi eksplorasi lanjutan, ketidakpastian regulasi, hambatan birokrasi terutama dalam perizinan kawasan hutan, risiko operasional yang tinggi, serta ketidaksiapan infrastruktur penunjang di wilayah prospek. Kombinasi kendala teknis dan nonteknis ini berimplikasi pada lambatnya konversi sumber daya menjadi cadangan yang bernilai ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi. (2021). Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batubara Tahun 2021. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Badan Geologi. (2022). Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batubara Tahun 2022. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Badan Geologi. (2023). Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batubara Tahun 2023. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Badan Geologi. (2025). Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batubara Tahun 2025. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Panas Bumi (PSDMBP). (2021). Neraca Sumber Daya dan Cadangan Mineral dan Batubara Tahun 2021. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2022). Keputusan Menteri ESDM Nomor 120.K/MB.01/MEM.B/2022 tentang Penetapan Wilayah Pertambangan.
- Sulistiyawan, I. H., & Harahap, B. H. (2013). Magmatisme, sumberdaya mineral dan energi di Tapanuli Selatan. *Jurnal Sumber Daya Geologi*, 23(3), 167–177. <https://doi.org/10.33332/jgsm.geologi.v23i3.89>
- Arifin, A., Rosana, M. F., Yuningsih, E. T., & Yoshep, B. (2019). Geologi dan karakteristik bijih PIT Ramba Joring Deposit Martabe, Sumatera Utara. *Buletin Sumber Daya Geologi*, 14(2). <https://doi.org/10.47599/bsdg.v14i2.247>
- Henri, K., Ramziati., & Aksa, F. N. (2023). Pelaksanaan tanggung jawab perdata perusahaan pertambangan terhadap kerusakan lingkungan (Studi penelitian PT. Tambang Madani Mining, Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara). *Jurnal Fakultas Hukum Universitas Malikussaleh*, 11(1), 131–154. <https://doi.org/10.29103/sjp.v11i1.9488>
- Putra, Y., & Zulkarnain. (2025). Penertiban aktivitas penambangan emas tanpa izin (PETI) di Kabupaten Mandailing Natal. *Jurnal Administrasi Pemerintahan Desa*, 6(2), 10. <https://doi.org/10.47134/villages.v6i2.317>
- Lumbantoruan, A. H., Sahari, A., & Nadirah, I. (2024). Penegakan hukum terhadap penambangan ilegal di wilayah Mandailing Natal (Studi di Polres Mandailing Natal). *Jurnal Kajian Hukum*, 5(1), 112–126.