

**ESTIMASI SUMBERDAYA ENDAPAN NIKEL LATERIT
DENGAN MENGGUNAKAN METODE POLIGON DAN
METODE BLOK MODEL *NEAREST NEIGHBOUR POINT*
PADA DAERAH “X”, SULAWESI TENGGARA**

JURNAL TUGAS AKHIR

**DIVO RINALDY
122.13.018**



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
JANUARI 2020**

**ESTIMASI SUMBERDAYA ENDAPAN NIKEL LATERIT
DENGAN MENGGUNAKAN METODE POLIGON DAN
METODE BLOK MODEL *NEAREST NEIGHBOUR POINT*
PADA DAERAH “X”, SULAWESI TENGGARA**

JURNAL TUGAS AKHIR

**DIVO RINALDY
122.13.018**

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
JANUARI 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

ESTIMASI SUMBER DAYA ENDAPAN NIKEL LATERIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE POLIGON DAN METODE BLOK MODEL *NEAREST NEIGHBOUR POINT* PADA DAERAH "X", SULAWESI TENGGARA

JURNAL TUGAS AKHIR

DIVO RINALDY
122.13.018

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

Menyetujui,

Kota Deltamas, 24 Januari 2020

Pembimbing 1



Dr. Eng. Syafrizal, ST., MT.
NIP. 19711251998031002

Pembimbing 2



Rian Andriansyah, ST., MT.
NIDN. 0422117702

Estimasi Sumberdaya Endapan Nikel Laterit Dengan Menggunakan Metode Poligon Dan Metode Blok Model Nearest Neighbour Point Pada Daerah X, Sulawesi Tenggara

Divo Rinaldy, Syafrizal *), Rian Andriansyah *)

^{1.} Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi Sains Bandung
^{2.} Jl. Ganesha Boulevard, LOT-A1 CBD Kota Deltamas, Cikarang Pusat (km 37), Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia
Email : divo_kaka32@gmail.com

Abstrak

Estimasi sumberdaya adalah estimasi potensi dari endapan mineral bijih yang berada jauh dibawah permukaan bumi atau dekat dengan permukaan bumi untuk mengetahui apakah endapan tersebut layak untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu perhitungan cadangan. Metode dalam estimasi sumberdaya yang dilakukan adalah menggunakan metode poligon dan metode blok model dengan menggunakan metode penaksiran *Nearest Neighbour Point* (NNP). Estimasi sumberdaya dilakukan berdasarkan kadar unsur Ni sebagai zona litologi endapan nikel laterit daerah penelitian (*Overburden*, Limonit, Saprolit). Adapun kadar yang ditetapkan, yakni; kadar Ni < 0,8% dikategorikan sebagai zona *overburden*, 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 litologi. Zona *overburden*; metode poligon (1.884.300 ton, 0,484% Ni), dan metode blok NNP (1.616.250 ton, 0,440% Ni). Zona limonit; metode poligon (2.040.400 ton, 1,097% Ni), dan metode blok NNP (1.725.000 ton, 1,106% Ni). Zona saprolit; metode poligon (2.137.300 ton, 2,234% Ni), dan metode blok NNP (1.937.200 ton, 2,241% Ni).

Kata Kunci: Estimasi Sumberdaya, Metode Poligon, Metode *Nearest Neighbour Point* (NNP)

1. PENDAHULUAN

Prospek permintaan untuk peningkatan produksi baja tahan karat serta produksi baterai jenis ion lithium untuk kendaraan listrik (*electric vehicles*) meningkat dari tahun ke tahun. Nikel sebagai bahan utama dalam pembuatan produk tersebut menjadi sasaran utama oleh perusahaan tambang dunia.

Nikel adalah unsur logam yang terbentuk secara alami dan memiliki ciri mengkilap (*lustrous*) serta berwarna putih keperak-perakan (*silvery white*). Nikel merupakan penghantar (konduktor) listrik dan panas yang cukup baik (Chemicool.com diakses 17 januari 2017). Di alam, nikel dapat berupa senyawa sulfida (bijih sulfida magmatik) atau senyawa oksida (bijih nikel laterit).

Nikel yang ditemukan di Indonesia adalah berupa endapan nikel laterit yang terbentuk karena adanya proses konsentrasi mineral-mineral berharga yang mengandung nikel yang berasal dari pelapukan batuan asal (*host rock*) oleh gaya-gaya eksogen, seperti pelapukan (*weathering*) akibat sinar matahari dan curah hujan. Hasil pelapukan tersebut mengalami 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 keprospeksian yang beralasan, yang pada akhirnya dapat diekstraksi secara ekonomis. Sumberdaya mineral dikelompokkan lagi berdasarkan tingkat keyakinan geologinya dalam kategori tereka, terunjuk dan terukur (KCMi, 2011).

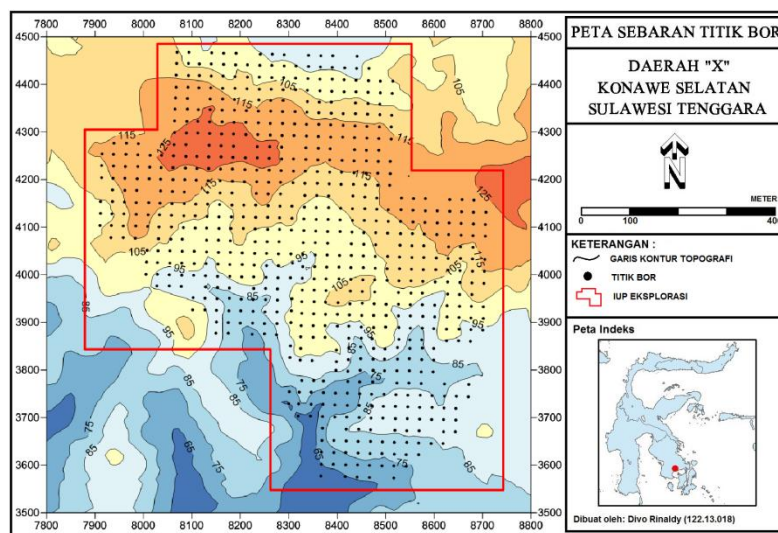
Estimasi sumberdaya adalah estimasi potensi dari endapan mineral bijih yang berada jauh di bawah permukaan bumi atau dekat dengan permukaan bumi untuk mengetahui apakah endapan tersebut layak untuk dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu perhitungan cadangan.

Metode Poligon dan Metode *Nearest Neighbour Point* (NNP) pada blok model menjadi metode yang akan digunakan dalam estimasi sumberdaya.

2. METODE

Penelitian ini diawali dengan kajian pustaka untuk mengetahui kondisi morfologi dan geologi daerah penelitian. Morfologi daerah penelitian berupa perbukitan kecil dengan litologi batuan berupa sedimen, limonit, dan saprolit.

Data yang didapatkan pada penelitian ini adalah berupa data pemboran yang diketahui berjumlah 706 titik bor dengan spasi antar titik bor adalah ± 25 meter, kemudian dilakukan perhitungan sumberdaya. Berdasarkan Laporan Tahunan PT. Aneka Tambang, Tbk., 2012, spasi antar titik bor 25 meter termasuk kedalam kategori sumberdaya terukur. Gambar 1 merupakan peta sebaran titik bor di daerah penelitian.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Bor

Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui parameter-parameter atau karakteristik dari objek kajiannya, dalam hal ini adalah endapan bijih nikel. Metode deskripsi analisis statistik yang digunakan adalah deskripsi univarian.

Metode yang digunakan dalam estimasi sumberdaya adalah Metode Poligon Dan Metode Blok *Nearest Neighbour Point* (NNP), yang disebut sebagai metode poligon daerah pengaruh (*area of influence*).

2.1. Metode Poligon

Metode poligon merupakan metode perhitungan yang konvensional. Metode ini umum diterapkan pada endapan-endapan yang relatif homogen dan mempunyai geometri yang sederhana. Kadar pada suatu luasan di dalam poligon ditaksir dengan nilai contoh yang berada di tengah-tengah poligon (pusat informasi) sehingga metode ini sering disebut dengan metode poligon daerah pengaruh (*area of influence*). Daerah pengaruh dibuat dengan membagi dua jarak antara dua titik contoh dengan satu garis sumbu.

Nilai Volume dengan metode poligon dapat dihitung dengan rumus:

$$V = A * t \quad (1)$$

Dimana:	V	= Volume (m^3)
	A	= Luas area poligon (m^2)
	t	= Tebal lapisan endapan (m)

2.2. Metode Blok Model

Metode blok model dengan penaksiran *Nearest Neighbour Point* (NNP) memperhitungkan nilai di suatu blok didasari oleh nilai titik yang paling dekat dengan blok tersebut. Kerangka model blok, dikenal jenis penaksiran dengan jarak titik terdekat (*rule of nearest point*), yaitu nilai hasil penaksiran hanya dipengaruhi oleh nilai contoh yang terdekat., dimana spasi antar lubang bor pada daerah penelitian yang tidak jauh dan sebaran nikel yang heterogen atau sebaran yang tidak seragam sehingga memungkinkan untuk digunakannya metode penaksiran pada daerah ini.

Tingkat ketelitian dari suatu metode blok akan bergantung kepada ukuran blok yang digunakan pada daerah tersebut. Dengan kata lain, semakin kecil ukuran blok, maka akan semakin teliti estimasi pada daerah tersebut. Dampak dari hal tersebut adalah semakin banyaknya jumlah blok akan membutuhkan ukuran penyimpanan yang lebih besar. Pada model blok ada yang dinamakan dengan *parent-cell* dan *sub-cell*. *Parent-cell* adalah blok yang utama dan paling besar ukurannya. Sedangkan *sub-cell* adalah blok yang memiliki ukuran yang lebih kecil dan berfungsi sebagai pengisi dari tepi-tepi dari model endapan.

3. PEMBAHASAN

3.1. Komposit Kadar

Komposit kadar dari suatu unsur merupakan langkah pertama yang harus dilakukan untuk mengkategorikan suatu lapisan endapan litologi nikel laterit. Komposit kadar dilakukan berdasarkan kadar dari unsur Ni untuk setiap zona litologi di daerah penelitian. Berikut adalah kadar unsur Ni setiap zona:

1. Kadar unsur Ni $< 0,8\%$ dikategorikan sebagai zona *overburden* (sedimen dan *topsoil*).
2. Kadar unsur Ni $\geq 0,8\%$ dan Ni $< 1,5\%$ dikategorikan sebagai zona limonit.
3. Kadar unsur Ni $\geq 1,5\%$ dikategorikan sebagai zona saprolit.

3.2. Analisis Statistik

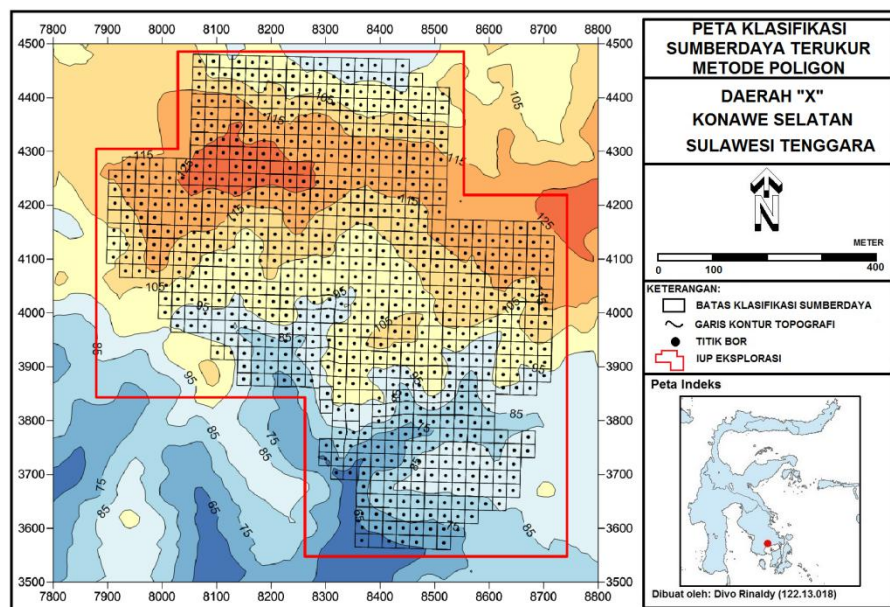
Analisis statistik dilakukan setelah komposit kadar untuk mengkategorikan suatu endapan pada endapan nikel laterit daerah penelitian. Tabel 1 adalah hasil dari analisis statistik untuk setiap zona litologi daerah penelitian.

Tabel 1. Analisis Statistik Pada Zona Litologi Endapan Nikel Laterit Daerah Penelitian

Keterangan	Overburden	Limonit	Saprolit
Mean	0.484	1.097	2.234
Median	0.473	1.089	2.155
Standard Deviation	0.177	0.165	0.497
Minimum	0.032	0.8	1.502
Maximum	0.797	1.493	4.020
Count	427	526	441

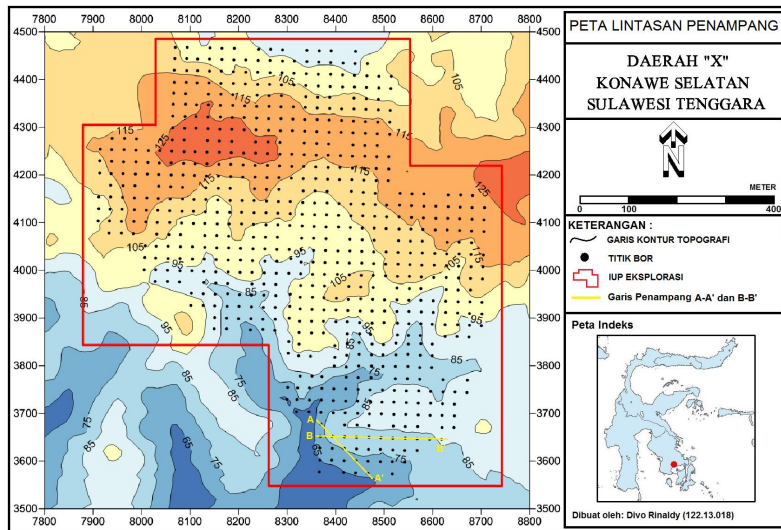
3.3. Rekonstruksi Model dan Penampang Metode Poligon

Pada Gambar 2 adalah hasil dari pembuatan batas estimasi sumberdaya untuk metode poligon. Pembuatan batas atau daerah pengaruh dibuat dengan membagi dua jarak dua titik bor dengan satu garis sumbu.

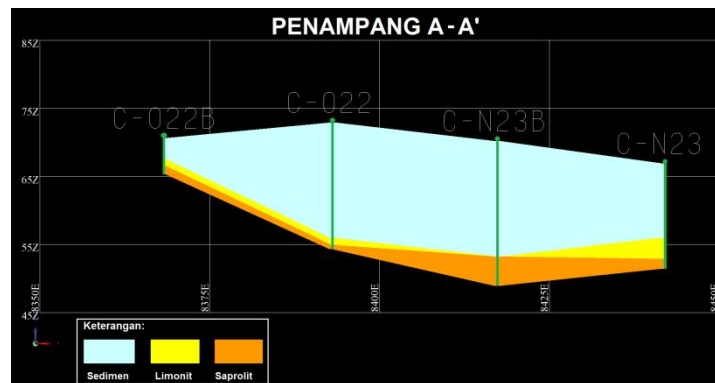


Gambar 2. Peta Klasifikasi Sumberdaya Terukur Metode Poligon

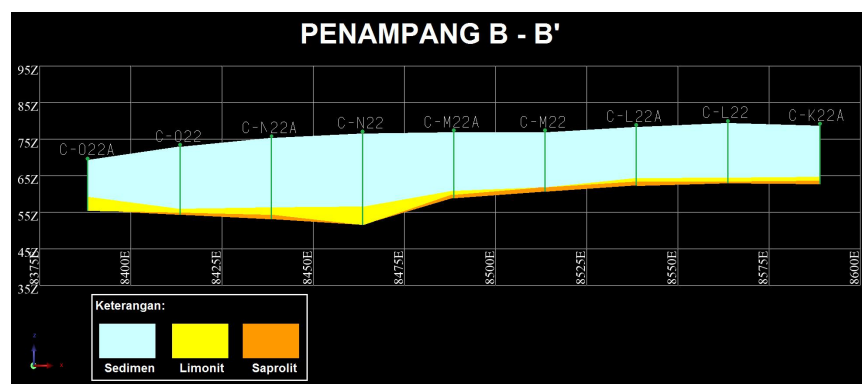
Bentuk endapan nikel laterit dari kedua metode dapat dilihat secara vertikal dengan dibuatkan penampang seperti pada Gambar 4 sampai Gambar 5 yang arah lintasan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Lintasan Penampang A-A' dan B-B'



Gambar 4. Penampang A-A'



Gambar 5. Penampang B-B'

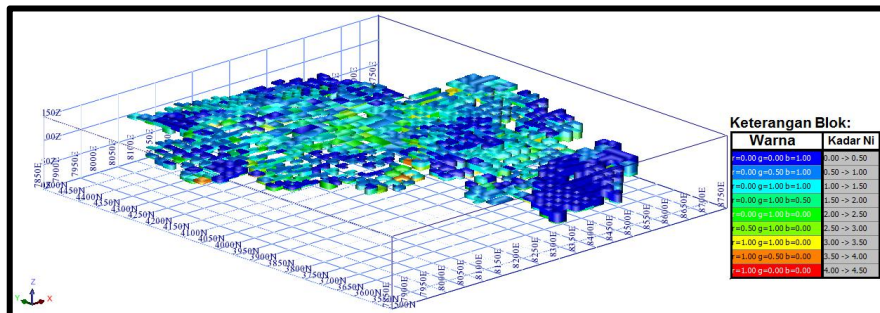
Pada penampang A-A' dan B-B' diatas, terlihat bahwa terdapat zona *overburden* yang begitu tebal sedangkan zona limonit dan zona saprolit yang tipis, dapat diasumsikan bahwa pada daerah ini bukan merupakan daerah mineralisasi dan tipisnya zona saprolit disebabkan oleh mobilisasi unsur Ni oleh muka air tanah yang bergerak dari tempat tinggi menuju daerah yang lebih rendah.

3.4. Rekonstruksi Model dan Penampang Metode Blok

Estimasi sumberdaya dengan metode blok model dengan penaksiran *Nearest Neighbour Point* (NNP) didasarkan pada pembuatan *data base* berupa; data collar, data sampel, data survey, dan data litologi. Estimasi sumberdaya difokuskan pada daerah yang memiliki pengaruh sebaran kadar dari pusat informasi (titik bor) sehingga untuk batasan ukuran blok (*parent cell* dan *sub cell*) bernilai setengah dari jarak titik bor atau 12,5 meter untuk *parent cell* dan *sub cell* bernilai setengah dari parent cell yaitu 6,25 meter (Tabel 2). Data tersebut dibuatkan blok model yang kemudian akan diketahui nilai sumberdaya nikel laterit pada daerah penelitian (Gambar 6).

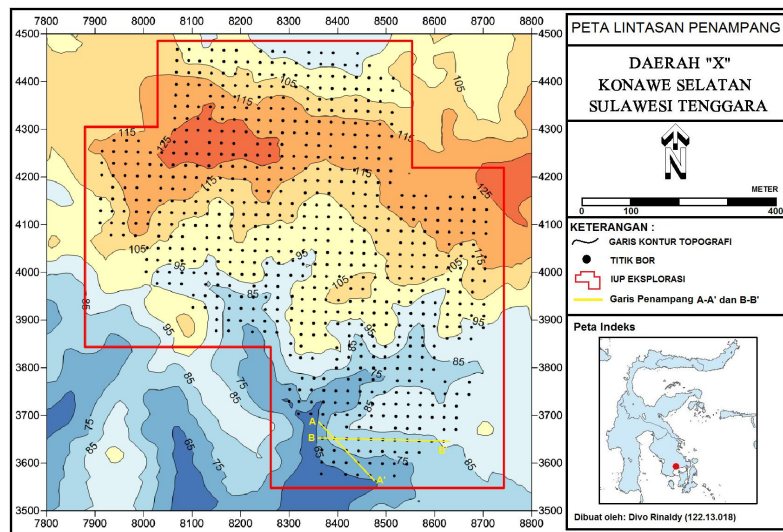
Tabel 2. Batas Estimasi Sumberdaya Metode Blok NNP

	Koordinat		Ukuran Blok (m)	Ukuran Sub Blok (m)
	Minimum	Maximum		
X	3555	4480	12,5	6,25
Y	7895	8720	12,5	6,25
Z	30	140	1	1

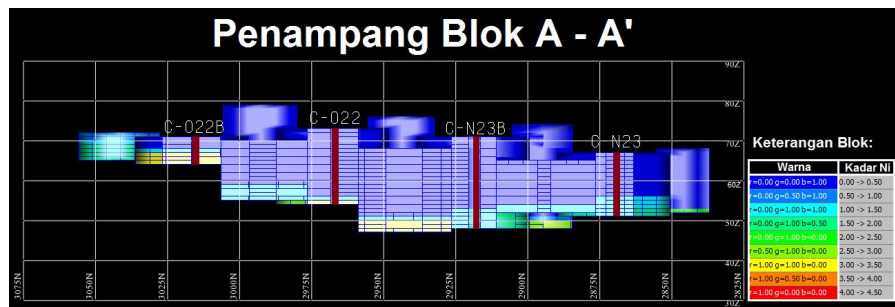


Gambar 6. Model Blok Metode NNP

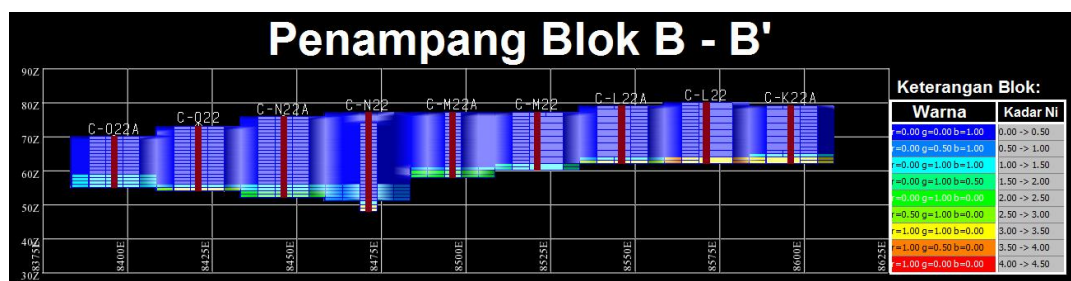
Bentuk endapan nikel laterit dari kedua metode dapat dilihat secara vertikal dengan dibuatkan penampang seperti pada Gambar 8 sampai Gambar 9 yang arah lintasan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Peta Lintasan Penampang



Gambar 8. Penampang A-A'



Gambar 9. Penampang B-B'

Pada penampang A-A' dan B-B' diatas, terlihat bahwa ketebalan kadar unsur Ni kurang dari 1%, dapat diasumsikan bahwa pada daerah ini bukan merupakan daerah mineralisasi dan tipisnya kadar unsur Ni lebih dari 2% disebabkan oleh mobilisasi unsur Ni oleh muka air tanah yang bergerak dari tempat tinggi menuju daerah yang lebih rendah.

Nilai berat jenis untuk setiap zona litologi endapan nikel laterit diasumsikan bernilai, 1,6 ton/m³ untuk zona *overburden* dan limonit, 1,7 ton/m³ untuk zona saprolit (PT. Antam Tbk.). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil estimasi sumberdaya nikel laterit yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Estimasi Sumberdaya Nikel Laterit

Zona	Metode Poligon		Rata ² Kadar Ni (%)	Metode Blok NNP		Rata ² Kadar Ni (%)	Density (ton/m ³)
	Volume (m ³)	Tonnase (ton)		Volume (m ³)	Tonnase (ton)		
<i>Overburden</i>	1.177.683	1.884.300	0,484	1.010.156	1.616.250	0,440	1,6
Limonit	1.275.260	2.040.400	1,097	1.078.125	1.725.000	1,106	1,6
Saprolit	1.257.212	2.137.300	2,234	1.139.531	1.937.200	2,241	1,7

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan nilai sumberdaya pada setiap zona litologi, yaitu:

1. Zona *Overburden*; Metode Poligon (1.884.300 ton, 0,484% Ni), dan Metode Blok NNP (1.616.250 ton, 0,440% Ni)
2. Zona Limonit; Metode Poligon (2.040.400 Ton, 1,097% Ni), dan Metode Blok NNP (1.725.000 ton, 1,106% Ni)
3. Zona Saprolit; Metode Poligon (2.137.300 ton, 2,234% Ni), dan Metode Blok NNP (1.937.200 ton, 2,241% Ni)

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah membantu dalam kelancaran penelitian yang dilakukan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Ahmad, W. 2006. Fundamentals Of Chemistry, Mineralogy, Weathering Processes, And Laterites Formations. PT. INCO. 212 hal.
- 2) Brand, N.W., Butt, C.R.M., and Elias, Mick. 1998. Nickel laterites: Classification and Features. AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics, Vol. 17, p. 81-88.
- 3) British Geological Survey. 2008. Nickel.
- 4) Hoatson, D.M., Subhash, J., dan Jaques, A.L. 2006. Nickel Sulphide Deposits in Australia: Characteristics, Resources, and Potential. Ore Geology Reviews 29, p. 177-241.
- 5) LAPI ITB. 2013. Laporan Akhir; Kajian Tekno-Ekonomi Pembangunan Pabrik Pengolahan dan Pemurnian di Indonesia-Komoditas Nickel. Jakarta; LAPI ITB & API-IMA.
- 6) Samama, J. 1986. Ore Fields and Continental Weathering. New York: Van Nostrand Reinhold Co., 326 p.
- 7) Surono. 1998. Geology and origin of the southeast Sulawesi Continental Terrane. Indonesia, Media Teknik, No. 3 Tahun xx.