

Potensi Ekonomi Prospektif Kobalt (Co) Sebagai Mineral Ikutan dalam Penambangan Bijih Nikel di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara¹

Prospective Economic Significance of Cobalt (Co) as an Associated Mineral in Nickel Ore Mining in Langgikima District, North Konawe Regency

Wd. Rizky Awaliah Nafiu^{a,2}, Erwin Anshari^b, Thegar Aditya Passaly^c

^{abc} Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kampus Hijau Bumi Tridharma, Anduonohu Kota Kendari

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji potensi nilai ekonomi kobalt sebagai mineral ikutan pada pertambangan bijih nikel di Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Kabupaten ini dikenal sebagai salah satu penghasil bijih nikel terbesar di Indonesia dengan kobalt (Co) yang ditemukan sebagai mineral ikutan yang sering ditemukan bersama bijih nikel. Kobalt memiliki nilai strategis dalam industri modern, khususnya baterai lithium-ion, yang penting dalam kendaraan listrik dan perangkat elektronik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan mengumpulkan data sekunder dari perusahaan pertambangan dan literatur terkait. Analisis dilakukan untuk memperkirakan kandungan kobalt dalam sumber daya bijih nikel yang teridentifikasi dan menghitung potensi nilai ekonominya berdasarkan harga pasar kobalt saat ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lokasi penelitian mempunyai potensi kandungan kobalt dengan perkiraan sumber daya sebesar 11.701,47 ton dan cadangan diperkirakan sebesar 108.760.1904 ton. Analisis prospektif nilai ekonomi kobalt sebagai mineral ikutan dari sumber daya dan cadangan menunjukkan potensi ekonomi dengan nilai masing-masing sekitar 16,8 miliar USD dan 3,12 miliar USD. Penelitian ini juga memberikan landasan untuk mengembangkan strategi pengelolaan yang berkelanjutan dan optimal atas potensi kobalt sebagai aset mineral ikutan dalam industri pertambangan bijih nikel.

Kata kunci: Kobalt, potensi ekonomi, mineral ikutan, bijih nikel

ABSTRACT

This research examines the potential economic value of cobalt as an associated mineral in nickel ore mining in Langgikima District, North Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province. This district is known as one of Indonesia's largest nickel ore producers, with cobalt (Co) found as a co-mineral often accompanied by nickel ore. Cobalt has strategic value in modern industry, especially lithium-ion batteries, essential in electric vehicles and electronic devices. This research uses a quantitative approach by collecting secondary data from mining companies and related literature. The analysis was carried out to estimate the cobalt content in identified nickel ore resources and to calculate their potential economic value based on current cobalt market prices. The research results show that the research location has potential in cobalt content, with estimated significant content in indicated resources of 11,701.47 tons and inferred at 108,760,1904 tons. Prospective analysis of the economic value of cobalt as an associated mineral from resources and reserves shows economic potential with a value of around 16.8 billion USD and 3.12 billion USD, respectively. This research also provides a basis for developing sustainable and optimal management strategies for the potential of cobalt as an associated mineral asset in the nickel ore mining industry.

Keywords: Cobalt, economic potential, associated minerals, nickel ore

¹ Info Artikel: Received: 29 Oktober 2024, Revised: 6 Desember 2024, Accepted: 9 Desember 2024, Published: 20 Desember 2024

² Email: wdkiki.awaliah@uho.ac.id

PENDAHULUAN

Kobalt (Co) merupakan logam yang sangat penting dan strategis dalam pengembangan sektor teknologi tinggi dan energi terbarukan. Meningkatnya permintaan kendaraan listrik (EV) dan solusi penyimpanan energi, khususnya baterai lithium-ion (Li-ion) yang digunakan dalam kendaraan listrik dan berbagai perangkat elektronik, menjadikan kobalt sebagai bahan baku yang penting. Sehubungan dengan tren ke praktik industri yang lebih berkelanjutan di seluruh dunia, telah terjadi peningkatan yang nyata dalam permintaan global terhadap kobalt, yang diproyeksikan tumbuh pada tingkat tahunan sebesar 7-13%, dan pada akhirnya mencapai sekitar 390.000 ton pada tahun 2030 (Dias dkk, 2018)

Pada endapan nikel laterit mengandung beberapa logam lain, termasuk kobalt yang biasanya terdapat sebagai mineral ikutan (Haya,dkk.,2019). Mineral ikutan dapat berupa produk samping dari mineral utama (Permen ESDM No. 1/2014). Salah satu upaya penerapan konservasi antara lain pemanfaatan mineral ikutan yang berkemungkinan memberikan nilai tambah mineral. Operasi penambangan nikel saat ini cenderung memprioritaskan ekstraksi nikel untuk produksi baja tahan karat dan berbagai produk turunannya, sementara kobalt sering kali diturunkan statusnya menjadi produk sampingan. Namun, mengingat meningkatnya permintaan kobalt dalam teknologi baterai untuk aplikasi seperti kendaraan listrik dan sistem penyimpanan energi, potensi ekonomi kobalt sebagai produk sampingan penambangan nikel laterit dapat meningkatkan ekonomi nasional secara signifikan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan perhitungan terhadap potensi ekonomi kobalt khususnya yang terkandung pada nikel laterit di wilayah Langgikima Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki potensi sumberdaya dan cadangan nikel yang besar di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengestimasi kandungan kobalt serta analisis ekonomi untuk mengevaluasi nilai ekonomi kobalt sebagai mineral ikutan. Sampel berasal dari data hasil uji untuk mineral utama dan mineral ikutan dari salah satu perusahaan yakni PT. X yang berada di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. Daerah penelitian dianggap representatif terhadap kondisi keseluruhan wilayah yang memiliki potensi bijih nikel, ditunjukkan oleh keberadaan 20 perusahaan yang melakukan penambangan nikel di daerah tersebut (BPS,2020). Selain itu, keberadaan kobalt yang berasosiasi dengan nikel semakin mempertegas potensi mineral yang ada di wilayah ini. Langgikima adalah salah satu daerah di Sulawesi Tenggara yang memiliki banyak keterdapatan endapan nikel laterit. Pendekatan nilai signifikansi ekonomi merujuk pada publikasi harga kobalt yang dikeluarkan oleh *London Metal Exchange (LME)*.

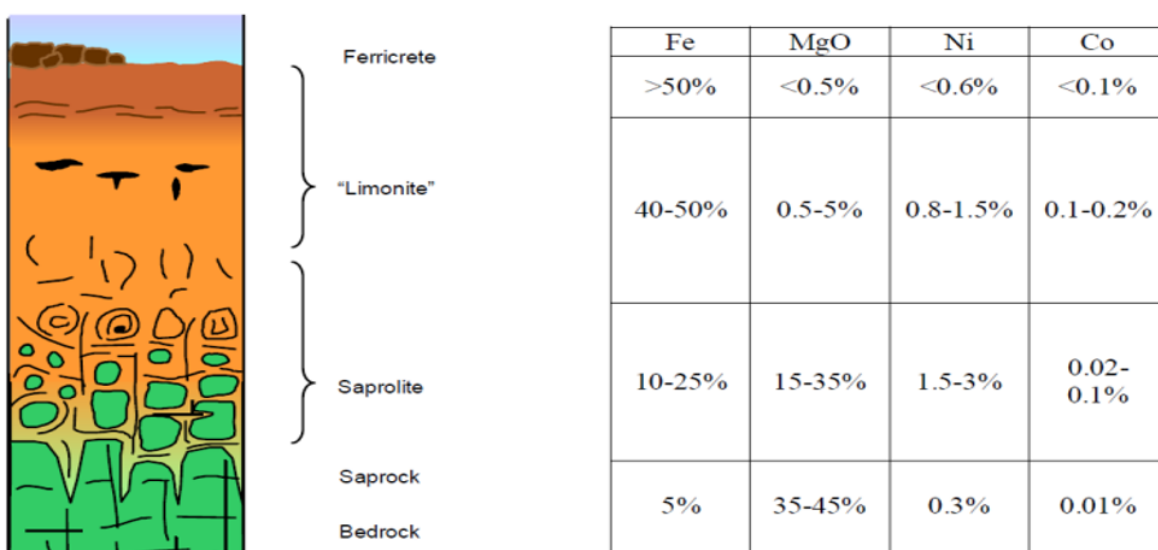
Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan beberapa tahapan, antara lain:

- a. Analisis estimasi sumberdaya mineral berdasarkan data penaksiran dengan metode *Ordinary Kriging (OK)* yang disediakan oleh pihak perusahaan.
- b. Estimasi kandungan kobalt dengan mengalikan tonase sumberdaya dan kadar kobalt.
- c. Estimasi potensi nilai ekonomi kobalt dengan mengalikan total kandungan kobalt dan harga pasar kobalt saat ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mineral ikutan secara definisi merupakan mineral lain yang berdasarkan genesa terbentuknya terjadi bersamaan dengan mineral utama. Mineral ikutan sejatinya bukan mineral utama yang diupayakan secara ekonomis namun di beberapa kasus komoditas, mineral ikutan dapat diusahakan bersama-sama dengan mineral utama, hal ini didasari ketersediaan teknologinya (Aji, 2021)

Mineral ikutan pada lingkungan endapan nikel laterit di wilayah IUP PT.X Kecamatan Langgikima berupa besi (Fe), aluminium (Al), kobalt (Co) dan krom (Cr) kurang lebih merata di dalam zona limonit. Area sebaran mineral ikutan dalam sumberdaya bijih nikel hampir ada dan konsisten di setiap tempat secara horizontal, namun akan cepat berubah kadarnya secara vertical. Pengayaan mineral bijih tertentu akan berada di lapisan tertentu dan masing-masing zona seperti yang secara umum ditunjukkan pada Gambar 1. Pada zona limonit maka akan rendah Ni – tinggi Fe dan Co, sedangkan zona saprolit akan tinggi Ni – rendah Fe.



Gambar 1. Penampang dari zona-zona nikel laterit berdasarkan nilai kandungan Ni, MgO, Fe, dan Co (Sumber: (Kurniadi,dkk; 2018)

Pada zona limonit, mineralisasi nikel, kobalt, dan besi terutama dikaitkan dengan mineral *gothite*, sedangkan zona saprolit sebagian besar dicirikan oleh mineralisasi nikel yang terkait dengan urat garnierit. Laterit kobalt biasanya berkembang di atas batuan beku ultrabasa yang telah mengalami berbagai tingkat serpentinisasi. Dalam skala global, sekitar 15% laterit nikel-kobalt yang diketahui berasal dari pelapukan komatite dan intrusi mafik-ultramafik berlapis, sedangkan 85% muncul dari dunit, harzburgit, dan peridotit yang ditemukan dalam terran akresi. Pembentukan kobalt sering terkonsentrasi pada mineral seperti olivin, spinel, dan klorit, yang berfungsi sebagai sumber penting elemen esensial ini dalam endapan laterit dan hidrotermal. Di bagian atas zona lempung, tepat di atas transisi antara lempung dan horizon oksida dari profil laterit, oksida mangan sebagian besar mengandung kobalt. Mineral oksida mangan, termasuk asbolana, lioforit, dan kriptomelana, dihasilkan di rekahan dan ruang terbuka melalui presipitasi mangan, kobalt, dan nikel terlarut (Okto,dkk; 2023)

Hasil analisis Estimasi Sumberdaya dan Cadangan

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan data sekunder berupa matrik estimasi sumberdaya dan cadangan yang dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1 ditampilkan mineral Ni sebagai mineral utama yang diusahakan, sedangkan Fe dan Co sebagai mineral ikutan yang berasosiasi dengan mineral utama. Diketahui nilai subtotal tonase sumberdaya sebesar 11.701.470 ton dengan kandungan Co sebesar 0,10% dan nilai subtotal tonase cadangan sebesar 6.320.000 ton dengan kandungan Co sebesar 0,11%. Nilai estimasi sumberdaya dan cadangan merupakan hasil penaksiran menggunakan metode *ordinary krigging* (OK).

Tabel 1 Matrik Estimasi Sumberdaya dan Cadangan Mineral

Klasifikasi	Ni-Range	Tonnes (WMT)	%Ni	%Fe	%Co	Luas (Ha)
Sumberdaya	0,8 – 1,4	3.493.600	1,32	41,41	0,11	
	≥ 1,4	8.207.870	1,74	30,68	0,09	50
	Subtotal	11.701.470	1,61	33,88	0,1	
Cadangan	0,8 – 1,4	1.400.000	1,31	41,03	0,12	
	≥ 1,4	4.920.000	1,63	32,5	0,10	50
	Subtotal	6.320.000	1,55	34,62	0,11	

Sumber: (Dokumen PT. X, diolah)

Estimasi Kandungan Kobalt

Jumlah tonase berdasarkan sumberdaya adalah sebesar 11.701.470 ton dan jumlah tonase cadangan adalah sebesar 6.320.000 ton. Tonase ini merupakan perkiraan berat total batuan atau mineral yang terdapat dalam Blok X pada PT.X. Data sumberdaya dan cadangan telah mempertimbangkan *modifying factors*. Selain itu nilai sumberdaya dan cadangan juga memperhitungkan nilai *mining recovery* sebesar 90% yang merujuk pada besaran nilai minimum *mining recovery* untuk tambang terbuka dan faktor dilusi 2% (Vidya dan Illianta,2020). Semua nilai estimasi sumberdaya dan cadangan dilaporkan dalam kondisi basah atau dalam satuan *wet metric ton* (WMT) dengan estimasi kandungan air 45%.

Kadar kobalt pada sumberdaya sebesar 0,10% dan kadar kobalt pada cadangan sebesar 0,11%. Kadar ini mengindikasikan persentase kobalt yang terkandung dalam Blok X tersebut. Untuk menghitung jumlah kobalt yang terkandung dalam sumberdaya, dapat mengalikan tonase sumberdaya dengan kadar kobalt. Hasil perhitungan kandungan kobalt dapat dilihat pada Tabel. 2

Tabel 2 Hasil Perhitungan Kandungan Kobalt (Co)

Sumberdaya	Tonase (ton)	Kadar Kobalt (%)	Kandungan Kobalt (ton)
Tertunjuk	10.531.323,00	0,1	1.053.132,30
Tereka	122.355.214,00	0,08	9.788.417,12

Sumber: *Pengolahan Data*

Hasil perhitungan Tabel 2 menunjukkan potensi besar dari segi kandungan kobalt dalam sumberdaya dan cadangan. Meskipun kadar kobalt relatif rendah 0,10% untuk sumberdaya dan 0,11% untuk cadangan, namun dengan total tonase yang besar 6.435.809 ton untuk

sumberdaya dan 3.476.000 ton untuk cadangan jumlah kobalt yang terkandung tetap signifikan yaitu masing-masing 643.580,85 ton dan 382.360 ton. Hal ini mengindikasikan bahwa sumberdaya tersebut memiliki nilai ekonomi yang potensial jika dapat dieksploitasi dengan efisien. Perlu dicatat bahwa estimasi ini dapat berubah tergantung pada variasi kadar dan tonase yang sebenarnya dalam deposit kobalt tersebut. Selain itu, fluktuasi harga pasar juga akan mempengaruhi nilai ekonomi dari sumberdaya kobalt ini.

Analisis Potensi Nilai Ekonomi Kobalt

Analisis nilai ekonomi sumberdaya kobalt dilakukan berdasarkan estimasi jumlah kobalt yang terkandung dalam sumberdaya dan cadangan dengan harga pasar kobalt saat ini. Untuk menghitung nilai ekonomi kobalt dapat mengalikan hasil estimasi kandungan kobalt dengan harga pasar kobalt saat ini. Berdasarkan website penyedia harga logam *London Metal Exchange* (LME) harga pasar kobalt per Agustus 2024 adalah 26.185 USD/ton. Hasil perhitungan nilai potensi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai Ekonomi Kobalt (Co)

Klasifikasi	Kandungan Co (Ton)	Harga Pasar (USD/Ton)	Nilai Ekonomi (USD)	Nilai Ekonomi (Rupiah)
Sumberdaya	643.580,85	26.185	16.852.164.557	273.207.291.802.137
Cadangan	382.360,00	26.185	10.012.096.600	162.316.110.079.200

Berdasarkan perhitungan tersebut, nilai ekonomi sumberdaya kobalt dari sumberdaya adalah sekitar 16.852.164.557 USD dan sumberdaya tereka sekitar 256.309.702.287 USD, yang mana jika dikonversi ke nilai Rupiah terhadap USD saat ini per Agustus 2024 masing-masing bernilai sekitar 272,2 Miliar Rupiah dan 162,3 Miliar Rupiah. Melihat potensi mineral kobalt disalah satu titik pada daerah Langgikima ini dapat menjadi landasan agar bisa dilakukan pengembangan dan pemanfaatan di masa mendatang. Langkah pengembangan pemanfaatan mineral kobalt antara lain dengan mengintensifkan pencarian potensi mineral ikutan di wilayah tambang nikel sebagai mineral utama dari kobalt baik yang aktif maupun yang tidak aktif serta peningkatan peran lembaga penelitian dan swasta dalam mengembangkan metode pengolahan dan pemurnian kobalt sebagai mineral ikutan. Nilai ekonomi yang signifikan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan pemanfaatan mineral kobalt dapat berpotensi memberikan kontribusi yang berarti terhadap perekonomian lokal atau nasional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas mengenai potensi ekonomi prospektif kobalt sebagai mineral ikutan dalam Penambangan Bijih PT.X Nikel di Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara sebagai daerah penelitian yang representatif terhadap ketersediaan bijih nikel sebagai mineral utama yang berasosiasi dengan kobalt, dapat disimpulkan bahwa prospektif nilai ekonomi kobalt sebagai mineral ikutan dari sumberdaya dan cadangan menunjukkan potensi ekonomi dengan masing-masing nilai sekitar 16,8 Miliar USD dan 3,12 Miliar USD. Nilai ekonomi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sumberdaya alam ini dapat berpotensi memberikan kontribusi yang berarti terhadap perekonomian lokal atau nasional.

SARAN

Perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut untuk memperkirakan dengan lebih akurat kandungan kobalt di daerah penelitian lainnya memiliki potensi bijih nikel, serta identifikasi potensi mineral lain yang mungkin ada. Selain itu juga penelitian bisa diarahkan mengenai pasar global dan rantai pasokan kobalt, termasuk harga pasar jangka panjang, permintaan, dan faktor-faktor risiko yang dapat mempengaruhi nilai ekonomi kobalt.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, I. (2021) 'Pengolahan Mineral Ikutan Timah Dalam Rangka Upaya Pelaksanaan Konservasi Mineral', *Prosiding tpt xxx dan kongres xi perhapi 2021*, pp. 9–16.
- Alves Dias, P., Blagoeva, D., Pavel, C., & Arvanitidis, N. (2018). Cobalt: demand-supply balances in the transition to electric mobility. *European Commission, Joint Research Centre, EUR Scientific and Technical Research Reports Publications Office of the European Union*, 10,97710.
- Anbiyak, N. and Cahyaningrum, T. (2021). Identifikasi zona kaya kobalt pada cebakan nikel laterit di Indonesia. *Indonesian Mining Professionals Journal*, 2(2), 103-110. <https://doi.org/10.36986/impj.v2i2.35>
- Haya, A. and Ak Conoras, W. (2019) 'Journal of Science and Engineering Penyebaran Endapan Nikel Laterit Pulau Obi Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara', 05, pp. 25–33. Available at: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/josae>.
- London Metal Exchange. <https://www.lme.com/en/metals/ev/lme-cobalt>. Diakses Agustus 2024.
- Kurniadi, A. (2018) 'Karakteristik Batuan Asal Pembentukan Endapan Nikel Laterit Di Daerah Madang dan Serakaman Tengah', *Padjadjaran Geoscience Journal*, 02(03), pp. 221–234.
- Okto, A. *et al.* (2023) 'Pengkayaan Unsur Logam Tanah Jarang Kobalt (Co) pada Profil Laterit di Kecamatan Kolaka Utara', *Jurnal GEOSAPTA*, 9(2), p. 127. doi: 10.20527/jg.v9i2.14861.