

# Metode *Selective Mining* untuk Antisipasi Penurunan Kadar Bijih Nikel dari Data Pemboran terhadap Realisasi Hasil Penambangan pada Blok *Yudistira* PT Elit Kharisma Utama, Desa Morombo, Kecamatan Lasolo, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara

Hazqan Hari Asri<sup>1\*</sup> and Yoszi Mingsi Anaperta<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

\* [hazqanharii@gmail.com](mailto:hazqanharii@gmail.com)

\*\* [yosziperta@yahoo.co.id](mailto:yosziperta@yahoo.co.id)

**Abstract.** *PT. Elit Kharisma Utama (EKU) is the owner of Mining Business License (IUP) engaged in nickel ore mineral commodity, the project location is located in Morombo Village, Lasollo Sub-district, Konawe Utara District, Povinsi Tenggara Tenggara. One of the obstacles in nickel ore mining is the change of nickel ore content (Ni) from drill data that is not in accordance with the level of mining realization results, this mismatch can decrease the quality of production. In mining operations on the front of the Yudhistira block mine, a case of production report data in January 2018 showed that the result of laboratory analysis showed a significant decrease in nickel ore 0.12% content from exploration data on mining content. In this research applied selective mining method on nickel ore excavation activity at mining front. The objective of this research is to know how the change of nickel ore content (Ni) from drill data with the realization of mining and the result of data processing will be analyzed for subsequent can be produced a recommendation. The research method consists of making block model from drill point data and processing of result of mining realization to know the level. The next step is to analyze the level data to know the average of nickel ore content. The average result of mining realization is Ni = 1.80%. while the difference of content from drill data with the realization of mining is Ni = 0.04%. From the research results can be concluded that the content of mining results in accordance with the contract of sale Ni = 1.84% -1.80% reject.*

**Keywords:** *Nickel, drill hole, Blok Model, Selective Mining, Grade*

## 1. Pendahuluan

Kebutuhan nikel dipasaran domestik dan ekspor yang terus meningkat, maka PT. Elit Kharisma Utama juga turut meramaikan peluang ini. Dari aspek geologi dan prospek pengembangannya serta sosial budaya masyarakat setempat, maka bersama kegiatan ini PT Elit Kharisma Utama sangat berharap dapat turut memberikan kontribusi yang berarti bagi pembangunan terutama bagi masyarakat Sulawesi Tenggara, khususnya masyarakat Kabupaten Konawe Utara (Desa Morombo) dan dapat memberikan peningkatan ekonomi bagi masyarakat setempat<sup>[1]</sup>.

Dalam melakukan kegiatan operasional penambangan di wilayah IUP (Izin Usaha Pertambangan) PT. Elit Kharisma Utama menggunakan jasa penambangan yaitu pemilik IUJP (Izin Usaha Jasa Pertambangan) PT. Jaya Bersama Sahabat. Kegiatan penambangan PT. Elit Kharisma Utama dikerjakan pada blok *Yudistira*. Proses penambangan dilakukan dengan metoda *surface mining* (tambang terbuka) dengan menggunakan alat gali muat dan alat angkut. Tahapan kegiatan dalam sistem tambang terbuka disini yaitu kegiatan *land clearing*, pengupasan lapisan tanah penutup (*stripping of overburden*), penambangan bijih nikel, selanjutnya pengangkutan dan pemuatan.

Pada operasi penambangan di *front* tambang blok *Yudistira* ditemukan suatu kasus dari data laporan produksi pada bulan Januari 2018 yaitu hasil analisis laboratorium menunjukkan terjadinya penurunan yang signifikan kadar bijih nikel dari data pemboran terhadap kadar hasil penambangan. Penurunan kadar ini terjadi karena belum adanya metode penambangan *selective mining* yang bertujuan untuk mengantisipasi penurunan yang signifikan kadar bijih nikel dari hasil penambangan

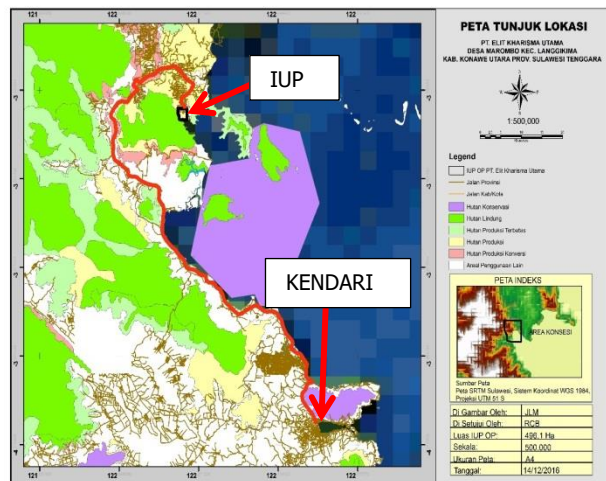
Dari data pemboran kadar bijih nikel rata-rata (Ni) =1,84%, sedangkan kadar bijih nikel rata-rata hasil penambangan (Ni)= 1.72%. Sesuai dengan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kadar bijih nikel dari data pemboran terhadap kadar bijih nikel hasil penambangan mengalami penurunan yang signifikan sebesar (Ni) 0.12% yang melebihi batas toleransi penurunan kadar sebesar (Ni) 0.04% sesuai dengan kontrak penjualan dari perusahaan (Ni) 1,84%-1,80% *reject*.

Dari kasus inilah penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Metode Selective Mining Untuk Antisipasi Penurunan Kadar Bijih Nikel Dari Data Pemboran Terhadap Realisasi Hasil Penambangan Pada Blok Yudistira PT Elit Kharisma Utama, Desa Morombo, Kecamatan Lasolo, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara”.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Lokasi Penelitian

Wilayah konsensi Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT. Elit Kharisma Utama secara administratif terletak di Desa Marombo Kecamatan Lasolo Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara. Untuk bisa sampai ke lokasi penelitian jika dimulai dari Kota Padang ditempuh melalui transportasi udara dengan rute perjalanan dari Bandar Udara Minangkabau (BIM) dan transit di Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta Jakarta dengan waktu tempuh 1 jam dan 20 menit, dan selanjutnya menuju Bandar Udara Haluoleo Kendari dengan waktu tempuh 2 jam dan 40 menit. Selanjutnya menuju *site* dapat ditempuh melalui jalan darat baik dengan menggunakan roda dua maupun menggunakan roda empat dengan waktu sekitar 5 jam dari Kota Kendari.



**Gambar 1.** Peta Kesampaian Daerah Lokasi PT Elit Kharisma Utama

Dengan wilayah Izin Usaha Penambangan Operasi Produksi (IUP OP) seluas 496,1 Ha dan secara geografis lokasi IUP PT Elit Kharisma Utama mempunyai koordinat lokasi kegiatan berada pada  $112^{\circ} 13' 32.96''$  -  $112^{\circ} 13' 36.46''$  Bujur Timur dan  $03^{\circ} 22' 3.02''$  -  $03^{\circ} 22' 40.72''$  Lintang Selatan.

Pembentukan endapan nikel laterit berasal dari batuan peridotit yang mengalami serpentinisasi kemudian terekspos ke permukaan, pada kondisi iklim tropis dengan musim panas dan hujan berganti-ganti kemudian mengalami pelapukan secara terus menerus yang mengakibatkan batuan menjadi rentan terhadap proses pencucian. Sirkulasi air permukaan yang mengabsorpsi co dari atmosfer mempercepat proses pelapukan dan pencucian menjadi lebih intensif pula. Pelapukan lebih lanjut Ni akan larut dan terbawa oleh air tanah kemudian mengalami proses presipitasi<sup>[2]</sup>.

## 3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung dan menerapkan metode *selective mining* di lokasi penambangan pada lokasi titik bor yang menjadi objek penelitian saat penambangan, untuk mendapatkan perbandingan kadar bijih nikel antara data pemboran terhadap kadar bijih nikel hasil penambangan sesuai dengan kontrak penjualan dari perusahaan dengan kadar bijih nikel (Ni) 1,84% - 1,80% *reject*.

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang peneliti lakukan adalah kuantitatif . Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan<sup>[3]</sup>.

### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah pengambilan secara langsung kelapangan/perusahaan tambang. Urutan pengumpulan data adalah sebagai berikut:

#### 3.2.1 Studi Literatur

Yaitu berupa data perusahaan perpustakaan, media internet dan laporan penelitian terlebih dahulu.

#### 3.2.2 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil dan terlibat langsung dalam kegiatan dilapangan seperti:

1. Kegiatan *selective mining*
2. Pengambilan conto

#### 3.2.3 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan berdasarkan literature dari berbagai referensi terkait dengan penelitian ini dan merupakan data yang sudah ada di perusahaan seperti:

1. Data log bor blok *Yudistira*
2. Peta sebaran titik bor

### 3.3 Teknik Pengolahan Data

#### 3.3.1 Pengelompokkan Data

Dari data log bor yang telah ada, selanjutnya dilakukan pengelompokan data menjadi data *assay*, *collar*, *survey*, dan *lithology*. Pengelompokan data ini menggunakan program *Microsoft excel*.<sup>[4]</sup>

#### 3.3.2 Pembuatan Data Base

Pembuatan *data base* ini menggunakan *software Surpac 6.3* dengan menginputkan data *assay*, *collar*, *survey*, dan *lithology*.<sup>[5]</sup>

#### 3.3.4 . Pembuatan Blok Model

Pembuatan block model disini bertujuan untuk mengelompokkan bahan galian dan kadar bijih nikel sebelum digali yang sudah ditentukan berdasarkan kontrak penjualan dari perusahaan , blok model ini dibuat dengan menggunakan *Software Surpac 6.3*<sup>[6]</sup>.

## 4.Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Sebaran Titik Bor

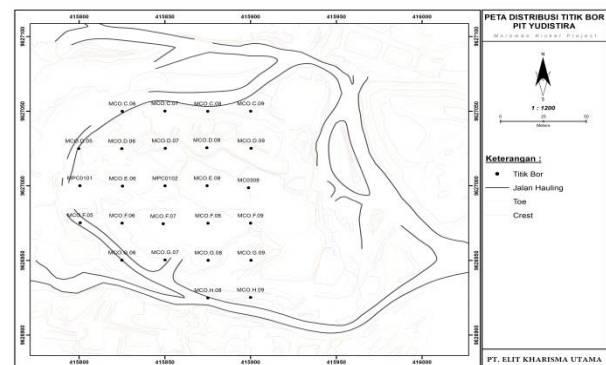
Pada penelitian ini ada 25 titik bor yang berasal dari data titik bor hasil eksplorasi rinci yang telah dilaksanakan, tidak semuanya berkadar sama dan diketahui pula bahwa

dalam jarak titik bor penyebaran kadar bijih nikel ini tidak merata, data *log* bor dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1.** Data Bor

X	Z	Hole_id	Ni (%)
415898.80	64.59	MC0308	1.95
415825.12	68.88	MCO.C.06	1.76
415850.03	66.60	MCO.C.07	1.68
415875.00	64.00	MCO.C.08	1.54
415900.03	61.64	MCO.C.09	1.79
415799.73	72.39	MCO.D.05	2.15
415824.86	69.37	MCO.D.06	1.76
415850.25	65.72	MCO.D.07	2.04
415874.47	64.00	MCO.D.08	2.21
415900.27	63.52	MCO.D.09	1.98
415825.29	68.48	MCO.E.06	1.89
415874.65	66.00	MCO.E.08	2.16
415800.58	73.10	MCO.F.05	1.7
415825.05	70.69	MCO.F.06	1.92
415849.06	68.36	MCO.F.07	1.55
415875.14	68.92	MCO.F.08	1.97
415899.98	68.00	MCO.F.09	1.77
415824.98	72.00	MCO.G.06	1.62
415850.12	71.68	MCO.G.07	1.69
415875.22	71.79	MCO.G.08	1.70
415900.20	70.19	MCO.G.09	1.75
415875.04	74.38	MCO.H.08	1.64
415900.02	71.87	MCO.H.09	1.79
415800.46	71.65	MPC0101	2.03
415850.06	66.68	MPC0102	2.02
Kadar Rata-rata Ni (%)			<b>1.84</b>

dari semua titik bor diatas dilakukan korelasi berdasarkan kualitas kadar bijh nikel (Ni), dengan spasi antara setiap lubang bor adalah 25 meter x 25 meter pada blok *Yudistira*, peta sebaran titik bor dapat dilihat pada



gambar dibawah ini:

**Gambar 2.** Peta Distribusi Titik Bor Blok *Yudistira*

### 4.2 Identifikasi Data Titik Bor

Mengidentifikasi data titik bor pada penelitian ini merupakan upaya untuk mengetahui korelasi kadar

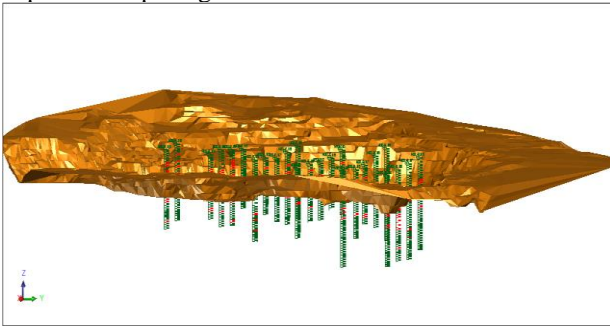
antara data titik bor hasil eksplorasi, dan hasil realisasi penambangan sehingga dapat diketahui perbedaan kadarnya<sup>[7]</sup>.

### 4.3 Model 3 Dimensi Berdasarkan Titik Pemboran

Untuk dapat memetakan penyebaran bijih nikel dalam metode *selective mining* dilakukan langkah sebagai berikut:

#### 4.3.1 Pembuatan Database

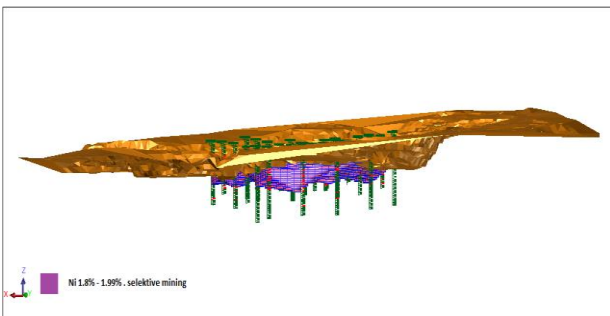
Database adalah data yang berisi hasil *logging* bor atau dengan kata lain database berisi data lubang bor, database setelah dipetakan dalam bentuk display titik bor. Data-data pendukung seperti *collar*, *assay*, *geology* dan data *survey* yang disebut dengan *database* untuk penginputan dalam *Software Supac 6.3*, gambar database dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



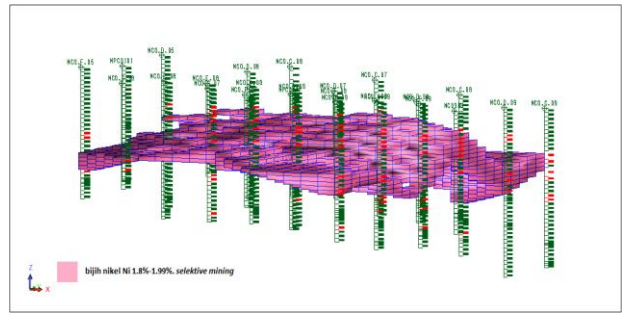
Gambar 3. Gambar Display Titik Bor Blok Yudistira

#### 4.3.2 Pembuatan Blok Model Penyebaran Ni 1.8% -1.9% Selective Mining

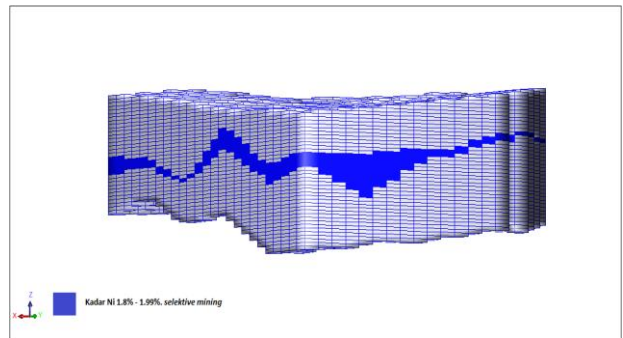
Pada tahapan pembuatan blok model dibutuhkan data-data pendukung seperti *collar*, *assay*, *geology* dan data *survey* yang disebut dengan *database* untuk penginputan dalam *Software Supac 6.3*. Dalam pemodelan ini berdasarkan dari database maka dibuat blok model dari seluruh titik bor pada blok Yudistira yaitu zona kadar bijih nikel (Ni) 1.80% - 1.9% untuk kebutuhan pemasaran bijih nikel (Ni), gambar dapat dilihat di bawah ini:



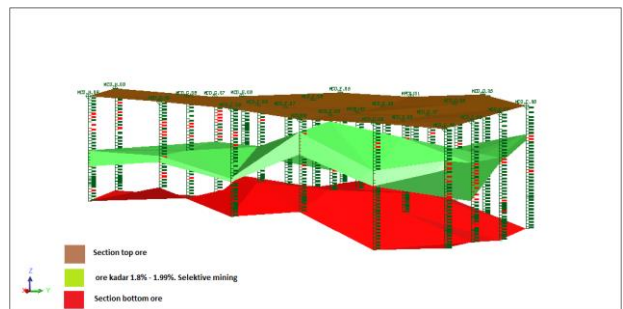
Gambar 4. Gambar Sebaran Bijih Nikel *Selective Mining* Blok Yudistira



Gambar 5. Gambar Sebaran Bijih Nikel *Selective Mining* Blok Yudistira



Gambar 6. Gambar Sebaran Bijih Nikel *Selective Mining* Blok Yudistira



Gambar 7. Gambar Penampang Bijih Nikel *Selective Mining* Blok Yudistira

### 4.4 Pengambilan Contoh (*Sampling*)

#### 4.4.1 Chanel Sampling atau Face Sample

Maksudnya adalah pengambilan contoh pada face badan bijih nikel yang akan digali atau dibongkar untuk dilakukannya metode *selective mining* pada titik bor atau daerah pengaruh titik bor tersebut<sup>[8]</sup>.

Prosedur pengambilan conto *chanel sample* yaitu:

1. Membuat alur (*chanel*) sepanjang 1 meter kebawah dan yang memperlihatkan jejak bijih nikel. conto yang diambil menggunakan sekop 20 D dengan berat conto  $\pm 5$  kg



**Gambar 8.** Kegiatan *Chanel Sample*

2. Kemudian dimasukkan kedalam kantong conto yang telah disediakan dan diikat dengan tali pengikat beserta dengan kode conto untuk membedakan conto pada front yang berbeda



**Gambar 9.** *Sample* Dalam kantong

3. Kemudian diangkut ketempat preparasi conto untuk diolah dan selanjutnya dianalisis kadarnya.
4. Setelah dilakukan analisis kadar selanjutnya diinformasikan ke pengawas lapangan yang disebut dengan *grade control*, apabila conto yang dianalisis diatas *Cut Of Grade* (COG) 1,8% selanjutnya dilakukan kegiatan *selective mining*.

Tujuan pengambilan conto pada metode ini adalah untuk mengantisipasi penurunan kadar bijih hasil penambangan dan mengetahui kadar bijih nikel dilokasi titik bor atau daerah pengaruh titik bor sebelum dilakukan pengerukkan endapan bijih nikel tersebut.

#### 4.4.2 Metode *Selective Mining*

Setelah dilakukannya kegiatan *chanel sampling* dan sudah diketahui kadarnya diatas *Cut Of Grade* (COG) 1.8% didaerah rencana penambangan, untuk kegiatan penambangan selanjutnya dilakukan dengan metode *selective mining* kadar bijih nikel 1.8%-1.9% untuk pemenuhan kadar bijih nikel sesuai kontrak penjualan dari perusahaan Ni 1.84%-1.80% *reject*.

Metode *selective mining* yaitu suatu cara penambangan yang diterapkan bila bijih nikel menyebar dengan kadar tidak merata (*heterogen*), metode *selective mining* ini dilakukan berdasarkan blok model yang sudah ditetapkan sesuai dengan kadar bijih nikel yang sudah ditetapkan perusahaan terhadap kontrak penjualan, pada tempat-tempat tertentu bijih nikel dengan kadar yang relatif tinggi atau diatas *Cut Of Grade* (COG) dan pada tempat yang lainnya terdapat bijih dengan kadar yang rendah atau dibawah COG. Untuk mendapatkan bijih nikel dengan kadar yang sesuai permintaan pasar ataupun pabrik maka penambangan pada bijih yang menyebar secara tidak merata tersebut dilakukan dengan metode *selective mining* yaitu memilih titik bor sesuai dengan kadar yang diinginkan<sup>[9]</sup>.

Pelaksanaan penambangan dengan metode *selective mining* alat gali muat yang digunakan dalam proses penambangan adalah *excavator komatsu PC200* atau sejenisnya, disamping dari pengawasan yang dilakukan oleh pengawas lapangan disebut dengan *grade control* keterampilan operator alat dalam melakukan *selective mining* sangat penting terhadap hasil dari penambangan, tujuannya adalah dengan keahlian dan pengalaman operatornya memudahkan pada proses *ore getting* pemisahan mineral-mineral pengotor saat kegiatan *selective mining* yang dapat menurunkan kadar bijih nikel apabila material tersebut terkontaminasi.



**Gambar 10.** *Selective Mining*

#### 4.4.3 *Grab Sampling*

Kegiatan ini dilakukan untuk mengantisipasi penurunan kadar bijih nikel atas kegiatan *selective mining* yang dipengaruhi oleh lokasi atau letak dari suatu titik bor, hal ini disebabkan karena penyebaran bijih nikel yang tidak merata dan mendapatkan kadar bijih nikel diatas *Cut Of Grade* (COG) yaitu Ni 1,8%

Prosedur pengambilan conto *grab sampling* yaitu:

1. Mengambil pada 6 titik di sekeliling tumpukan bijih nikel dari hasil selektive mining dan 1 titik pada atas tumpukan yang dianggap sudah mewakili dari keseluruhan material bijih yang diambil pada tumpukan bijih nikel tersebut



**Gambar 11.** Kegiatan Pengambilan Conto

2. Kemudian conto dimasukkan kedalam kantong conto yang telah disediakan dan diikat dengan tali pengikat beserta dengan kode conto untuk membedakan conto pada *front* yang berbeda.



**Gambar 12.** Conto *grab sampling*

3. Kemudian diangkut ketempat preparasi conto untuk diolah dan selanjutnya dianalisis kadarnya.

Berikut tabel kadar bijih nikel hasil *grab sampling* dibawah ini:

#### 4.4.3 Production Sampling

Pengambilan conto produksi ini dilakukan untuk mendapatkan kadar bijih nikel realisasi hasil penambang yang sudah dilakukan dengan metode *selective mining* digali dan ditumpuk di front penambangan dan diangkut oleh *dump truck*<sup>[10]</sup>.

Adapun tahapan pengambilan contohnya yaitu:

1. Tumpukan bijih nikel dimuat dan diangkut (*houling*) menggunakan *dump truck* dari *front* penambangan menuju *stock pile*.
2. Conto diambil oleh *crew sampler* diatas rumah *sample (sample house)* yang sudah disediakan, pengambilan conto dari *vessel dump truck* diambil pada beberapa titik secara proporsional dari tengah, samping kanan, samping kiri, depan dan belakang supaya kadar bijih yang dianalisa mewakili keseluruhan bijih nikel tersebut, conto diambil dengan menggunakan sekop 125D kapasitas 25 kg. Dalam kegiatan penelitian ini, penulis menerapkan untuk pengambilan conto pada setiap 1 *dump truck* *houling* sama dengan 1 *increment* conto, yaitu setiap 1 *dump truck* *houling* diambil 1 *increment* conto., dimana tujuan dari prosedur ini penulis mencari perbandingan kadar bijih nikel hasil penambangan pada saat sebelumnya terhadap kadar bijih nikel hasil penambangan pada saat penelitian ini.



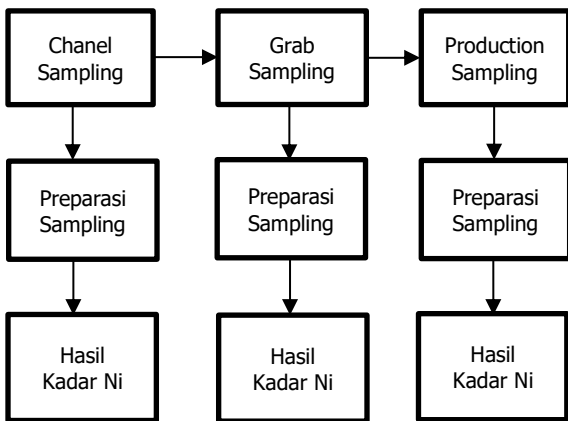
**Gambar 13.** Kegiatan Pengambilan Conto

3. Pengambilan conto mengacu pada *Japanese Industrial Standart (JIS)* yaitu pada setiap 1 *dump truck* *houling* sama dengan 1 *increment* conto, maksudnya setiap 1 *dump truck* *houling* diambil 1 *increment* conto.
4. Conto yang diambil dimasukkan kedalam kantong conto dan diikat menggunakan tali pengikat yang telah diberikan label *sublot*, dimana 1 *sublot* = 20 *increment* dan *sample* yang telah diambil sebanyak 1 *sublot* diangkut ketempat preparasi untuk diolah dan selanjutnya dikirim ke labor analisa PT. Sucofindo di Kota Kendari untuk diketahui kadar bijih nikel tersebut



**Gambar 14.** *Sample* Produksi

Dari serangkaian proses pengambilan conto sesuai dengan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa setelah mendapatkan hasil kadar bijih nikel dari metode *chanel sampling* diatas *Cut Of Grade (COG)* Ni 1,8%, selanjutnya dilakukan kembali pengambilan conto dengan metode *grab sampling* dari hasil *selective mining*, setelah hasil didapatkan yaitu diatas *Cut Of Grade (COG)* Ni 1,8%, lalu selanjutnya untuk *final sampling* dilakukan pengambilan conto *production sampling* untuk mendapatkan kadar bijih nikel Ni hasil dari penambangan. Dari sistematikan penjelasan diatas, berikut digambarkan skema alur proses pengambilan conto dibawah ini:



**Gambar 15.** Gambar Skema Pengambilan *Sample*

#### 4.5 Preparasi Conto

Dalam analisa kadar bijih nikel, persiapan conto preparasi sangat penting karena jika terjadi kesalahan maka data analisa laboratorium yang akan keluar juga tidak dengan yang sebenarnya

Adapun cara kerja preparasi untuk conto produksi adalah sebagai berikut:

1. Setiap 5 increment conto yang diterima (sample a) dipreparasi, dilakukan pengecilan ukuran partikel sampai -10 mm dengan menggunakan palu/hammer diatas plat besi.



**Gambar 16.** Proses Pencampuran Conto



**Gambar 17.** Proses Pencampuran Conto

2. Campurkan, aduk 3 kali , dan lakukan matriks 6x5 menggunakan sekop 30D dengan ketebalan 4 cm, sampel yang terkumpul  $\pm$  15 kg, dimasukkan kedalam ember kosong.



**Gambar 18.** Proses *Mixing* Manual



**Gambar 19.** Proses Matriks *Sample*



**Gambar 21.** Proses Matriks 4x5 *Sample*



**Gambar 20.** Proses Matriks 6x5 *Sample*

3. Ulangi pekerjaan point 1 dan point 2 sehingga disebut sampel b, c, d, e.
4. Gabungkan conto a, b, c, d, dan e dan tuangkan diatas plat besi dan campurkan, aduk 3 kali, dan lakukan matriks 4x5 menggunakan sekop 30D dengan ketebalan 4 cm.
5. Masukkan 25 increment conto pertama kedalam plastik dan ikat sehingga kedap udara (disebut grup A1)
6. Ulangi pekerjaan no. 1 sampai dengan no. 5 untuk 5 increment berikutnya hingga A5.
7. Gabungkan 4 group tersebut (A1-A4) diatas plat besi. Aduk 3 kali dan matriks 4x5 menggunakan sekop 30D sehingga didapat bobot 5-10 kg disebut subplot conto

8. Conto dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi label.



**Gambar 22.** *Sample* yang Sudah Dikantongi

9. Conto yang dikantong dikeringkan di oven listrik selama  $\pm 30$  menit dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$



**Gambar 23.** *Sample* Dalam Oven





**Gambar 24.** *Sample Kering Sudah Dikantongi*

10. Conto yang kering dimasukkan ke mesin Top grinding -100 mesh



**Gambar 25.** *Sample yang Dihaluskan*

11. Conto diambil dengan matrik 8 x 8 menggunakan sekop 1D (160 gr) per kantong sampel, 1 sendok kapasitasnya 8 gr dengan per matriks.



**Gambar 26.** *Sample Matrik 8x8*

12. Masukkan kedalam kantong plastik dan diberi label. Sampel siap dikirim ke laboratorium untuk dianalisa.



**Gambar 27.** *Sample Analisa Laboratorium*

#### 4.6 Analisis Laboratorium Conto

##### 4.6.1 Analisis Kadar Ni Menggunakan X-Ray Dilabor Instrumen

Analisis ini menggunakan alat yaitu 2 unit computer untuk 1 unit alat X-Ray dan mesin X-Ray type minipal 2 dan Epsilon 3. Dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 28.** *Mesin X-Ray Type Minipal 2*



**Gambar 29.** *Mesin X-Ray Type Epsilon 3*

Cara kerja:

1. Pra analisis *sample*

- a. Sample yang telah di antar dari ruangan preparasi disiapkan dan diurutkan berdasarkan nomor urut sampel.
- b. Sample dimasukkan kedalam wadah kecil seperti tutup kaleng yang telah diberi penomoran sebelumnya sesuai dengan nomor urut sample.
- c. Sample dimasukkan ke dalam mesin press dan dilakukan pengepresan dengan kekuatan press sebesar 210 – 220 psi.
- d. Sample yang telah dipadatkan dengan mesin press dibersihkan dari debu-debu dengan udara bertekanan.

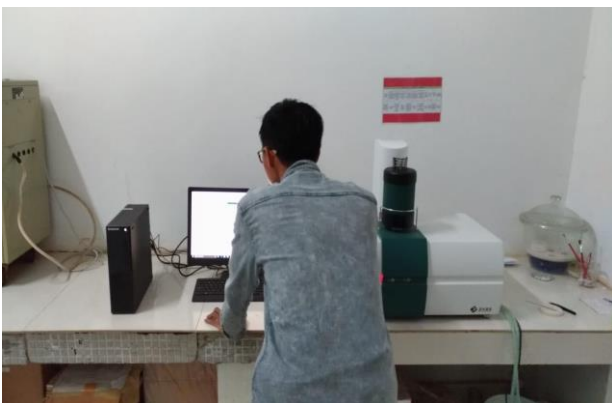
2. Analisis *sample*

- a. Masukkan sampel ke holder



**Gambar 30.** Kegiatan Analisis Sample

- b. Klik Add Current dan ketik nomor urut sampel
- c. Tunggu hasil analisis yang terbaca di computer



**Gambar 31.** Hasil Analisis Kadar *Sampel*

- d. Hasil yang keluar tersebut disalin kedalam buku catatan
- e. Setelah selesai di catatan hasil analisis di pindahkan kedalam computer yang telah disediakan untuk menyimpan hasil analisis dari *chanel sampling, grab sampling, sample produksi.*

**4.7 Hasil Contoh (Sample)**

**4.7.1 Kadar Bijih Nikel Dari hasil Chanel Sample atau Face Sample**

Dilakukan perhitungan contoh kadar bijih nikel hasil dari *chanel sampling* sebanyak 25 kantong contoh dapat dilihat pada tabel dibawah ini, dengan cara statistik untuk mendapatkan kadar rata-ratanya yaitu dengan rumus :

$$\hat{K} = \frac{K1 + K2 + K3 \dots + Kn}{n}$$

Dimana:

- $\hat{K}$  = Kadar rata-rata (%)
- $Kn$  = Nilai kadar ke (%)
- $n$  = Banyak data

$$\hat{K} = \frac{1.93 + 1.75 + 1.66 + 1.53 + 1.79 + 2.1 + 1.75 + 2 + 2.21 + 1.95 + 1.87 + 2 + 1.68 + 1.9 + 1.54 + 1.95 + 1.75 + 1.61 + 1.68 + 1.7 + 1.75 + 1.64 + 1.79 + 2.03 + 2.02}{25}$$

$$\hat{K} = \frac{45,58}{25}$$

$$\hat{K} = 1,82 \%$$

Berikut tabel kadar bijih nikel hasil *chanel sample* dibawah ini:

**Tabel 2.** Kadar Bijih Nikel Hasil *Chanel Sample*

No	Tanggal Produksi	Kode sample	Ni	Fe	SiO2	MgO	Co	CaO
1	18/2/2018	MCO308/1	1.93	21.51	32.56	12.69	0.06	0.99
2	18/2/2018	MCO.C.06/2	1.75	25.39	27.66	10.25	0.07	0.73
3	18/2/2018	MCO.C.07/3	1.66	15.30	37.23	22.21	0.04	0.69
4	18/2/2018	MCO.C.08/4	1.53	16.44	36.92	20.71	0.05	1.06
5	18/2/2018	MCO.C.09/5	1.79	35.18	21.33	6.55	0.11	0.28
6	18/2/2018	MCO.D.05/6	2.1	21.97	33.72	13.46	0.06	0.79
7	18/2/2018	MCO.D.06/7	1.75	20.81	33.65	14.26	0.06	0.88
8	18/2/2018	MCO.D.07/8	2	18.32	37.53	14.22	0.05	1.35
9	19/2/2018	MCO.D.08/9	2.21	10.99	40.81	25.77	0.02	0.42
10	19/2/2018	MCO.D.09/10	1.95	30.74	25.74	8.48	0.09	0.44
11	19/2/2018	MCO.E.06/11	1.87	11.27	40.22	25.85	0.02	0.36
12	19/2/2018	MCO.E.08/12	2	30.63	25.8	7.47	0.09	0.49
13	19/2/2018	MCO.F.05/13	1.68	11.38	39.43	25.58	0.02	0.37
14	19/2/2018	MCO.F.06/14	1.9	11.99	39.11	25.44	0.03	0.39
15	22/2/2018	MCO.F.07/15	1.54	14.22	36.86	23.62	0.04	0.36
16	22/2/2018	MCO.F.08/16	1.95	34.03	22.07	5.56	0.1	0.28
17	22/2/2018	MCO.F.09/17	1.75	30.85	26.11	6.43	0.09	0.47
18	22/2/2018	MCO.G.06/18	1.61	32.13	24.25	6.7	0.1	0.39
19	22/2/2018	MCO.G.07/19	1.68	29.38	27.46	7.62	0.09	0.56
20	23/2/2018	MCO.G.08/20	1.7	27.69	29.29	7.62	0.08	0.56
21	23/2/2018	MCO.G.09/21	1.75	26.49	28.45	9.67	0.08	0.62
22	23/2/2018	MCO.H.08/22	1.64	35.62	19.38	4.57	0.11	0.36
23	24/2/2018	MCO.H.09/23	1.79	22.43	32.97	9.76	0.06	0.98
24	24/2/2018	MPC0101/24	2.03	31.94	24.28	5.27	0.09	0.45
25	24/2/2018	MPC0102/25	2.02	22.62	34.85	9.61	0.06	1.04
Kadar rata-rata Ni (%)			1.82					

#### 4.7.2 Kadar Bijih Nikel Dari hasil Grab Sampling

Dilakukan perhitungan conto kadar bijih nikel hasil dari *grab sampling* sebanyak 25 kantong conto dapat dilihat pada tabel dibawah ini, dengan cara statistik untuk mendapatkan kadar rata-ratanya yaitu dengan rumus :

$$\bar{K} = \frac{K1 + K2 + K3 \dots + Kn}{n}$$

Dimana:

$\bar{K}$  = Kadar rata-rata (%)

$K_n$  = Nilai kadar ke (%)

$n$  = Banyak data

$$\bar{K} = \frac{1.92 + 1.74 + 1.65 + 1.53 + 1.79 + 2.0 + 1.74 + 2 + 2.21 + 1.94 + 1.85 + 2 + 1.67 + 1.88 + 1.5 + 1.94 + 1.74 + 1.6 + 1.67 + 1.78 + 1.73 + 1.62 + 1.78 + 2.01 + 2.02}{25}$$

$$\bar{K} = \frac{45,23}{25}$$

$$\bar{K} = 1,81 \%$$

Berikut tabel kadar bijih nikel hasil *grab sampling* dibawah ini:

**Tabel 3.** Kadar Bijih Nikel Hasil *Grab Sampling*

No	Tanggal Produksi	Kode sample	Ni	Fe	SiO2	MgO	Co	CaO
1	26/2/2018	GS/YDS/01	1.92	25.45	25.38	8.54	0.03	0.81
2	26/2/2018	GS/YDS/02	1.74	23.74	22.51	6.96	0.03	0.72
3	26/2/2018	GS/YDS/03	1.65	40.43	9.39	1.50	0.04	0.14
4	26/2/2018	GS/YDS/04	1.53	28.98	26.56	7.71	0.03	1.02
5	26/2/2018	GS/YDS/05	1.79	26.23	26.80	8.53	0.03	0.93
6	26/2/2018	GS/YDS/06	2	40.35	13.93	2.55	0.04	0.20
7	26/2/2018	GS/YDS/07	1.74	26.66	26.23	6.77	0.03	0.81
8	26/2/2018	GS/YDS/08	2	25.79	29.14	8.47	0.03	0.99
9	26/2/2018	GS/YDS/09	2.21	24.64	26.93	9.16	0.03	1.07
10	26/2/2018	GS/YDS/10	1.94	21.61	27.99	9.53	0.03	1.05
11	26/2/2018	GS/YDS/11	1.85	30.06	21.34	6.31	0.03	0.62
12	26/2/2018	GS/YDS/12	2	38.41	11.59	2.60	0.03	0.24
13	27/2/2018	GS/YDS/13	1.67	35.79	16.14	3.92	0.03	0.28
14	27/2/2018	GS/YDS/14	1.88	29.47	27.36	7.16	0.05	0.48
15	27/2/2018	GS/YDS/15	1.53	44.30	6.41	0.86	0.03	0.05
16	27/2/2018	GS/YDS/16	1.94	29.31	19.21	5.19	0.03	0.47
17	27/2/2018	GS/YDS/17	1.74	32.24	19.46	4.82	0.03	0.36
18	27/2/2018	GS/YDS/18	1.6	33.08	19.26	4.05	0.03	0.26
19	27/2/2018	GS/YDS/19	1.67	41.50	19.90	7.48	0.03	0.38
20	27/2/2018	GS/YDS/20	1.68	35.96	15.85	3.70	0.03	0.25
21	28/2/2018	GS/YDS/21	1.73	28.65	19.90	6.27	0.03	0.43
22	28/2/2018	GS/YDS/22	1.62	44.37	7.06	1.06	0.03	0.07
23	28/2/2018	GS/YDS/23	1.78	30.89	19.10	4.93	0.05	0.36
24	28/2/2018	GS/YDS/24	2.01	41.23	11.45	3.09	0.04	0.12
25	28/2/2018	GS/YDS/25	2.01	32.51	18.98	3.88	0.05	0.32
Kadar rata-rata Ni (%)			1.81					

#### 4.7.3 Kadar Bijih Nikel Dari Hasil Penambangan

Dilakukan perhitungan conto kadar bijih nikel hasil dari penambangan sebanyak 25 kantong conto dapat dilihat pada tabel dibawah ini, dengan cara statistik untuk mendapatkan kadar rata-ratanya yaitu dengan rumus:

$$\bar{K} = \frac{K1 + K2 + K3 \dots + Kn}{n}$$

Dimana:

$\bar{K}$  = Kadar rata-rata (%)

$K_n$  = Nilai kadar ke (%)

$n$  = Banyak data

$$\bar{K} = \frac{1.90 + 1.73 + 1.65 + 1.53 + 1.79 + 2.0 + 1.7 + 2 + 2.21 + 1.90 + 1.83 + 2 + 1.65 + 1.83 + 1.5 + 1.94 + 1.75 + 1.6 + 1.67 + 1.68 + 1.73 + 1.62 + 1.78 + 2.0 + 2.0}{25}$$

$$\bar{K} = \frac{45,03}{25}$$

$$\bar{K} = 1,8 \%$$

Berikut tabel kadar bijih nikel hasil realisasi penambangan dibawah ini:

**Tabel 4.** Kadar Bijih Nikel Hasil Penambangan

No	Tanggal Produksi	Dome ID	Tonase	Ni	Fe	SiO2	MgO	Co	CaO
1	02/03/18	YDS/ETO4/214	430	1.9	28.93	24	5.53	0.02	0.69
2	02/03/18	YDS/ETO4/215	480	1.73	30.07	22.55	4.1	0.03	0.49
3	02/03/18	YDS/ETO4/216	451	1.65	25.66	26.9	7.63	0.03	0.97
4	02/03/18	YDS/ETO4/217	549	1.53	28.77	23.86	5.01	0.03	0.59
5	03/03/18	YDS/ETO4/218	567	1.79	27.28	26.31	6.19	0.03	0.98
6	03/03/18	YDS/ETO4/219	459	2	26.12	26.2	7.25	0.03	1.05
7	03/03/18	YDS/ETO4/220	402	1.7	24.82	27.87	7.46	0.03	1.01
8	03/03/18	YDS/ETO4/221	478	2	26.89	25.09	6.38	0.03	1.18
9	04/03/18	YDS/ETO4/222	443	2.21	23.49	30.45	8.86	0.03	1.06
10	04/03/18	YDS/ETO4/223	417	1.9	33.55	16.12	3.29	0.03	0.37
11	04/03/18	YDS/ETO4/224	481.5	1.83	21.95	30.37	9.09	0.03	1.49
12	04/03/18	YDS/ETO4/225	462.8	2	39	11.17	2.27	0.03	0.06
13	05/03/18	YDS/ETO4/226	315.9	1.65	39.81	9.53	1.99	0.03	0.06
14	05/03/18	YDS/ETO4/227	525	1.83	20.41	31.96	10.63	0.03	1.75
15	05/03/18	YDS/ETO4/228	432.9	1.54	36.02	12.97	3.07	0.03	0.29
16	05/03/18	YDS/ETO4/229	498	1.94	19.83	31.97	12.51	0.03	1.76
17	06/03/18	YDS/ETO4/230	609	1.75	19.48	30.64	13.23	0.03	1.51
18	06/03/18	YDS/ETO4/231	517.5	1.6	19.96	30.61	13.64	0.03	1.06
19	06/03/18	YDS/ETO4/232	502.5	1.67	18.64	32.61	15.11	0.03	1.06
20	06/03/18	YDS/ETO4/233	597	1.68	18.72	32.29	14.2	0.03	1.29
21	07/03/18	YDS/ETO4/234	547.5	1.73	24.69	25.45	9.43	0.03	1.03
22	07/03/18	YDS/ETO4/235	551.2	1.62	34.72	16.14	3.02	0.03	0.26
23	07/03/18	YDS/ETO4/236	444.6	1.78	38.24	13.42	3	0.03	0.18
24	07/03/18	YDS/ETO4/237	464.1	2	39.21	10.65	2.37	0.03	0.06
25	07/03/18	YDS/ETO4/238	469.3	2	39.91	10.22	2.08	0.03	0.08
Kadar rata-rata Ni (%)				1.8					

#### 4.8 Hasil Perbandingan Kadar Bijih Nikel Data Pemboran Dengan hasil Penambangan

Untuk perbandingan perbedaan kadar bijih nikel antara data pemboran Ni 1,84% terhadap hasil penambangan Ni 1,8% yaitu dengan rumus:

$$Q = q1 - q2$$

Dimana:

$Q$  = Perbedaan kadar

$q1$  = Kadar pemboran

$q2$  = Kadar penambangan

$$Q = 1,84\% - 1,8\%$$

$$Q = 0,04\%$$

Dalam hal ini setelah dilakukannya penelitian terhadap kasus penurunan kadar bijih nikel pada PT Elit Kharisma Utama didapatkan kadar bijih nikel hasil penambangan Ni 0,04% yang masih dalam toleransi penurunan kadar bijih nikel sesuai dengan kontrak penjualan Ni 1,84% - 1,80 % reject.

Adapun perbandingan hasil identifikasi data perbedaan kadar bijih nikel sebelum dilakukan penelitian dan sesudah dilakukan penelitian dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 5.** Kadar Bijih Nikel Hasil *Grab Sampling*

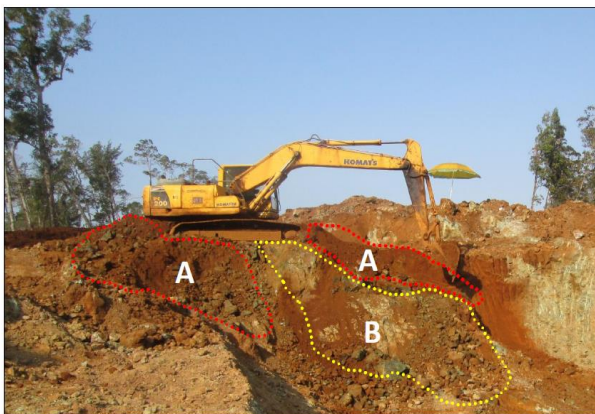
Unsur	Data Sebelum dilakukan Penelitian			Data Setelah dilakukan Penelitian		
	Hasil Data Eksplorasi (%)	Hasil Realisasi Penambangan (%)	Selisih Kadar (%)	Hasil Data Eksplorasi (%)	Hasil Realisasi Penambangan (%)	Selisih Kadar (%)
Ni	1,84	1,72	0,12	1,84	1,80	0,04

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kadar bijih nikel hasil realisasi penambangan setelah dilakukan penelitian tidak mengalami penurunan yang signifikan dan masih dalam batas toleransi sebesar 0,04% atas kontrak penjualan PT Elit Kharisma Utama yaitu Ni 1,84% - 1,80 % reject, dan dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian ini dapat direkomendasikan terhadap perusahaan untuk dapat dilaksanakan prosedurnya dalam kegiatan operasional penambangan.

#### 4.9 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Perubahan Kadar Bijih Nikel

##### 4.9.1 Proses Penambangan

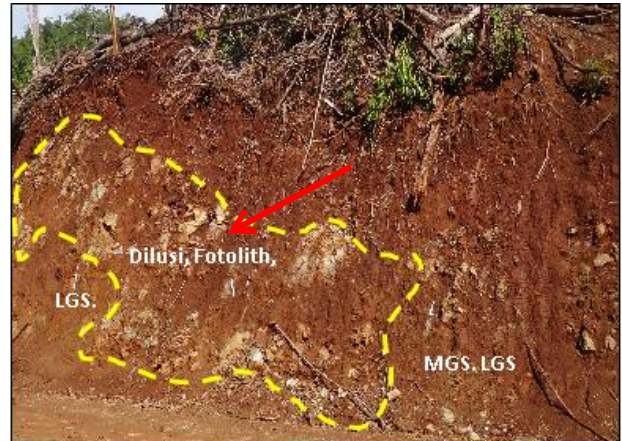
Perlu dilakukannya metode *selective mining* berdasarkan data blok model penyebaran bijih nikel yang tidak merata (*heterogen*) dalam operasi penggalian bijih nikel pada lokasi *front* penambangan



**Gambar 32.** Penyebaran Endapan Bijih Nikel

#### 4.9.2 Pengawasan Terhadap Mineral-mineral Pengotor

Pengotoran disebabkan karena adanya material atau mineral yang tidak berharga yang tercampur dalam bijih, sehingga terjadinya penurunan yang signifikan kadar bijih nikel. Dengan adanya penyebaran bijih nikel yang tidak merata pada areal penambangan maka biasanya terjadi kehilangan bijih.



**Gambar 33.** Penyebaran Endapan Bijih Nikel

##### 4.9.3 Pengambilan Sample

Hal yang harus diperhatikan dalam penentuan kadar bijih nikel yang akan ditambang atau telah ditambang adalah cara pengambilan sampel, standarisasi pengambilan sampel yang telah ditetapkan haruslah menjadi perhatian bagi tenaga lapangan yang bertugas dalam mengambil conto.

##### 4.9.4 Penyebaran Bijih Nikel Yang Tidak Merata

Penyebaran bijih yang tidak merata dapat mempengaruhi kadar dari hasil eksplorasi dan realisasi penambangan, dimana dengan interval *drill hole* 25meter x 25meter tidak semua kadar dalam luasan tersebut tersebar dengan kadar yang rata (*homogen*).

##### 4.9.5 Preparasi Conto

Dalam preparasi conto setiap alat harus bersih dari material-material pengotor agar *sample* tidak terkontaminasi, dan melakukan proses preparasi sesuai urutannya.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan dan perhitungan, maka dapat disimpulkan:

1. Sebelum dilakukan penambangan dibuat dahulu blok model sebaran bijih nikel Ni dengan kadar sesuai

kontrak penjualan dari perusahaan yaitu kadar bijih nikel (Ni) 1,84% - 1,80% *Reject*.

2. Dilakukan penambangan dengan metode *selective mining* sesuai dengan blok model supaya tidak terjadi penurunan yang signifikan terhadap kadar bijih nikel (Ni) hasil penambangan.
3. Dari nilai kadar bijih nikel data bor dan kadar bijih nikel hasil penambangan setelah dilakukannya penelitian didapatkan hasil kadar Ni dengan selisih penurunan kadar sebanyak 0.04%. Hasil ini sesuai dengan kontrak penjualan dari perusahaan dengan kadar bijih nikel (Ni) 1,84% - 1,80 % *Reject* dengan toleransi penurunan kadar Ni 0.04%.
4. Kadar bijih nikel (Ni) hasil penambangan sesuai dengan kontrak penjualan perusahaan yaitu kadar bijih nikel (Ni) 1.84% – 1.8% *reject*.
5. Pada blok *Yudistira* persebaran cadangan nikel laterit tidak merata dan memiliki kadar bijih nikel (Ni) yang berbeda antara titik bor satu dengan titik bor lainnya. Keberagaman kadar dan penyebaran bijih nikel ini dipengaruhi oleh arah aliran air tanah yang sangat dipengaruhi oleh bentuk kemiringan lereng (topografi), Air tanah bergerak dari daerah–daerah yang lebih tinggi mengalir ke arah lereng, yang mana sebagian besar dari air tanah pembawa bijih nikel (Ni) yang mengalir ke zona pelindian atau zona tempat fluktuasi air tanah berlangsung. Tempat-tempat yang banyak mengandung rekahan–rekahan, bijih nikel (Ni) akan terjebak dan terakumulasi di tempat–tempat yang dalam sesuai dengan rekahan–rekahan yang ada, sedangkan pada lereng dengan kemiringan landai sampai sedang merupakan tempat pengayaan bijih nikel.

## 5.2 Saran

1. Melakukan pengawasan yang intensif pada saat alat mulai beroperasi *selective mining*, yaitu dengan menempatkan posisi alat (*excavator*) yang sesuai pada saat *loading* dan *selective ore*, yang mana untuk *selective* harus menggunakan excavator PC200 yang *bucket*-nya lebih kecil dari excavator PC300, agar dapat menghindari dillusi pada saat pengkerukkan.
2. Alat yang telah melakukan kegiatan *loading overburden* (OB) harus dibersihkan sebelum melakukan *loading ore* (upaya mengantisipasi terjadinya pencampuran OB dan ore).
3. Pengotoran sering kali mengakibatkan kehilangan bijih karena tercampur dengan waste, untuk itu pengawas lapangan wajib memperhatikan kegiatan memindahkan *ore* dengan *waste* pada saat melakukan *selective mining*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. *Arsip-arsip atau dokumen pada PT.Elit Kharisma Utama*. (2016)
- [2] Arfandi Iskandar Alam. *Analisis Perubahan Kadar Nikel Saprolit dari Kegiatan Eksplorasi sampai*

*Kegiatan Penambangan Pada PT. Gane Permai Sentosa (GPS) Kecamatan Obi Utara Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara*. Skripsi. Maluku (2013)

- [3] Muri Yusuf. *Metodelogi Penelitian*. UNP Press. Padang: Universitas Negeri Padang. (2005)
- [4] Yurnia, F., Gusman, M., & Octova, A. (2018). *Estimasi Cadangan Insitu Melalui Kegiatan Inpit Drill Pada Bukit Everest, Cherokee, dan Strada Di Pt Antam (Persero) Tbk UBPN SULTRA*. Bina Tambang, 3(2).
- [5] Hardiansyah. *Analisis Kadar Nikel Laterit Pada PT Anugerah Sakti Utama Kecamatan Pagimana Kabupaten Luwuk banggai Provinsi Sulawesi Tengah*. Skripsi. (2013)
- [6] Hartaty Labongkeng. 2013. *Studi Pengambilan Sampel dan Preparasi Conto Serta Analisis Kadar Nikel Pada PT. Kumala Mining Kecamatan Bunta Kabupaten Banggai Provinsi Sulawesi Tengah*. Skripsi. Universitas Veteran Republik Indonesia.
- [7] Nurliah Jafar, Muhammad Andy Erwin & Djamaluddin. *Analisis Perbandingan Kandungan Unsur Nikel (Ni) dan Besi (Fe) dari data Titik Bor dengan Realisasi Penamabangan*. JurnalGeomine, Vol 4, No. 2. (2016)
- [8] Japanese Industrial Standard (JIS M-1809), 1996. *Garnerite Nickel Ores- Methods For Sampling, Sample Preparation And Determination Of Moisture Content*. Standards Association Jepang. Japan. (1996)
- [9] Yogi Firmansyah. *Kegiatan Penanganan material Bijih Nikel di Tanjung Leppe Sebagai Umpan Pabrik Fero Nikel PT. ANTAM (Persero) Tbk, UBPN Sultra*. Skripsi. Institut Teknologi Bandung. (2015)
- [10] Delvia, Villa. E. *Studi Perbandingan Kadar Ni Dan Fe Berdasarkan Sampel Cek Pit Dan Cek Stock Pile Nikel Laterit Pada PT. Bintang Delapan Mineral Sulawesi Tengah*. UMI. Makassar. (2012)