



ANALISIS PENGARUH MORFOLOGI TERHADAP PEMBENTUKAN ENDAPAN NIKEL LATERIT PADA BLOK II PT. HALIM PRATAMA, DI PULAU OBI, KABUPATEN HALMAHERA SELATAN, PROVINSI MALUKU UTARA

Rizal¹, Arbi Haya², Almun Madi³, Firman⁴, dan George Belly Sahetapy⁵

¹⁻⁵Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

*Corresponding author: almunmadi@unkhair.ac.id

Article History

Received : 21 September 2024

Revised : 24 September 2024

Accepted : 1 Oktober 2024

Abstrak

Kondisi morfologi sangat mempengaruhi sirkulasi air beserta unsur lainnya. Daerah yang landai, air akan bergerak perlahan-lahan sehingga akan mempunyai kesempatan untuk masuk lebih dalam melalui rekahan-rekahan atau pori-pori batuan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan morfologi terhadap pembentukan endapan nikel laterit dan untuk mengetahui pola sebaran kadar Ni pada endapan nikel laterit di blok II di PT. Halim Pratama. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan analitik dan empiris. Berdasarkan hasil analisis ketebalan, maka diperoleh bahwa pada daerah yang curam atau tinggi tingkat persen kelerengannya maka ketebalan lateritnya semakin tipis, sebaliknya semakin rendah tingkat persen kelerengan maka semakin tebal tingkat ketebalan lateritnya. Pada lokasi penelitian ketahu pada lerengan sangat landai diperoleh ketebalan lapisan endapan nikel laterit dengan ketebalan zona limonit memiliki ketebalan 2 – 12 meter, sedangkan pada kondisi morfologi landai diperoleh ketebalan lapisan 2 – 11 meter, pada kondisi morfologi agak curam diperoleh ketebalan lapisan 2 - 8 meter.

Kata Kunci— *Endapan Nikel, Morfologi, Kadar, Lereng.*

Abstract

Morphological conditions greatly affect the circulation of water and other elements. sloping areas, water will move slowly so that it can go deeper through fractures or rock pores. This study aimed to determine the relationship of morphology to the formation of laterite nickel deposits and determine the distribution pattern of Ni levels in laterite nickel deposits in block II at PT. Halim Pratama. This research uses analytical and empirical approach methods. based on the results of thickness analysis, it is obtained that in steep areas or high levels of percent slope, the thickness of the laterite is thinner, on the other hand, the lower the level of percent slope, the thicker the laterite thickness. At the research location, it is known that on very gentle slopes, the thickness of the layer of nickel laterite deposits with the thickness of the limonite zone is 2 - 12 meters, whereas in sloping morphological conditions the layer thickness is 2 - 11 meters, in slightly steep morphological conditions the layer thickness is 2 - 8 meters.

Keywords: *Nickel, Morphology, Grade, Slope*

1. Pendahuluan

PT. Halim Pratama adalah perusahaan yang bergerak di bidang usaha pertambangan bijih nikel yang berlokasi di Desa Baru, Kecamatan Obi, Kabupaten Halmahera Selatan, PT. Halim Pratama memiliki izin usaha pertambangan (IUP) operasi produksi, peralihan status dari kegiatan eksplorasi menjadi kegiatan operasi produksi, sesuai dengan surat keputusan (SK) Gubernur Maluku Utara, Nomor; 319.2/KPTS/2016, tentang persetujuan peningkatan izin usaha (IUP) eksplorasi menjadi izin usaha pertambangan (IUP) operasi produksi. Berdasarkan hasil pemetaan geologi permukaan di lokasi IUP eksplorasi oleh Tim Eksplorasi PT. Halim Pratama diketahui Litologi atau batuan yang dijumpai di daerah IUP dapat dikelompokkan menjadi dua satuan batuan, yaitu satuan ultrabasa dan satuan andesit. Terbentuknya endapan nikel (Ni) di daerah tropis terjadi akibat proses pelapukan batuan ultrabasa yang kadar Ni-nya mencapai 0,25% [1]. Salah satu syarat terbentuknya endapan nikel yang baik adalah

topografi yang landai sehingga air dapat menyerap ke dalam tanah. Topografi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan nikel laterit. Topografi daerah sekitar sangat mempengaruhi proses residual Ni [2].

Kondisi morfologi sangat mempengaruhi sirkulasi air beserta unsur lainnya. Daerah yang landai, air akan bergerak perlahan-lahan sehingga akan mempunyai kesempatan untuk masuk lebih dalam melalui rekahan-rekahan atau pori-pori batuan [3]. Pada daerah terjal, air akan mengalir di permukaan dan terjadi erosi yang intensif. Akumulasi endapan umumnya terdapat pada daerah yang landai sampai kemiringan sedang [4].

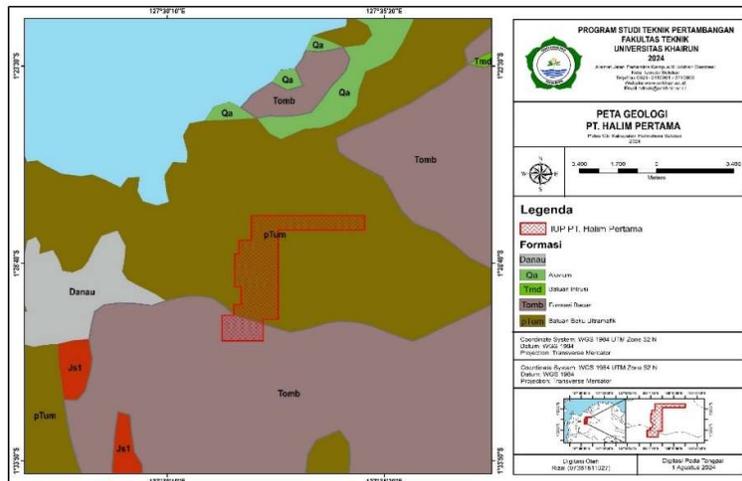
2. Metodologi

Metode yang digunakan dalam penelitian terdiri dari beberapa tahap studi literatur yaitu, pengumpulan teori - teori yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti, pengambilan data lapangan. Pengumpulan data primer dilakukan untuk mendapatkan data yang berhubungan langsung dengan objek masalah seperti observasi, pengamatan, pengambilan dan dokumentasi. Sedangkan data sekunder berupa data hasil pengeboran. Setelah melalui tahap dalam pengumpulan data serta pengolahan data maka dilakukan analisa data dengan mengevaluasi hasil dari pengolahan berupa data morfometri menggunakan bantuan Arc-Map dalam penentuan kondisi morfologi serta Microsoft Excel berupa penyebaran titik bor, guna mengetahui pengaruh morfologi terhadap pembentukan endapan nikel laterit.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Geologi Lokasi Penelitian

Berdasarkan Peta Geologi Regional Lembar Obi [5], formasi batuan yang tersebar di daerah penelitian terdiri dari Batuan Ultramafik (pTum) dan Formasi Bacan (Tomb). Batuan Ultramafik terdiri dari serpentin, piroksenit, dan hazburgit, menempati bagian utara sekitar 85% daerah kerja. Formasi Bacan terdiri dari breksi atau lava, bersisipan batupasir dan batugamping, hanya sekitar 15% menempati daerah penelitian di bagian selatan dapat dilihat pada Gambar 1.

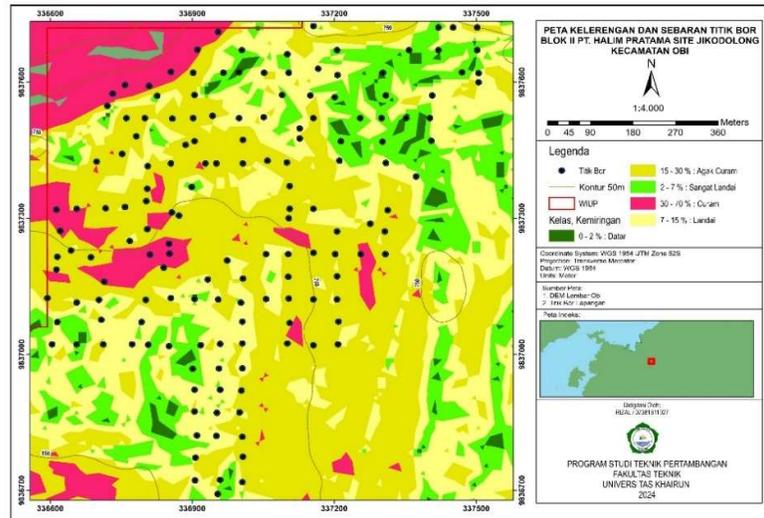


Gambar 1. Peta Geologi Lokasi Penelitian

Satuan Ultrabasa tersebar secara dominan di lokasi IUP PT. Halim Pratama. Satuan ini didominasi oleh batuan peridotit, berwarna segar hitam hingga keabu - abuan dan bila lapuk berwarna abu - abu, kuning, hingga coklat. Pada beberapa lokasi batuan ini telah mengalami serpentinisasi. Umumnya, serpentinisasi tersebut masih pada derajat lemah – sedang. Bertekstur faneritik, disusun terutama oleh piroksen juga mineral – mineral lainnya seperti: serpentin, feldspar, olivine, horeblend, mineral logam (magnetit) dalam jumlah yang sedikit.

3.2 Analisis Morfometri

Morfometri atau analisa kemiringan lereng dengan metode penginderaan jauh geologi pada wilayah ini dilakukan menggunakan software Arcgis 10.8 dan Microsoft excel 2019, dimana pada lokasi penelitian terdapat 5 kelas kemiringan lereng yang berbeda berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985). Peta kemiringan lereng dan sebaran titik bor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kelereng Dan Sebaran Titik Bor

- a) **Kemiringan Lereng Datar**
Satuan ini memiliki kemiringan lereng dan termasuk dalam kelas lereng datar dengan kelas lereng 0 - 2% yang disimbolkan dengan warna Hijau Muda. Pada lokasi penelitian terdapat satu titik bor masuk dalam kategori lereng datar
- b) **Kemiringan Lereng Sangat Landai**
Satuan lereng sangat landai memiliki kelas lereng 2 – 7% yang disimbolkan dengan warna kuning, terdapat 23 titik bor masuk dalam kategori lereng sangat landai.
- c) **Kemiringan Lereng Landai**
Satuan ini memiliki kemiringan lereng dan termasuk dalam kelas lereng landai dengan kelas lereng 7 -15% yang disimbolkan dengan warna orange muda. Terdapat 50 titik bor masuk dalam kategori lereng landai
- d) **Kemiringan Lereng Agak Curam**
Satuan ini memiliki kemiringan lereng dan termasuk dalam kelas lereng curam dengan kelas lereng 15 - 30% yang disimbolkan dengan warna Hijau Tua. Terdapat 70 titik bor masuk dalam kategori lereng agak curam
- e) **Kemiringan Lereng Curam**
Satuan ini memiliki kemiringan lereng dan termasuk dalam kelas lereng curam dengan kelas lereng 30 – 70% yang disimbolkan dengan warna kuning tua. Terdapat 14 titik bor masuk dalam kategori lereng curam

3.3 Ketebalan Nikel Laterit pada Lokasi Penelitian

Penentuan ketebalan endapan nikel laterit menggunakan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF) yang didasarkan pada kandungan unsur geomikianya. Berdasarkan hasil data titik bor, endapan nikel laterit berada pada lereng sangat landai zona limonit memiliki ketebalan 2 – 12 meter dan zona saprolit memiliki ketebalan 1 - 8 meter, pada kondisi morfologi landai zona limonit diperoleh ketebalan lapisan 2 – 11 meter dan zona saprolit memiliki ketebalan 1 – 11 meter, pada kondisi morfologi agak curam zona limonit diperoleh ketebalan lapisan 2 - 8 meter dan zona saprolit memiliki ketebalan 1 – 11 Meter, dan kondisi morfologi curam memiliki ketebalan lapisan 3 - 5 meter dan zona saprolit memiliki ketebalan 0,65 – 5 Meter. Berdasarkan hasil analisis ketebalan, maka diperoleh bahwa pada daerah yang curam atau tinggi tingkat persentase kelerengannya maka ketebalan lateritnya semakin tipis, sebaliknya semakin rendah tingkat persentase kelerengannya maka ketebalan lateritnya semakin tebal. Hal ini dikarenakan pada daerah yang datar atau landai maka akan mengakibatkan air yang berada di atas

permukaan akan bergerak perlahan-lahan sehingga akan mempunyai kesempatan penetrasi lebih dalam hingga ke bawah permukaan. Pada daerah yang tingkat kelerangannya besar secara teoritis jumlah air yang meluncur akan lebih banyak di bandingkan jumlah air yang meresap sehingga dapat menyebabkan pelapukan yang kurang intensif.

3.4 Pola Sebaran Kandungan Ni pada Endapa Nikel Laterit

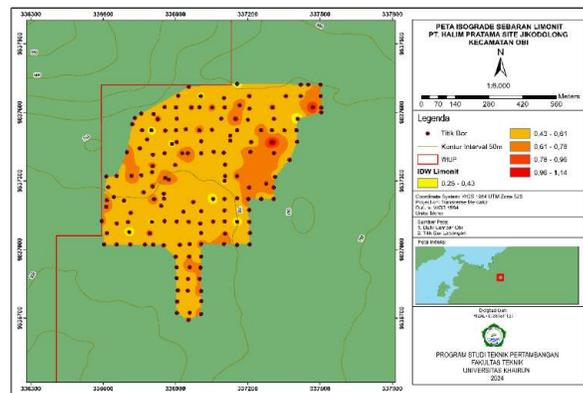
Penentuan zona endapan nikel laterit pada lokasi penelitian didasarkan pada pengamatan langsung dilapangan pada setiap endapan nikel laterit dengan cara mengamati karakteristik endapan berupa warna, tekstur, kandungan mineral penciri dan sebagainya. Adapun terdapat penentuan zona endapan nikel laterit berdasarkan kandungan unsur kimia yang menggunakan X-Ray Fluorencense (XRF) (Tabel 1) pada lokasi penelitian bahwa kandungan kadar Ni pada zona limonit berkisar antara 0,25 – 1,14 %, zona saprolit dengan kandungan Kadar Ni 0,49 – 2,47%. Adapun kandungan kadar Ni pada zona bedrock berkisar antara 0,37 - 1,12 %. Kadar Ni pada zona limonit dan bedrock sama – sama memiliki kadar yang relatif rendah yang membedakan antara masing – masing zona adalah tingkat presentase kadar besinya.

Tabel 1. Hasil analisis XRF sebaran kadar Ni pada endapan nikel laterit di Blok II PT. Halim

Titik bor hole id	Limonite		Saprolite		bedrock	
	Tebal	Ni	Tebal	Ni	Tebal	Ni
HP2_01_SP_50	10	0,48	4	1,88	0	0
HP2_02_SP_50	8	0,49	8	2,01	3	0,38
HP2_03_SP_50	3	0,75	8	1,94	0	0
HP2_04_SP_50	5	0,47	1	1,51	2	0,67
HP2_05_SP_50	3	0,5	0	0	7	0,64
HP2_06_SP_50	5	0,48	0	0	5	0,47
HP2_07_SP_50	4,6	0,43	0	0	3,4	0,33
HP2_08_SP_50	4	0,81	3	1,21	3	0,71
HP2_09_SP_50	2	0,63	0	0	8	0,41
HP2_10_SP_50	8	0,54	0,55	1,07	0,45	0,48
HP2_101_SP_50	3	0,39	1	1,14	1,5	1,13
HP2_103_SP_50	5	1,15	5	2,46	1	0,56
HP2_104_SP_50	6,3	0,75	0	0	2,35	0,3

a. Kandungan Unsur Nikel (Ni) Zona Limonit

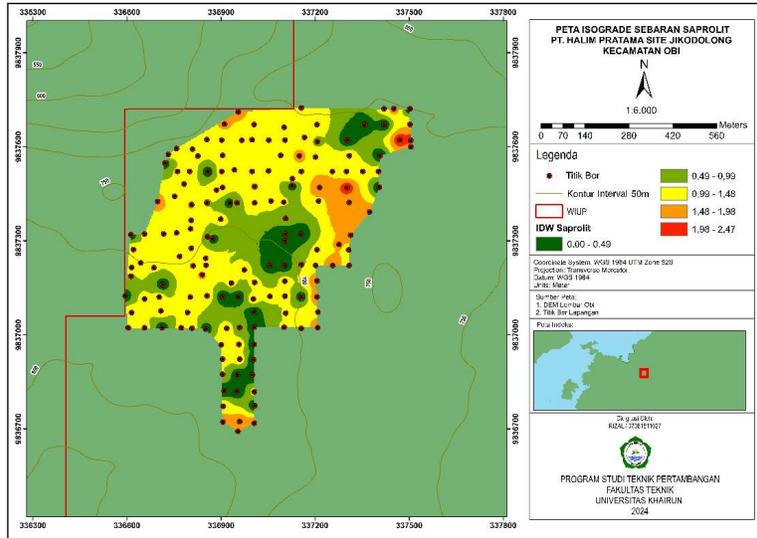
Pada lokasi penelitian, kecenderungan dengan sebaran kandungan nikel (Ni) pada zona limonit umumnya bervariasi, kadar 0,25 – 0,43 % tersebar pada bagian Barat Daya, Tenggara, Barat Laut serta Timur Laut. Adapun kadar 0,43 – 0,61 % hampir tersebar merata di lokasi penelitian, kadar 0,61 – 0,78 % tersebar pada bagian Timur Laut, Selatan, dan Barat . sedangkan kadar diatas 0,78 % tersebar di bagian Timur Laut lokasi penelitian Gambar 3.



Gambar 3. Peta Sebaran Kadar Ni Zona Limonit

b. Kandungan Unsur Nikel (Ni) Zona Saprolit

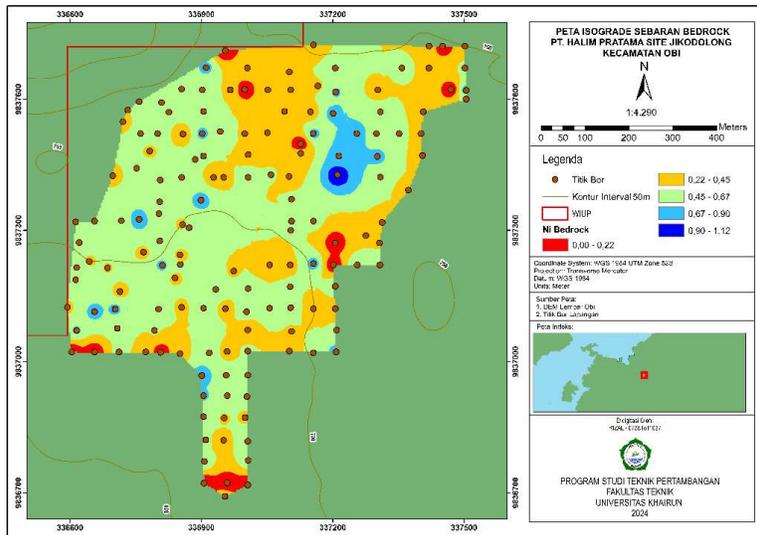
Zona saprolit menunjukkan bahwa zona ini dengan kadar 0,49 – 0,99 % yang tersebar pada lokasi penelitian dibagian Timur laut, Barat, dan Selatan. Adapun kadar 0,99 – 1,48 % hampir mendominasi lokasi penelitian dan kadar diatas 1,48 – 2,47 % tersebar dibagian Timur, Tenggara, Selatan, dan bagian Utara daerah penelitian.



Gambar 4. Peta Sebaran Kadar Ni Zona Saprolit

c. Kandungan Unsur Nikel (Ni) pada zona bedrock

Zona bedrock / batuan dasar merupakan bagian terbawah dari profil laterit. Zona ini mempunyai kadar (Ni) begitu rendah dapat dilihat Gambar 5 yang hampir relatif sama dimana kandungan kadar Ni akan semakin berkurang menjadi 0,22% yan tersebar dibagian Selatan, Timur Laut, Utara, dan Barat Daya. Kadar antara 0,22 – 0,45 tersebar di bagian Utara, Timur Laut, Tenggara dan Barat Daya. Kadar 0,45 – 0,67 % hamper mendominasi daerah penelitian, sedangkan kadar diatas antara 0,67 – 1,12 tersebar merata dibagian Timur Laut, Barat Daya dan Barat.



Gambar 5. Peta Sebaran Kadar Ni Zona Bedrock

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisa ketebalan endapan nikel laterit berada pada lerengan sangat landai diperoleh ketebalan lapisan endapan nikel laterit dengan ketebalan zona limonit memiliki ketebalan 2 – 12 meter, pada kondisi morfologi landai diperoleh ketebalan lapisan 2 – 11 meter, pada kondisi morfologi agak curam diperoleh ketebalan lapisan 2 - 8 meter, dan kondisi morfologi curam memiliki ketebalan lapisan 3 - 5 meter dengan nilai kadar Ni 0,25% - 1,14%. Adapun zona saprolit pada morfologi sangat landai memiliki ketebalan 1 - 8 meter, kondisi morfologi landai memiliki ketebalan 1 – 11 meter, kondisi morfologi agak curam memiliki ketebalan lapisan 1 – 11 meter, sedangkan pada kondisi morfologi curam memiliki ketebala lapisan 0,65 – 10 meter dengan kadar Ni 0,49% - 2.48%. Pola sebaran pada zona limonit dengan kadar 0,25 – 0,43 % tersebar pada bagian Barat Daya, Tenggara, Barat Laut serta Timur Laut. Adapun kadar 0,43 – 0,61 % hampir tersebar merata di daerah penelitian, kadar 0,61 – 0,78 % tersebar pada bagian Timur Laut, Selatan, dan Barat . sedangkan kadar diatas 0,78 % tersebar di bagian Timur Laut Zona saprolit dengan kadar 0,49 – 0,99 % yang tersebar pada lokasi penelitian dibagian Timur laut, Barat, dan Selatan. Adapun kadar 0,99 – 1,48 % hampir mendominasi lokasi penelitian dan kadar diatas 1,48 – 2,47 % tersebar dibagian Timur, Tenggara, Selatan, dan bagian Utara daerah penelitian. Zona bedrock / batuan mempunyai kadar (Ni) begitu rendah yaitu 0,22% yang tersebar dibagian Selatan, Timur Laut, Utara, dan Barat Daya. Kadar antara 0,22 – 0,45 tersebar di bagian Utara, Timur Laut, Tenggara dan Barat Daya. Kadar 0,45 – 0,67 % hamper mendominasi daerah penelitian, sedagkan kadar diatas antara 0,67 – 1,12 tersebar merata dibagian Timur Laut, Barat Daya dan Barat.

5. Referensi

- [1] Ahmad, W. (2008). *Laterite: Fundamental of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes and Laterit Formation*. Sorowako, South Sulawesi: PT. International Nickel Indonesia.
- [2] Thamsi, A. B., Jafar, N., & Fauzie, A. (2021). Analisis Pengaruh Morfologi Pada Pembentukan Nikel Laterit PT Prima Sentosa Alam Lestari Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal GEOSAPTA*. 7(2): 75-78.
- [3] Dipatunggoro, G. (2011). Survey Tinjau Bahan Galian Nikel Daerah Soligi, Kecamatan Obi Selatan Kabupaten Halmahera Selatan, Maluku Utara. *Bulletin of Scientific Contribution*. 9(2) : 97-107.
- [4] Isjudarto, A. (2013). Pengaruh Morfologi Lokal Terhadap Pembentukan Nikel Laterit. *ReTII*. 8(1): 10-14.
- [5] Sudana, D., Yasin, A., dan Sutisna, K., (1994). Peta Geologi Regional Lembar Pulau Obi, Direktorat Geologi dan Sumberdaya Mineral. Departemen Pertambangan Republik Indonesia. Bandung.