



**PENENTUAN DISTRIBUSI ZONA PENGKAYAAN NIKEL
PADA DAERAH SOROWAKO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN
NUHA, KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN**

**DETERMINATING THE DISTRIBUTION OF NICKEL
ENRICHMENT ZONE**

**IN SOROWAKO AREA AND SURROUNDINGS, NUHA
DISTRICT, EAST LUWU REGENCY, SOUTH SULAWESI**

JJ Ayasze Gifari Ayyala¹, Fadlin^{1*}, Akhmad Khalil Gibran¹,
Satriadi¹

*Email: fadlin@unsoed.ac.id

¹Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

Abstract

The downstream policy forces the nickel mining sector to build new smelters which are claimed to be able to process nickel ore material in the limonite to saprolite zones, so a method is needed to prove the existence of nickel potential in the limonite zone. In this case, the method used is modeling nickel enrichment zone deposits. This research uses collar data of 218 drill points and geological domain data of 8,092 datums. The optimal potential for laterite nickel deposits is explored by entering the geological control of the deposit domain and expressing the nickel enrichment zone model so that the slice volume percentage in the limonite and saprolite zones is known. Based on the results of modeling the nickel enrichment zone in the research area located in Sorowako, South Sulawesi, it shows that the nickel enrichment zone has a volume of 4,190,500 cubic meters (m³). The nickel enrichment zone is known to have no intersection with the bedrock zone, but has an intersection with limonite domains of 33%, and saprolite domains of 67%. As additional information, it is known that the laterite deposits are around 30 meters thick with a nickel enrichment zone at a depth of 10 meters to 25 meters from the surface.

Keywords : Nickel, laterite deposit,, enrichment zone, Sorowako

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penelitian ini menanggapi isu tertentu dengan memunculkan sudut pandang potensi kenaikan persentase material produksi melalui studi distribusi zona pengkayaan nikel dan profil endapan pada material endapan laterit terhadap efek pengaruh atas suatu kebijakan dan proses eksploitasi sumberdaya alam dalam pertambangan nikel.

Sumberdaya nikel yang terdapat di Indonesia banyak dijumpai dalam bentuk endapan nikel laterit. Endapan nikel laterit merupakan endapan bijih yang terbentuk akibat dari proses pelapukan batuan ultramafik. Pelapukan adalah proses perubahan fisik dan kimia dari batuan dan mineral yang terjadi di permukaan bumi. Jika material bijih nikel berkadar rendah sudah mampu diolah, maka akan semakin besar volume endapan yang akan diproduksi.

Karenanya, geometri distribusi zona pengkayaan nikel perlu diteliti lebih lanjut pada daerah yang terdapat endapan laterit.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengetahui kontak domain endapan pada profil endapan laterit di daerah penelitian.
- Mengetahui distribusi zona pengkayaan nikel pada daerah penelitian.

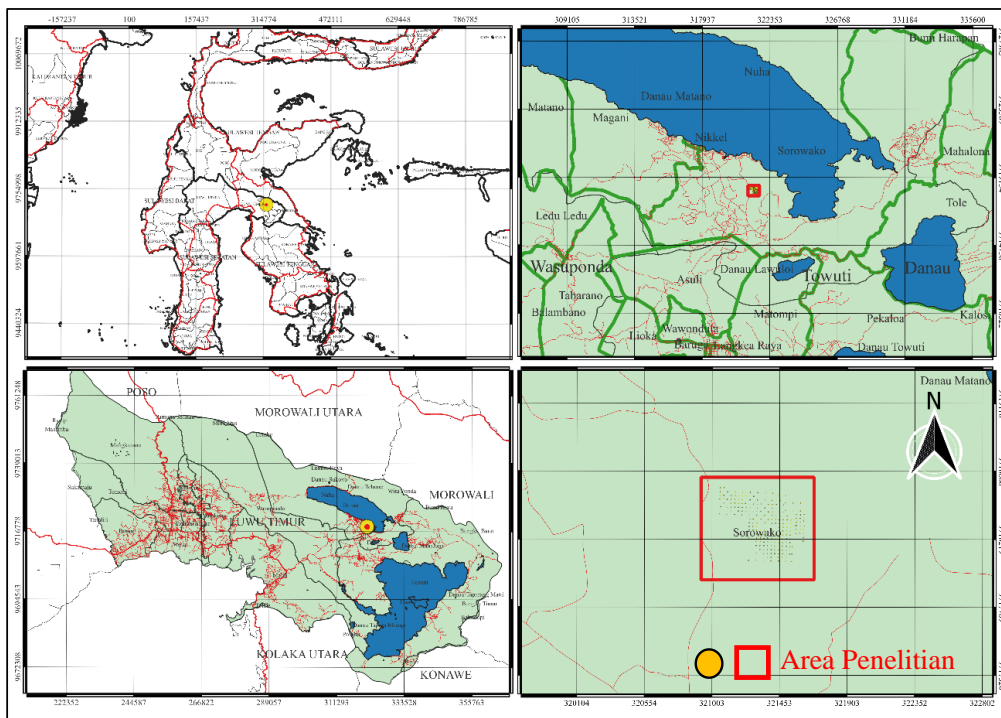
1.3 Lokasi Penelitian

Lokasi daerah studi terletak di Sorowako, Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan (Gambar I.1).

Secara astronomis, titik Tengah daerah studi terletak pada koordinat UTM WGS 84 X = 321000 m (minimum) dan 321700 m (maksimum). Y = 9718800 m (minimum) dan

9719000 (maksimum). Lokasi daerah studi masuk dalam peta geologi regional daerah

Malili dalam luasan penelitian ± 630 × 550 m². (**Gambar 1**).



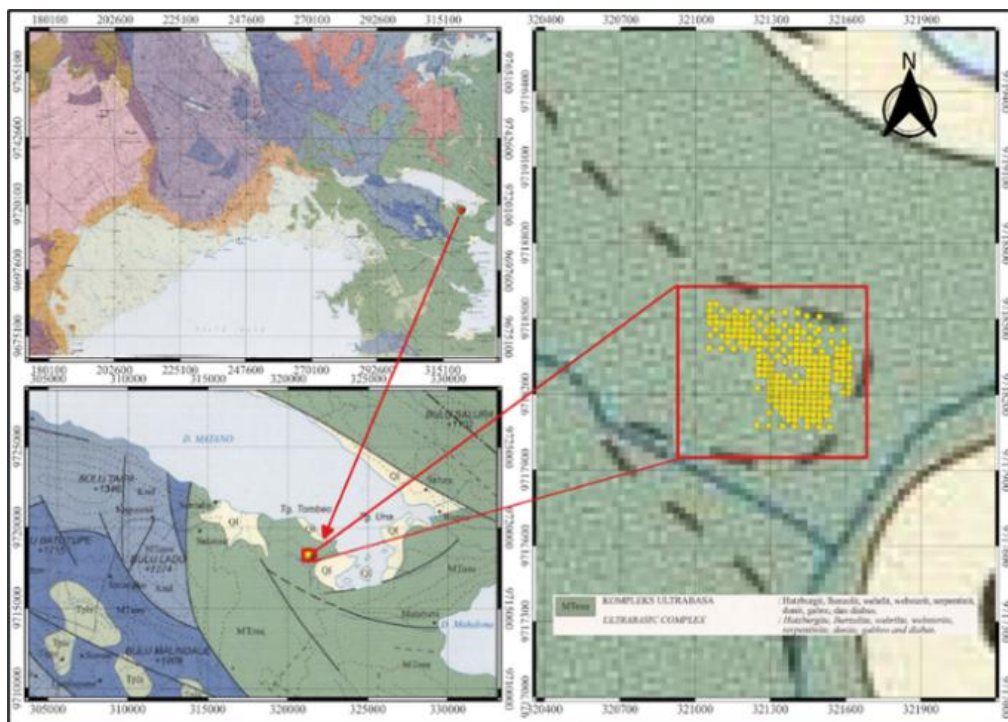
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Geologi Regional

Mengacu pada Simandjuntak tahun 1991, daerah penelitian terdiri Formasi Komplek Ultramafik (MTosu) yang diketahui berumur kapur bawah dan berperan sebagai batuan dasar dari regional tersebut.

Daerah penelitian juga memiliki struktur geologi regional seperti struktur sesar geser Manato sebagai struktur pengontrol utama di sebelah Utara daerah penelitian yang membentang dari Barat Laut ke Tenggara. (**Gambar 2**).

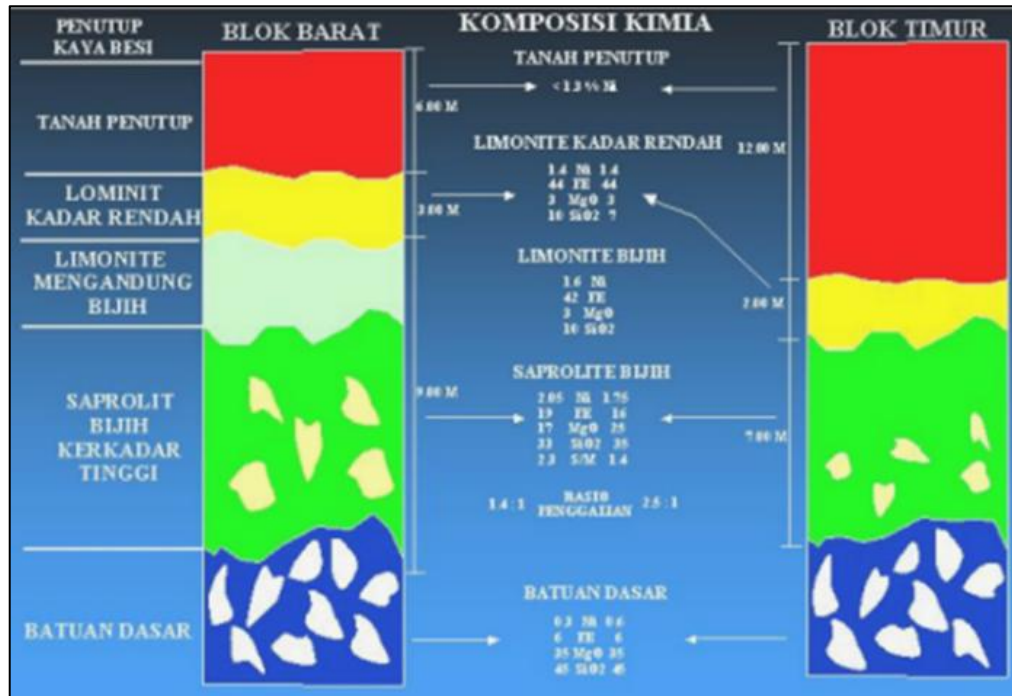


Gambar 2. Peta Geologi Regional Lembar Malili (Simandjuntak, 1991)

2.2. Dasar Teori

Mengacu pada Waheed tahun 2005, profil endapan laterit dapat dibagi menjadi beberapa zona. Profil nikel laterit tersebut didiskripsikan dan diterangkan oleh daya larut mineral dan kondisi aliran air tanah. Lapisan tanah penutup / limonit terletak di bagian atas permukaan, lunak dan berwarna coklat kemerahan hingga gelap dengan kadar air antara 25% sampai 35%, kadar nikel maksimal 1,3% dan di permukaan atas dijumpai lapisan penutup mengandung besi tinggi. Lapisan ini mempunyai

ketebalan berkisar antara 5 - 17 meter. Lapisan saprolit sebagai hasil pelapukan batuan dasar yang menjadi media akumulasi unsur logam yang terlarut dari material di atasnya. Lapisan pada domain ini cenderung berwarna kuning kecoklatan agak kemerahan, terletak di bagian bawah dari lapisan limonit berkadar menengah, dengan ketebalan rata-rata 7 - 10 meter. Bagian terbawah dari profil laterit, lapisan ini merupakan batuan ultramafik yang tidak atau belum mengalami pelapukan. Blok ultramafik (batuan dasar) secara umum sudah tidak mengandung mineral ekonomis lagi. (Gambar 3).



Gambar 3. Penampang umum Nikel Laterit di Sorowako (Waheed, 2005)

3. Metode Penelitian

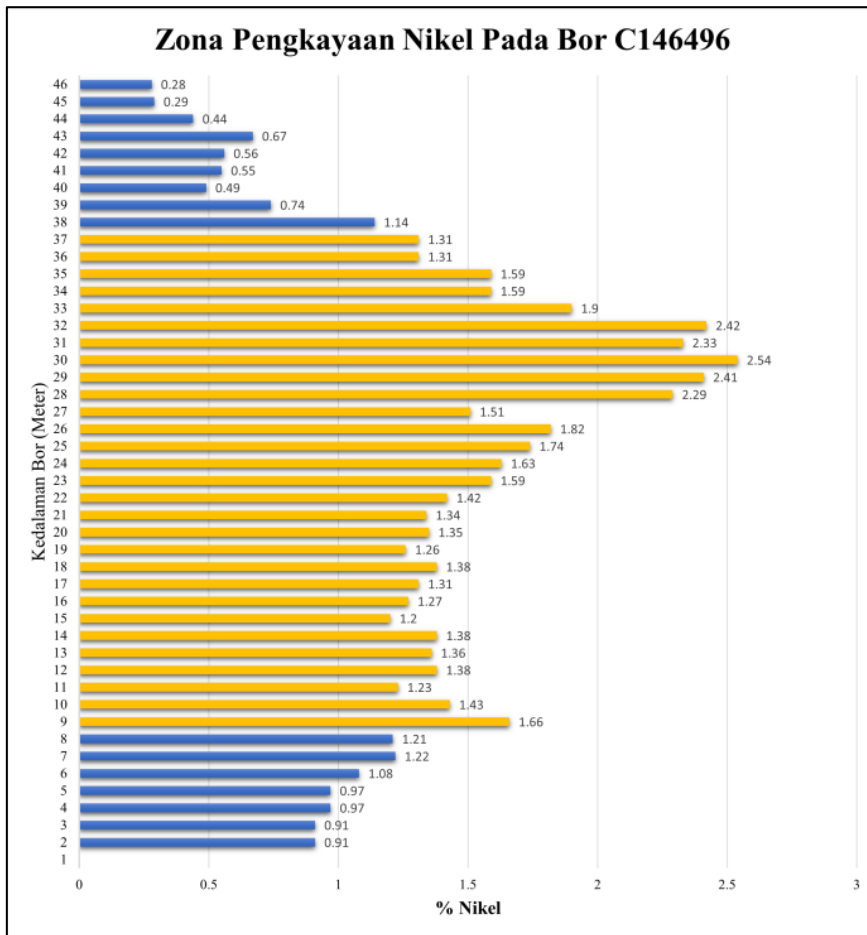
3.1 Analisis Data Geologi

Pada analisis data geologi, peneliti menggunakan data sekunder berupa data bor / collar sebanyak 218 titik data domain geologi sebanyak 8.092 datum yang tersebar pada daerah penelitian

3.2 Analisis Zona Pengkayaan Nikel

Mengacu pada Snowden tahun 2009, keterdapatan dan sebaran bijih nikel dapat

dicirikan salahsatunya oleh peningkatan nilai kadar nikel yang signifikan pada kedalaman tertentu. Peningkatan nilai kadar yang signifikan merupakan indikasi dari keterdapatan zona pengkayaan nikel. Zona pengkayaan nikel adalah area atau geometri yang suatu lapisan yang mengalami peningkatan nilai kadar nikel secara signifikan. Keterdapatan bijih nikel dan sebaran zona pengkayaan nikel biasanya terdapat pada zona saprolit, tetapi tak menutup kemungkinan juga terdapat pada zona limonit. (Gambar 4.)



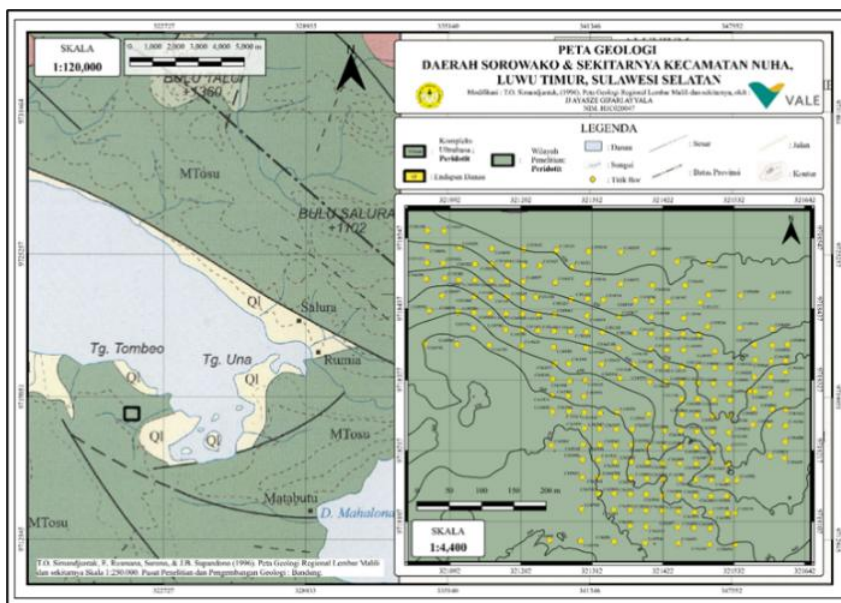
Gambar 4. Zona Pengkayaan Nikel pada titik bor (Snowden, 2009)

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Kondisi Geologi

Geologi daerah penelitian mencakup daerah Sorowako dan sekitarnya, Sulawesi Selatan berdasarkan data sekunder dari peta geologi

regional lembar Malili (Simandjuntak, 1996). Peta geologi dapat dilihat pada (Gambar 5).

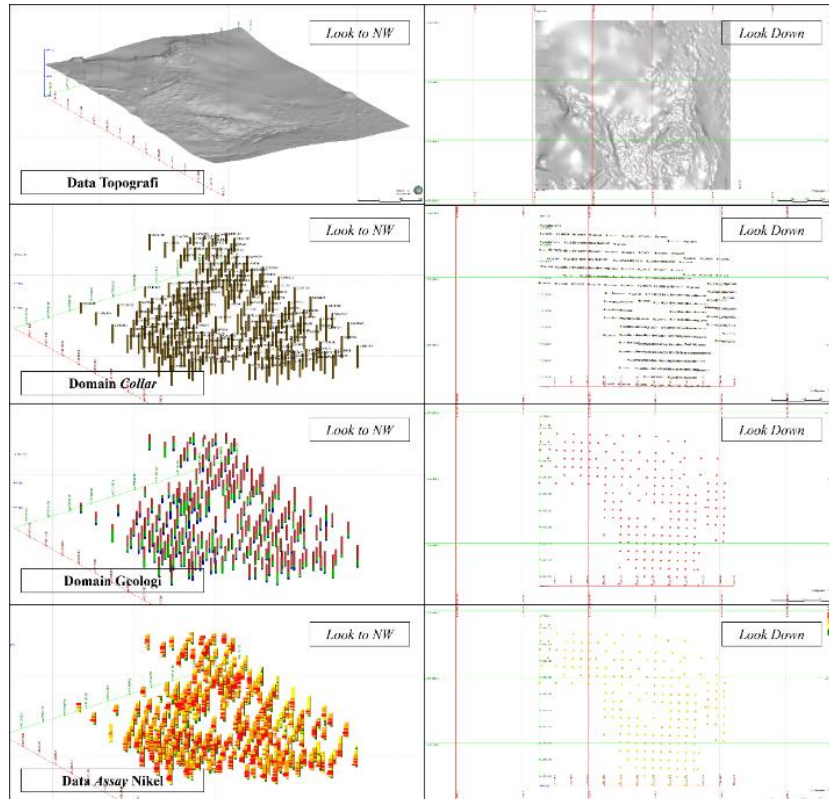


Gambar 5. Peta Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan litologi batuan dasar (*Bedrock*) pada data bor, daerah penelitian diketahui hanya disusun oleh litologi batuan peridotit yang termasuk dalam kelompok batuan ultramafik yang menurut Simandjuntak, 1996 bahwa batuan ini berumur kapur bawah. Pada daerah penelitian tidak terdapat adanya struktur geologi. (Gambar 6).

4.2 Rekap Data

Data yang didapat berupa data topografi dengan luasan daerah sebesar 630 meter x 550 meter yang cenderung berbentuk tinggian pada area barat daya yang menurun ke arah lereng pada timur laut. Data collar sebanyak 218 titik bor dengan azimuth ke arah utara yang tegak lurus dengan bidang horizontal serta memiliki jarak antar titik bor sebesar ± 25 meter. Data geologi sebanyak 8092 datum, dan data assay unsur nikel diketahui sebanyak 7.738 datum.



Gambar 6. Hasil Rekap Visual 3 Dimensi Total Data

4.3 Domainisasi dan Pengelompokan Kondisi Geologi

Berdasarkan hasil analisis, proses menghasilkan beberapa variabel domain, meliputi limonit (LIM), saprolit (SAP), dan bedrock (BRK). Berdasarkan Snowden, 2009, domain yang harus diacu adalah domain yang memiliki peran kontrol geologi sehingga

menghasilkan persebaran estimasi data yang dapat dikontrol melalui kontrol geologi tersebut. Dalam menginterpretasikan zona pengkayaan bijih nikel, domain ENRICH sebagai zona pengkayaan nikel dan UNKNOWN sebagai zona yang tidak dispesifikasi karena dianggap sebagai zona non-pengkayaan nikel. (Gambar 7).

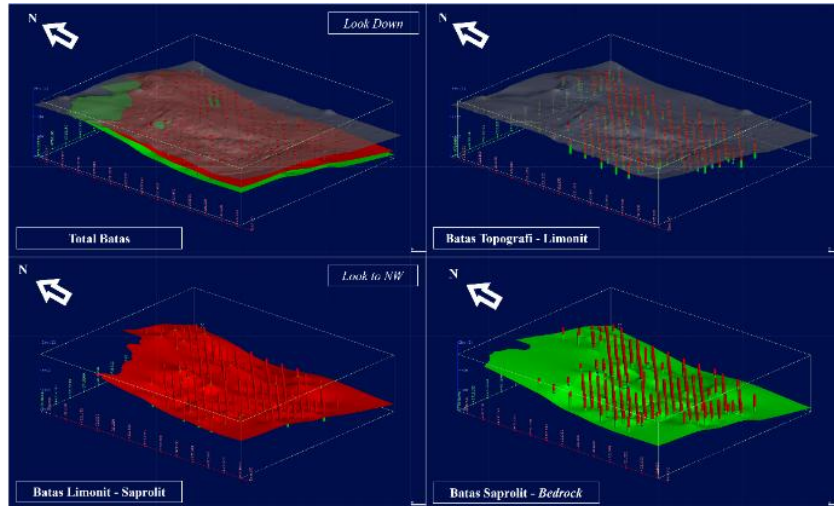
	Code	Colour
	BRK	
	LIM	
	SAP	

Gambar 7. Palet warna tiap domain geologi

A. Hasil analisis batas geometri model

Analisis pembatasan geometri domain model profil endapan laterit menghasilkan batasan distribusi dari tiap domain. Terdapat 3 batas geometri pada kasus ini, yaitu batas topografi yang dianggap sebagai

atap dari domain limonit pada bagian atas, batas kontak limonit-saprolit pada bagian tengah, dan batas kontak saprolit-bedrock pada bagian bawah. 3 batas geometri ini cenderung memiliki dip sebesar 10 derajat dengan azimuth dip mengarah ke timur laut (20 derajat) yang dapat dilihat pada model dibawah ini yang berarah pandang ke barat laut (Gambar 8)



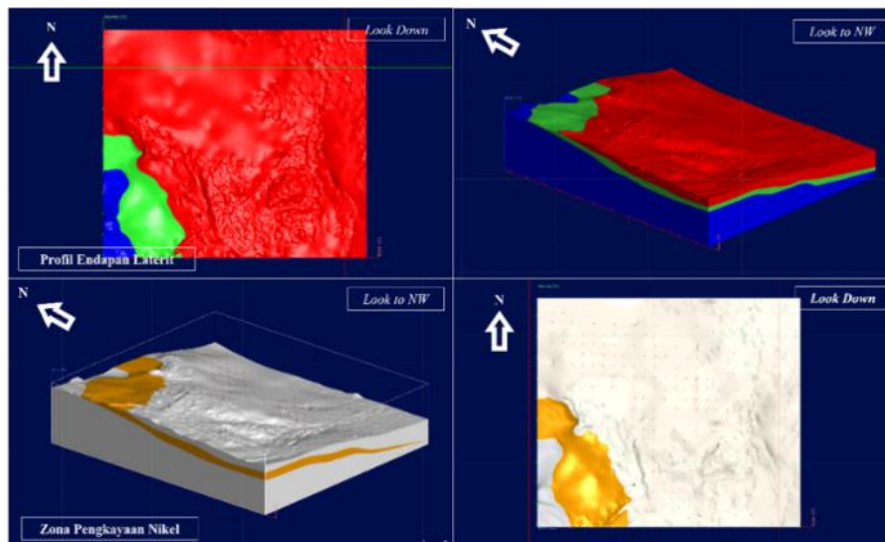
Gambar 8. Hasil Analisis Penarikan Lapisan Batas Kontak Profil Endapan Laterit

Analisis pembatasan geometri domain model zona pengkayaan nikel menghasilkan batasan distribusi dari tiap domain. Terdapat 3 batas geometri pada kasus ini, yaitu batas topografi yang dianggap sebagai atap dari model pada bagian atas, batas kontak unknown-enrich pada bagian tengah, dan batas kontak enrich-unknown pada bagian bawah (Gambar 8).

domain yang dibuat dengan mengacu pada kontrol geologi yang ada dari beberapa batas kontak yang telah dibuat sebelumnya. Wireframe tersusun atas gabungan dari banyak garis / string yang telah dikonstruksi sesuai data dan kontrol geologi yang ada. Pada model profil endapan laterit, yang berwarna merah adalah zona limonit (LIM), warna hijau adalah zona saprolit (SAP), dan warna biru adalah zona bedrock (BRK). Pada model zona pengkayaan nikel yang berwarna oranye adalah zona pengkayaan nikel (ENRICH), dan warna putih adalah zona yang non-pengkayaan nikel (UNKNOWN). (Gambar 9)

B. Hasil Pembuatan Model 3 Dimensi

Berdasarkan hasil analisis, proses ini menghasilkan geometri 3 dimensi dari tiap



Gambar 9 Hasil Model 3 Dimensi Profil Endapan Laterit dan Zona Pengkayaan Nikel

Hasil pembuatan model 3 dimensi memunculkan variabel volume tiap domain. Domain ENRICH memiliki volume sebesar 4.190.500 m³, Domain Saprolit sebesar 6.235.700 m³, Domain Saprolit sebesar

2.966.800 m³, dan total endapan (Limonit dan Saprolit) pada daerah penelitian sebesar 9.202.500 m³. (Tabel 1).

Tabel 1. Volume tiap domain endapan dari Model 3 Dimensi

Volume (m3)	Model 3 Dimensi
Enrich	4.190.500
Limonit	6.235.700
Saprolit	2.966.800
Limonit + Saprolit	9.202.500

C. Hasil Analisis Korelasi Model Zona Pengkayaan Nikel dengan Profil Endapan Laterit.

Berdasarkan referensi volume dan model 3 dimensi, model profil endapan laterit dan model zona pengkayaan nikel memiliki hubungan yang beririsan. Ekspresi yang muncul adalah zona pengkayaan terdapat pada domain limonit dan saprolit, dan tidak ditemukan irisannya di domain bedrock.

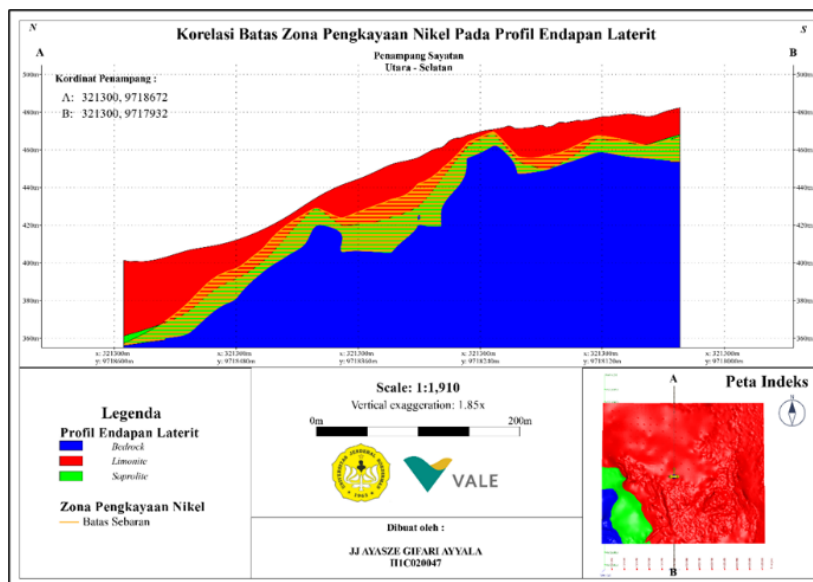
Besar persentase irisannya yaitu zona pengkayaan nikel terdapat pada domain limonit sebesar 1.380.100 m³ atau sebanyak 33 % dari volume utuhnya, juga zona pengkayaan nikel terdapat pada domain saprolit sebesar 2.810.400 m³ atau sebanyak 67 % dari volume utuhnya. Rasio irisan zona pengkayaan nikel antara saprolit dan limonit yaitu 2 : 1. (Tabel 2).

Tabel 2. Volume irisan Zona Pengkayaan Nikel dengan zona Limonit dan Saprolit.

Volume (m3)	ENRICH	%
Irisan Limonit	1.380.100	33
Irisan Saprolit	2.810.400	67
Total	4.190.500	100

Berdasarkan penampang sayatan Utara - Selatan, tren kemiringan endapannya cenderung mengarah ke Utara dengan kenampakan 2 kerucut batuan dasar pada bagian tengah sehingga membentuk seperti

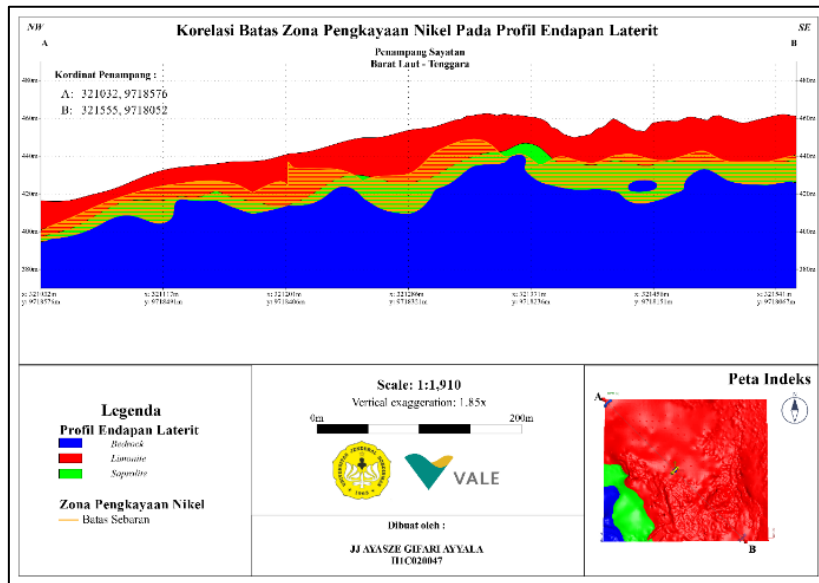
cekungan dimana terdapat zona pengkayaan nikel yang cukup tebal. Tebal endapan limonit diketahui sekitar 25 meter, dan saprolit sekitar 10 meter. Zona pengkayaan nikel cenderung menebal ke arah Utara. (Gambar 10)



Gambar 10 Penampang Sayatan Korelasi Zona Pengkayaan Nikel dengan Endapan Laterit mengarah Utara - Selatan

Berdasarkan penampang sayatan Barat Laut - Tenggara, tren kemiringan endapannya cenderung datar dengan kenampakan beberapa kerucut batuan dasar pada sehingga membentuk seperti cekungan dimana terdapat zona pengkayaan nikel yang cukup tebal. Tebal endapan limonit diketahui sekitar 20

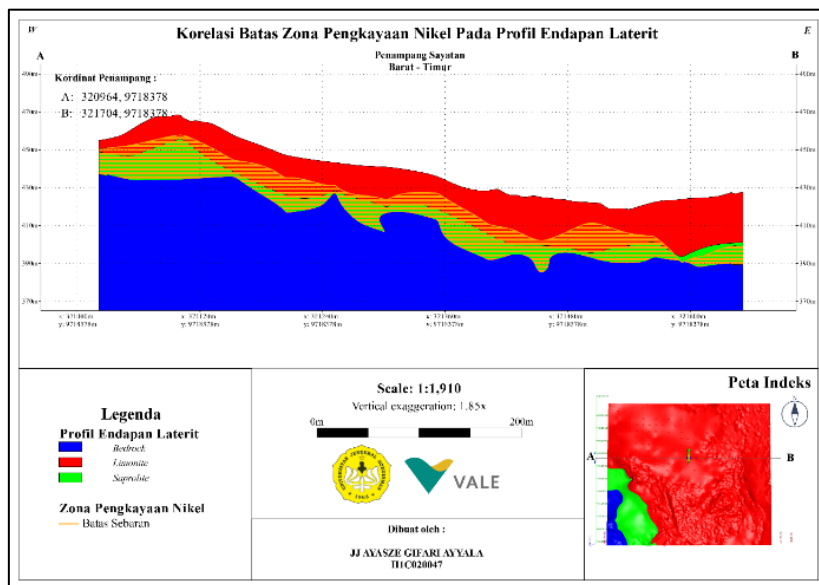
meter, dan saprolit sekitar 7 meter. Terdapat 1 bolder besar di bagian Tenggara, dan adanya sedikit bagian endapan saprolit yang tidak teriris dengan zona pengkayaan nikel. Zona pengkayaan nikel cenderung terdistribusi rata. (Gambar 11)



Gambar 11 Penampang Sayatan Korelasi Zona Pengkayaan Nikel dengan Endapan Laterit mengarah Barat Laut - Tenggara

Berdasarkan penampang sayatan Barat Laut - Timur, tren kemiringan endapannya cenderung miring ke arah Timur dengan kenampakan beberapa kerucut batuan dasar pada sehingga membentuk seperti cekungan. Tebal endapan limonit diketahui sekitar 20

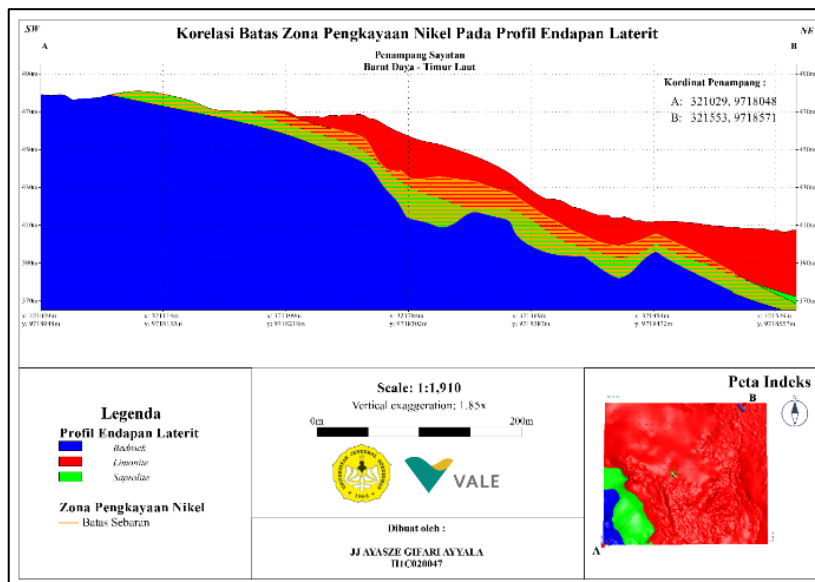
meter, dan saprolit sekitar 10 meter. Terdapat adanya sedikit bagian endapan saprolit yang tidak teriris dengan zona pengkayaan nikel pada bagian Timur. Zona pengkayaan nikel cenderung tebal dan terdistribusi rata. (Gambar 11)



Gambar 12. Penampang Sayatan Korelasi Zona Pengkayaan Nikel dengan Endapan Laterit mengarah Barat - Timur

Berdasarkan penampang sayatan Barat Daya - Timur Laut, tren kemiringan endapannya cenderung miring ke arah Timur Laut dengan kenampakan 2 kerucut batuan dasar pada sehingga membentuk seperti cekungan. Tebal endapan limonit diketahui sekitar 25 meter,

dan saprolit sekitar 7 meter. Pada bagian Barat Daya terdapat endapan saprolit yang tersingkap ke permukaan. Zona pengkayaan nikel cenderung tebal dan terdistribusi rata. (Gambar 12)



Gambar 13. Penampang Sayatan Korelasi Zona Pengkayaan Nikel dengan Endapan Laterit mengarah Barat Daya - Timur Laut

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kondisi Berdasarkan hasil penelitian berupa penarikan batas kontak antar domain / zona, pada daerah studi diketahui mengandung endapan laterit yang memiliki volume domain limonit sebesar 5.659.000 m³ dan volume domain saprolit sebesar 2.698.200 m³. Rasio antar volume limonit dan saprolit yaitu sekitar 2 : 1. Urutan profil endapan laterit dari yang teratas diawali oleh domain limonit, lalu domain saprolit, dan didasari oleh domain bedrock. Endapan Laterit pada daerah penelitian memiliki ekspresi sebaran endapan yang memiliki dip sebesar 10 derajat dengan arah dip mengarah ke timur laut (20 derajat). Transisi perubahan domain dari limonit ke saprolit diketahui cenderung terjadi pada kedalaman sekitar 20 meter, dan dilanjut dengan transisi perubahan domain dari saprolit ke bedrock diketahui cenderung terjadi pada kedalaman 30 meter. Sebaran domain limonit dan saprolit menunjukkan ekspresi penipisan lapisan pada bagian barat daya yang diinterpretasikan akibat kemiringan lereng daerah penelitian.
2. Setiap Berdasarkan hasil penelitian berupa penarikan batas pada kedalaman bor yang terjadi lonjakan signifikan kadar nikel, pada daerah studi diketahui bahwa zona pengkayaan nikel dengan indikasi lonjakan signifikan kadar nikel cenderung terjadi pada kedalaman 10 meter hingga 25 meter dari permukaan. Zona pengkayaan nikel

/ domain Enrich pada daerah studi memiliki volume sebesar 4.190.500 m³. Zona pengkayaan nikel diketahui tak memiliki irisan dengan zona / domain bedrock, tetapi memiliki irisan dengan domain limonit dan saprolit. Irisan zona pengkayaan nikel dengan domain limonit diketahui sebesar 1.380.100 m³ atau sebanyak 33 % dari volume zona pengkayaan nikel, dan irisan zona pengkayaan nikel dengan domain saprolit diketahui sebesar 2.810.400 m³ atau sebanyak 67 % dari volume zona pengkayaan nikel.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, terlihat bahwa beberapa bangunan dan sarana vital lainnya masih berada pada daerah zona kerentan tinggi dan sedang, maka adapun saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian, zona pengkayaan nikel biasa terdapat pada kedalaman 10 - 25 meter. Maka dari itu, pada jarak kedalaman tersebut perlu ditinjau kembali dan diberi perhatian lebih akan potensi nikel.

Daftar Pustaka

- [1] Ahmad, W. (2008). Laterite Manual - 081016. In VALE Inco - VITSL.
- [2] Snowden, V. (2009). Professional Development Courses Australia - United Kingdom - South Africa - Canada - Brazil Resource Estimation. In Snowden Mining Industry Consultants. www.snowdengroup.com.
- [3] T.O. Simandjuntak, E. Rusmana, Surono, & J.B. Supandono (1996). Peta Geologi Regional Lembar Malili dan sekitarnya

Skala 1:250.000. In Pusat Penelitian
dan Pengembangan Geologi: Bandung

- [4] Vale Indonesia Tbk, PT. (2022).
Indonesia Growth Projects.
<https://www.vale.com/in/indonesia-growth-projects>
-