

**ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT DENGAN
MENGUNAKAN METODE POLIGON DAN METODE BLOK MODEL
INVERSE DISTANCE SQUARE DAERAH “X” KECAMATAN KABAENA
BARAT KABUPATEN BOMBANA SULAWESI TENGGARA**

JURNAL TUGAS AKHIR

IRENE O.A SIMBOLON

122.18.310



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2021

**ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT DENGAN
MENGUNAKAN METODE POLIGON DAN METODE BLOK MODEL
INVERSE DISTANCE SQUARE DAERAH “X” KECAMATAN KABAENA
BARAT KABUPATEN BOMBANA SULAWESI TENGGARA**

JURNAL TUGAS AKHIR

IRENE O.A. SIMBOLON

122.18.310

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2021

**ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT DENGAN
MENGUNAKAN METODE POLIGON DAN METODE BLOK MODEL
INVERSE DISTANCE SQUARE DAERAH “X” KECAMATAN KABAENA
BARAT KABUPATEN BOMBANA SULAWESI TENGGARA**

JURNAL TUGAS AKHIR

IRENE O.A SIMBOLON

122.18.310

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan

Menyetujui,

Kabupaten Bekasi, 01 Oktober 2021

Pembimbing I



Rian Andriansyah, S.T., M.T.
NIP:19790216201409444

Pembimbing II



Friska Agustin, S.T., M.T.
NIP:19900803201801567

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan



Rian Andriansyah, S.T., M.T.
NIP:19790216201409444

**ESTIMASI SUMBERDAYA NIKEL LATERIT DENGAN
MENGUNAKAN METODE POLIGON DAN METODE BLOK MODEL
INVERSE DISTANCE SQUARE DAERAH “X” KECAMATAN KABAENA
BARAT KABUPATEN BOMBANA SULAWESI TENGGARA**

Irene O.A. Simbolon

122.18.310

Fakultas Teknik dan Desain

Institut Teknologi Sains Bandung

ireneoasimbolon1496@gmail.com

ABSTRAK

Seiring berkembangnya zaman dan kemajuan teknologi era digital, industri nikel terus berkembang. Oleh sebab itu permintaan produksinya meningkat sehingga banyak perusahaan tambang di dunia menjadikan nikel menjadi sasaran utama untuk ditambang.

Sumberdaya mineral dikelompokkan berdasarkan tingkat keyakinan geologinya dalam kategori tereka, terunjuk dan terukur (KCMI, 2011). Estimasi sumberdaya adalah estimasi potensi dari endapan mineral bijih yang berada jauh di bawah permukaan bumi atau dekat dengan permukaan bumi. Metode Poligon dan Metode Blok Model *Inverse Distance Square* merupakan metode estimasi sumberdaya yang digunakan dalam mengestimasi endapan nikel laterit daerah penelitian. Estimasi sumberdaya dilakukan berdasarkan ketentuan kadar unsur Ni yakni; kadar $Ni < 0,8\%$ dikategorikan sebagai Top Soil, $Ni > 0,8\%$ dan $Ni < 1,5\%$ dikategorikan sebagai zona limonit, dan $Ni > 1,5\%$ dikategorikan sebagai zona saprolit.

Penelitian ini menghasilkan nilai tonase hasil dari estimasi sumberdaya untuk setiap zona lateritnya. Limonit; metode poligon (3.057,36 ton Ni), dan metode blok *Inverse Distance Square* (2.297,11 ton Ni). Saprolit; metode poligon (7.188,60 ton Ni), dan metode *Inverse Distance Square* (6.042,68 ton Ni) dengan klasifikasi sumberdaya tereka.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

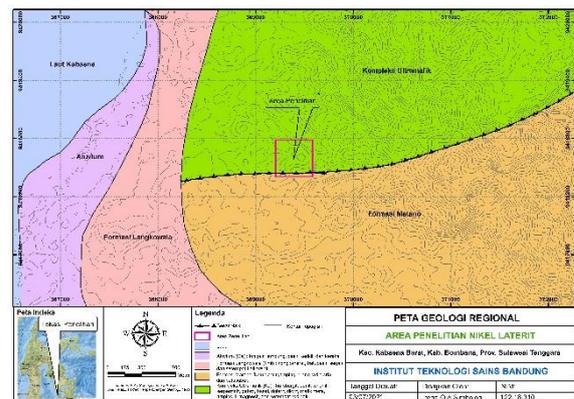
Nikel yang terdapat di Indonesia merupakan nikel laterit, yang terbentuk karena adanya proses konsentrasi mineral-mineral berharga yang mengandung nikel yang berasal dari pelapukan batuan asal (*host rock*) oleh gaya eksogen, seperti pelapukan (*weathering*) akibat sinar matahari dan curah hujan. Hasil pelapukan tersebut mengalami proses transportasi, pemisahan (*sorting*) dan akhirnya terkonsentrasi. Sumberdaya mineral adalah suatu konsentrasi atau keterjadian dari material yang memiliki nilai ekonomi pada atau di atas kerak bumi, dengan bentuk, kualitas, dan kuantitas tertentu yang memiliki prospek yang beralasan, yang pada akhirnya dapat diekstraksi secara ekonomis.

Metode Poligon dan Metode Blok Model *Inverse Distance Square* merupakan bagian dari metode yang digunakan untuk melakukan estimasi sumberdaya. Dalam penelitian ini kedua metode tersebut dipilih sebagai metode estimasi sumberdaya endapan nikel laterit daerah "X" Kecamatan Kabaena Barat, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara. dilakukan pemodelan geologi endapan batugamping.

1.2 Geologi Daerah Penelitian

Daerah penelitian termasuk kedalam

Kecamatan Kabaena, Kabupaten Bombana provinsi Sulawesi Tenggara. Area penelitian terletak dekat dengan formasi Matano, serta terdapat struktur geologi yaitu sesar naik. Lokasi penelitian juga didominasi oleh batuan kompleks ultramafik, di antaranya diorit, basal, serpentinit, gabro, agnesit, amphibolit, harsburgit, dunit, wherlit, mafik meta, dan rodingit.



Gambar 1.1 Peta Geologi Regional.

Pada daerah penelitian terdapat 5 litologi batuan yaitu:

a) Sedimen (*Top soil*)

Tersusun atas batupasir kuarsa, coklat kekuningan, pasir-kerikil, membundar.

b) Sedimen – Limonitik

Satuan ini tersusun atas batupasir coklat kemerah-merahan kekuningan, pasir-kerikil, mineral mafik, kuarsa dan lapukan ultrabasa membundar tanggung -menyudut tanggung, mudah diremas-lepas.

c) Limonitik

Satuan Geologi Limonitik tersusun atas limonit berwarna coklat kemerahan-merah maroon, pasir, halus-kasar; mengandung mineral

mafik, mika, *pyrite* dan beberapa tempat mengandung silika.

d) Limonitik-Saprolitik

Tersusun atas pasiran-kerakalan berwarna coklat-merah maroon, tersusun atas mineral mafik, mika, *pyrite*, silika,

e) Saprolitik

Pada kemiringan lereng curam. Tersusun atas kerikil-bongkah berwarna coklat-kehijauan, pelapukan ultrabasa *amphibolitoid* dan *serpentine* kecoklatan dan kehijauan.

1.3 Metodologi Penelitian

Dalam menyelesaikan penelitian ini maka metode yang digunakan meliputi :

1) Studi Literatur

Mempelajari kondisi geologi daerah penelitian dan mempelajari kasus-kasus terdahulu pada lokasi penelitian dari berbagai sumber literatur yang didapat

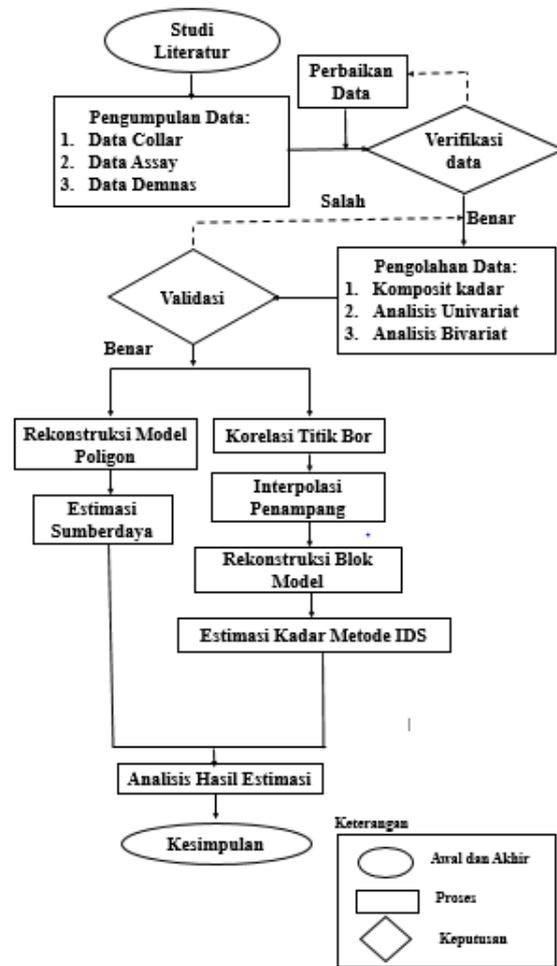
2) Pengumpulan Data

Data yang diperoleh berupa data pemboran. Data *collar* dan *assay*.

3) Pengolahan dan Analisis Data

Dilakukan analisis terhadap data yang diperoleh seperti penamaan zona laterisasi, komposit kadar, kemudian analisis statistik berdasarkan zona laterisasi dari data yang didapat, hingga pemodelan dengan metode Poligon dan Blok Model *Inverse Distance Square* dan estimasi sumberdaya.

Dapat dilihat dari diagram alir untuk setiap proses pengerjaannya.



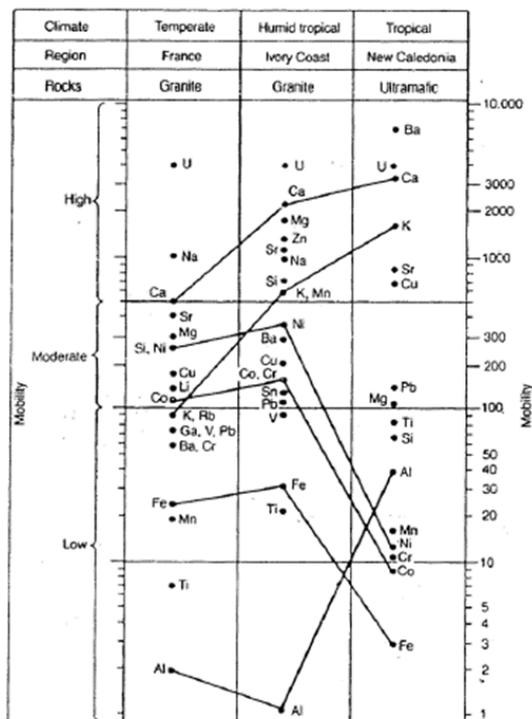
Gambar 1.2. Diagram Alir Penelitian

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Genesa Endapan Nikel Laterit

Nikel laterit merupakan material dari regolit (lapisan yang merupakan hasil dari pelapukan batuan yang menyelimuti suatu batuan dasar) yang berasal dari batuan ultrabasa yang mengandung unsur Ni dan Co. Terjadinya perubahan dari musim kering ke musim hujan akan mempengaruhi pergerakan muka air tanah sehingga sesuai untuk terjadinya pembentukan laterit. Air hujan yang mengandung CO₂ dari udara meresap hingga permukaan air tanah sambil melindi mineral primer yang tidak stabil seperti olivin dan

piroksen. Air tanah meresap secara perlahan sampai batas antara zona limonit dan saprolit kemudian mengalir secara lateral dan selanjutnya didominasi oleh transportasi larutan secara horizontal. (Valeton, 1967) menyatakan bahwa proses pelapukan dimulai pada batuan ultramafik (peridotit, dunit, serpentin). Batuan asal ultramafik pada zona saprolit diimpregnasi oleh nikel melalui larutan yang mengandung nikel sehingga kadar nikel dapat naik hingga 7% berat. Nikel sendiri dapat mensubstitusi magnesium dalam serpentin atau mengendap pada rekahan bersama dengan larutan yang mengandung magnesium dan silikon sebagai garnierite $[(Ni,Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_6]$.



Gambar 2.1. Diagram Mobilitas Beberapa Unsur (Guilbert, 1986)

2.2 Pemodelan

Pemodelan geometri endapan bersifat dinamis tergantung informasi-informasi geologi tambahan yang diperoleh. Model hasil interpretasi dari lubang bor mungkin akan mengalami perubahan model lebih kompleks setelah terdapat tambahan data penambangan dan model jauh lebih kompleks setelah diperoleh tambahan data endapan yang semakin banyak dari proses penambangan.

Pemodelan geometri endapan akan lebih akurat apabila mempunyai model batas yang sederhana. Batas antara bijih dan waste dapat ditentukan dengan tingkat keyakinan yang tinggi. Namun, apabila diperoleh model batas yang bergradasi maka akurasi model geometri endapan akan berkurang dengan tingkat kesalahan tertentu. Tingkat kesalahan tersebut dapat diperhitungkan terhadap zona gradasi model batas tersebut.

2.3 Metode Penaksiran

Dalam penelitian ini metode penaksiran digunakan yaitu metode inverse distance square. Dengan ketentuan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{1/d_1^2 \cdot g_1 + 1/d_2^2 \cdot g_2 + \dots + 1/d_n^2 \cdot g_n}{1/d_1^2 + 1/d_2^2 + \dots + 1/d_n^2}$$

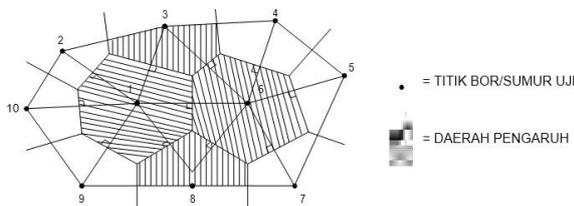
. Jika d adalah jarak antara titik yang ditaksir dengan titik data. Metode penaksiran berdasarkan atas jarak sampel terhadap blok tersebut.

2.4 Metode Perhitungan Sumberdaya

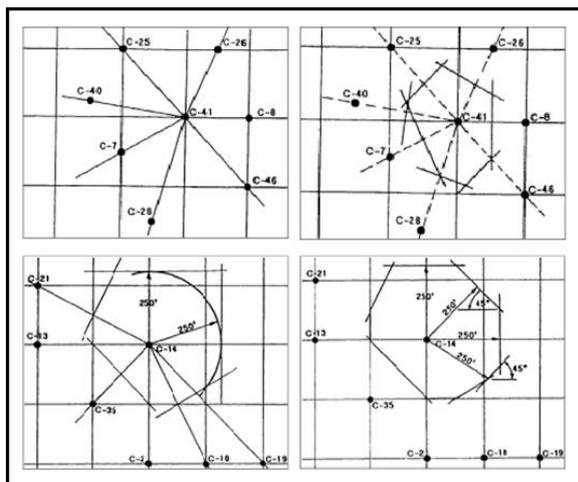
Perhitungan sumberdaya yang dipilih oleh penereliti yakni metode poligon dan metode inverse distance square blok model.

2.4.1 Metode Poligon

Metoda ini umum diterapkan pada endapan-endapan yang relatif homogen dan mempunyai geometri yang sederhana. Kadar pada suatu luasan di dalam poligon ditaksir dengan nilai data yang berada di tengah-tengah poligon sehingga metoda ini sering disebut dengan metoda poligon daerah pengaruh (*area of influence*). Daerah pengaruh dibuat dengan membagi dua jarak antara dua titik conto dengan satu garis sumbu.



Gambar 2.2. Metode Poligon (*Area Of Influence*)



Gambar 2.3. Rekonstruksi Metode Poligon (*Area Of Influence*)

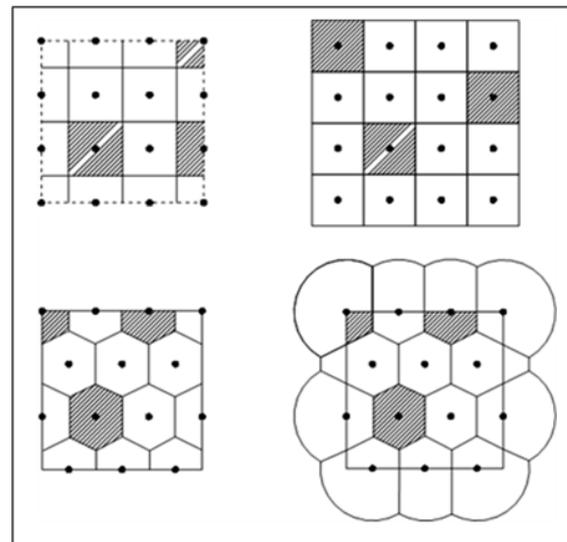
Andaikan ketebalan bijih pada titik 1 adalah

tI dan luas daerah pengaruhnya adalah S_I maka volume (V) = $S_I \times tI$ (volume pengaruh). Bila *specific gravity* dari bijih = ρ , maka tonase bijih = $S_I \times tI \times \rho$ ton.

Untuk data yang sedikit metoda poligon ini mempunyai kelemahan, antara lain:

- Belum memperhitungkan tata letak (ruang) nilai data di sekitar poligon,
- Tidak ada batasan yang pasti sejauh mana nilai conto mempengaruhi distribusi ruang.

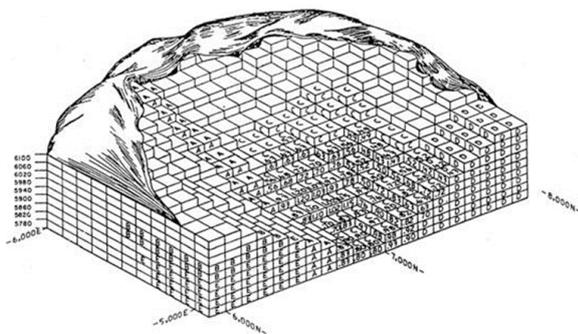
Berikut ini variasi konstruksi blok poligon dengan menggunakan area pengaruh (*Area of Influence*) dengan faktor regular dan non-regular (bentuk daerah pengaruh dan pola pemboran) *extended* dan *included area* (batas dari daerah perhitungan), dapat dilihat pada gambar variasi konstruksi berikut:



Gambar 2.4. Variasi Konstruksi Blok Poligon dengan Menggunakan Area Pengaruh (*Area Of Influence*).

2.4.2 Metode Blok Model

Pemodelan dengan komputer untuk merepresentasikan endapan bahan galian umumnya dilakukan dengan model blok (*block model*). Dimensi *block model* dibuat sesuai dengan desain penambangannya yaitu mempunyai ukuran yang sama dengan tinggi jenjang. Semua parameter seperti jenis batuan, kualitas batubara, dan topografi dapat dimodelkan dalam bentuk blok. Parameter yang mewakili setiap blok yang teratur diperoleh dengan menggunakan metode penaksiran yang umum yaitu NNP, IDW, atau kriging. Dalam kerangka model blok, dikenal juga jenis penaksiran poligon dengan jarak titik terdekat (*rule of nearest point*) yaitu nilai hasil penaksiran hanya dipengaruhi oleh nilai conto yang terdekat atau dengan kata lain titik (blok) terdekat memberikan nilai pembobotan satu untuk titik yang ditaksir, sedangkan titik (blok) yang lebih jauh memberikan nilai pembobotan nol (tidak mempunyai pengaruh). Blok model yang telah dibangun di atas zona laterisasi kemudian ditaksir kadarnya untuk masing-masing blok.



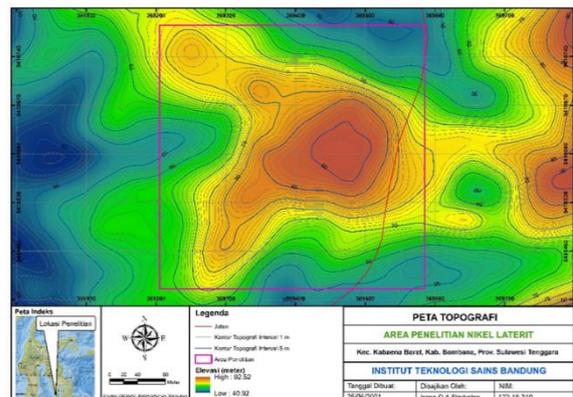
Gambar 2.5. Perhitungan Sumberdaya Model Blok.

3. DATA

Studi kasus estimasi sumberdaya endapan nikel laterit berlokasi di daerah “X” mengacu pada data-data sekunder hasil kegiatan eksplorasi yang telah dilakukan. Data yang digunakan adalah data topografi hasil citra DEMNAS, hasil deskripsi sampel pemboran dan hasil analisis laboratorium.

3.1. Data Topografi

Peta topografi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan peta topografi yang diolah dari data *digital elevation model* nasional (DEMNAS). DEMNAS dibangun dari beberapa sumber data meliputi data IFSAR resolusi 5 meter, TERRASAR –X dengan resolusi 5 meter dan ALOS PALSAR dengan resolusi 11,25 meter, dengan menambahkan data *Masspoint* hasil *stereo-plotting*. Resolusi spasial adalah 0,27-*arcsecond* atau setara dengan resolusi $\pm 8,1$ m dengan menggunakan datum vertikal EGM2008.



Gambar 3.1. Peta Topografi

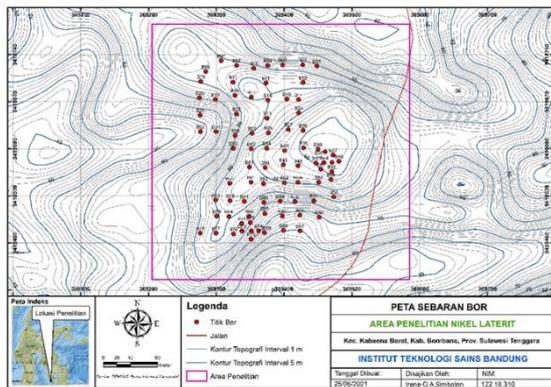
3.2. Data Collar

Data collar adalah data yang mencakup koordinat suatu titik bor, yaitu nilai X, Y dan Z atau elevasi. Selain itu, informasi yang terdapat dalam data collar yaitu BHID merupakan identitas dari suatu titik bor dan menjadi penggabungan dengan data assay.

Tabel 3.1. Contoh Data Collar

NO	BHID	XCOLLAR	YCOLLAR	ZCOLLAR
1	B01	369448.278	9418723.095	69.222
2	B02	369427.371	9418724.504	71.032
3	B03	369397.892	9418724.448	70.859
4	B04	369375.923	9418723.653	72.053
5	B05	369355.192	9418719.465	73.319
6	B06	369329.924	9418723.85	75.194
7	B07	369307.014	9418730.925	76.098
8	B08	369284.26	9418714.7	75.768
9	B09	369277.013	9418699.963	74.207
10	B10	369324.803	9418698.988	75.65
...

Lokasi pemboran terdiri dari 82 titik bor dengan spasi bor ± 25 meter, dengan pola pemboran yang tidak cukup teratur.



Gambar 3.2. Peta Sebaran Titik Bor

3.3. Data Assay dan Zona Laterisasi

Hasil core dari kegiatan pemboran dianalisis secara fisik dan dikelompokkan kedalam lapisan yang sudah ditentukan (*topsoil*, limonit ataupun saprolit). Adapun batasan penentuan zona laterisasi (*Top soil*,

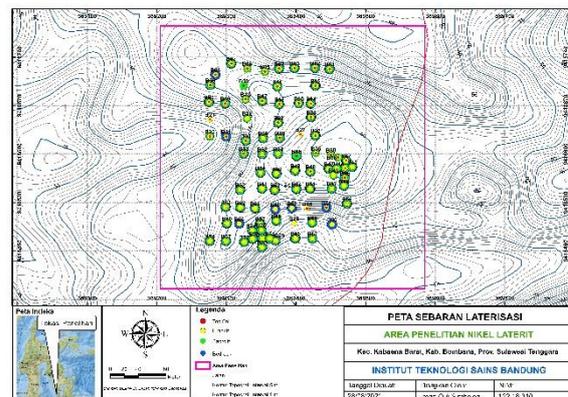
Limonit, dan Saprolit) dilakukan berdasarkan kadar dari unsur Ni di daerah penelitian. Berikut adalah kadar unsur Ni setiap zona:

- 1) Kadar unsur Ni $< 0,8\%$ dikategorikan sebagai zona *Top Soil*
- 2) Kadar unsur Ni 0,8- 1,5% dikategorikan sebagai zona Limonit.
- 3) Kadar unsur Ni $> 1,5\%$ dikategorikan sebagai zona Saprolit
- 4) Kadar unsur Ni $< 0,8\%$ dikategorikan sebagai *Bedrock*

Tabel 3.2. Contoh Data Assay

BHID	DEPTH FROM	DEPTH TO	THICK	Zona	Ni	Fe
B01	0	1	1	TS	0.42	28.11
B01	1	2	1	TS	0.36	25.64
B01	2	3	1	TS	0.51	32.01
B01	3	4	1	TS	0.73	32.27
B01	4	5	1	TS	0.78	24.34
B01	5	6	1	LM	1.33	25.28
...

Dari total 82 titik bor yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan sebaran zona laterisasi secara keseluruhan terbentuk zona limonit dan saprolit dengan masing-masing diwakili oleh 80 dan 71 titik bor.



Gambar 3.3. Peta Sebaran Laterisasi

3.4. Komposit Kadar

Data assay yang telah ditentukan zona laterisasinya lalu dilakukan komposit kadar pada masing-masing zona untuk setiap titik bor.

$$\text{Kadar komposit} : \frac{(\text{kadar } 1 \times \text{tebal } 1) + (\text{kadar } 2 \times \text{tebal } 2) + \dots + (\text{kadar } n \times \text{tebal } n)}{\text{total tebal}}$$

Gambar 3.4. Rumus Komposit Kadar

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Univariat

Pengolahan data analisis univariat yang dilakukan pada unsur Ni dan Fe, menggunakan parameter-parameter seperti *mean*, *standard error*, *median*, *standard deviation*, *sample variance*, *kurtosis*, *skewness*, *range*, *minimum*, *maximum*, dan *count*. Data tersebut dianalisis pada masing-masing horizon untuk mengetahui sifat dan pola pada setiap horizon

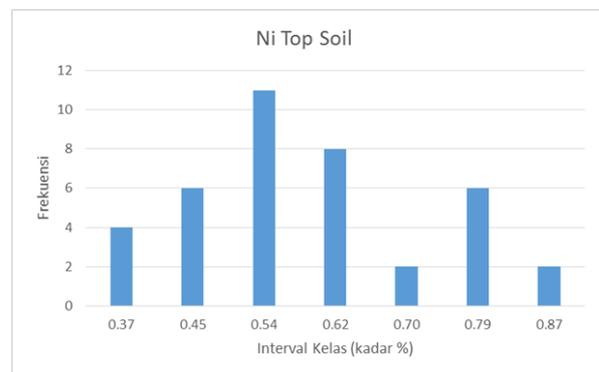
Tabel 4.1. Hasil Univariat Ni

Ni				
Parameter	Top Soil	Limonit	Saprolit	Bedrock
Minimum	0.29	0.80	1.43	0.40
Maksimal	0.81	1.46	3.66	1.26
Rentang	0.52	0.66	2.23	0.86
Rata-rata	0.55	1.16	1.74	0.86
Median	0.54	1.16	1.63	0.90
Modus	0.52	1.16	#N/A	0.93
Standar Deviasi	0.14	0.15	0.31	0.22
Variance	0.02	0.02	0.10	0.05
Jumlah Data (N)	39.00	80.00	71.00	68.00
Skewness	0.19	0.04	3.70	-0.14
Struggles Rule	0.08	0.09	0.31	0.12

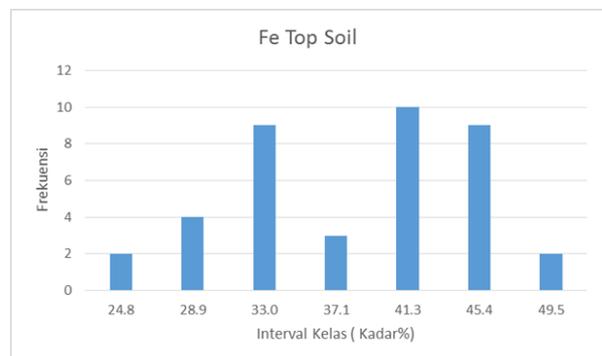
Tabel 4.2. Hasil Univariat Fe

Fe				
Parameter	Top Soil	Limonit	Saprolit	Bedrock
Minimum	20.68	0.04	8.34	0.02
Maksimal	46.56	45.09	35.62	17.11
Rentang	25.88	45.05	27.28	17.09
Rata-rata	36.23	25.89	14.52	10.24
Median	38.15	26.67	13.27	10.14
Modus	#N/A	17.73	#N/A	#N/A
Standar Deviasi	6.75	7.71	4.56	2.70
Variance	45.56	59.50	20.79	7.27
Jumlah Data (N)	39.00	80.00	71.00	68.00
Skewness	-0.39	-0.29	1.97	-0.24
Struggles Rule	4.12	6.15	3.82	2.41

Dari tabel di atas, dapat dilihat sebaran nilai Ni tertinggi terdapat pada zona saprolit dan terendah pada zona top soil. Adapun nilai rata-rata kadar Ni pada masing-masing zona mulai dari *top soil*, limonit, saprolit, *bedrock*, secara berurutan yaitu 0,55; 1,16; 1,74; 0,86. Sedangkan untuk kadar Fe tertinggi justru berada pada zona *top soil* dan semakin mengecil ke arah *bedrock* dengan sebaran kadar Fe secara berurutan mulai dari *top soil*, limonit, saprolit, *bedrock* yaitu 36,23; 25,97; 14,52; dan 10,24. Untuk melihat distribusi kadar Ni dan Fe pada setiap kelas interval maka dibuatlah histogram berdasarkan masing-masing zona dan didapatkan hasil seperti gambar berikut.

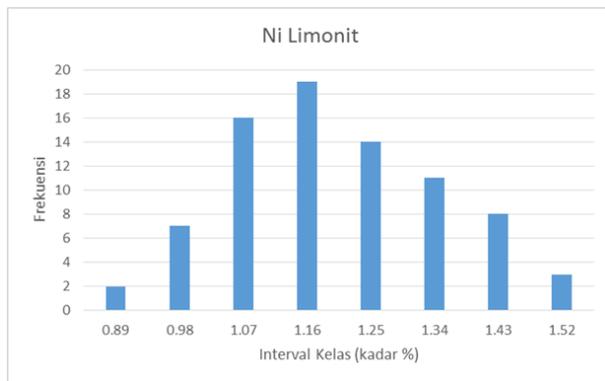


Gambar 4.1. Histogram unsur Ni zona Top Soil

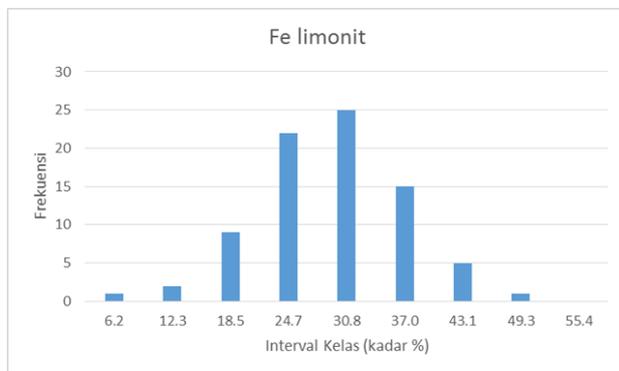


Gambar 4.2. Histogram unsur Fe zona Top Soil

Ni pada zona *Top soil* cenderung memiliki nilai *skweness* positif, yang terlihat dengan histogram yang cenderung menjorok ke arah kiri atau ke arah nilai yang lebih rendah. . Sedangkan untuk data Fe pada zona top soil cenderung memiliki kecondongan (*skewness*) negatif, hal ini menunjukkan bahwa pada zona top soil korelasi Ni dan Fe berbanding terbalik.



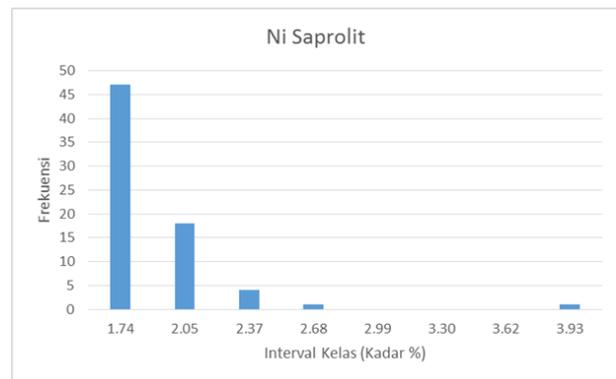
Gambar 4.3. Histogram unsur Ni zona Limonit



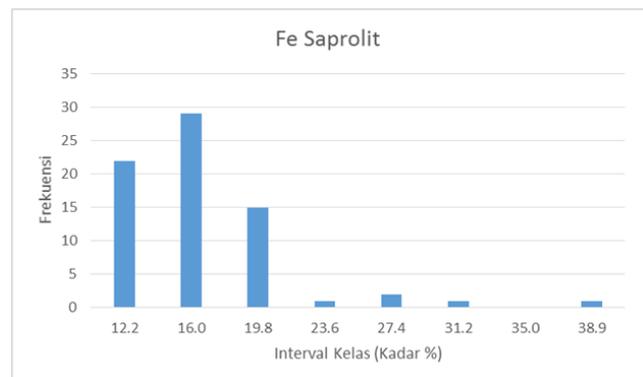
Gambar 4.4. Histogram unsur Fe zona Limonit

Ni pada zona limonit cenderung terdistribusi normal atau tidak memiliki kecondongan yang terlihat dengan histogram yang relatif simetri dengan populasi tertinggi pada kadar Ni 1,07-1,16. Sedangkan untuk data Fe pada zona limonit juga memiliki histogram distribusi data normal atau tidak

memiliki kecondongan (*skewness*) yang terlihat dengan histogram yang relatif simetri dengan populasi tertinggi pada kadar Fe 24,7-30,9. Hal ini menunjukkan bahwa pada zona limonit korelasi Ni dan Fe menunjukkan keseragaman.

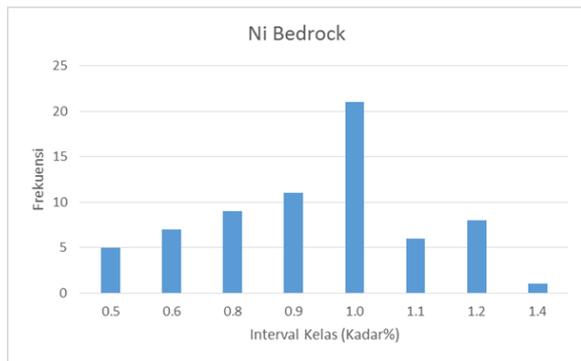


Gambar 4.5. Histogram unsur Ni zona Saprolit

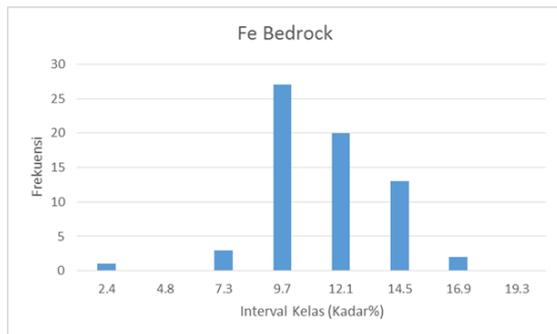


Gambar 4.6. Histogram unsur Fe zona Saprolit

Ni pada zona Saprolit cenderung memiliki nilai *skewness* positif, yang terlihat dengan histogram yang cenderung menjorok ke arah kiri atau ke arah nilai yang lebih rendah. Sedangkan untuk data Fe pada zona Saprolit cenderung memiliki kecondongan (*skewness*) positif juga, hal ini menunjukkan pola yang sama antara distribusi kadar Ni dan Fe pada zona Saprolit.



Gambar 4.7. Histogram unsur Ni zona Bedrock



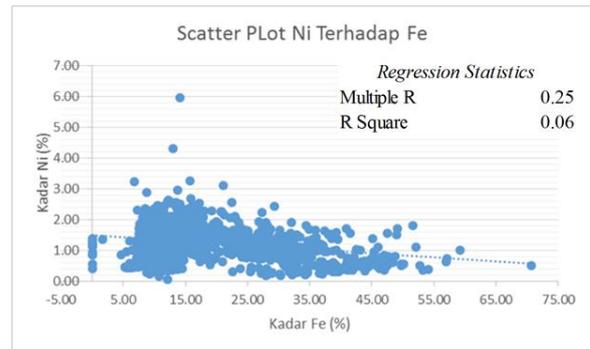
Gambar 4.8. Histogram unsur Fe zona Bedrock

Ni pada zona *bedrock* cenderung memiliki nilai *skewness* negatif, yang terlihat dengan histogram yang cenderung menjorok ke arah kanan atau ke arah nilai yang lebih tinggi. Sedangkan untuk data Fe pada zona *bedrock* cenderung memiliki kecondongan (*skewness*) negatif juga, menunjukkan pola yang sama antara distribusi kadar Ni dan Fe pada zona *bedrock*.

4.2. Analisis Bivariat

Ni dan Fe jika dilihat dalam gambar 4.10 memiliki hubungan korelasi negatif, artinya kenaikan satu variabel menyebabkan penurunan nilai variabel lainnya. Begitu juga sebaliknya. Hal ini ditunjukkan seperti gambar di bawah ini, terlihat hubungan korelasi Ni dan Fe relatif berbanding terbalik. Sedangkan kategori korelasi antara Fe dan Ni

termasuk kategori rendah dengan koefisien korelasi 0,25.

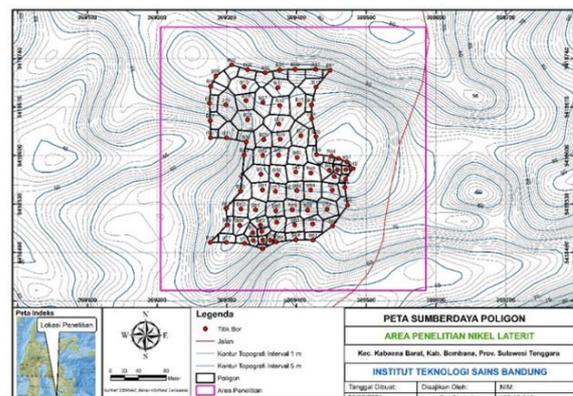


Gambar 4.9. Scatter Plot Ni terhadap Fe

4.3. Estimasi Sumberdaya

4.3.1. Metode Poligon

Rekonstruksi poligon dibuat dengan membagi setengah dari spasi antar titik bor. Setiap titik bor dihubungkan, lalu dicari batasan pada setiap luas areanya dengan cara mencari titik tengah dari spasi antar titik bor 1 dengan titik bor lainnya. Dalam estimasi sumberdaya poligon ini metode yang digunakan metode poligon *included*.



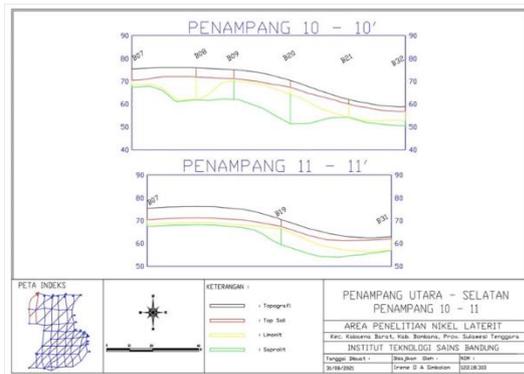
Gambar 4.10. Rekonstruksi Sumberdaya Poligon

Tabel 4.3. Hasil Estimasi Poligon.

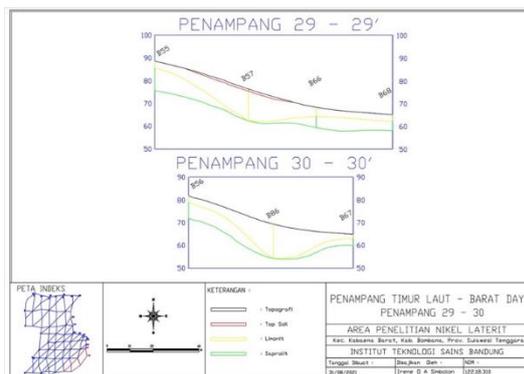
Zona	Klasifikasi	Unsur	
		Ni (Ton)	Fe (Ton)
Limonit	Tereka	2.404	48.367
Saprolit	Tereka	7.189	55.915
Total	Tereka	9.593	104.282

4.3.2. Metode Blok Model

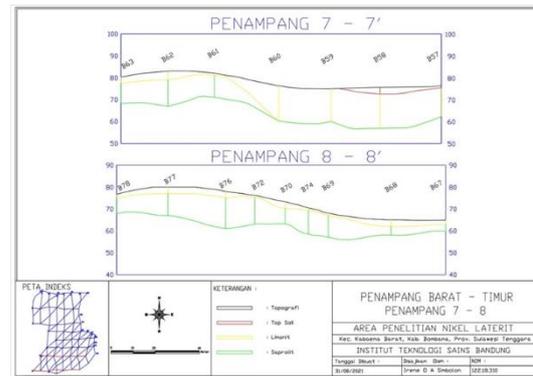
Pembuatan domain atau zona laterisasi pada setiap masing-masing titik bor kemudian barulah dilakukan korelasi antar penampang menggunakan perangkat. Adapun korelasi penampang dilakukan ber arah utara-selatan, barat-timur, timur laut-barat daya.



Gambar 4.11. Contoh Hasil Korelasi Penampang Utara-Selatan.



Gambar 4.12. Contoh Hasil Korelasi Penampang Timur Laut-Barat Daya.



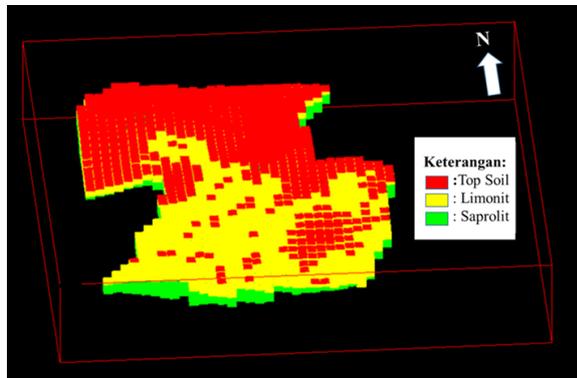
Gambar 4.13. Contoh Hasil Korelasi Penampang Barat-Timur.

Setelah melakukan korelasi antar titik bor selanjutnya dilakukan proses interpolasi penampang, hingga pembuatan triangulasi surface. Hal tersebut bertujuan untuk menghubungkan antar korelasi. Ukuran blok yang digunakan adalah $1/2$ spasi bor sedangkan untuk ukuran terhadap sumbu Z sebesar 1 meter.

Nilai ini diambil dari interval sampel. Sehingga ukuran blok pada penelitian ini adalah 12,5 m x 12,5 m x 1 m. Tetapi dalam penelitian ini didapatkan ketebalan zonasi yang relatif kecil dan memiliki morfologi yang bervariasi, maka digunakanlah *Sub Cell*. Ukuran *Sub Cell* yang digunakan dalam penelitian ini adalah X=6,25 m; Y=6,25 m; Z=1 m.

Ukuran *Sub Cell* tersebut didapatkan dari hasil pecahan 4x4 (sumbu X dan Y) dari ukuran *Parent Cell* (terhadap sumbu X dan Y). Kemudian untuk parameter search radius dalam proses estimasi digunakan radius maksimum 50 m atau dua kali spasi bor dengan

jumlah data maksimum sebanyak 5 data. Berikut gambar blok model yang dihasilkan dalam penelitian ini.



Gambar 4.14. Model Blok Daerah Penelitian

Tabel 4.4. Hasil Estimasi Metode Blok Model

Zona	Klasifikasi	Unsur	
		Ni (Ton)	Fe (Ton)
Limonit	Tereka	2.196	47.104
Saprolit	Tereka	6.464	52.609
Total	Tereka	8.660	99.714

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Hasil Analisis Bivariat menunjukkan unsur Ni terhadap Fe memiliki hubungan korelasi negatif, karena kenaikan satu variabel menyebabkan penurunan nilai variabel lainnya. Semakin kecil nilai satu variabel maka semakin besar nilai satu variabel lainnya. Dan kategori korelasi antara Fe dan Ni termasuk kategori rendah dengan koefisien korelasi 0,25. Hasil dan perbandingan nilai estimasi Ni dan Fe dengan klasifikasi sebagai sumberdaya tereka yaitu:

- Metode Poligon :
Limonit : 2.404 ton (Ni), 48.367 ton (Fe); Saprolit : 7.189 ton (Ni), 55.915 ton (Fe).

- Metode Blok Model *Inverse Distance Square*:

Limonit : 2.196 ton (Ni), 47.104 ton (Fe); Saprolit : 6.464 ton (Ni), 52.609 ton (Fe).

- Dari hasil estimasi dengan menggunakan dua metode tersebut, diketahui bahwa nilai tonase yang dihasilkan dari metode blok umumnya lebih kecil dari pada metode poligon. Hal tersebut dikarenakan pada metode poligon tidak dilakukan korelasi antar titik bor dan mengasumsikan bahwa dalam satu poligon area memiliki ketebalan dan kadar yang sama. Sedangkan dalam metode blok model terdapat tahapan korelasi antar titik bor, pembuatan model blok, dan estimasi kadar masing-masing blok sehingga setiap blok yang dihitung memiliki nilai kadar tersendiri dan dihitung dengan batasan model tiga dimensi zona laterisasi yang dibuat.

5.2. Saran

Untuk mencapai hasil yang maksimal sebaiknya menggunakan topografi yang lebih *detail* hasil pemetaan topografi menggunakan *ground survey* atau topografi lidar. Sebaiknya dalam penentuan zona laterisasi perlu dibandingkan antara data analisa kadar dengan data deskripsi pembedaan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Prof. Dr.Ir. IrwandY Arief, M.Sc (2018) : *Buku Nikel Indonesia*.
- Syafrizal., Anggayana, K. Guntoro, D (2011) : *Karakterisasi Mineralogi Endapan Nikel Laterit di Daerah Tinanggea Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara*. Bandung, Institut Teknologi Bandung
- Ahmad,W (2006) : *Fundamentals Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, And Laterites Formations*, PT.INCO,121 hal
- Syafrizal., Heriawan, N, M., Widodo, E, L., Airlangga, E., Rustiawan (2009) : *Analisis Kerapatan Data Eksplorasi Dan Estimasi Sumberdaya dengan Pendekatan Geostatistik Pada Endapan Nikel Laterit Di Daerah Halmahera Timur*, Vol. XVI, No.2, 2009
- Surono (1998) : *Geology And Origin Of The Southeast Sulawesi Continental Terrane. Indonesia*, Media Teknik No.3, Tahun XX
- Van Leeuwen , T.M (1994) : *25 Years Of Mineral Exploration and Discovery In Indonesia . Journal of Geochemical Exploration*, 50, Hal.13-90
- Masuara, Abjan (2010) : *Estimasi Nikel Laterit Dengan Metode Geostatistik* (Tesis), Bandung, Program Studi Rekayasa Pertambangan, FTTM,

Institut Teknologi Bandung, BSN (2011) : *Klasifikasi Sumberdaya Mineral dan Cadangan* (SNI 4726-2011)

LAMPIRAN

