

**Penjadwalan Produksi dan Pentahapan Tambang Bijih Bauksit di
Blok 7 PT Sandai Inti Jaya Tambang (SIJT) Desa Sandai Kiri
Kecamatan Sandai Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat**
Schedule of Production and Phasing of Mine Bauxite Ore in Block 7 PT Sandai Inti
Jaya Tambang (SIJT) Sandi Kiri Village Sandai District Ketapang Regency
West Kalimantan Province

¹Andi Aulia, ²Maryanto, ³Stefano Munir

^{1,2}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email : ¹andiauliaandiaulia18@gmail.com, ²maryanto.geo@gmail.com. ³Stefano.Munir48@gmail.com

Abstract. PT Sandai Inti Jaya Tambang (PT SIJT) as a national private company in the field of bauxite ore mining which has an area of Production Operation Mining Business Permit covering 19,280 Ha, operates in Sandai Kiri Village, Sandai District, Ketapang Regency, West Kalimantan Province. In carrying out mining activities, the company plans to conduct new mining in the block 7 area. In this regard, it is necessary to schedule production and mine phasing in that location. The cut-off grade values used in the study were: aluminum (Al_2O_3) high grade (up to 49%), medium grade (45-49%) and low grade (under 45%), and economic stripping ratio of company 1: 3.63 tons waste / ton ore. Based on this result the mining pit limit limits in the form of minimum levels of mined $Al_2O_3 > 38\%$, mine openings with an area of 81.89 Ha, and a total mining depth of ± 8 meters, at each mining level from elevation 84 - 24 mdpl. While the overall stripping ratio is 1.85 tons of waste / ton ore. The design of the mine haul road geometry uses the width on a straight road 7 meters and the width at a bend 17.02 meters with a maximum slope on the road 8%. The final design of the mine uses a single slope with a height of 6 meters and a slope of 60° with the limitation of the parameters determining other pits to produce proven mineral reserves, namely 1,934,087.53 tons of washed bauxite, average levels of Al_2O_3 45,16% and SiO_2 17,08% and concretion factor of 52.31%. Mine production dan phasing scheduling was obtained 12 months with the planned mining commencing in January – December 2019 with the total bauxite ore to be mined 3.332.723.96 tons of crude bauxite and waste 7.074.705 tons.

Keyword: Al_2O_3 , Mine Phasing, Bauxite Washed, Bauxite Crude, Concretion Factor, Cut Off Grade.

Abstrak. PT Sandai Inti Jaya Tambang (PT SIJT) sebagai perusahaan swasta nasional dalam bidang tambang bijih bauksit yang memiliki luas Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi seluas 19.280 Ha, beroperasi di Desa Sandai Kiri, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Dalam pelaksanaan kegiatan penambangan, perusahaan tersebut berencana melakukan penambangan baru pada wilayah blok 7. Berkenaan dengan hal tersebut perlu dilakukan penjadwalan produksi dan pentahapan tambang pada lokasi tersebut. Nilai *cut off grade* yang digunakan dalam penelitian yaitu: aluminum (Al_2O_3) *high grade* (up 49%), *medium grade* (45-49%) dan *low grade* (under 45%), serta *stripping ratio* ekonomis perusahaan 1:3,63 ton *waste/ton ore*. Berdasarkan hal tersebut menghasilkan batasan *pit limit* penambangan berupa kadar minimum Al_2O_3 yang ditambang $> 38\%$, bukaan tambang dengan luas 81,89 Ha, dan total kedalaman penambangan ± 8 meter, dalam setiap level penambangan dari elevasi 84 – 24 mdpl. Sedangkan *overall stripping ratio* yang di dapatkan yaitu 1,96 ton *waste/ton ore*. Perancangan geometri jalan angkut tambang menggunakan lebar pada jalan lurus adalah 7 meter dan lebar pada tikungan 17,02 meter dengan kemiringan maksimum pada jalan 8%. *Design* akhir tambang menggunakan lereng tunggal dengan tinggi 6 meter dan kemiringan 60° dengan batasan parameter penentuan pit lainnya menghasilkan cadangan terbukti yaitu 1.934,087,53 ton bauksit tercuci (*washed bauxite*) kadar rata-rata Al_2O_3 45,16% dan SiO_2 17,08% dan faktor konkresi 52,31%. Penjadwalan produksi dan pentahapan tambang didapatkan 12 bulan dengan rencana penambangan dimulai pada bulan Januari – Desember 2019 dengan total bijih bauksit yang akan ditambang 3.332.723,96 ton bauksit kotor (*crude bauxite*), dan *waste* 7.074.705 ton.

Kata Kunci: Al_2O_3 , Pentahapan Tambang, *Washed Bauxite*, *Crude Bauxite*, *Concretion Factor*, *Cut Off Grade*

A. Pendahuluan

Dalam rencana peningkatan target produksi 150.000 ton/bulan bauksit tercuci (*washed bauxite*), perusahaan berencana melakukan pembukaan blok penambangan baru yang terpusat pada blok 7. Kegiatan-kegiatan telah dilakukan oleh perusahaan berupa kegiatan eksplorasi dengan menggunakan sumur uji, pemodelan geologi dan kadar bijih bauxit, hingga penafsiran sumberdaya dan cadangan di lokasi penelitian. Kegiatan tersebut dilakukan untuk mengetahui keberadaan endapan bijih bauksit baik secara bentuk, ukuran, sebaran, kualitas dan kuantitas, sehingga nantinya dapat memberikan tingkat kepercayaan tinggi sebelum dilakukan kegiatan penambangan.

Berhubungan dengan rencana pembukaan blok penambangan baru, perusahaan belum memiliki penjadwalan produksi dan pentahapan tambang. Untuk memenuhi rencana tersebut perlu dilakukan perancangan dan perencanaan tambang yang memuat aspek-aspek penambangan, termasuk didalamnya perancangan batas akhir penambangan, dimensi jalan, geometri lereng, dengan mempertimbangan nilai *stripping ratio* dan rencana produksi, sehingga didapatkan *design pit* akhir penambangan.

Tujuan Penelitian

1. Menentukan batas *pit* (*pit limit*) penambangan;
2. Menentukan geometri jalan angkut tambang;
3. Menentukan *stripping ratio* berdasarkan batas minimum *stripping ratio* ekonomis perusahaan;
4. Merancang *design* akhir (*pit limit*) berdasarkan parameter *design* dan;
5. Merencanakan penjadwalan dan pentahapan tambang

berdasarkan waktu, target produksi, dan lokasi yang optimal

B. Landasan Teori

Bauksit Laterit

Bauksit laterit adalah endapan batuan yang berkadar aluminium oksida (Al_2O_3) *relative* tinggi yang ditemukan di Les Baux dekat Aignon, Prancis Selatan (Berthier, 1821). Bauksit laterit endapan batuan berkadar aluminium oksida (Al_2O_3) relatif tinggi yang mengalami proses pengayaan karena pelapukan mineral gipsit pada batuan basalt di Vogelsberg, Jerman (A. Liebrich, 1892). Dalam perkembangan selanjutnya, bauksit laterit didefinisikan sebagai endapan residual yang berkadar aluminium relatif tinggi, kadar besi rendah, dan sedikit atau tidak mengandung kuarsa (SiO_2) bebas. Sehingga, bauksit laterit adalah material heterogen dengan komposisi mineral *gipsit* ($Al(OH)_3$), *boehmit* ($AlO(OH)$), dan *diaspore* ($AlO(OH)$). Sebagian besar bauksit laterit di dunia ditemukan dalam bentuk gipsit yang merupakan bauksit laterit *trihidrat*, dan sebagian kecil dalam bentuk *boehmit* ataupun *diaspore* yang disebut juga bauksit laterit monohidrat.

Perencanaan dan Pentahapan Tambang

Perencanaan tambang terbuka adalah proses pendefinisian dan penjadwalan produksi tambang dengan tujuan memperoleh *Net Present Value* (NPV) semaksimal mungkin untuk proyek, tergantung pada kapasitas dan kendala operasional. Untuk ini, perencanaan tambang mewakili data geologi dengan satu set blok tiga dimensi reguler, juga dikenal sebagai model blok ekonomi, dan harus memutuskan apa dan kapan untuk mengekstraksi setiap blok, serta menentukan tujuannya. (Morales et al 2015).

Pentahapan Tambang

Hustrulid dan Kuchta (2006) menyatakan bahwa pentahapan (*pushback*) juga dikenal sebagai urutan, ekspansi atau fase dan merupakan upaya untuk menghubungkan geometri penambangan dengan geometri distribusi bijih.

Beberapa pertimbangan teknis penambangan, diantaranya :

1. Batas Penambangan adalah rencana menentukan batas-batas penambangan pada suatu cebakan bijih (yakni: jumlah cadangan dan kadar), yang akan memaksimalkan nilai bersih total dari cebakan bijih tersebut sebelum memasukkan faktor nilai waktu dari uang dalam penambangan.
2. Geometri Lereng adalah bagian jenjang terdiri dari tinggi jenjang, sudut lereng jenjang tunggal dan lebar jenjang.
3. Geometri Jalan adalah sarana infrastruktur yang vital didalam lokasi penambangan dan sekitarnya. Jalan tambang berfungsi sebagai penghubung lokasi-lokasi penting, antara lain lokasi tambang dengan area *crushing plant*, perkantoran, dan tempat lainn di wilayah penambangan.

Beberapa pertimbangan ekonomis penambangan, diantaranya :

1. *Cut off Grade* di definisikan untuk memisahkan material yang masuk sebagai bijih dan material yang masuk sebagai *waste*. Satuan kadar batas optimum kadar bauksit dalam batuan yang mengalami lateritisasi dalam satuan persentase (%).
2. *Stripping Ratio* merupakan perbandingan antara volume lapisan tanah penutup yang harus dipindahkan untuk setiap

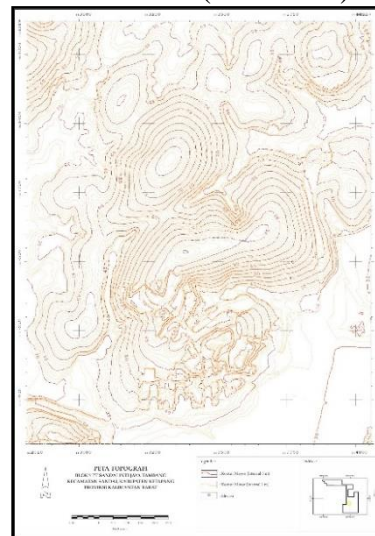
satu ton bahan galian yang ditambang.

3. Kadar Batas Pulang Pokok (*Break Even Cut-Off Grade*) Analisis BECOG dilakukan untuk mengetahui berapa kadar bijih yang menghasilkan angka yang sama antara pendapatan yang diperoleh dari penjualan bijih tadi dengan biaya yang dikeluarkan untuk menambang serta memprosesnya.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Topografi

Kegiatan penelitan berada pada elevasi 20-120 mdpl. Elevasi tertinggi berada pada bagian tenggara blok 7, sedangkan elevasi terendah berada bagian barat blok 7 (Gambar 1).

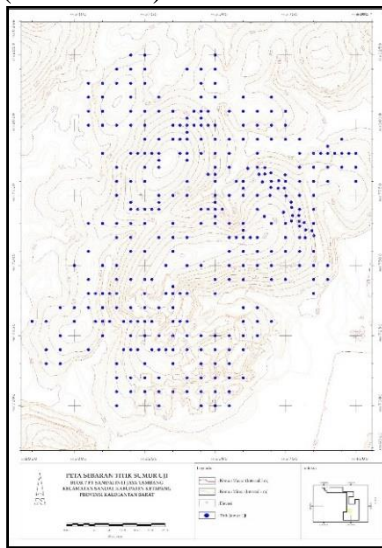


Gambar 1. Peta Topografi

Eksplorasi Sumur Uji

Hasil kegiatan tim eksplorasi perusahaan, menggunakan eksplorasi langsung menggunakan sumur uji. Penggalan sumur uji dilakukan dengan tujuan mengetahui profil yang terdapat pada daerah penelitian, serta mengambil conto bji h bauksit untuk dilakukan pengujian kualitas. Dari kegiatan eksplorasi diperoleh data 336

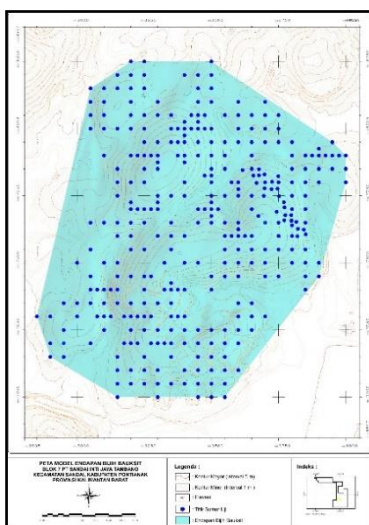
titik (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Sebaran Titik Sumur Uji

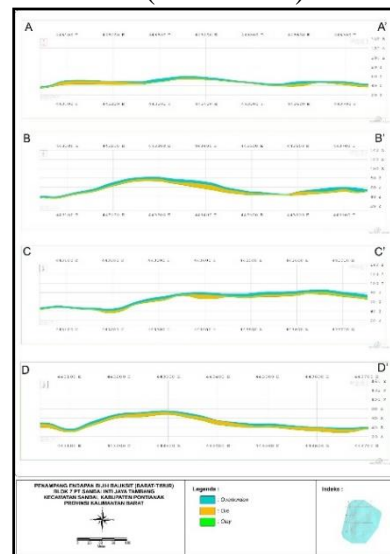
Model Endapan Bijih Bauksit

Kegiatan pemodelan yang dilakukan perusahaan berdasarkan data hasil eksplorasi kemudian dilakukan korelasi antar titik sumur uji menghasilkan 3 (tiga) lapisan endapan utama, yaitu top soil (*overburden*), bijih bauksit (*ore*), dan lempung (*clay*). Bentuk geologi dilokasi penelitian dimodelkan oleh perusahaan menggunakan bantuan *software* (Gambar 3)



Gambar 3. Peta Endapan Bauksit

Kemudian divisualisasikan kembali dalam bentuk penampang baik secara *vertical* (Gambar 4)



Gambar 4. Penampang Endapan Bauksit

Model Kadar Bijih Bauksit

Pemodelan sebaran kadar Al_2O_3 , dan SiO_2 secara rinci tentu akan mempermudah menentukan area potensial bijih bauksit yang akan ditambang (Tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi Kadar Bijih Perusahaan

Klasifikasi	Kadar Al_2O_3 (%)	Kadar SiO_2 (%)
Waste	$Al_2O_3 < 38$	$SiO_2 \geq 25$
Low Grade	$38 \leq Al_2O_3 < 45$	$17 \leq SiO_2 < 25$
Medium Grade	$45 \leq Al_2O_3 < 49$	$10 \leq SiO_2 < 17$
High Grade	$Al_2O_3 \geq 49$	$SiO_2 < 10$

Sumber daya dan Cadangan

Berdasarkan penelitian perusahaan, pendekatan estimasi sumberdaya menggunakan acuan (SNI 13-4726-2011). Penaksiran sumberdaya dilakukan terhadap blok model Al_2O_3 (metode *Inverse Distance Weigthing*) didapatkan hasil sumberdaya terukur 3.904.856,28 ton bauksit (*crude bauxite*) yang dikalikan dengan faktor kongresi (*Concresif Factor*) menghasilkan 2.043.931.94 ton bauksit tercuci (*washed bauxite*) dengan

Tabel 2. Sumberdaya Bijih Bauksit Blok 7

Kategori Sumberdaya	Klasifikasi	Al ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	CF (%)	Total Volume (BCM)	Density (Ton/BCM)	Berat Bauksit Kotor (BCM)	Berat Bauksit Tercuci (Ton)
Terukur	High Grade Ore	52,03	11,05	51,87	1.670,707	1,50	2.227.739,97	1.155.528,00
	Medium Grade Ore	47,30	17,85	52,72	663.714,95	1,50	995.572,43	524.822,26
	Low Grade Ore	42,50	25,35	52,44	454.362,59	1,50	681.543,88	357.401,61
	TOTAL ORE			52,34	2.403.237,52	1,50	3.904.856,28	2.043.93,94
	Waste	34,82			826.643,57			
	OB				4.361.622,67			
	TOTAL WASTE				5.188.266,24			

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2015.

Tabel 3. Cadangan Bijih Bauksit Blok 7

Cadangan	Klasifikasi Bijih Bauksit			Total (Ton)	Waste (BCM)
	High Grade (Ton)	Medium Grade (Ton)	Low Grade (Ton)		
Terbukti	2.147.381,61	926.745,51	476.321,70	3.550.448,82	4.864.895,44

perincian *high grade* 1.115.528,00 ton (*washed bauxite*), *medium grade* 524.822,26 ton (*washed bauxite*), dan *low grade* 357.418,42 ton (*washed bauxite*). Sedangkan untuk *waste* 1.157.301,00 ton, dan tanah penutup/OB 5.188.266,24 BCM (**Tabel 2**).

Dari kajian hasil penelitian yang dilakukan oleh perusahaan didapatkan hasil cadangan terbukti bijih bauksit 3.550.448,82 ton bauksit (*crude bauxite*), *high grade* 2.147.381,61 ton (*washed bauxite*), *medium grade* 926.745,51 ton (*washed bauxite*), dan *low grade* 476.321,70 ton (*washed bauxite*). Sedangkan untuk *waste* 4.864.895,44 BCM (**Tabel 3**).

Cut off Grade

Perusahaan menetapkan nilai *cut off grade* yaitu kadar rata-rata terendah Al₂O₃ ≥ 42 % dan kadar SiO₂ ≤ 10 %, akan tetapi nilai kadar Al₂O₃ terendah di lokasi penelitian adalah ≥ 38 %. Berdasarkan kondisi tersebut perusahaan menetapkan (kondisi

tertentu), kadar yang lebih rendah dari nilai *cut off grade* akan tetap dilakukan penambangan dengan tujuan untuk dilakukan *blending* dengan kadar yang lebih tinggi sehingga mendapatkan kualitas bauksit sesuai dengan nilai *cut off grade* tersebut. Dengan maksud lain dalam penelitian ini batas penambangan yang akan digunakan dalam pentahapan tambang bauksit adalah dengan kadar Al₂O₃ ≥ 38 %.

Geoteknik

Secara umum dimensi lereng yang direncanakan adalah tinggi jenjang tunggal 6 meter, dengan kemiringan lereng jenjang 60°. (Sesuai dengan kajian geoteknik yang telah dilakukan sebelumnya).

Penjadwalan Produksi dan Kemajuan Tambang

Penjadwalan produksi merupakan penentuan target yang akan dicapai dalam suatu tahapan produksi. Target tersebut berupa tonase bijih bauksit bersih (*washed bauxite*) yang

akan digali. Pembagian produksi yang seimbang akan mempermudah proses perhitungan kebutuhan alat mekanis. Dalam rancangan kemajuan tambang diperlihatkan pula jalan tambang yang dimulai dari jalan masuk ke tambang menuju tempat pencucian bijih bauksit. Target produksi bijih bauksit perusahaan dalam 1 bulan 150.000 ton/bulan (*washed bauxite*).

Perancangan Jalan Tambang

Untuk jalan tambang yang di rencanakan terdiri dari jalan utama yang menghubungkan jalan tambang dengan lokasi pengolahan, serta jalan tambang yang menghubungkan jalan utama tambang dengan area *front* penambangan. Penentuan posisi jalan angkut tambang dilakukan dengan mempertimbangkan lokasi *washing plant* dan *stockwash*.

Dalam *design* akhir tambang dimensi jalan dibuat dengan lebar pada jalan lurus 7 m, pada tikungan 17,02 m, kemiringan jalan maksimal 8 %.

Batas Penambangan

Dalam penelitian ini menggunakan batas penambangan berdasarkan batasan *cut off grade* yang telah di tetapkan perusahaan yaitu kadar rata-rata terendah $Al_2O_3 \geq 38 \%$, dan *stripping ratio* ekonomis perusahaan yaitu 3,63, sehingga dapat ditentukan batas penambangan (**Gambar 4**).



Gambar 4. Peta Batas Penambangan

Penentuan *overall stripping ratio* dalam penelitian ini berdasarkan batas penentuan *stripping ratio* ekonomis perusahaan, sehingga apabila dilakukan penambangan batasan nilai *stripping ratio* harus lebih kecil dibandingkan dengan nilai *stripping ratio* ekonomis yang ditetapkan perusahaan yaitu 3.63 ton *waste/ton ore*. Berdasarkan acuan batas nilai *stripping ratio* diatas didapatkan hasil *stripping ratio* yaitu 1.35 (**Tabel 4**).

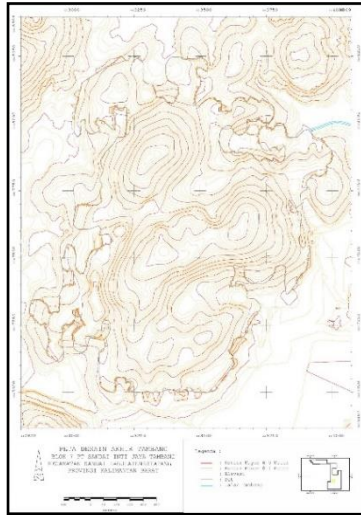
Tabel 4. Overall Stripping Ratio Penambangan

Bulan	Level (mdpl)	Total Ore (Ton)	Waste (BCM)	Stripping Ratio
Jan-19	84 - 72	302,482.94	527,463.40	1.74
Feb-19	84 - 66	315,282.31	804,220.67	2.55
Mar-19	72 - 66	320,853.08	490,817.25	1.53
Apr-19	66	306,726.10	254,499.40	0.83
May-19	66 - 60	308,138.05	361,431.78	1.17
Jun-19	60	278,466.73	431,601.98	1.55
Jul-19	66 - 54	291,999.32	705,171.00	2.41
Aug-19	54 - 48	313,324.12	363,832.97	1.16
Sep-19	54 - 42	299,765.52	485,907.77	1.62
Oct-19	42 - 36	292,895.32	205,291.08	0.70
Nov-19	36	293,481.01	124,382.72	0.42
Dec-19	36 - 24	227,034.31	110,275.40	0.49
Total	60	3,550,448.8	4,754,620.04	1.35

Design Akhir Tambang

Pemilihan sistem dan metode penambangan di dasarkan pada peluang perolehan tambang (*mining recovery*) yang terbaik, operasi yang efisien, aman, dengan biaya terendah, serta potensi keuntungan terbesar yang akan diperoleh. Perusahaan menambang bijih bauksit menggunakan sistem penambangan tambang terbuka (*open cast*), dengan metode penambangan *selective mining*. Metode ini dipilih berdasarkan bentuk dan karakteristik bijih bauksit berupa endapan laterit dengan penyebaran yang relative tipis, dan merata dekat permukaan bukit atau lapisan penutupnya (**Gambar 5**).

Overall Stripping Ratio



Gambar 5. Peta Desain Akhir Penambangan

Penjadwalan Produksi

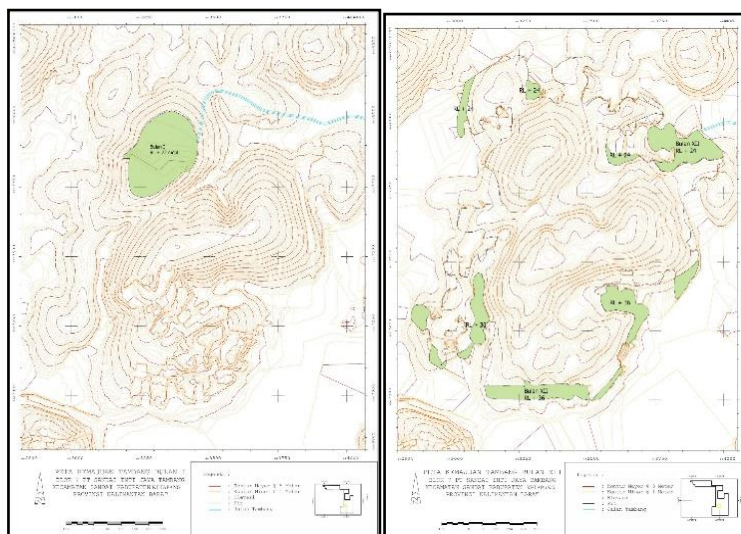
Penambangan bijih bauksit dimulai dari elevasi tertinggi 80 mdpl, dan level kemajuan penggalian berdasarkan ketinggian *single bench* (jenjang) 6 meter dan kemiringan 60° dari arah utara menuju selatan. Kegiatan penambangan ini memperhitungkan juga arah sebaran kadar Al_2O_3 dan SiO_2 lokasi penelitian, dan jarak *mine road* menuju *washing plant*.

Pentahapan Tambang

Model pentahapan area penambangan, ditentukan secara *try and eror* untuk memperoleh kadar

Tabel 5. Rekapitulasi Rencana Kemajuan Tambang Blok 7

Bulan	Level (mdpl)	Klasifikasi Al_2O_3			Concrecif Factor (%)	Total Ore (Ton)	Target Produksi (Ton)	Waste (BCM)	Stripping Ratio
		High Grade (Ton)	Medium Grade (Ton)	Low Grade (Ton)					
Jan-19	84 - 72	191,405.24	111,077.70	-	52.93	302,482.94	160,112.10	527,463.40	1.74
Feb-19	84 - 66	217,669.68	97,612.64	-	51.32	315,282.31	161,801.05	804,220.67	2.55
Mar-19	72 - 66	258,492.67	61,748.86	611.55	52.58	320,853.08	168,720.45	490,817.25	1.53
Apr-19	66	256,451.48	24,932.44	25,342.18	54.93	306,726.10	168,487.47	254,499.40	0.83
May-19	66-60	294,961.40	13,176.65	-	54.20	308,138.05	166,998.97	361,431.78	1.17
Jun-19	60	220,947.97	57,518.76	-	52.99	278,466.73	147,561.19	431,601.98	1.55
Jul-19	66 - 54	87,104.08	191,381.10	13,514.14	52.51	291,999.32	153,342.14	705,171.00	2.41
Aug-19	54 - 48	204,332.28	55,610.83	53,381.01	51.52	313,324.12	161,409.12	363,832.97	1.16
Sep-19	54 -42	91,757.27	111,995.35	96,012.89	51.56	299,765.52	154,564.30	485,907.77	1.62
Oct-19	42 - 36	69,436.73	92,468.03	130,990.56	51.94	292,895.32	152,134.00	205,291.08	0.70
Nov-19	36	123,900.04	60,757.16	108,823.82	50.64	293,481.01	148,624.13	124,382.72	0.42
Dec-19	36 - 24	130,922.76	48,466.00	47,645.56	52.34	227,034.32	118,829.76	110,275.40	0.49
TOTAL	60	2,147,381.61	926,745.51	476,321.70	52.46	3,550,448.82	1,862,584.69	4,864,895.44	1.35



Gambar 6. (a) Kemajuan Tambang Januari 2019 (b) Kemajuan Tambang Desember 2019

$Al_2O_3 \geq 45 \%$ dan $SiO_2 < 10 \%$. Berdasarkan batasan tersebut, diperoleh area bijih yang akan ditambang dengan kadar $Al_2O_3 \geq 38\%$. Arah kemajuan tambang di lakukan dari arah Utara menuju Selatan lokasi penelitian. Kegiatan penambangan bahan galian tersebut direncanakan selama 12 bulan (Januari-Desember 2019). (Tabel 5 dan Gambar 6a dan 6b).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Batas *pit limit* penambangan menghasilkan:
 - a. Kadar minimum Al_2O_3 yang ditambang $> 38 \%$ dan $SiO_2 < 10 \%$
 - b. Bukaannya tambang dengan luas 81,89 Ha,
 - c. Total kedalaman penambangan ± 8 meter dalam setiap level penambangan dari elevasi 84 – 24 mdpl.
2. Dalam *design* akhir tambang dimensi jalan dibuat dengan lebar pada jalan lurus 7 m, pada tikungan 17,02 m, kemiringan jalan maksimal 8 %.
3. Hasil penjadwalan produksi dan pentahapan tambang didapatkan *overall stripping ratio* yaitu 1,35 ton *waste/ton ore*.
4. Perencanaan *design* akhir tambang menghasilkan:
 - a. Menggunakan jenjang tunggal;
 - b. Tinggi jenjang 6 m dan kemiringan 60° ;
 - c. Cadangan terbukti bijih bauksit yaitu 3.550.448,82 ton bauksit kotor (*crude bauxite*), yang menghasilkan 1.862.584,69 ton bauksit tercuci (*washed bauxite*) kadar rata-rata Al_2O_3 45,16 % dan SiO_2 17,08 % dan faktor kongresi 52,31 %.

5. Perencanaan produksi dan pentahapan tambang menghasilkan:
 - a. Rencana pentahapan tambang menghasilkan 12 bulan penambangan;
 - b. Penambangan di mulai pada bulan Januari – Desember 2019
 - c. Total bijih bauksit yang ditambang 1.862.584,69 ton *washed bauxite*, dengan *stripping ratio* 1,96 ton *waste/ton ore*.

E. Saran

Dalam rangka optimalisasi pelaksanaan penjadwalan produksi dan kemajuan tambang yang telah dibuat, maka:

1. Rencana penambangan akan mencapai target produksi apabila mengikuti tahapan tambang yang telah dibuat, sehingga target produksi dapat tercapai sesuai dengan perencanaan awal, dan;
2. Pada lokasi penambangan diperlukan alat mekanis yang memiliki fungsi menjaga kekompakan tanah, karena sifat dari lapisan *ore* yang cenderung lunak apabila terkena air (air hujan, air limpasan) sehingga menyebabkan terhambatnya kegiatan penambangan.

Daftar Pustaka

- Allen, Ken. (2006), “*Journal Open Pit Mine Scheduling – A Case Study at Bogoso Gold Limited Promoting Land Administration and Good Governance*”, Ghana;
- Meagher. C, dkk, 2014, “*Optimized Open Pit Mine Design, Pushbacks and the Gap Problem*”, *Journal of Mining Science*, Canada.
- Rawmin, (1984), “*Metallurgical Grade*

Bauxite”, *Rawmin Mining And Industries Pvt. Ltd.* Mumbai, India;

Prodjosumarto, Partanto. (1993).

“Tambang Terbuka”. Fakultas Teknik Pertambangan dan

Perminyakan Institut Teknologi Bandung, Bandung;

W.A. Hustrulid, M. Kuchta, & R.K.

Martin, (2006), “*Open Pit Mine Planning and Design 2nd Edition*”, New York, USA.