



**Pemodelan Kadar Nikel Pada Daerah Balaba Blok Barat
PT. Vale Indonesia Tbk Provinsi Sulawesi Selatan**

Ardiansyah Alang, Citra Aulian Chalik, Abdul Salam Munir*

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas
Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

*Email: ardiansyahalang9@gmail.com

ABSTRAK

Nikel banyak dimanfaatkan untuk industri berat, komponen kendaraan bermotor, peralatan laboratorium, hingga sebagai bahan campuran pembuatan baja tahan karat. Nikel laterit dicirikan oleh adanya logam oksida yang berwarna coklat kemerahan. Bijih nikel termasuk dalam jenis laterit yang terbentuk akibat pelapukan batuan ultramafik umumnya terdapat pada daerah dengan iklim tropis sampai dengan subtropis. Khususnya pada daerah Sulawesi Selatan yang memiliki potensi sumber daya mineral berupa endapan nikel yang terletak di Desa Sorowako Kecamatan Nuha Kabupaten Luwu Timur. Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemodelan dan penggambaran pada endapan nikel laterit di daerah penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model kondisi endapan nikel laterit dalam bentuk 3 dimensi dengan menggunakan aplikasi *software surpac*. Pada penelitian ini data sekunder terdiri dari data koordinat titik bor dan penyebarannya, data hasil pemboran, data hasil laboratorium dan peta lokasi Penelitian. Untuk data primer terdiri dokumentasi di lapangan. Pengolahan data dimulai dari input *database* kemudian masuk ke pembuatan *block model*, pembuatan batas *block model (constraint)*, pembuatan *attribute block model* dan *composite data*, estimasi cadangan, dan pembuatan report estimasi cadangan. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software surpac*. Hasil *block model* yang di dapatkan pada lapisan *limonit di atas 1,5 %* memiliki ketebalan 1 sampai 9, dan *saprolit* di atas 1,5 % memiliki ketebala 1 sampai 29 meter.

Kata Kunci: Ni; endapan; *block model*; kadar; ArcGIS; *surpac*.

ABSTRACT

Nickel is widely used for heavy industry, motor vehicle components, laboratory equipment, and as an ingredient in the manufacture of stainless steel alloys. Nickel is then characterized by the presence of a reddish-brown metal oxide. Nickel ore is a type of laterite which is formed due to the weathering of ultramafic rocks, generally found in areas with tropical to subtropical climates. Especially in the area of South Sulawesi which has potential mineral resources in the form of nickel deposits located in Sorowako Village, Nuha District, East Luwu Regency. The purpose of this study was to undertake modeling and depiction on lateritic nickel sediment in the research area. The purpose of this study was to determine the model of the condition of the laterite nickel sediment in the form 3D by using Surpac Software. In this research, the primary data consists of coordinate data of drill point and distribution, research data, and the data of laboratory results. For secondary data consists of a map of the location of the research. Data processing starting from the input database then making a block model, make block boundary (constraints), the manufacture of attributes block model and composite data, estimates of reserves, and the manufacture of report estimated reserves. Data processing was performed using Surpac software. The result of the obtained in the on 1,5 % layer have a thickness of 1 to 9 meters and saprolit has a thickness of 1 to 29 meters.

Keywords: Ni; sediment; *block model*; level; ArcGIS; *surpac*.



PENDAHULUAN

Potensi sumber daya mineral Indonesia yang cukup banyak tersebar hampir di seluruh Nusantara dan merupakan salah satu modal untuk kegiatan penambangan. Terbukti di bidang pertambangan Indonesia yang kaya karena sumber daya mineral yang menghasilkan pemasukan yang cukup besar bagi negara melalui pajak setiap tahunnya. Nikel merupakan bahan galian ekonomis yang dibutuhkan industri. Nikel banyak dimanfaatkan untuk industri berat, komponen kendaraan bermotor, peralatan laboratorium, hingga sebagai bahan campuran pembuatan baja tahan karat. Nikel laterit dicirikan oleh adanya logam oksida yang berwarna coklat kemerahan mengandung Ni dan Fe (Cahit et al., 2017). Salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan endapan nikel laterit adalah morfologi, batuan asal dan tingkat pelapukan (Kurniadi et al., 2017). Tingkat pelapukan yang tinggi sangat berperan terhadap proses lateritisasi (Tonggiroh et al., 2012).

Bijih nikel termasuk dalam jenis laterit yang terbentuk akibat pelapukan batuan ultramafik (Musnajam, 2012), umumnya terdapat pada daerah dengan iklim tropis sampai dengan subtropis. Khususnya pada daerah Sulawesi Selatan yang memiliki potensi sumber daya mineral berupa endapan nikel yang terletak di Desa Sorowako Kecamatan Nuha Kabupaten Luwu Timur. Proses penambangan dibutuhkan informasi dan data yang akurat dari hasil pengeboran endapan Nikel tersebut akan diketahui ketebalan dan kadar untuk divisualisasikan dalam bentuk permodelan tiga dimensi dengan bantuan komputer untuk memproses data hasil lapangan, sehingga perencanaan penambangan dapat dilakukan sebaik mungkin.

Atas dasar tersebut maka dalam rangka penyusunan skripsi penulis mencoba mengaplikasikan metode “Pemodelan Kadar Nikel Pada Daerah Balaba Blok Barat PT Vale Indonesia Tbk., menggunakan aplikasi software *surpac*” untuk menggambarkan pola kadar nikel di daerah penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketebalan zona laterit dan kondisi block model pada endapan nikel dalam bentuk tiga dimensi dengan menggunakan aplikasi *software surpac*.

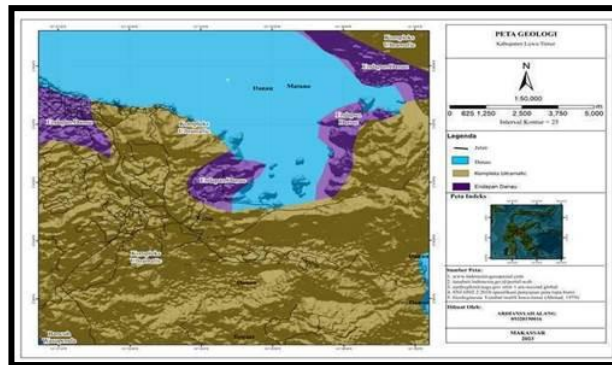
METODE

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap. Tahapan yang pertama yaitu tahap pendahuluan pada tahap ini persiapan dalam penelitian terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan sebagai tahapan awal dalam penelitian ini dengan tujuan agar penelitian yang direncanakan dapat disiapkan dengan baik, beberapa hal tersebut yaitu persiapan administrasi, studi literatur, dan orientasi lapangan. Tahapan selanjutnya yaitu tahapan pengambilan data adapun jenis data yang diambil untuk penelitian ini yaitu data primer berupa dokumentasi dan data sekunder yaitu berupa *assay*, *collar*, *survey*, lithologi, geologi. Pengolahan data dimulai dari input *database* kemudian masuk ke pembuatan *block model*, pembuatan batas *block model (constraint)*, pembuatan *attribute* block model dan *composite* data, estimasi cadangan, dan pembuatan report estimasi cadangan. Pengolahan data dilakukan menggunakan *software surpac*. Teknik pengambilan Data *assay* yang digunakan pada penelitian ini merupakan data hasil pengolahan XRF terhadap sampel *core* yang dimiliki perusahaan, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan selanjutnya dilakukan validasi data untuk menggolongkan lubang bor yang layak untuk diambil. Selanjutnya tahap penyusunan laporan tahap ini adalah tahap yang paling akhir dalam kegiatan penelitian, data-data yang sudah diolah dan didapatkan hasilnya, selanjutnya dijadikan laporan. Laporan penelitian yang telah disusun selanjutnya akan dipresentasikan pada seminar penelitian dihadapan dosen pembimbing dan dosen penguji. Tahap ini dilakukan di Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia.

HASIL

Peta Geologi Daerah Penelitian

Gambar di bawah adalah peta geologi daerah penelitian yang di mana lokasinya berada di PT Vale Indonesia Tbk Kecamatan Nuha Kabupaten Luwu Timur Provinsi Sulawesi Selatan. Dalam peta tersebut kita dapat melihat betapa luasnya penyebaran batuan ultramafik pada daerah tersebut dibandingkan dengan endapan danau. Batuan ultramafik tersusun atas mineral primer *olivine*, *piroksen* dan *hornblende* yang mempunyai warna gelap dalam keadaan segar. Pada gambar di bawah menunjukkan kompleks ultramafik berwarna coklat dan endapan danau berwarna ungu.



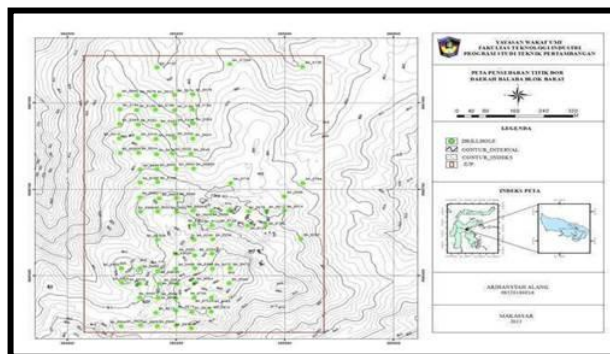
Gambar 1. Peta geologi daerah penelitian

2. Kondisi Bawah Permukaan Daerah Penelitian

a. Peta Titik Bor

Lokasi titik bor berada di daerah Balaba Blok Barat, dengan jumlah titik bor yaitu 89. Di mana titik bor tersebut tersebar di beberapa tempat dengan tidak teratur dan titik bor tersebut diberi warna hijau dan jarak antar titik bor yaitu 50. Titik bor diberi warna hijau dan contour diberi warna hitam dengan jarak contour interval yaitu 25 meter. Di mana tahap awal sebelum pengeboran terlebih dahulu yaitu proses *cleaning* atau di sebut sebagai proses pembersihan, setelah lokasi sudah dibersihkan lanjut ketahap perataan tempat jika tempat sudah rata maka alat bor siap untuk ditarik ke titik bor untuk melakukan pengeboran. Sampel hasil pengeboran akan disimpan ke *cor box* untuk menunggu mobil mengangkut ke *sampel house*.

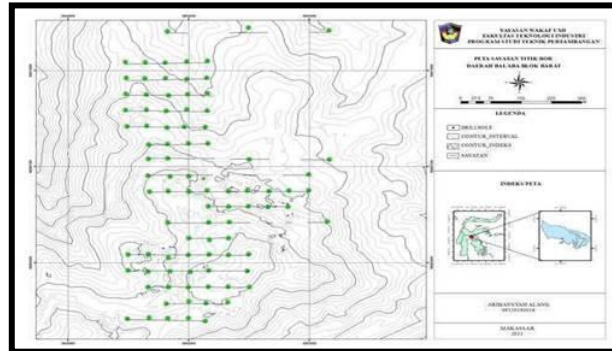
1 1`



Gambar 2. Sebaran titik bor

b. Garis Sayatan Penampang

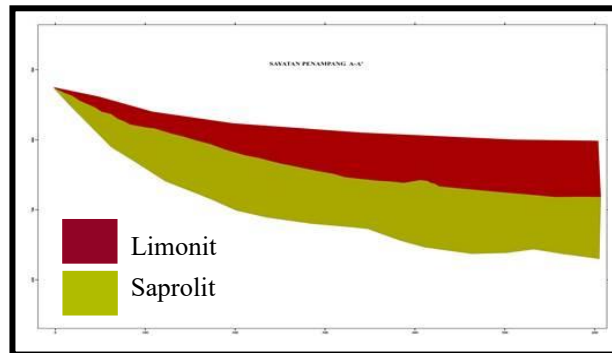
Garis Sayatan penampang yang terdapat didalam titik bor berjumlah 18 garis sayatan, dimana garis sayatan tersebut ada yang terdiri dari 3 titik bor, 4 titik bor, 5 titik bor, dan 6 titik bor dengan jarak contour interval yaitu 25 meter dengan simbol garis berwarna hitam.



Gambar 3. Sayatan titik bor

c. Penampang Titik Bor

Penampang titik bor menggambarkan dari samping bentuk dari ketebalan zona limonit dan saprolit, dimana zona limonit diberi warna merah sedangkan zona saprolit diberi warna coklat.



Gambar 4. Penampang titik bor

d. Ketebalan Zona Laterit

Pada tabel dibawah ini kita dapat melihat kedalaman tiap titik bor dan ketebalan zona limonit dan saprolit tiap titik bor. Di mana titik bor yang paling dalam yaitu titik bor 8A_5656R dengan kedalaman yaitu 35 meter sedangkan paling dangkal yaitu titik bor 8A_6588 dengan kedalaman yaitu 5 meter, sedangkan ketebalan paling tebal di zona limonit yaitu 13 meter di titik bor 8A_5652 dan yang tidak memiliki ketebalan yaitu 8A_6818, sedangkan di zona saprolit ketebalan yang paling tebal yaitu 29 meter di titik bor 8A_5656R, dan paling dangkal yaitu 1 meter di titik bor 8A_5300, 8A_5884, 8A_5998, 8A_6236, 8A_6350, 8A_6352, 8A_5884. Berikut tabel ketebalan zona laterit:

Tabel 1. Ketebalan zona laterit

No	Hole_ID	Kedalaman	Ketebalan	
			Limonit	Saprolit
1	8A_4720	13	8	3
2	8A_4728R	19	6	13
3	8A_4736	11	3	7
4	8A_5068	13.5	4	9
5	8A_5070	17	4	12
6	8A_5072	20	4	12
7	8A_5074	22	6	14
8	8A_5076	17	8	7
9	8A_5184	11	4	5
10	8A_5186	8	2	4
11	8A_5188	10	3	6
12	8A_5190	10	3	6
13	8A_5192	18	6	11

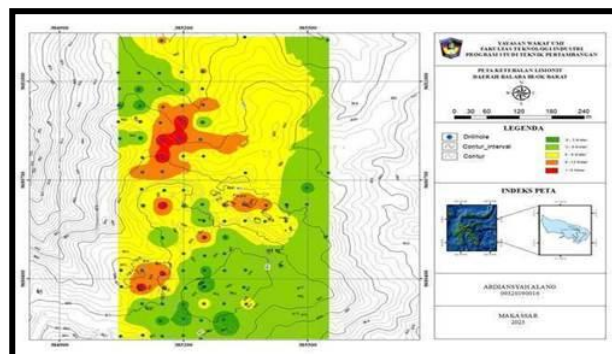


14	8A_5300	7	2	1
15	8A_5302	7	1	2
16	8A_5304	18	7	10
17	8A_5306	23	8	16
18	8A_5308	16	10	5
19	8A_5416	17	6	9
20	8A_5418	16	8	8
21	8A_5420	12	6	5
22	8A_5422	19	10	8
23	8A_5424	10.5	3	5
24	8A_5532R	12	4	5
25	8A_5534	20	2	17
26	8A_5536	16	12	3
27	8A_5538	26	12	14
28	8A_5540	27	9	17
29	8A_5650	11	6	5
30	8A_5652	22.5	13	6
31	8A_5654	26	7	18
32	8A_5656R	35	6	29
33	8A_5766	16	9	4
34	8A_5768	16	9	7
35	8A_5776	19	7	9
36	8A_5784	26	3	22
37	8A_5882	10	6	2
38	8A_5884	10	5	1
39	8A_5886	22.5	7	14
40	8A_5898	11	2	7
41	8A_5998	10	5	1
42	8A_6000	22.5	11	11
43	8A_6002	26	5	20
44	8A_6004	16	4	12
45	8A_6006	20	8	10
46	8A_6008	20	10	10
47	8A_6010	17	9	4
48	8A_6012	20	3	17
49	8A_6014	12	3	5
50	8A_6120	10	3	8
51	8A_6122	16	4	12
52	8A_6124	22	7	15
53	8A_6126	18	5	13
54	8A_6128	27	5	22
55	8A_6232R	11	3	6
58	8A_6248	7	3	2
59	8A_6350	10	6	1
60	8A_6352R	7	3	1
61	8A_6354	8	3	4
62	8A_6460	13.5	7	5
63	8A_6462	19	7	12
64	8A_6464R	27	11	14
65	8A_6466	13	4	9
66	8A_6468	11	2	6
67	8A_6470	9	3	6
68	8A_6472	8.5	3	4
69	8A_6576	17	7	10

70	8A_6578	16.5	12	2
71	8A_6580	12	6	6
72	8A_6582	10	4	6
73	8A_6584	8.5	1	3
74	8A_6588	5	2	3
75	8A_6694	19	3	14
76	8A_6696	15	3	11
77	8A_6698	13	2	6
78	8A_6700	9	3	6
79	8A_6702R	20	3	14
80	8A_6704	10	6	2
81	8A_6812	11	2	9
82	8A_6814	15.5	1	12
83	8A_6816	15	3	12
84	8A_6818	22	0	4
85	8A_6924	7	2	5
86	8A_6926	14.5	4	9
87	8A_6928	10	3	9
88	8A_6930	10	4	6
89	8A_6932	10	2	8

e. Ketebalan Setiap Zona

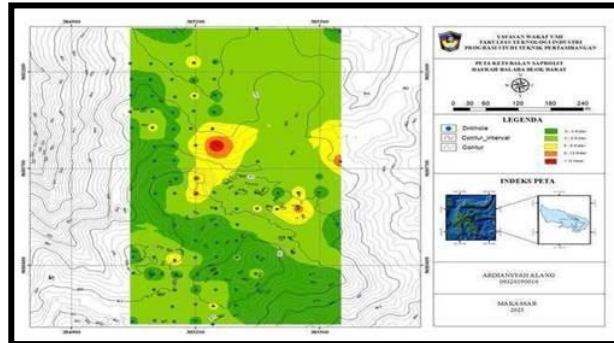
Zona Limonit Berdasarkan pada peta ketebalan limonit, dapat diketahui bahwa penyebaran ketebalan rata-rata zona limonit adalah 10,5 m dengan ketebalan minimum 0 m dan maksimum 13 m. Ketebalan lapisan Limonit pada daerah penelitian sangat dipengaruhi dengan keadaan topografi. Pada daerah terjal lapisan limonit memiliki ketebalan 0 hingga 9 m sedangkan pada daerah yang landai memiliki ketebalan 9 hingga 13 m. Pada peta di bawah ini titik bor yang paling banyak berada di ketebalan 3-6 m yang diberi warna hijau terang dengan jumlah titik bor 32, sedangkan titik bor yang paling sedikit berada di ketebalan >12 m dengan jumlah titik bor yaitu 7.



Gambar 5. Peta ketebalan limonit

Zona Saprolit Berdasarkan pada peta ketebalan saprolit, dapat diketahui bahwa penyebaran ketebalan rata-rata zona saprolit memiliki ketebalan yang tipis dengan ketebalan 1-9 m. Lapisan saprolit akan menebal pada daerah yang landai dengan ketebalan 3 hingga 6 m yang tersebar luas dan mendominasi daerah penelitian sedangkan daerah yang memiliki penyebaran ketebalan sangat sedikit berada di ketebalan 6-29 m yang di mana titik bor tersebut hanya memiliki 9 titik

bor dari 89 titik bor daerah penelitian.



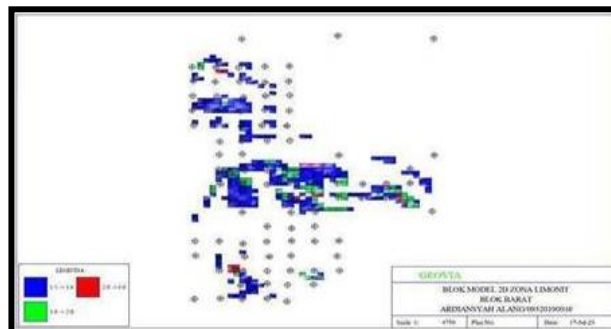
Gambar 6. Peta ketebalan saprolit

3. *Block Model* 2 Dimensi Dan 3 Dimensi Zona Laterit

Block model dalam penelitian ini dibuat berdasarkan data kadar yang telah diuji di laboratorium yang kemudian disusun kedalam database. Adapun *cut of grade* (COG) kadar dalam penelitian ini yaitu Ni 1,5 % hal ini diperuntukan untuk keperluan mixing atau blending sesuai permintaan pihak perusahaan maka model endapan dapat di tampilkan berdasarkan kadar Ni di atas COG pada zona Limonit dan zona Saprolit. Klasifikasi diatas digunakan dalam pembuatan *block model* 2 dan 3 dimensi berdasarkan nilai kadar Ni setelah diestimasi dengan metode *Inverse Distane Weighted* (IDW). Berikut ini gambar *block model* 2 dan 3 dimensi:

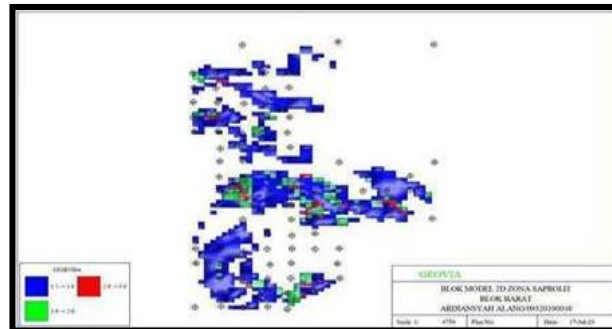
a. *Blok Model* 2 Dimensi Zona laterit

2 Dimensi Limonit >1,5 % Pada peta 2 dimensi zona limonit di bawah ini kita dapat melihat jelas dari atas persebaran Ni di atas 1,5 % dengan masing masing kadar di gabungkan sesuai dengan warna masing masing, di mana warna biru memiliki kadar 1,5 % sampai 1,8 %, warna hijau 1,8 % sampai 2,0 %, dan merah kadar 2,0 % sampai 3,0 %. Yang berarti menunjukkan di zona limonit kadar Ni 1,5 % sampai 1,8 % sebanyak 70 %, dari 25 % kadar Ni 1,8 % sampai 2,0 %, dan 5 % dari kadar Ni 2,0 % sampai 3,0 %.



Gambar 7. 2D zona limonit

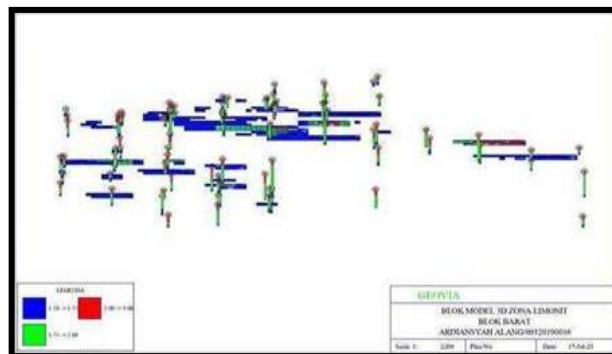
2 Dimensi Zona Saprolit >1,5 % Bentuk 2 dimensi pada gambar zona saprolit di bawah ini memperlihatkan 75 % kadar Ni di atas *cut of grade* (COG). Yang di mana kadar tersebut terbagi atas 3 pembagian warna dan jumlah kadar, warna biru menunjukkan kadar Ni 1,5 % sampai 1,8 %, warna hijau menunjukkan kadar Ni 1,8 % sampai 2,0 %, dan warna merah menunjukkan kadar Ni 2,0 % sampai 3,0 %. Jumlah titik bor yang memiliki kadar Ni di atas 1,5 % yaitu 56 titik bor dari 89 titik bor.



Gambar 8. 2D zona saprolit

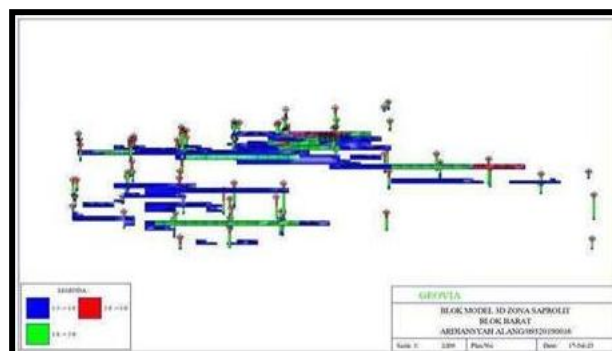
b. *Blok Model* 3 Dimensi Zona laterit

3 dimensi zona Limonit Ni > 1,5 % Pada peta 3 dimensi zona limonit di bawah ini lebih memperjelas penyebaran Ni di daerah penelitian yang kadarnya di atas 1,5 % dengan masing masing kadar di gabungan sesuai dengan warna masing - masing, di mana warna biru memiliki kadar 1,5 % sampai 1,8 %, warna hijau 1,8 % sampai 2,0 %, dan merah kadar 2,0 % sampai 3,0 %. Dengan jumlah titik bor yang memiliki kadar Ni di atas 1,5 % yaitu 45 titik bor dari 89 titik bor.



Gambar 9. 3D lapisan limonit

Block model 3 Dimensi Saprolit Ni > 1,5 % Bentuk 3 dimensi pada gambar zona saprolit di bawah ini memperliatkan dari samping 75 % kadar Ni di atas *cut of grade* (COG). Yang di mana kadar tersebut terbagi atas 3 pembagian warna dan jumlah kadar, warna biru menunjukkan kadar Ni 1,5 % sampai 1,8 %, warna hijau menunjukkan kadar Ni 1,8 % sampai 2,0 %, dan warna merah menunjukkan kadar Ni 2,0 % sampai 3,0 %. Jumlah titik bor yang memiliki kadar Ni di atas 1,5 % yaitu 56 titik bor dari 89 titik bor.



Gambar 10. 3D lapisan Saprolit



UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Vale Indonesia Tbk serta seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan artikel penelitian ini.

KESIMPULAN

1. Terkhusus pada lapisan *limonit* dan *saprolit* pada daerah penelitian memiliki ketebalan yang bervariasi, di lapisan *limonit* ketebalan mulai dari terendah 0 dan paling tertinggi yaitu 13 m, sedangkan di lapisan *saprolit* ketebalan paling rendah yaitu 1 dan paling tinggi yaitu 29 m. Karakteristik endapan nikel tersebut akan penebalan pada daerah yang memiliki morfologi landai seperti pegunungan bukit dan mengalami penipisan pada daerah yang memiliki morfologi lereng bukit yang cukup curam.
2. Pada *Block model* dua dimensi dan tiga dimensi endapan nikel dengan kadar di atas COG (*cut of grade*) Ni > 1,5 % semua dapat ditampilkan dengan baik, dimana pada lapisan Limonit Ni di atas 1,5 % hanya 60 % di dibandingkan dengan lapisan Saprolit Ni di atas 1,5 % berjumlah 85 %, jumlah titik bor pada daerah penelitian yaitu 89 dengan jarak antar titik bor 50 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., dan Sujiman, S. (2018). Kajian efisiensi kinerja alat bor jacro 175 pada pemboran batubara PT. Kwarsa Sentosa Abadi Desa Badak Mekar Kecamatan Muara Badak. *Jurnal Geologi Pertambangan (JGP)*, 2(24).
- Ahmad. W., 2005., *Nickel Laterites.*, PT INCO, Indonesia
- Anggayana, K., dan Widayat, A. H., 2005, *Pemboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor*, Departemen Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Cahit, H et al., 2017. *Mineralogy and genesis of the lateritic regolith related Ni-Co deposit of the Çaldağ area (Manisa, western Anatolia), Turkey*. Canadian Journal of Earth Science.
- Jimeno., C.L., 1995., “*Drilling and Blasting of Rocks*”, Rotterdam Brookfield
- Kholid, A., 2012, *Alat Berat*, PT Remaja Rosdakarya Offset, Bandung.
- Kramadibrata, S., 2000., *Teknik Pemboran dan Penggalian*, Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- Musnajam., 2012. *Optimalisasi Pemanfaatan Bijih Nikel Kadar Rendah Dengan Metode Blending Di PT. Antam Tbk. UBPN Sultra*. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 4(2): 213- 222.
- Prodjosoemarto, p., 1993., *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung.
- Purnomo, H., 2003, *Pengantar Teknik Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sundari, W. (2012). *Analisis Data Eksplorasi Bijih Nikel Laterit Untuk Estimasi Cadangan Dan Perancangan Pit Pada PT. Timah Eksplomin Di Desa Baliara Kecamatan Kabaena Barat Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara*. In *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) Periode III* ISSN (p. 911X).
- Supratman, 2017, “*Produktivitas Kinerja Mesin Bor Dalam Pembuatan Lubang Ledak Quarry Batu Gamping B6 Kabupaten Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan*”, Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia, Makasar.
- Tonggiroh, A., Mustafa, M., Suharto, 2012. *Analisis Pelapukan Serpentin dan Endapan Nikel Laterit Daerah Pallangga Kabupaten Palangga Sulawesi Tenggara*.
- Waheed A., 2002., *Nickel Laterites – A Short Course On The Chemistry, Mineralogy And Formation Of Nickel Laterites*, PT INCO Indonesia.
- Waheed Ahmad, 2006, *Laterites, Fundamentals of chemistry, mineralogy, weathering processes and laterite formation, Mine Geology* PT Inco.