
**RANCANGAN SEQUENCE PENAMBANGAN PADA BLOK A4
PT. ADHI KARTIKO PRATAMA DESA LAMERURU KECAMATAN LANGGIKIMA
KABUPATEN KONAWE UTARA PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

Wiil Sarfin.¹, Erwin Anshari², Wd. Rizky Awaliah N³

Universitas Halu Oleo

willsarfin027@gmail.com¹, erwin_anshari@uho.ac.id², wdkiki.awaliah@uho.ac.id³

Abstrak:

PT. Adhi Kartiko Pratama merupakan perusahaan Swasta yang bergerak di bidang pertambangan nikel dan memiliki Izin Usaha Pertambangan seluas 1975 Ha. Untuk tetap mempertahankan produksi perusahaan, saat ini PT. AKP berencana membuka lokasi penambangan yang baru pada *Front Blok A* Khususnya pada Sub Blok A4 dengan target produksi 100.000 ton perbulan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan rancangan *sequence* penambangan berdasarkan target produksi pada Blok A4. Rancangan yang dibuat sebaran *ore* yang telah diestimasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode kuantitatif, dimana proses penelitian mengikuti prosedur yang telah direncanakan dan analisis data dilakukan setelah semua data terkumpul untuk mencapai tujuan deskriptif. Cadangan tertambang berdasarkan rancangan desain *pit limit* penambangan pada Blok A4 adalah sebesar 466.383,36 bcm dengan jumlah *tonase* sebesar 769.532,54 ton dengan kadar rata-rata Ni 1,76%, serta memasukkan parameter *mining recovery* sebesar 90% adalah sebesar 419.745,02 bcm dan *tonase* sebesar 692.579,29 ton dengan kadar rata-rata Ni 1,74%, maka diperkirakan umur tambang pada Blok A4 PT. Adhi Kartiko Pratama akan berlangsung kurang lebih selama 6 bulan. Berdasarkan target produksi pada Blok A4, rancangan *sequence* penambangan dibagi menjadi 6 tahap yang dilakukan dengan sistem *level plan* atau mengikuti level penggalian, dimana penambangan nantinya akan dimulai pada topografi dengan level tertinggi 180 mdpl sampai dengan topografi dengan level terendah 135 mdpl.

Kata kunci: Nikel Laterit, *Pit limit*, *Sequence*

Abstract:

PT. Adhi Kartiko Pratama is a private company which operates in the nickel mining sector and has a Mining Business License covering an area of 1975 Ha. To maintain the company's production, currently PT. AKP plans to open a new mining location in Front Block A, especially in Sub Block A4, with a production target of 100,000 tons per month. This research aims to design a mining sequence based on production targets in Block A4. The design created is an estimated ore distribution. This research uses a quantitative method approach, where the research process follows planned procedures and data analysis is carried out after all data has been collected to achieve descriptive objectives. Minable reserves based on the mining pit limit design in Block A4 are 466,383.36 bcm with a total tonnage of 769,532.54 tons with an average Ni content of 1.76%, and including mining recovery parameters of 90%, it is 419,745.02 bcm. and tonnage of 692,579.29 tons with an average Ni content of 1.74%, the estimated mine life in Block A4 PT. Adhi Kartiko Pratama will last approximately 6 months. Based on the production target in Block A4, the mining sequence design is divided into 6 stages carried out using a level plan system or following excavation levels, where mining will start from topography with the highest level of 180 meters above sea level to topography with the lowest level of 135 meters above sea level.

Keywords: Nickel Laterite, *Pit limit*, *Sequence*

Corresponding: Wiil Sarfin.L
E-mail: willsarfin027@gmail.com



PENDAHULUAN

Industri yang padat modal dan padat teknologi, juga memiliki resiko kerja yang sangat tinggi (Djunaidi & Alfritri, 2022). Oleh karena itu sangat diperlukan manajemen yang baik dalam proses penambangan sehingga mendapatkan keuntungan yang maksimal dan tentunya memperhatikan keamanan dan kelancaran dalam operasional (Kaleb, Lengkong, & Taroreh, 2019).

Untuk mendukung operasional penambangan tentunya dilakukan perencanaan tahapan penambangan yang dikenal dengan *mining sequence* (Haryono & Aprilianta, 2017). Perencanaan desain *sequence* ini akan dipakai sebagai dasar acuan untuk melakukan kegiatan sebenarnya di lapangan yang meliputi rancangan batas akhir tambang (*pit limit*), tahapan penambangan (*mining sequence*), penjadwalan produksi dan material buangan (*waste*) (Negara & Hutapea, 2020). Rancangan rekayasa tersebut dapat dibagi menjadi rancangan bulanan, mingguan dan harian.

Potensi bijih nikel yang berada di Provinsi Sulawesi Tenggara menjadi daya tarik yang mendorong salah satu perusahaan pertambangan yaitu PT. Adhi Kartiko Pratama (AKP) yang merupakan perusahaan swasta untuk melakukan kegiatan penambangan bijih nikel yang berlokasi di Desa Lameruru Kecamatan Langgikima Kabupaten Konawe Utara Provinsi Sulawesi Tenggara dengan luas izin usaha pertambangan mencapai 1975 ha dimana terbagi beberapa bagian atau blok-blok. Metode penambangan yang diterapkan perusahaan yaitu adalah metode *surface mining*, dengan sistem *open cut* (Hadi & Sepriadi, 2020).

Perusahaan PT. Adhi Kartiko Pratama (AKP) berencana akan melakukan kegiatan penambangan di blok A tepatnya pada Sub blok A4, untuk memenuhi target produksi bulanan yaitu sebanyak 100.000 ton/bulan dengan COG (*Cut Off Grade*) 1,4% Ni. Dalam melakukan kegiatan penambangan dibutuhkan perencanaan yang baik sehingga akan meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam kegiatan operasi produksi (Prasmoro & Hasibuan, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka penulis melakukan perencanaan *sequence* penambangan untuk memenuhi rencana target pada daerah ini (Aryanda, Ramli, & Djamaluddin, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis potensi sumber daya mineral di Blok A4 PT. Adhi Kartiko Pratama, Desa Lameruru, Kecamatan Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan operasional, penelitian ini akan fokus pada pengembangan rancangan *sequence* penambangan yang optimal, mempertimbangkan karakteristik geologi dan ekonomi kawasan tersebut. Dengan demikian, Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu model dan rancangan *sequence* penambangan yang sesuai dengan kondisi aktual pada daerah blok A4.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dimana proses penelitian mengikuti prosedur yang telah direncanakan dan analisis data dilakukan setelah semua data terkumpul untuk mencapai tujuan deskriptif. Dalam hal ini penelitian deskriptif dimaksudkan untuk dapat menyajikan dan menjelaskan objek penelitian yaitu perencanaan *sequence* penambangan nikel laterit. Waktu penelitian dilakukan 1 bulan lebih 10 hari di PT. Adhi Kartiko Pratama. Lokasi penelitian berada pada wilayah administrasi Desa Lameruru, Kecamatan langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara dengan luas IUP 1975 Ha. Bahan atau materi penelitian yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil langsung di lapangan dan data sekunder merupakan data yang didapat dari internet maupun dari perusahaan PT. Adhi Kartiko Pratama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

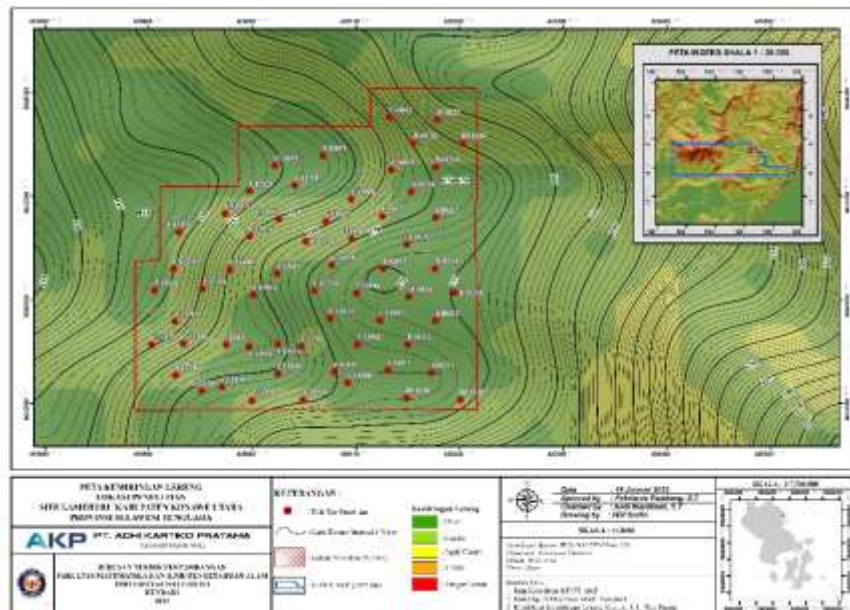
Kondisi Daerah Penelitian

Situasi Lahan

[illegible][illegible]

Berdasarkan klasifikasi kemiringan lereng menurut undang-undang tata ruang oleh departemen permukiman dan prasarana wilayah, lokasi IUP PT. AKP memiliki kondisi kemiringan

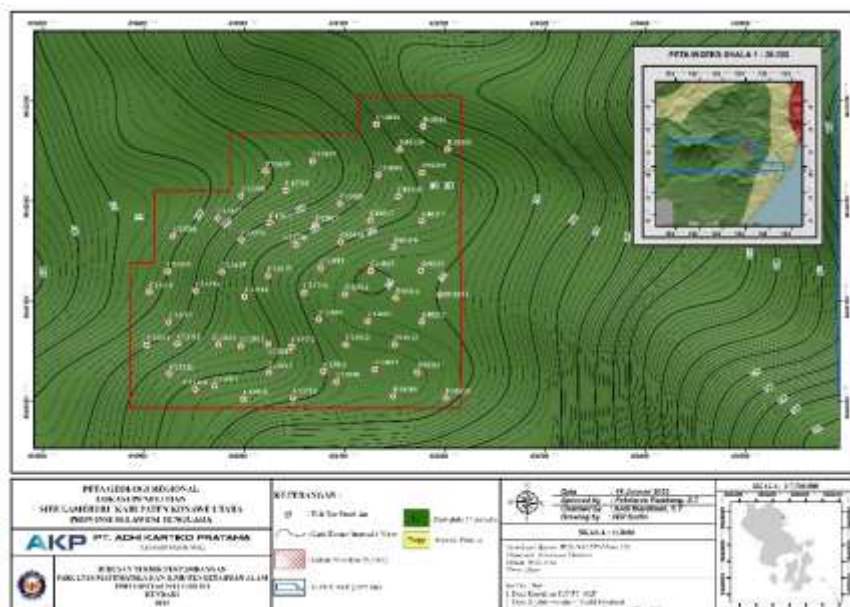
lereng datar hingga sangat curam, sementara untuk area blok eksplorasi didominasi oleh kemiringan lereng datar dan landai. Peta analisa kemiringan lereng pada area penelitian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng
(Sumber: *Software arcgis 10.8 ,2023*)

Litologi

Berdasarkan peta geologi lembar Lasusua Sulawesi yang dibuat oleh Rusmana, Drr (1993), lokasi IUP PT. Adhi Kartiko Pratama berada diatas lembar batuan ofiolit dan formasi pandua. Pada gambar 6 merupakan hasil pemboran yang mencapai kedalaman 22 meter dimana pada hasil pemboran tersebut ditemukan batuan ultrabasa berjenis batuan peridotit. Peta geologi regional lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 5 serta hasil pemboran dapat dilihat pada gambar 6.



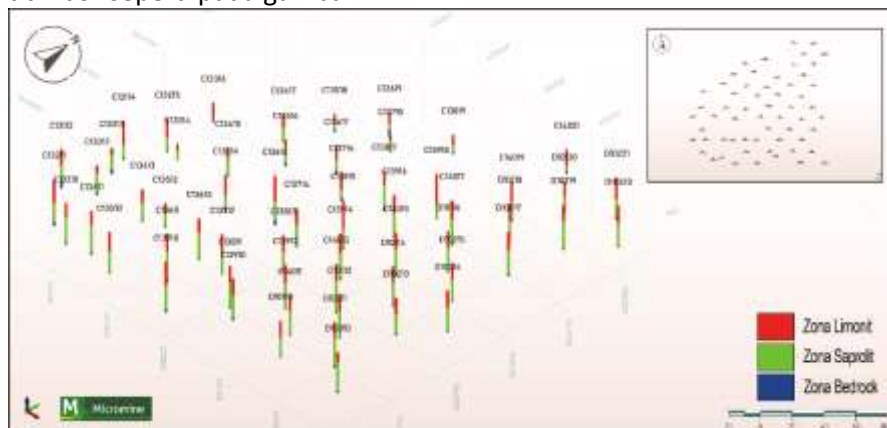
Gambar 5. Peta Geologi Regional
(Sumber: *Software arcgis 10.8 ,2023*)



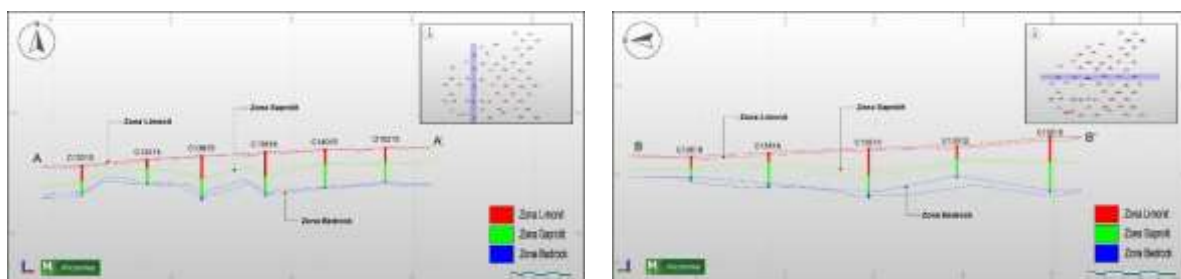
**Gambar 6. Hasil Pemboran Kedalaman 22 meter
(Sumber: Dokumentasi Lapangan ,2023)**

Pemodelan Endapan Nikel Laterit

Departemen Eksplorasi PT. Adhi Kartiko Pratama telah melakukan kegiatan eksplorasi rinci pada Blok A4 dengan luas area 6,3 Ha melalui eksplorasi langsung dengan metode pemboran pada lokasi-lokasi titik bor yang telah direncanakan dengan spasi 35 meter x 35 meter dan tersebar sebanyak 59 titik bor seperti pada gambar 7.



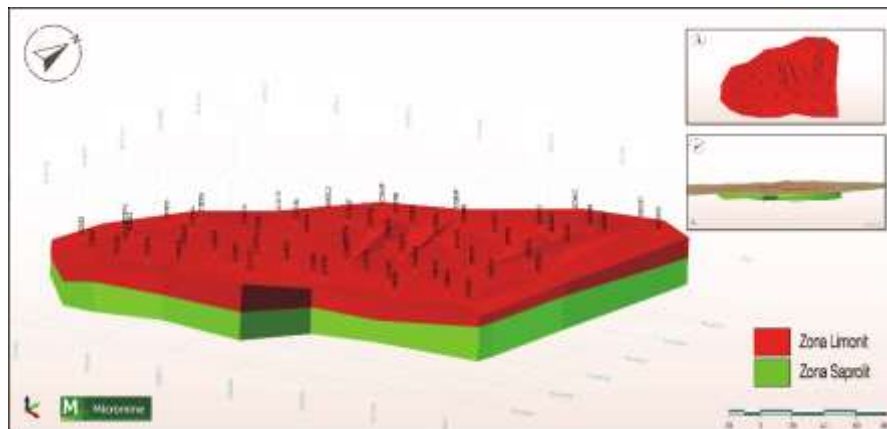
**Gambar 7. Tampilan 3 Dimensi Sebaran Titik Bor
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)**



Gambar 8. Korelasi Masing-Masing Zona Berdasarkan Titik Bor

(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

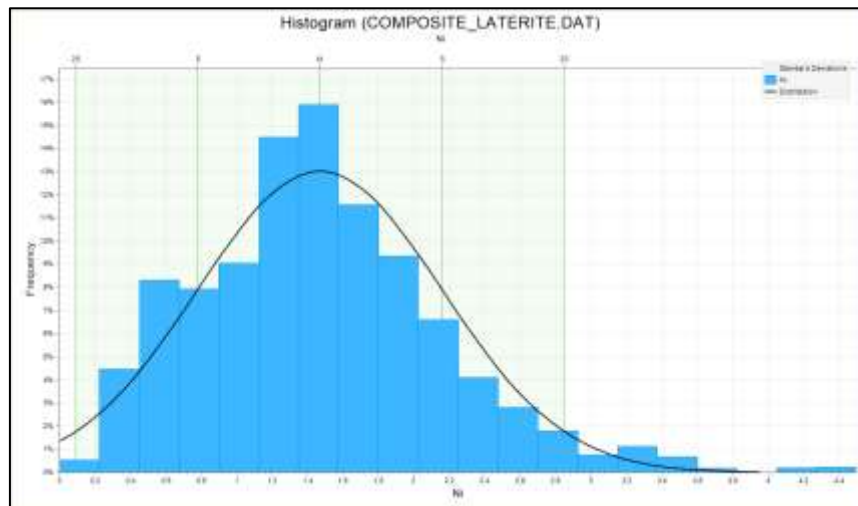
Pemodelan endapan nikel laterit pada zona laterisasi selanjutnya dibuat menggunakan bantuan *Software Micromine 2021.5* berdasarkan data eksplorasi perusahaan pada Blok A4 yang telah dikorelasikan seperti pada gambar 8. Bentuk model zona laterisasi kemudian divisualisasikan dalam bentuk 3D solid *digital terrain model* (DTM).



Gambar 9. Tampilan 3 Dimensi Sebaran Titik Bor
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Analisa Statistik Dasar

Analisa statistik dasar dilakukan untuk mengetahui karakteristik dari data yang digunakan, seperti nilai rata-rata kadar dari setiap lubang bor, nilai *variance* (homogenitas kadar), *coefficient of variation*, serta sebaran dari distribusi kadar yang ditampilkan dalam bentuk histogram dan tabel *report* seperti pada gambar 9 dan tabel 2. Data yang digunakan untuk analisis statistik dasar berupa data kadar Ni hasil *composite* pada zona laterisasi yaitu limonit dan saprolit (Jufri, 2021).



Gambar 10. Histogram Ni Zona Laterisasi
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Tabel 2. Hasil Statistik Deskriptif

No.	Variabel	Ni
1	<i>Number of samples</i>	1868
2	<i>Minimum value</i>	0,05
3	<i>Maximum value</i>	4,45
4	<i>Mean</i>	1,08
5	<i>Median</i>	1,03
6	<i>Variance</i>	0,42
7	<i>Standard Deviation</i>	0,65
8	<i>Coefficient of variation</i>	0,60
9	<i>Skewness</i>	0,82
10	<i>Kurtosis</i>	3,78

Sumber: Hasil Report Composite Ni Software Micromine 2021.5

Metode Estimasi

Pemilihan metode estimasi yang akan digunakan didasarkan atas hasil analisis statistik dasar yang telah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis statistik dasar yang dilakukan, dimana dapat dilihat dari nilai *coefficient of variation* lebih besar dari 0,25 yaitu 0,60 yang berarti penyebaran nikel pada lokasi tersebut bersifat heterogen sehingga tidak memungkinkan menggunakan metode NNP (*Nearest Neighbour Point*). Selanjutnya, nilai yang diperhatikan adalah nilai *skewness* pada analisa statistik dasar, jika nilainya dibawah 0,5 atau mendekati 0 menunjukkan data dianalisa terdistribusi normal maka metode yang cocok digunakan adalah *krigging* (Rizky & Yulhendra, 2022), jika tidak, maka metode yang digunakan adalah metode IDW (*inverse distance weighted*) (Wahyuni, Supriyanto, & Djayus, 2019; Purnomo & Wijaya, 2022). Dari data hasil *report Software Micromine 2021.5* diatas, dapat dilihat nilai skewness pada zona laterisasi baik bernilai 0,82 yang berarti data yang dianalisa tidak terdistribusi normal, sehingga metode estimasi yang cocok digunakan pada penelitian ini yaitu metode *inverse distance weighted* (IDW). Metode *inverse distance weighted* (IDW) dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$Z^* = \sum_{i=1}^n W_i Z_i$$

Keterangan:

Z^* : Kadar yang ditaksir

W_i : Bobot conto

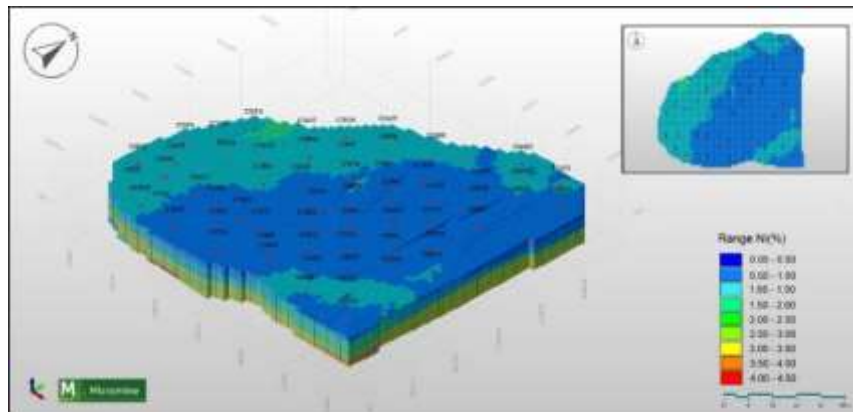
Z_i : Kadar conto

n : Jumlah kadar

i : Indeks penjumlahan awal

Estimasi Sumber Daya dan Cadangan

Perhitungan sumberdaya dilakukan hanya pada zona laterisasi sebagai zona keterdapatan nikel laterit, dimana dalam perhitungannya digunakan nilai *density* rekomendasi dari perusahaan yaitu sebesar 1,65 ton/bcm . Model blok sumberdaya Blok A4 PT. Adhi Kartiko Pratama hasil pemodelan dapat dilihat pada gambar 10, rician hasil estimasi dapat diliat pada tabel 3 dan cadangan terkira berdasarkan model blok sumberdaya sebelumnya dengan memasukan parameter nilai *cut off grade* yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 1,4% Ni dapat dilihat pada gambar 11 serta rician hasil estimasi dapat diliat pada tabel 4.

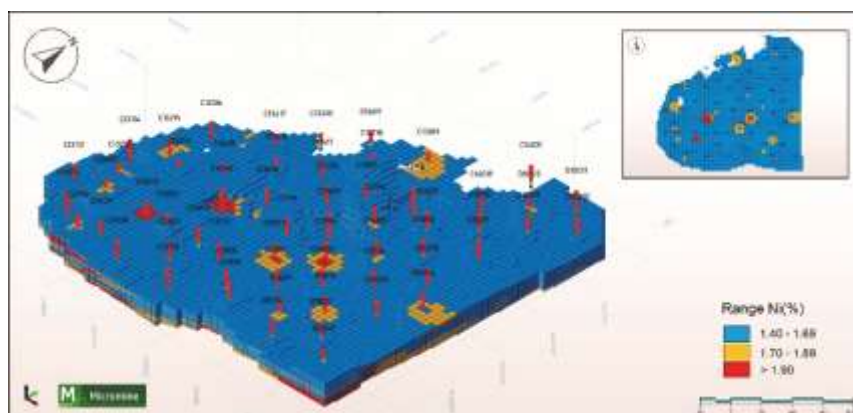


Gambar 10. Histogram Ni Zona Laterisasi
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Tabel 3. Hasil Estimasi Sumberdaya

Litologi	Range Ni (%)	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Kadar Ni (%)
limonit	0,0 -> 0,5	341.600,00	563.640,00	0,36
	0,5 -> 1,0	435.350,00	718.327,50	0,72
	1,0 -> 1,5	166.050,00	273.982,50	1,19
	1,5 -> 2,0	15.225,00	25.121,25	1,65
	2,0 -> 2,5	1.175,00	1.938,75	2,15
Sub Total		959.400,00	1.583.010,00	0,69
saprolit	0,0 -> 0,5	3.750,00	6.187,50	0,03
	0,5 -> 1,0	36.725,00	60.596,25	0,83
	1,0 -> 1,5	245.625,00	405.281,25	1,33
	1,5 -> 2,0	744.975,00	1.229.208,75	1,69
	2,0 -> 2,5	96.625,00	159.431,25	2,16
	2,5 -> 3,0	12.225,00	20.171,25	2,68
	3,0 -> 3,5	5.100,00	8.415,00	3,30
	3,5 -> 4,0	425,00	701,25	3,71
	4,0 -> 4,5	200,00	330,00	4,13
Sub Total		1.145.650,00	1.890.322,50	1,64
Grand Total		2.105.050,00	3.473.332,50	1,20

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 11. Histogram Ni Zona Laterisasi
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Tabel 4. Hasil Estimasi Sumberdaya Di atas COG

Litologi	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Kadar Ni (%)
Limonit	1,40 - 1,69	Low Grade	26.625,00	43.931,25	1,49
	1,70 -1,89	Medium Grade	3.625,00	5.981,25	1,78
	> 1,90	High Grade	2.150,00	3.547,50	2,06
Sub Total			32.400,00	53.460,00	1,56
Saprolit	1,40 - 1,69	Low Grade	527.975,00	871.158,75	1,57
	1,70 -1,89	Medium Grade	269.350,00	444.427,50	1,78
	> 1,90	High Grade	167.600,00	276.540,00	2,17
Sub Total			964.925,00	1.592.126,25	1,73
Grand Total			997.325,00	1.645.586,25	1,73

Geometri Jenjang Penambangan

Geometri jenjang penambangan dibuat berdasarkan analisis kestabilan lereng yang memiliki faktor keamanan (FK) yang sesuai dengan rekomendasi studi geoteknik rencana penambangan pada blok A4 PT. Adhi Kartiko Pratama yaitu FK > 1,9. Komponen Dasar Jenjang rancangan penambangan dapat dilihat pada tabel 5.

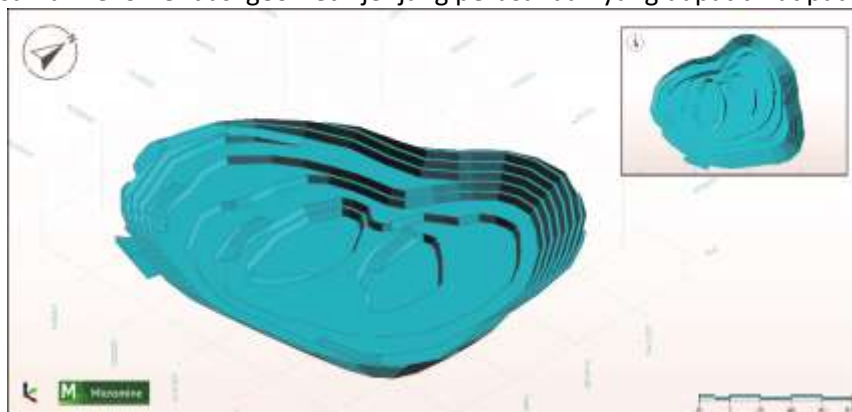
Tabel 5. Komponen Dasar Jenjang Rancangan

No.	Komponen Dasar Jenjang	Rekomendasi Geoteknik
1.	Tinggi Jenjang	4 meter
2.	Lebar Jenjang	2 meter
3.	Sudut Jenjang Tunggal	60°
4.	Sudut Jenjang Keseluruhan	Maksimal 49°

Sumber: *Mine Production PT. Adhi Kartiko Pratama*

Desain Pit Limit

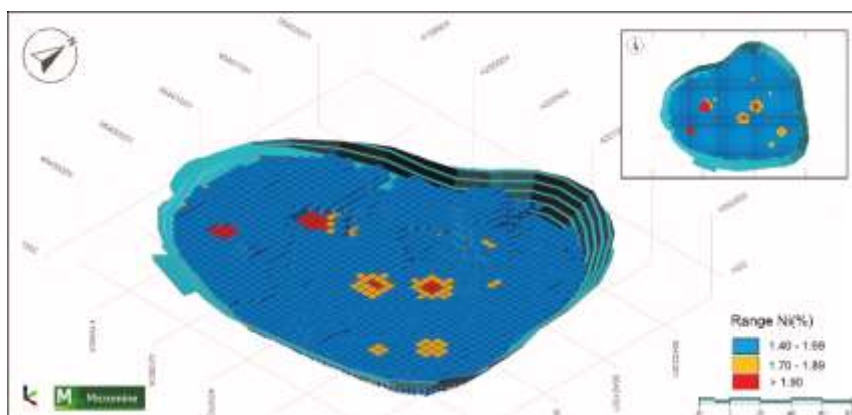
Rancangan *pit limit* dibuat dengan mempertimbangkan sebaran model blok cadangan dan potensi berdasarkan rekomendasi geometri jenjang perusahaan yang dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Rancangan Desain Pit limit
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Material Tertambang Berdasarkan Pit Limit

Cadangan tertambang berdasarkan COG perusahaan dan rancangan pit limit dapat dilihat pada gambar 13 serta Rincian perolehan material tertambang dapat dilihat pada 6.



Gambar 12. Rancangan Desain *Pit limit*
(Sumber: *Software Micromine 2021.5,2023*)

Tabel 6. Cadangan Tertambangan

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Low Grade	532.950,22	879.367,86	1,05
	1,40 – 1,69	Medium Grade	196.424,27	324.100,04	1,56
	1,70 -1,89	High Grade	150.959,09	249.082,50	1,78
	> 1,90	Low Grade	119.000,00	196.350,00	2,11
Sub Total			466.383,36	769.532,54	1,76
Mining recovery 90%	OB		579.588,55	956.321,11	1,07
	ORE		419.745,02	692.579,29	1,74
Striping Ratio (SR)				1 : 1,38	

Sumber: Hasil Report *Software Micromine 2021.5,2023*

Umur Tambang

Penentuan umur tambang bertujuan untuk mengetahui berapa lama suatu kegiatan penambangan berlangsung (Supandi, 2015). Berdasarkan estimasi jumlah cadangan tertambang dan memasukkan parameter *mining recovery* sebesar 90% sebesar 692.579,29 ton dengan target produksi perusahaan pada Blok A4 sebesar 100.000 ton setiap bulannya. Untuk dapat menentukan umur tambang dapat dilakukan dengan cara membagi total cadangan dengan target produksi (Gaspersz, 2017; Setiawan, 2020) maka diperkirakan umur tambang pada Blok A4 PT. Adhi Kartiko Pratama akan berlangsung kurang lebih selama 6 bulan.

Sequence Penambangan

Rancangan *sequence* penambangan dibuat mengacu pada target produksi yang ditetapkan Blok A4, yaitu sebesar 100.000 ton per bulan. Berdasarkan target produksi, rancangan *sequence* penambangan dibagi menjadi 6 tahap yang dilakukan dengan sistem *level plan*, dimana penambangan nantinya akan dimulai pada topografi dengan level tertinggi 180 mdpl sampai dengan topografi dengan level terendah 135 mdpl.

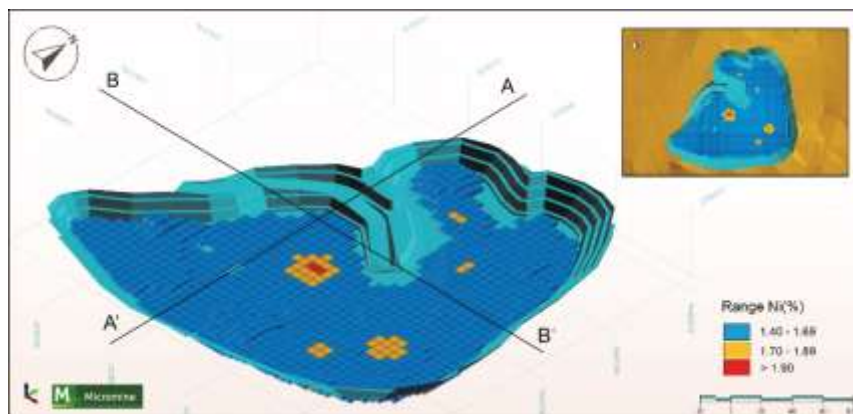
1. Sequence Penambangan Pertama

Pada *sequence* pertama dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 180 mdpl sampai elevasi 155 mdpl, dengan luas area yang dibuka sebesar 4,06 Ha. Rincian perolehan *sequence* penambangan bulan ke-1 dapat dilihat pada tabel 7 serta hasil rancangan *sequence* penambangan pertama dan penampang hasil *cross section* dapat dilihat pada gambar 14 dan 15.

Tabel 7. Rincian Perolehan Sequence Pertama

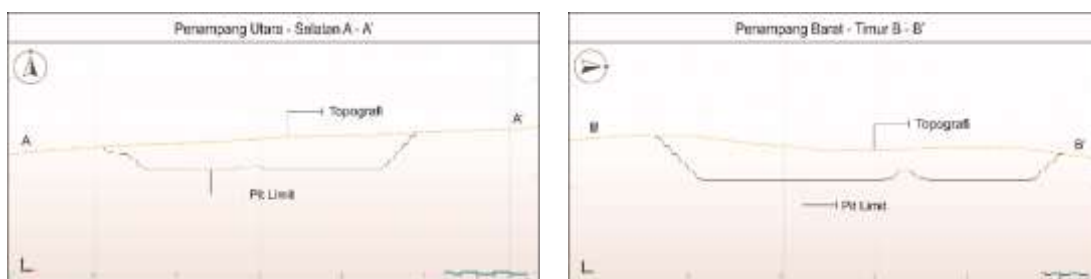
Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Waste	194.311,29	320.613,63	0,63
ORE	1,40 – 1,69	Low Grade	66.100,00	109.065,00	1,55
	1,70 -1,89	Medium Grade	7.970,22	13.150,87	1,75
	> 1,90	High Grade	850,00	1.402,50	1,96
Sub Total			74.920,22	123.618,37	1,58
Mining recovery 90%	OB		201.803,31	332.975,47	0,65
	ORE		67.428,20	111.256,53	1,56
Striping Ratio (SR)				1 : 2,99	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 14. Rancangan Sequence Pertama

(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)



Gambar 15. Cross section Sequence Pertama

(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)

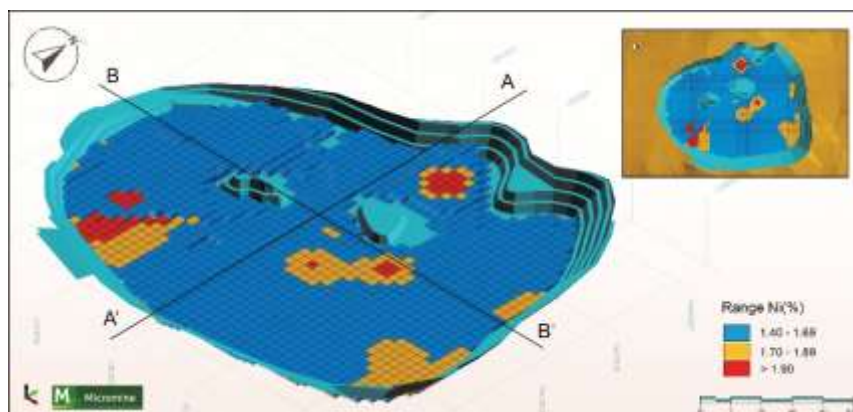
2. Sequence Penambangan Kedua

Pada *sequence* kedua dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 155 mdpl sampai elevasi 152 mdpl, dengan luas area yang dibuka mengalami penambahan sebesar 1,40 Ha sehingga menjadi 5,46 Ha. Rincian perolehan *sequence* penambangan ke-2 dapat dilihat pada tabel 8 serta hasil rancangan *sequence* penambangan ke dua dan penampang hasil *cross section* dapat dilihat pada gambar 16 dan 17.

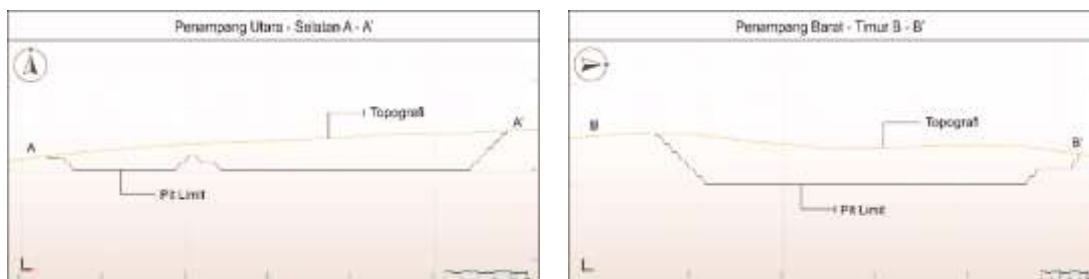
Tabel 8. Rincian Perolehan Sequence Kedua

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Waste	164.625,53	271.632,13	1,18
ORE	1,40 - 1,69	Low Grade	43.545,59	71.850,23	1,56
	1,70 -1,89	Medium Grade	24.225,00	39.971,25	1,77
	> 1,90	High Grade	14.750,00	24.337,50	2,14
Sub Total			82.520,59	136.158,98	1,67
Mining recovery 90%	OB		172.877,59	285.248,03	1,20
	ORE		74.268,53	122.543,08	1,65
Striping Ratio (SR)				1 : 2,33	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 16. Rancangan Sequence Kedua
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)



Gambar 17. Cross section Sequence Kedua
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)

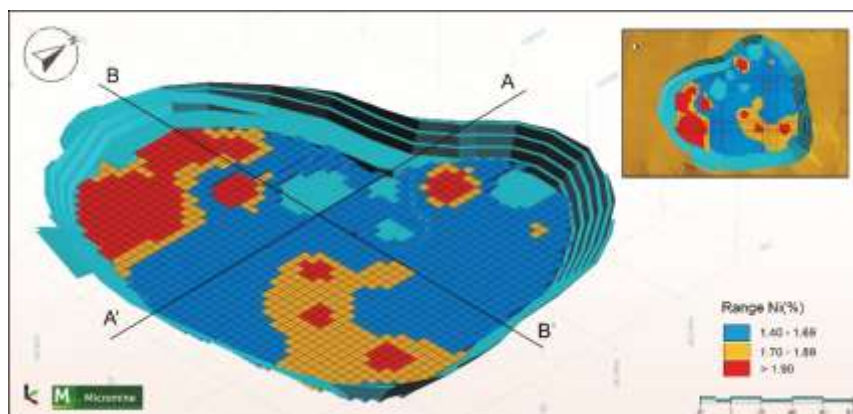
3. Sequence Penambangan Ketiga

Pada *sequence* ketiga dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 152 mdpl sampai elevasi 149 mdpl, dengan luas area yang dibuka mengalami penambahan sebesar 0,10 Ha sehingga menjadi 5,56 Ha. Rincian perolehan *sequence* penambangan ke-3 dapat dilihat pada tabel 9 hasil rancangan *sequence* penambangan ke dua dan penampang hasil *cross section* dapat dilihat pada gambar 18 dan 19.

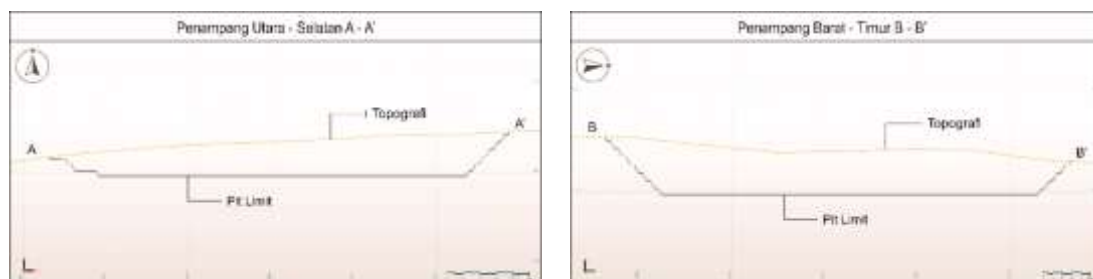
Tabel 9. Rincian Perolehan Sequence Ketiga

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Waste	90.434,78	149.217,39	1,23
	1,40 – 1,69	Low Grade	35.765,31	59.012,76	1,57
ORE	1,70 -1,89	Medium Grade	29.350,00	48.427,50	1,78
	> 1,90	High Grade	13.750,00	22.687,50	2,06
Sub Total			78.865,31	130.127,76	1,71
Mining recovery 90%	OB		98.321,31	162.230,17	1,25
	ORE		70.978,78	117.114,98	1,69
Striping Ratio (SR)				1 : 1,39	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 18. Rancangan Sequence Ketiga
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)



Gambar 19. Cross section Sequence Ketiga
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)

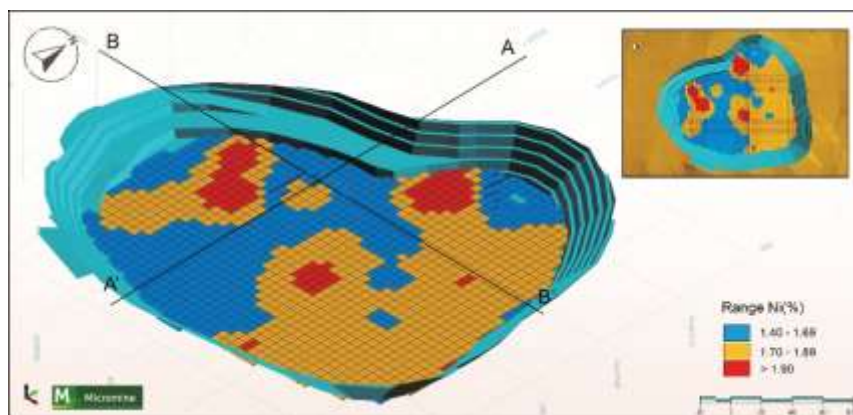
4. Sequence Penambangan Keempat

Pada *sequence* keempat dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 149 mdpl sampai elevasi 146 mdpl, dengan luas area yang dibuka tetap sama yaitu 5,56 Ha. Rincian perolehan *sequence* penambangan ke-4 dapat dilihat pada tabel 10 serta hasil rancangan *sequence* penambangan ke dua dan penampang hasil *cross section* dapat dilihat pada gambar 20 dan 21.

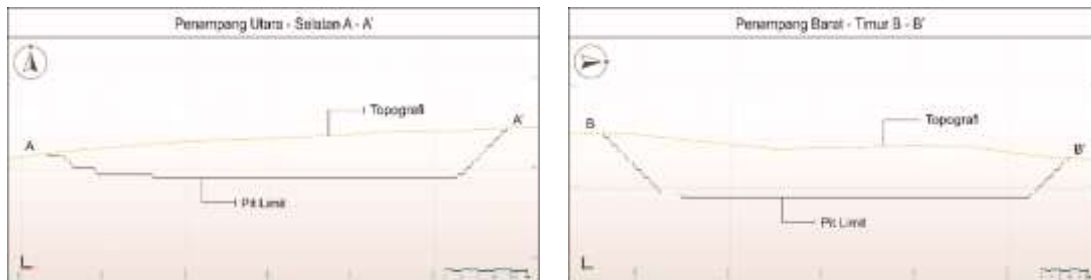
Tabel 10. Rincian Perolehan Sequence Keempat

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Waste	44.374,24	73.217,50	1,19
ORE	1,40 – 1,69	Low Grade	23.850,00	39.352,50	1,60
	1,70 -1,89	Medium Grade	32.789,24	54.102,24	1,77
	> 1,90	High Grade	14.925,00	24.626,25	2,05
Sub Total			71.564,24	118.080,99	1,76
Mining recovery 90%	OB		51.530,67	85.025,60	1,21
	ORE		64.407,81	106.272,89	1,74
Striping Ratio (SR)				1 : 0,80	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



**Gambar 20. Rancangan Sequence Keempat
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)**



**Gambar 21. Cross section Sequence Keempat
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)**

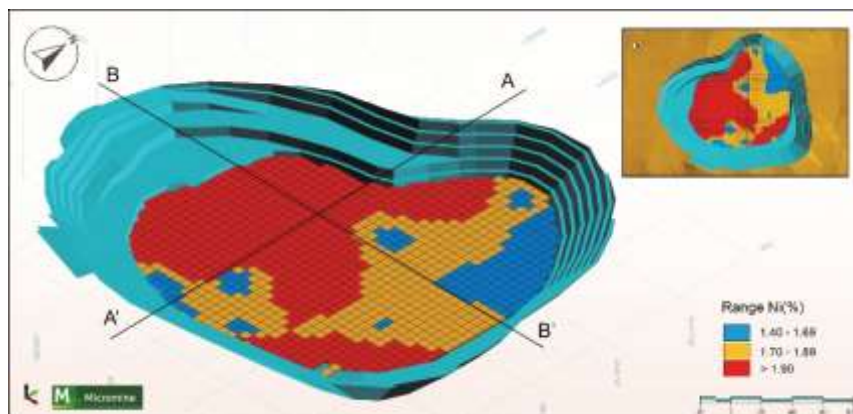
5. Sequence Penambangan Kelima

Pada Sequence kelima dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 146 mdpl sampai elevasi 143 mdpl, dengan luas area yang dibuka tetap sama yaitu 5,56 Ha. Rincian perolehan sequence penambangan ke-5 dapat dilihat pada tabel 11 serta hasil rancangan sequence penambangan ke dua dan penampang hasil cross section dapat dilihat pada gambar 22 dan 23.

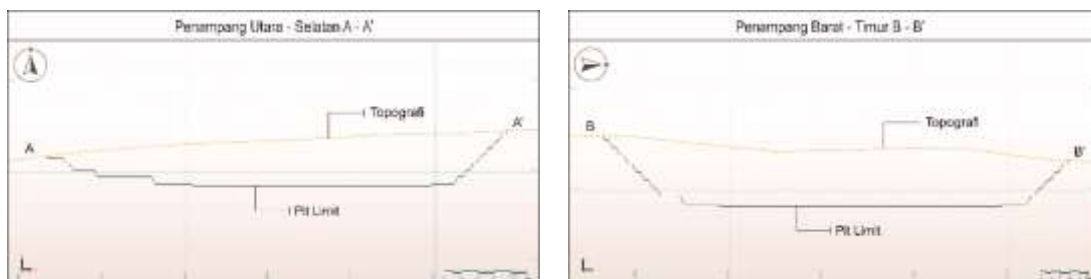
Tabel 11. Rincian Perolehan Sequence Kelima

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1.40	Waste	28.010,64	46.217,56	1,28
ORE	1.40 - 1.69	Low Grade	9.450,00	15.592,50	1,62
	1.70 -1.89	Medium Grade	26.675,00	44.013,75	1,80
	> 1.90	High Grade	41.072,76	67.770,05	2,11
Sub Total			77.197,76	127.376,30	1,92
Mining recovery 90%	OB		35.730,42	58.955,19	1,30
	ORE		69.477,98	114.638,67	1,90
Striping Ratio (SR)				1 : 0,51	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 22. Rancangan Sequence Kelima
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)



Gambar 23. Cross section Sequence Kelima
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)

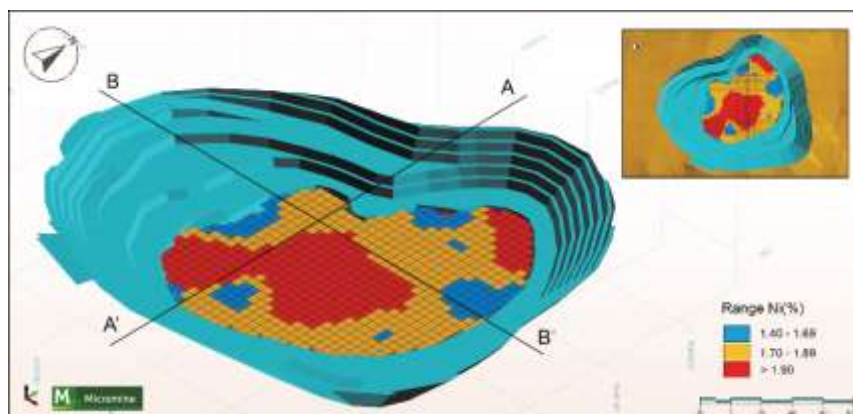
6. Sequence Penambangan Keenam

Pada *Sequence* keenam dilakukan bukaan penambangan yang diawali dari elevasi 143 mdpl sampai elevasi 135 mdpl, dengan luas area yang dibuka tetap sama yaitu 5,56 Ha dimana pada *sequence* penambangan keenam merupakan batas akhir penambangan (*pit limit*). Rincian perolehan *sequence* penambangan ke-6 dapat dilihat pada tabel 12 serta hasil rancangan *sequence* penambangan ke dua dan penampang hasil *cross section* dapat dilihat pada gambar 24 dan 25.

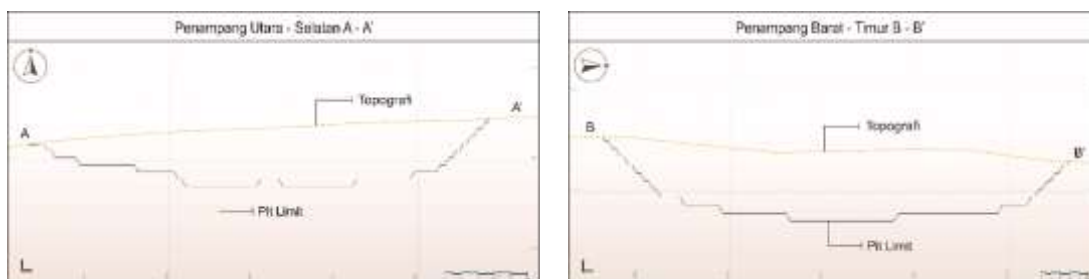
Tabel 12 Rincian Perolehan Sequence Keenam

Material	Range Ni (%)	Kategori	Volume (BCM)	Tonnes (ton)	Ni (%)
OB	< 1,40	Waste	11.193,73	18.469,65	1,18
	1,40 - 1,69	Low Grade	8.550,00	14.107,50	1,60
ORE	1,70 -1,89	Medium Grade	32.365,24	53.402,64	1,80
	> 1,90	High Grade	40.400,00	66.660,00	2,12
Sub Total			81.315,24	134.170,14	1,95
Mining recovery 90%	OB		19.325,25	31.886,66	1,20
	ORE		73.183,71	120.753,13	1,93
Striping Ratio (SR)				1 : 0,26	

Sumber: Hasil Report Software Micromine 2021.5,2023



Gambar 24. Rancangan Sequence Keenam
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)



Gambar 25. Cross section Sequence Keenam
(Sumber: Software Micromine 2021.5,2023)

KESIMPULAN

Rancangan pit limit Blok A4 mempertimbangkan lokasi model blok cadangan dan rekomendasi geometri jenjang perusahaan, yaitu tinggi lereng 4 meter, lebar lereng 2 meter, dan kemiringan lereng 60 derajat. Pit limit ini memiliki luas sebesar 5,56 Ha. Material tertambang di Blok A4 memenuhi standar COG dengan parameter mining recovery 90%, menghasilkan 419.745,02 bcm dan 692.579,29 ton dengan kadar rata-rata Ni 1,74%. Volume material overburden (OB) kategori waste mengalami penambahan total 637.397,10 bcm dan 956.321,11 ton dengan kadar rata-rata Ni 1,07%, dan nilai striping ratio sebesar 1 : 1,38. Estimasi jumlah cadangan tertambang adalah 692.579,29 ton, dengan target produksi bulanan 100.000 ton, sehingga umur tambang Blok A4 diperkirakan selama 6 bulan. Rancangan sequence penambangan dibuat berdasarkan target produksi, terbagi

menjadi 6 sequence/bulan dengan sistem level plan, dimulai dari topografi level tertinggi 180 mdpl hingga level terendah 135 mdpl.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanda, Dadang, Ramli, Muhammad, & Djamaluddin, H. (2014). Perancangan Sequence penambangan batubara Untuk memenuhi target produksi bulanan. *Jurnal Penelitian Geosains*, 10(2).
- Djunaidi, Djunaidi, & Alfitri, Alfitri. (2022). Dilema industri padat modal dan tuntutan tenaga kerja lokal. *JPPi (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 8(1), 29.
- Gaspersz, Rolling Swempry. (2017). Analisis Cadangan Penambangan Batuan Gamping Pada CV Sanggaria Jaya Desa Sanggaria Arso 1 Distrik Arso Barat Kabupaten Keerom Provinsi Papua. *Dinamis*, 1(12), 45–51.
- Hadi, Hadi, & Sepriadi, Sepriadi. (2020). A Analisis Tipe Dan Struktur Batuan Untuk Menentukan Metode Penambangan Yang Akan Digunakan. *Jurnal Teknik Patra Akademika*, 11(02), 64–73.
- Haryono, Ahmad Fauzan, & Aprilianta, I. Putu Eka Dimi. (2017). Perencanaan Sequence Penambangan Batubara pada Seam 16 Phase 2 di PT. KTC Coal Mining & Energy, Kec. Palaran, Samarinda, Kalimantan Timur. *ReTII*.
- Jufri, Fadly Kurnia. (2021). *Pemodelan Sebaran Kadar Ni Pada Endapan Bijih Nikel Laterit Dengan Analisis Statistik Dan Metode Inverse Distance Weighting (IDW) Untuk Perencanaan Awal Lokasi Penambangan (Studi Kasus: Blok U, PT Indrabakti Mustika, Desa Langgikima, Kabupaten Konawe Utara, Provinsi Sulawesi Tenggara)*. Universitas Hasanuddin.
- Kaleb, Bryan J., Lengkong, Victor P. K., & Taroreh, Rita N. (2019). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Dan Pengawasannya Di Kantor Pelayanan Pajak Pratama Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(1).
- Negara, I. Gede Nata, & Hutapea, Ricardo O. M. (2020). Pushback Design Block X At PT Ifishdeco Southeast Sulawesi: Desain Pushback Blok X Pada Pt Ifishdeco Sulawesi Tenggara. *INTAN Jurnal Penelitian Tambang*, 3(2), 154–160.
- Prasmoro, Alloysius Vendhi, & Hasibuan, Sawarni. (2018). Optimasi Kemampuan Produksi Alat Berat Dalam Rangka Produktifitas Dan Keberlanjutan Bisnis Pertambangan Batubara: Studi Kasus Area Pertambangan Kalimantan Timur. *Jurnal Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 10(1), 1–16.
- Purnomo, Hendro, & Wijaya, R. Andy Erwin. (2022). Pemetaan sebaran kadar Al₂O₃ dan RSiO₂ pada endapan laterit bauksit menggunakan pendekatan metode interpolasi ordinary Kriging dan inverse distance weighting. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 14(1), 75–86.
- Rizky, Muhammad, & Yulhendra, Dedi. (2022). Estimasi Sumber Daya Bijih Besi Menggunakan Metode Inverse Distance Weighted dan Ordinary Kriging di PT. KUATASSI, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Bina Tambang*, 7(1), 96–106.
- Setiawan, K. B. (2020). *Estimasi Cadangan Batugamping Pada Kuari XIII PT. Solusi Bangun Indonesia Kabupaten Cilacap Jawa Tengah*. UPN" Veteran" Yogyakarta.

Supandi, Supandi. (2015). Prediksi Umur Dinding Tambang Berdasarkan Kejadian Longsoran yang Pernah Terjadi dengan Bantuan Program Microsoft Access. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(1).

Wahyuni, Sri, Supriyanto, Supriyanto, & Djayus, Djayus. (2019). Estimasi Sebaran Kualitas Batubara (Ash Content) Menggunakan Metode Invers Distance Weighted (Idw) Dan Ordinary Kriging (Ok) Di Pt. Kayan Putra Utama Coal Site Separi, Kalimantan Timur. *GEOSAINS KUTAI BASIN*, 2(1).