

PEMODELAN ENDAPAN NIKEL LATERIT, KABUPATEN MOROWALI, PROVINSI SULAWESI TENGAH

Hardyanto, Sri Widodo, Arif Nurwaskito

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia
2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

SARI

Pembuatan blok model harus sangat teliti untuk menghasilkan sebuah interpretasi geologi rinci yang dapat diubah menjadi sebuah model agar dapat diketahui endapan suatu bahan galian di daerah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui model kondisi endapan nikel laterit dalam bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi. Pengelohan data dilakukan menggunakan *software surpac*. Dengan cara menginput *database* terdiri dari data *assay*, *collar*, *survei*, dan *litologi*. Model penampang 2 dimensi atau *cross section* dibagi menjadi 8 penampang dari 37 titik bor. Gambar model overburden 3 dimensi tidak mencakup kesemua titik bor artinya block model yang dihasilkan tidak merata. Gambar model *ore* 3 dimensi semuanya mencakup kesemua titik bor. Untuk gambar model bedrock 3 dimensi ada beberapa kadar Ni pada bedrock yang hampir mendekati $> 0,9\%$ tetapi keberadaannya sangatlah kecil. Dari *cross section line* 1 sampai *cross section line* 8 terlihat bahwa tidak semua lubang bor memiliki zona *over burden* dan zona *bedrock*. Gambar model *over burden* 3 dimensi tidak mencakup kesemua titik bor artinya *block model* yang dihasilkan tidak merata, hal ini disebabkan tingkat kadar Ni pada tahap pemboran sudah di atas $> 0,9\%$.

Kata Kunci: Ni, endapan, block model, Kadar, dan surpac.

ABSTRACT

Making the block model must be very careful to generate a detailed geological interpretation that can be converted into a model to be known deposition of a material excavated in the area. The purpose of this study was to determine the model of the condition of lateritic nickel deposit in the form of 2-dimensional and 3-dimensional by using Surpac software applications. By way of inputting the database consists of the assay data, collar, survey, and lithology. Model 2-dimensional cross-section or cross section is divided into eight cross-section of 37 drill point. 3-dimensional model image overburden does not include all of the drill point means the block models produced uneven. 3-dimensional image of ore models all include all of the drill point. For the three-dimensional model image bedrock there are several levels of Ni in the bedrock nearing $> 0.9\%$ but keberadaannya very small. Cross section of the cross section line 1 to line 8 it appears that not all boreholes have a zone over burden and bedrock zones. Picture 3-dimensional model of over-burden no means covers all of the drill point block models produced uneven, this is due to the Ni content level at this stage of drilling has been over $> 0.9\%$

Keywords: Ni, sediment, block model, level, surpac.

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia Timur khususnya pada daerah Sulawesi Tengah memiliki potensi sumber daya mineral berupa endapan nikel laterit yaitu yang terletak di Desa Laroenai Kecamatan Bungku pesisir Kabupaten

Morowali. Proses menambangnya dibutuhkan informasi dan data yang akurat. Dari hasil pengeboran endapan nikel laterit tersebut akan diketahui ketebalan dan akan divisualisasikan dalam bentuk peta penampang digital 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 endapan nikel laterit dengan menggunakan aplikasi *software Surpac*” untuk menggambarkan pola endapan bijih nikel laterit di daerah penelitian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui model kondisi endapan nikel laterit dalam bentuk 2 dimensi dan 3 dimensi dengan menggunakan aplikasi *software surpac*.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data lapangan merupakan awal dari kegiatan lapangan yang dimulai dari kegiatan pemboran sampai hasil analisa laboratorium dan dilanjutkan pengolahan dengan komputersasi dan pemodelan endapan. Hasil dari data preparasi dan uji laboratorium tersebut dijadikan bahan acuan untuk tahap pembuatan model 2 dimensi dan 3 diemnsi endapan nikel laterit.

2. Tahap Pengolahan dan analisis data

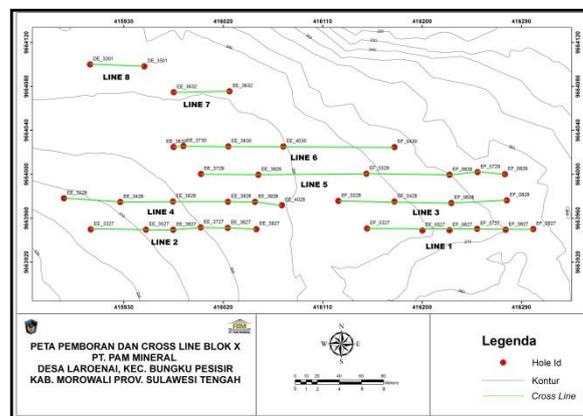
Data *logging* bor yang sudah ada dipisahkan menjadi 4 data yang terdiri atas data *assay*, *collar*, *survei*, dan *litologi*. Hal tersebut dilakukan untuk membuat suatu basis data (*database*) *logging* bor (*drillholes*) dengan format basis data yang telah dibuat terlebih dahulu dalam perangkat lunak *Surpac*. Data *assay* berupa data kadar, *collar* berupa data koordinat bor yang memiliki data yang terdiri atas nama titik bor, koordinat titik bor (x, y, z), dan kedalaman level akhir titik bor, Data *survei* berupa data arah emiringan bor dan data kedalaman bor, serta data *litologi* berupa data kedalaman masing-masing zona lapisan laterit Nikel yang terdiri dari *overburden*, *ore* dan *bedrock*.

Pengolahan data dimulai dengan input *database* hingga *ploting* model endapan nikel laterit. Adapun tahapannya yaitu: Pembuatan block model, pembuatan batas *block model* (*constraint*), pembuatan *attribute block model*, *composite* data, dan estimasi cadangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sebaran titik bor

Sebaran titik bor pada blok x PT. PAM berjumlah 356 titik bor. Dari jumlah 356 titik bor pada blok x pihak perusahaan PT.PAM memberikan 37 titik bor dengan spasi 25 meter untuk diteliti, seperti yang terlihat pada gambar 4.1. Dari hasil pemboran akan diperoleh beberapa data, data-data tersebut antara lain: Data nilai kadar Ni, data kedalaman lubang bor, data *collar* (*easting*, *northing*, *elevation*), dan data *litologi* (*overburden*, *ore*, *bedrock*).



Gambar 1. Peta Pemboran dan *Cross line*

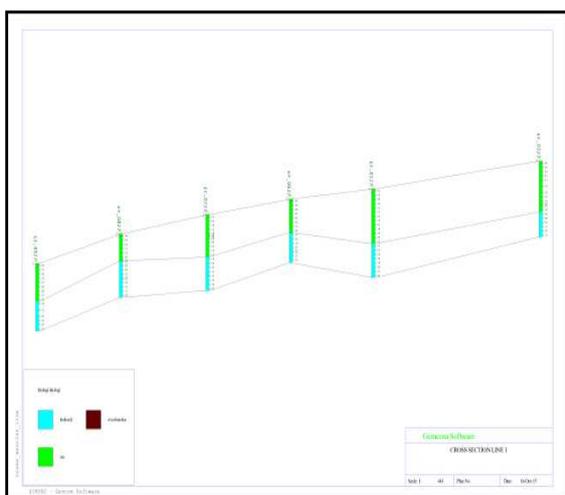
2. Model Penampang 2 Dimensi

Model penampang 2 dimensi atau *cross section* dibagi menjadi 8 penampang dari 37 titik bor. Penampang disayat sesuai dari jumlah titik bor yang telah selesai dibor. Dalam 1 sayatan maksimal 4 titik bor dan minimal 2 titik bor. Untuk warna zona litologi dibagi menjadi tiga bagian yaitu warna coklat menandakan zona *overburden*, warna hijau menandakan zona *ore*, dan warna biru menandakan zona *bedrock*. Model penampang 2 dimensi ini merupakan dasar dan acuan dalam melakukan pemodelan 3 dimensi untuk menampilkan nilai-nilai kadar Ni > 0,9 % setelah melalui estimasi dengan metode *Inverse Distane Weighted* (IDW).

1. *Cross section Line 1*

Cross section Line 1 terdiri dari 6 titik bor yang telah disayat (EF_0927, EF_0827, EF_0727, EF_0627, EF_0527, EF_0327). Titik bor EF_0927 memiliki kedalaman lubang bor 16 meter dengan ketebalan ore

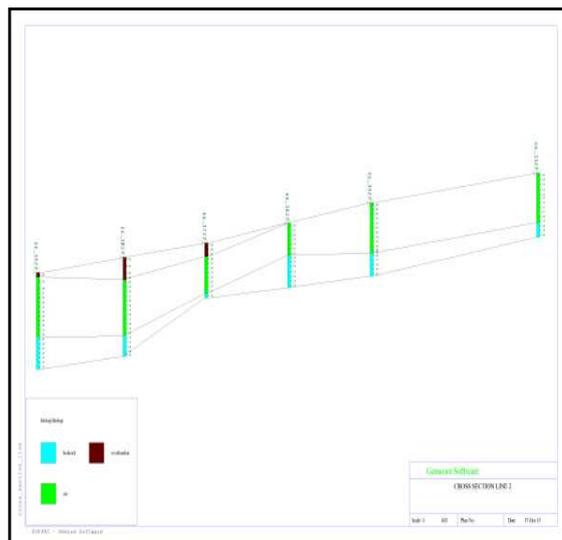
9 meter dan ketebalan bedrock 7 meter. Titik bor EF_0827 memiliki kedalaman lubang bor 15 meter dengan ketebalan ore 6,4 meter dan ketebalan bedrock 8,6 meter. Titik bor EF_0727 memiliki kedalaman lubang bor 18 meter dengan ketebalan ore 10 meter dan ketebalan bedrock 8 meter. Titik bor EF_0627 memiliki kedalaman lubang bor 15 meter dengan ketebalan ore 8 meter dan bedrock 7 meter. Titik bor EF_0527 memiliki kedalaman lubang bor 21 meter dengan ketebalan ore 13 meter dan bedrock 8 meter. Titik bor EF_0327 memiliki kedalaman lubang bor 18 meter dengan ketebalan ore 12 meter dan bedrock 6 meter.



Gambar 2 . Cross Section Line 1

2. Cross section Line 2

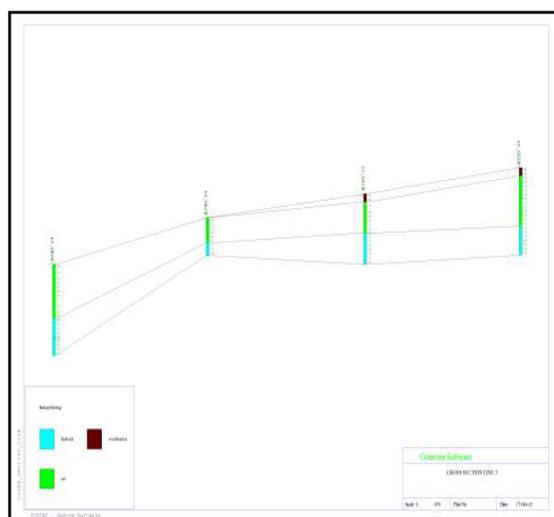
Cross section line 2 terdiri dari 6 titik bor yang telah disayat (EE_3927, EE_3827, EE_3727, EE_3627, EE_3527, EE_3327). Titik bor EE_3927 memiliki kedalaman lubang bor 21 meter dengan ketebalan overburden 1 meter, ore 13 meter dan bedrock 7 meter. Titik bor EE_3827 memiliki kedalaman lubang bor 21,5 meter dengan ketebalan overburden 5 meter, ore 12 meter dan bedrock 4,5 meter. Titik bor EE_3727 memiliki kedalaman lubang bor 12 meter dengan ketebalan overburden 3 meter, ore 8 meter dan bedrock 1 meter. Titik bor EE_3627 memiliki kedalaman lubang bor 14 meter dengan ketebalan ore 7 meter dan bedrock 7 meter. Titik bor EE_3527 memiliki kedalaman lubang bor 16 meter dengan ketebalan ore 11 meter dan bedrock 5 meter. Titik bor EE_3327 memiliki kedalaman lubang bor 14 meter dengan ketebalan ore 11 meter dan bedrock 3 meter.



Gambar 3. Cross Section Line 2

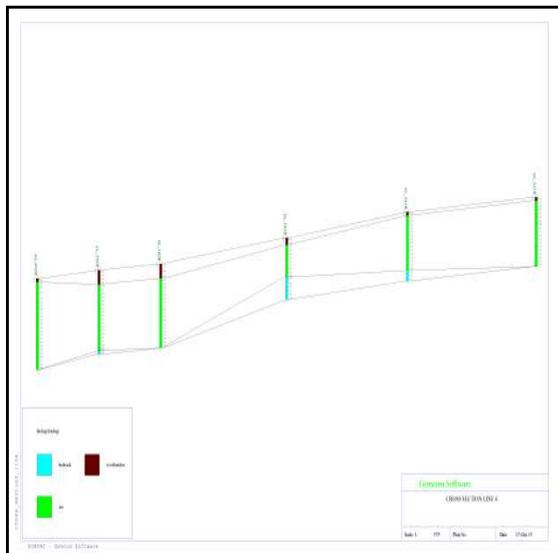
3. Cross section Line 3

Cross section line 3 terdiri dari 4 titik bor yang telah disayat (EF_0828, EF_0628, EF_0428, EF_0228). Titik bor EF_0828 memiliki kedalaman lubang bor 22 meter dengan ketebalan ore 13 meter dan bedrock 9 meter. Titik bor EF_0628 memiliki kedalaman lubang bor 9 meter dengan ketebalan ore 6 meter dan bedrock 3 meter. Titik bor EF_0428 memiliki kedalaman lubang bor 17 meter dengan ketebalan overburden 2 meter, ore 7,45 meter dan bedrock 7,55 meter. Titik bor EF_0228 memiliki kedalaman lubang bor 21 meter dengan ketebalan overburden 2 meter, ore 12 meter dan bedrock 7 meter.



Gambar 4. Cross Section Line 3

Cross section line 4 terdiri dari 6 titik bor yang telah disayat (EE_4028, EE_3928, EE_3828, EE_3628, EE_3428, EE_3228). Titik bor EE_4028 memiliki kedalaman lubang bor 25 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter dan *ore* 24 meter. Titik bor EE_3928 memiliki kedalaman lubang bor 23 meter dengan ketebalan *overburden* 4 meter, *ore* 18 meter dan *bedrock* 1 meter. Titik bor EE_3828 memiliki kedalaman lubang bor 23 meter dengan ketebalan *overburden* 4 meter dan *ore* 19 meter. Titik bor EE_3728 memiliki kedalaman lubang bor 17 meter dengan ketebalan *overburden* 2 meter, *ore* 8,6 meter dan *bedrock* 6,4 meter. Titik bor EE_3428 memiliki kedalaman lubang bor 19 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter, *ore* 15 meter dan *bedrock* 3 meter. Titik bor EE_3228 memiliki kedalaman lubang bor 19 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter dan *ore* 18 meter.

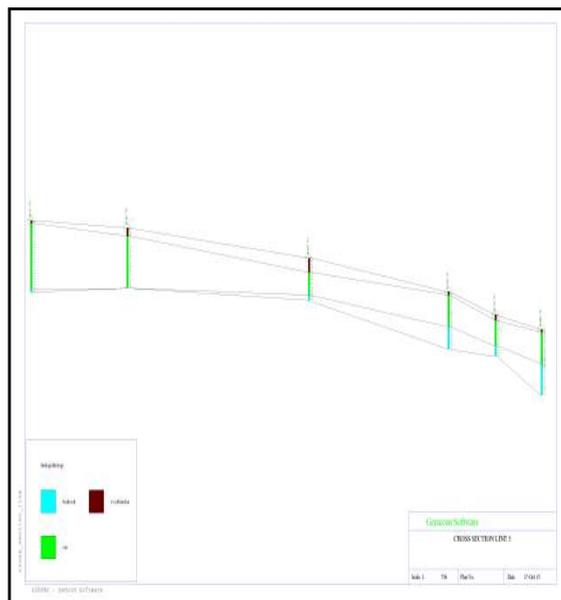


Gambar 5. *Cross Section Line 4*

5. *Cross section Line 5*

Cross section line 5 terdiri dari 4 titik bor yang telah disayat (EF_0829, EF_0729, EF_0629, EF_0329, EE_3929, EE_3729). Titik bor berada pada elevasi 230 – 290 MDPL. Titik bor EF_0829 memiliki kedalaman lubang bor 13 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter, *ore* 9 meter dan *bedrock* 3 meter. Titik bor EF_0729 memiliki kedalaman lubang bor 14,5 meter dengan ketebalan *overburden* 2 meter, *ore* 9 meter dan *bedrock* 3,5 meter. Titik bor EF_0629 memiliki

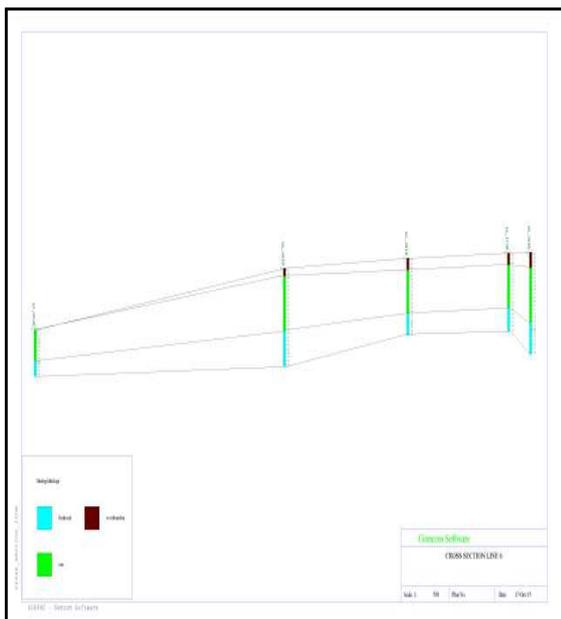
kedalaman lubang bor 20 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter, *ore* 11 meter dan *bedrock* 8 meter. Titik bor EF_0329 memiliki kedalaman lubang bor 15 meter dengan ketebalan *overburden* 5 meter, *ore* 8 meter dan *bedrock* 2 meter. Titik bor EE_3929 memiliki kedalaman lubang bor 21 meter dengan ketebalan *overburden* 3 meter, dan *ore* 18 meter. Titik bor EE_3729 memiliki kedalaman lubang bor 25 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter, *ore* 23 meter dan *bedrock* 1 meter.



Gambar 6. *Cross Section Line 5*

6. *Cross section Line 6*

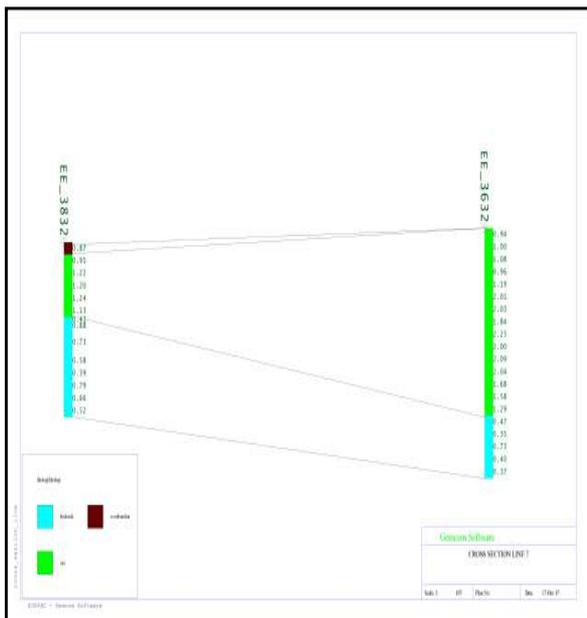
Cross section line 6 terdiri dari 5 titik bor yang telah disayat (EF_0430, EE_4030, EE_3830, EE_3730, EE_36230). Titik bor berada pada elevasi 255 – 295 MDPL. Titik bor EF_0430 memiliki kedalaman lubang bor 12 meter dengan ketebalan *ore* 8 meter dan *bedrock* 4 meter. Titik bor EE_4030 memiliki kedalaman lubang bor 25 meter dengan ketebalan *overburden* 2 meter, *ore* 14 meter dan *bedrock* 10 meter. Titik bor EE_3830 memiliki kedalaman lubang bor 19,5 meter dengan ketebalan *overburden* 3 meter, *ore* 11 meter dan *bedrock* 5,5 meter. Titik bor EE_3730 memiliki kedalaman lubang bor 10 meter dengan ketebalan *overburden* 3 meter, *ore* 11 meter dan *bedrock* 6 meter. Titik bor EE_3630 memiliki kedalaman lubang bor 26 meter dengan ketebalan *overburden* 4 meter, *ore* 14 meter dan *bedrock* 8 meter.



Gambar 7. Cross Section Line 6

7. Cross section Line 7

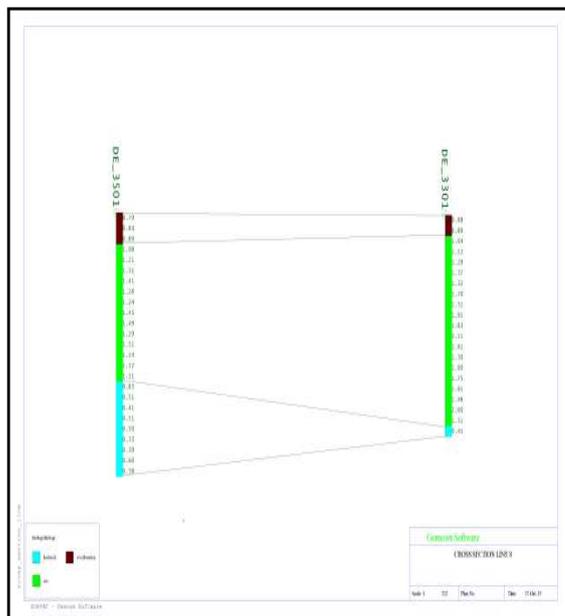
Cross section line 7 terdiri dari 2 titik bor yang telah disayat (EE_3832, EE_3632). Titik bor berada pada elevasi 265 – 295 MDPL. Titik bor EE_3832 memiliki kedalaman lubang bor 14 meter dengan ketebalan *overburden* 1 meter, *ore* 5 meter dan *bedrock* 8 meter. Titik bor EE_3632 memiliki kedalaman lubang bor 20 meter dengan ketebalan *ore* 15 meter dan *bedrock* 5 meter.



Gambar 8. Cross Section Line 7

8. Cross section Line 8

Cross section line 8 terdiri dari 2 titik bor yang telah disayat (DE_3501, DE_3301). Titik bor berada pada elevasi 250 – 290 MDPL. Titik bor DE_3501 memiliki kedalaman lubang bor 25 meter dengan ketebalan *overburden* 3 meter, *ore* 13 meter dan *bedrock* 9 meter. Titik bor DE_3301 memiliki kedalaman lubang bor 21 meter dengan ketebalan *overburden* 2 meter, *ore* 18 meter dan *bedrock* 1 meter.



Gambar 9. Cross Section Line 8

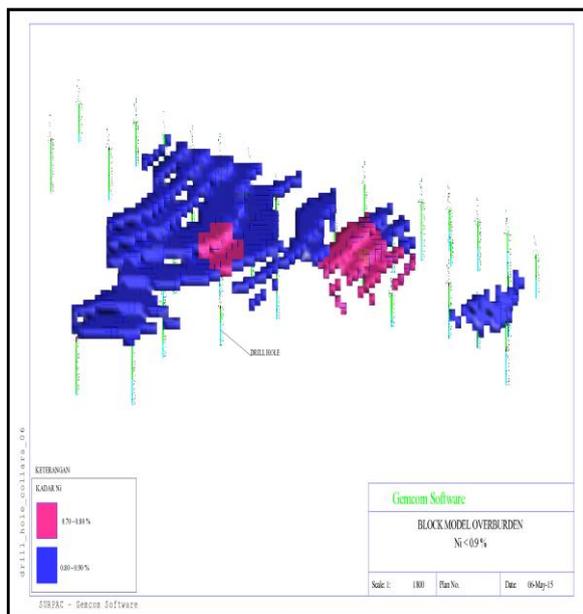
3. Blok Model 3 Dimensi

Block model dalam penelitian ini dibuat berdasarkan data kadar yang telah diuji laboratorium yang kemudian disusun kedalam database. Pembagian kadar dalam penelitian ini yaitu Ni 0,9 % hal ini diperuntukan untuk keperluan *mixing* atau *blending* sesuai permintaan pihak perusahaan maka model endapan dapat diklasifikasikan kadar Ni *overburden* dan *bedrock* yaitu < 0,9 % sedangkan untuk kadar Ni *ore* yaitu > 0,9 %.

1. Block model overburden Ni <0,9%

Gambar Block model *overburden* ini memperlihatkan kadar Ni < 0,9 % yang artinya semua material yang memiliki kadar tersebut dikategorikan sebagai *overburden*. Dari hasil analisa penampang 2 dimensi dan block model 3 dimensi dapat disimpulkan bahwa ketebalan *overburden* adalah 1 sampai

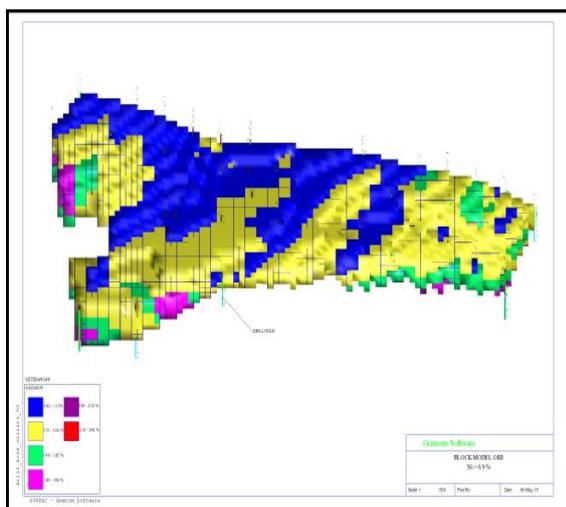
5 meter dari 37 titik bor.



Gambar 10. Block model *over burden* Ni < 0,9 %

2. Block model ore >0,9%

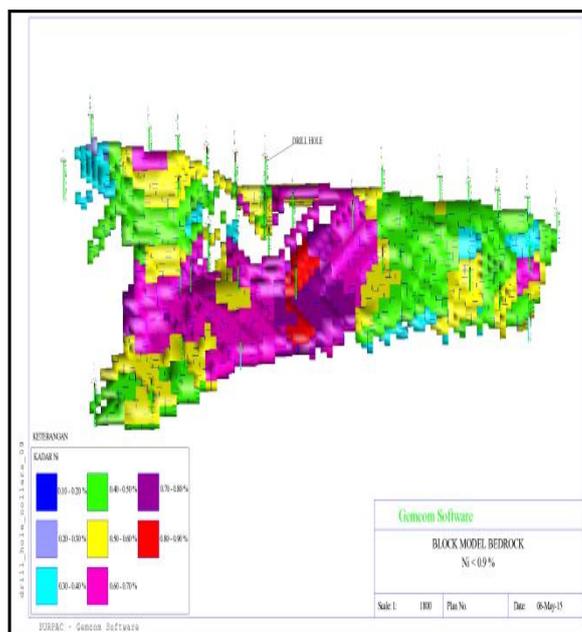
Gambar Block model ore atau zona bijih memperlihatkan kadar Ni > 0,9 % yang artinya semua material yang memiliki kadar tersebut dikategorikan sebagai ore. Block model ore ini memperlihatkan endapan ore merata hampir pada semua drill hole, dikarenakan kemungkinan bahwa indikasi proses pelapukan pada daerah ini sangat intensif sehingga penyebaran nikel dari hasil laterisasi juga merata. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa ketebalan ore adalah 5 sampai 24 meter dari 37 titik bor.



Gambar 11. Blok Model *ore* Ni >0,9%

3. Block model bedrock Ni <0,9%

Gambar Block model bedrock memperlihatkan kadar Ni < 0,9 % yang artinya semua material yang memiliki kadar tersebut dikategorikan sebagai bedrock. Dari hasil analisa penampang 2 dimensi dan block model 3 dimensi dapat disimpulkan bahwa ketebalan bedrock adalah 1 sampai 10 meter dari 37 titik bor.



Gambar 12: Blok Model *bedrock* Ni <0,9%.

Pada gambar model overburden 3 dimensi tidak mencakup kesemua titik bor artinya block model yang dihasilkan tidak merata, hal ini disebabkan titik kadar Ni pada tahap pemboran sudah diatas > 0,9%. Pada gambar model *ore* 3 dimensi semuanya mencakup kesemua titik bor dan endapan kadar Ni > 0,9 % tidak semua ditampilkan dengan baik hal ini dikarenakan beberapa data kadar Ni > 2,15 % keberadaannya sangat minim dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daerah sekitar. Untuk model bedrock 3 dimensi ada beberapa kadar Ni pada bedrock yang hampir mendekati >0,9 % tetapi keberadaannya sangatlah kecil.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan Gambar model penampang dua dimensi pada *Cross section line* 1 sampai *cross section line* 8 terlihat bahwa tidak semua lubang bor zona *overburden*

dan zona *bedrock*. Dari 37 titik bor ada 13 lubang bor yang tidak memiliki zona overburden yaitu : EF_0327, EF_0527, EF_0828, EF_0927, EF_0827, EF_0727, EF_0430, EF_0627, EF_0628, EE_3632, EE_3637, EE_3537, dan EE_3327. Hal ini dikarenakan pada awal pemboran nilai kadar Ni diatas 0,9% sehingga dikategorikan zona *ore*. Ada 4 titik bor yang tidak memiliki zona *bedrock* yaitu : EE_3929, EE_4028, EE_3828, dan EE_3228. Hal ini dikarenakan pada saat pemboran kedalaman lubang bor sudah mencapai batas maksimalnya (sebelum sampai pada batuan dasar/*bedrock* pemboran telah dihentikan.)

2. Pada model tiga dimensi endapan nikel dengan kadar Ni > 0,9 % tidak semua dapat ditampilkan dengan baik hal ini dikarenakan beberapa data kadar Ni > 2,15 % keberadaannya sangat minim dan tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daerah sekitar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pimpinan dan semua staf PT.PAM Mineral yang telah memberikan izin melakukan penelitian didaerah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Altin, M., 2011. *Identifikasi Sebaran Nikel Laterit dan Volume Bijih Nikel*, PT. Vale Indonesia, Bandung.
- Annels, A. E., 1991. *Mineral Deposit Evaluation: A Practical Approach*, Chapman & Hall, London.
- Bankes., 2003. *Estimation of mineral resources and mineral reserves best practice guidelines*, Ensiklopedi Pertambangan Edisi 3, Puslitbang Teknologi Mineral.
- Boldt., 1967. *The Winning Of Nikel: Its Geology, Mining and Extractive Metallurgy*, D Van Nostrand Company, INC.
- Buchanan, M.F. 1807. *A Journey From Madras Through the Countries Of Mysore. Canada and Malabar, Vol. 3*
- Butt and Zeegers., 1992. *Genesis of supergene gold deposits in the lateritic regolith of the yilgarn block, Western Australia.*
- Butt, C., R. M., and Zeegers H. 1992. *Regolith exploration geochemistry in tropical and subtropical terrains. Handbook of Exploration Geochemistry 4.* Amsterdam Amsterdam. Elsevier.
- Darijanto, T., 1986. *Skema Pembentukan Endapan Nikel Laterit, Bandung.*
- Hasanudin., 1992. *Aliran Air tanah Akan Memberikan Mineral-mineral Baru Pada Proses Pengendapan kembali, Jakarta.*
- JORC(*the Australasian Joint Ore Reserves Committee*),2012. *Australasian code for reporting of exploration results, minerals resources and ore reserves. Australian Institute of Geoscientists: Australia.*
- Katili. J. A., 2007. *Harta Bumi Indonesia*, Grasindo, jakarta.
- Masuara, A., 2008. *Evaluasi Kadar Produksi Nikel Laterit*, PT. Antam Tbk. Yogyakarta.
- Nugroho, H. 2014. *Pemodelan Tiga Dimensi Potensi Nikel Laterit*, Hal 57- 61. Jakarta. PT. Antam Tbk.
- Rusmana. 1933. *Geologi Regional Lembar Lasusua – Kendari*. Bandung. P3G.
- Rusmana., 1933. *Geologi Regional Lembar Lasusua – Kendari*, P3G, Bandung.
- Smith, 1992, *Regolith-Landform Relationship In The Bootle Creek Orientation Study*. Western Australia.
- Smith., 1992. *Regolith-Landform Relationship In The Bootle Creek Orientation Study, Western Australia.*

Sukanddarumidi. 2007. *Geologi Mineral Logam*. Yogyakarta. UGM.

Sundari,W. 2012. *Analisis Data Eksplorasi Nikel Laterit Untuk Estimasi Cadangan dan Perencanaan Pit*. Yogyakarta.