

Rancangan Teknis *Pushback* Penambangan Batu Bara di Pit Block 01 PT. Borneo Alam Semesta Site PT. Binuang Mitra Bersama Kecamatan Lokpaikat Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan

Ahmad Wahdian Noor¹, Supandi^{2,*}, Hidayatullah Sidiq³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : supandi@itny.ac.id

ABSTRAK

PT. Borneo Alam Semesta merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak dibidang kontraktor penambangan batubara di PT. Binuang Mitra Bersama yang terletak didesa budimulya, kecamatan lokpaikat, kabupaten tapin, provinsi kalimantan selatan. PT. Binuang Mitra Bersama selaku owner memiliki izin usaha penambangan (IUP) Operasi produksi seluas 537,48 Ha. PT. Binuang Mitra Bersama membutuhkan target produksi pertahun sebesar ± 850.000 ton dengan rata – rata *stripping ratio* $\pm 4:1$ sesuai target yang telah ditetapkan. Berdasarkan rancangan kemajuan tambang pertahun yang telah dibuat dan dari hasil perhitungan volume di pit maka di dapat estimasi umur tambang pit bmb block 01 yaitu adalah 3 tahun 4 bulan dengan rata-rata jumlah alat gali muat pertahun sebesar ± 6 units . Pada penambangan tahun pertama volume overburden yang terbongkar sebesar 3.547.795 Bcm dan batubara sebesar 857.301 Ton. Pada penambangan tahun kedua volume overburden yang terbongkar sebesar 3.531.342 Bcm dan batubara sebesar 860.745 Ton. Pada penambangan tahun ketiga volume overburden yang terbongkar sebesar 3.427.688 Bcm dan batubara sebesar 879.663 Ton. dan pada penambangan didalam tahun terakhir volume overburden yang terbongkar sebesar 865.238 Bcm dan batubara sebesar 324.643 Ton.

Kata kunci: Stripping Ratio, Penjadwalan Produksi, Umur Tambang

ABSTRACT

PT. Borneo Alam Semesta is a national private company engaged in coal mining contracting at PT. Binuang Mitra Bersama which is located in Budimulya Village, Lopaikat District, Tapin Regency, South Kalimantan Province. PT. Binuang Mitra Bersama as the owner has a production operation mining permit (IUP) covering an area of 537,48 Ha. PT. Binuang Mitra Bersama requires an annual production target of ± 850.000 tons with an average stripping ratio of $\pm 4:1$ according to a predetermined target. Based on the annual mine progress plan that has been made and from the results of volume calculations in the pit, an estimated mining life of pit bmb block 01 is 3 years 4 months with an average number of loading and unloading equipment per year of ± 6 units. In the first year of mining the volume of overburden uncovered was 3.547.795 Bcm and coal was 857.301 tons. In the second year of mining the volume of overburden uncovered was 3.531.342 Bcm and coal was 860.745 tons. In the third year of mining the volume of overburden uncovered was 3.427.688 Bcm and coal was 879.663 tonnes. and in mining in the last year the volume of overburden uncovered was 865.238 Bcm and coal was 324.643 tons.

Keyword : Stripping Ratio, Production Scheduling, Mine Life

PENDAHULUAN (10 PT)

PT. Borneo Alam Semesta (PT. BAS) adalah merupakan salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak dibidang pertambangan batubara dan saat ini adalah sebagai kontraktor project tambang batubara PT. Binuang Mitra Bersama (PT. BMB) yang memiliki izin usaha pertambangan seluas 537,48 Ha pada area block 01 yang berlokasi di desa Budimulya, Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan.

PT. Binuang Mitra Bersama memiliki jumlah cadangan dengan hasil perhitungan mining recovery 97% yang telah memperhatikan faktor mining dilution sesuai ketentuan owner. Berdasarkan hasil volume batubara 2.922.352 Ton dan overburden 11.372.063 Bcm dan telah menetapkan produksi batubara sebesar ± 850.000 Ton dengan rata- rata *stripping ratio* $\pm 4:1$ disetiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan target pasar maka diperlukan rancangan kemajuan tambang serta penjadwalan produksi sesuai target yang ditetapkan pihak owner dan kebutuhan alat mekanis.

Penambangan batubara yang dilakukan PT. Borneo Alam Semesta adalah dengan menerapkan metode sistem tambang terbuka dengan ketersediaan alat mekanis gali muat yaitu Cat 345D, Hitachi Zx 450 dan Komatsu PC 400. Untuk memenuhi kebutuhan sasaran produksi pertahun maka diperlukan membuat rancangan pushback arah kemajuan penambangan, karena arah kemajuan tambang memegang peranan penting dalam kelangsungan operasi penambangan sebagai acuan dalam proses penambangan pada daerah penelitian.

METODE PENELITIAN

Studi literatur

Yaitu dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas di lapangan melalui buku-buku literatur, skripsi dan laporan perusahaan.

Penelitian di Lapangan

Yaitu Pengamatan secara langsung dilapangan (observasi) daerah penelitian dan pengumpulan data.

Pengambilan Data.

Pada penelitian disini terdapat dua data yaitu data primer atau pengambilan data langsung di lapangan dan data sekunder, data – data yang diambil antara lain.

Data-data yang diambil antara lain :

Data Primer

Pengumpulan data primer dalam penelitian ini adalah data cycle time yang diambil sebelumnya dan dijadikan sebagai bahan perhitungan untuk pembuatan target produksi yaitu seperti:

- *Cycle time* alat gali muat
- *Cycle time* alat angkut.

Data sekunder

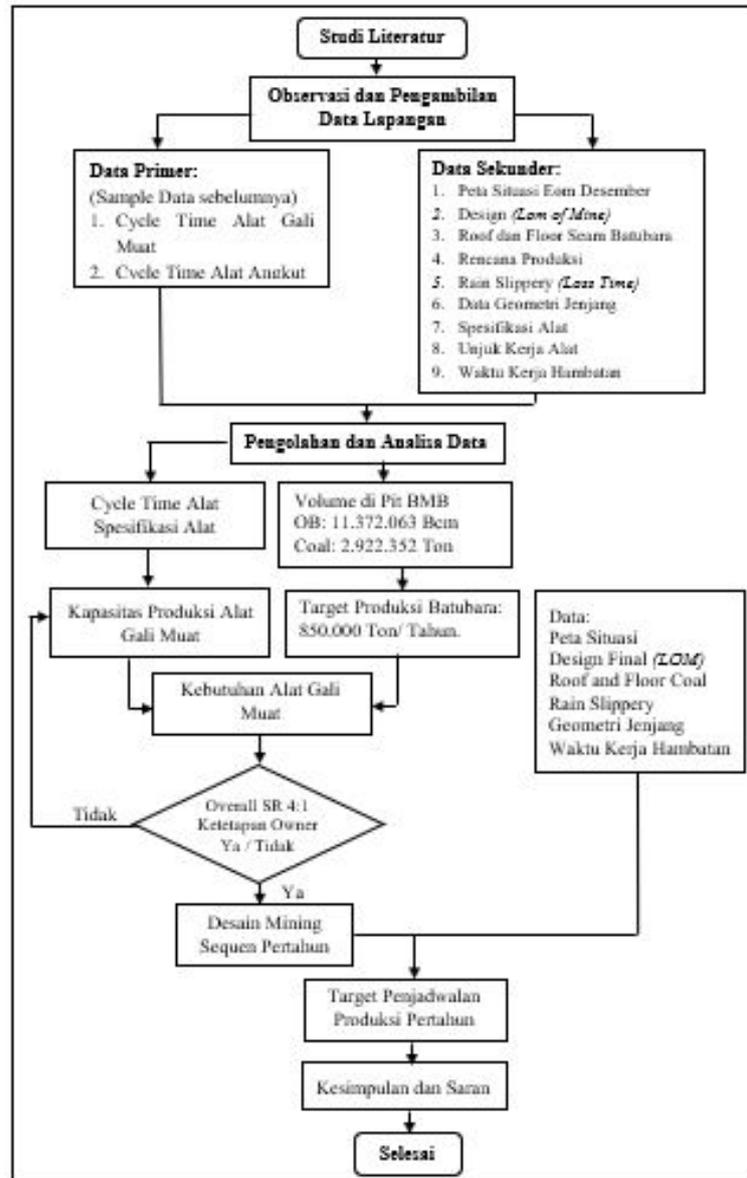
Data sekunder adalah data tambahan yang didapat dari perusahaan yaitu seperti:

- Peta situasi end off month di daerah penelitian
- Design (*Life of Mine*)
- Data *roof* dan *floor* seam batubara
- Rencana Produksi
- *Rain slippery (Loss time)*
- Data geometri jenjang
- Spesifikasi alat gali muat dan angkut
- Unjuk kerja alat.
- Waktu hambatan

Pengolahan Data

Pengolahan data yaitu diantaranya seperti:

- Melakukan penaksiran volume overburden dan cadangan batubara di pit bmb *block 01*
- dengan menggunakan perangkat lunak software tambang.
- Membuat penjadwalan target pengupasan overburden dan produksi batubara sesuai target produksi dan *stripping ratio* yang telah ditentukan.
- Membuat rancangan *sequence* penambangan berdasarkan penjadwalan produksi dengan menggunakan perangkat lunak *software* tambang.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pembahasan

Dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir berdasarkan kesimpulan sementara yang telah didapat dan analisis yang telah dilakukan sehingga dapat ditarik kesimpulan akhir dari analisis data tersebut.

Kesimpulan dan saran

Dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kesimpulan akhir. Kesimpulan akhir diperoleh setelah dilakukan korelasi antara hasil pengolahan data dengan permasalahan yang diteliti dan kesimpulan ini merupakan hasil akhir untuk direkomendasikan dari semua masalah yang dibahas.

HASIL DAN ANALISIS

Berdasarkan pengamatan dilapangan yang dilakukan di PT. Bnuang Mitra Bersama dan hasil pengolahan data didapat hasil sebagai berikut:

Waktu Edar

Waktu edar alat adalah jumlah waktu yang diperlukan alat gali muat dan alat angkut untuk melakukan satu siklus kegiatan. Waktu edar merupakan salah satu unsur yang mempengaruhi kemampuan produksi alat

mekanis untuk melakukan rangkaian kegiatan, dimana setiap alat mekanis mempunyai waktu edar yang berbeda – beda. Waktu edar yang digunakan adalah waktu edar alat muat dan alat angkut.

Tabel 2. Waktu Edar Alat Gali Muat

Jenis Excavator	Waktu Menggali (Detik)	Waktu Berputar Isi (Detik)	Waktu Menumpahkan (Detik)	Waktu Berputar Kosong (Detik)	Total Waktu Edar (Detik)
Komatsu PC 400 (OB)	12,15	5,13	4,43	4,59	26,29
Caterpillar 345D (OB)	11,82	5,52	3,56	4,48	25,38
Hitachi Zx 450 (OB)	12,92	4,78	4,30	4,46	26,46
Komatsu PC 400 (Coal)	9,76	5,51	4,58	5,65	25,50
Komatsu PC 200 (Coal)	7,86	4,28	2,63	3,41	18,18

Tabel 3. Waktu Edar Alat Angkut

Jenis Dump Truck	Manuver (Detik)	Dimuati (Detik)	Menuju Disposasi (Detik)	Manuver (Detik)	Dumping (Detik)	Kembali Kosong (Detik)	Total Waktu Edar (Detik)
Nissan Cwb 45 (OB)	28	92	153	25	33	164	494
Volvo FM 370 (OB)	33	110	267	14	16	124	563
Hino FM 260 JD (Coal)	40	226	1880	37	34	1715	3932

Produksi Alat Gali Muat dan Angkut

Besarnya produksi alat muat dan alat angkut dihitung secara teoritis, dimana untuk produksi overburden, menggunakan *excavator* dengan tipe diantaranya *excavator* CAT 345 D dengan produktivitas sebesar 183 BCM/jam, *excavator* Komatsu PC400 sebesar 190 BCM/jam, *excavator* ZX 450 sebesar 185 BCM/jam, Sedangkan untuk produksi batubara menggunakan *excavator* Komatsu PC 200 dengan produktivitas sebesar 126 ton/jam dan *excavator* Komatsu PC400 sebesar 195 ton/jam. Alat angkut untuk *overburden* yang digunakan adalah *dump truck* Nissan dengan produktivitas 39 BCM/jam dan *dump truck* Volvo FM 370 dengan produktivitas 45 BCM/jam. Sedangkan alat angkut yang digunakan untuk batubara adalah *dump truck* Hino FM 260 JD dengan total produktivitas 22 Ton/jam.

Tabel 4. Produktivitas Alat Gali Muat

No	Type Alat Gali Muat (Excavator)	Produktivitas / Hours	
1	Komatsu PC 400	190	Bcm/ Hour
2	Caterpillar 345D	183	Bcm/ Hour
3	Hitachi Zx 450	185	Bcm/ Hour
4	Komatsu PC 400	195	Ton/ Hour
5	Komatsu PC 200	126	Ton/ Hour
No	Type Alat Angkut (Dump Truck)	Produktivitas / Hours	
1	Nissan Cwb 45 Patria	39	Bcm/ Hour
2	Volvo FM 370	45	Bcm/ Hour
3	Hino FM 260 JD	22	Ton/ Hour

Waktu Kerja Efektif

Kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup di PT. Borneo Alam Semesta dilaksanakan setiap hari dari hari senin sampai hari minggu. Waktu kerja dibagi menjadi 2 shift/hari, yaitu *shift* siang (07.00 – 18.00) dan *shift* malam (19.00 – 06.00) sehingga dalam satu hari terdapat 22 jam waktu kerja. Didalam waktu kerja terdapat waktu kehilangan jam kerja yang direncanakan yaitu pergantian shift kerja, istirahat dan makan, *safety talk*, *toolbox meeting*, *pre start*, *refueling*, *rain*, *slippery*, *friday praying*, *new year*, *independent day*, *christmast*, *idul fitri*, *idul adha* dan *ramadhan*. Dari waktu kehilangan jam kerja tersebut akan didapat rencana jam kerja efektif perbulan.

**Tabel 5.** Waktu Kerja Efektif Pertahun

	Jam/ Hari	Tahun 01	Tahun 02	Tahun 03	Tahun 04	Total
Available Time	22	7722	7722	7722	2530	25696
Change Shift	0.50	175.5	175.5	175.5	57.5	584
Rest and Meal	2.00	702	702	702	230	2336
Safety talk	0.50	26	26	26	8.5	86.5
Prestart	0.17	59.67	59.67	59.67	19.55	198.56
Rain		1411	1301.5	1379	316	4407.5
Slippery		644	700	619	173	2136
Refeuling	0.33	115.83	115.83	115.83	37.95	385.44
Friday Praying	1.00	52	52	52	17	173
Ramadhan	2.50	67.5	67.5	67.5	72.5	275
			0	0	0	0
Total Non Productive Time		3253.5	3200	3196.5	932	10582
Total Productive Time		4468.5	4522	4525.5	1598	15114

Target Produksi

Berdasarkan perhitungan sesuai kapasitas alat target produksi lapisan penutup (*overburden*) dan batubara (*coal*) pada tahun pertama sebesar 3.588.500 Bcm dan 871.798 Ton dengan *stripping ratio* 4,12:1. Ditahun kedua produksi sebesar 3.558.602 Bcm dan batubara sebesar 876.639 Ton dengan *stripping ratio* 4,06:1. Ditahun ketiga produksi sebesar 3.460.424 Bcm dan batubara sebesar 869.424 Ton dengan *stripping ratio* 3,98:1 dan ditahun terakhir produksi sebesar 823.275 Bcm dan batubara sebesar 320.435 Ton dengan *stripping ratio* 2,57:1 dengan produksi keseluruhan yaitu sebesar 11.430.801 Bcm dan batubara sebesar 2.938.295 Ton dengan *stripping ratio* 3,89:1. Dan berdasarkan perhitungan sesuai desain pushback penambangan pertahun diperoleh produksi lapisan penutup (*overburden*) dan batubara (*coal*) pada tahun pertama sebesar 3.547.795 Bcm dan batubara sebesar 857.301 Ton dengan *stripping ratio* 4,14:1. Ditahun kedua sebesar 3.531.342 Bcm dan batubara sebesar 860.745 Ton dengan *stripping ratio* 4,10:1. Ditahun ketiga sebesar 3.427.688 Bcm dan batubara sebesar 879.663 Ton dengan *stripping ratio* 3,90:1. dan ditahun terakhir sebesar 865.238 Bcm dan batubara sebesar 324.643 Ton dengan *stripping ratio* 2,67:1. dengan hasil keseluruhan yaitu sebesar 11.372.063 Bcm dan batubara sebesar 2.922.352 Ton dengan *stripping ratio* 3,89:1. Perusahaan owner membatasi nisbah pengupasan (*stripping ratio*) pertahun \pm 4:1 dan dengan selisih antara target produksi alat dan desain pertahun maksimal deviasi sebesar \pm 5 %.

Tabel 6. Target Kapasitas Produksi Alat dan Desain Pit

Jadwal Penambangan		Tahun 01	Tahun 02	Tahun 03	Tahun 04	Total
Volume By Target Kapasitas Produksi Alat	Overburden	3.588.500	3.558.602	3.460.424	823.274	11.430.801
	Coal	871.798	876.639	869.423	320.434	2.938.295
	SR	4.12	4.06	3.98	2.57	3.89
Volume By Reserve Desain Pit	Overburden	3.437.795	3.531.342	3.427.688	865.238	11.372.063
	Coal	857.301	860.745	879.663	324.643	2.922.352
	SR	4.14	4.10	3.90	2.67	3.89
Deviasi	Overburden	40.705	27.260	32.736	-41.963	58.738
	Coal	14.497	15.894	-10.239	-4.208	15.943
Persentase	Overburden	1.13%	0.77%	0.95%	-5.10%	0.51%
	Coal	1.66%	1.81%	-1.18%	-1.31%	0.54%
Mining Loose	Volume	18.295	22.442	26.352	21.300	88.389
	Presentase	2.13%	2.61%	3.00%	6.56%	3.02%

Kebutuhan Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Kebutuhan alat muat dan alat angkut diperoleh dari perbandingan antara produksi *excavator* dan produksi dump truck juga dapat diketahui dari perhitungan factor keserasian alat (*match factor*). Kebutuhan alat muat pada pengupasan *overburden* per bulan tidak sama tergantung kondisi alat, jam kerja, dan banyak tempat loading point yang direncanakan. Diestimasi untuk jarak 700 meter – 1 kilometer dari loading point ke disposal maupun bank top soil menggunakan sebanyak 4 unit dump truck Volvo FM 370 yang dilayani 1 unit *excavator* Komatsu PC400 atau Hitachi ZX450 ataupun CAT 345D dan menggunakan sebanyak 5 unit

dump truck Nissan CW45 Patria yang dilayani 1 unit *excavator* Komatsu PC400 atau Hitachi ZX450 ataupun CAT 345D.

Tabel 7. Jumlah Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut Tahun.

Tipe Alat Gali Muat (<i>Excavator</i>)	Tahun			
	I	II	III	IV
<i>Caterpillar 345D (Overburden)</i>	1	1	1	1
<i>Hitachi ZX 450 (Overburden)</i>	4	4	4	2
<i>Komatsu PC 400 (Overburden)</i>	1	1	1	1
Total	6	6	6	4
<i>Komatsu PC 400 (Coal)</i>	1	1	1	1
<i>Komatsu PC 200 (Coal)</i>	1	1	1	1
Total	2	2	2	2
Tipe Alat Angkut (<i>Dump Truck</i>)	Tahun			
	I	II	III	IV
<i>Nissan Cwb 45 Patria (Overburden)</i>	17	30	49	35
<i>Volvo FM 370 (Overburden)</i>	14	12	8	9
Total	31	42	57	44
<i>Hino FM 320 JD (Coal)</i>	27	27	28	28

Kemajuan Tahap Penambangan

Dalam Rancangan kemajuan tahap penambangan yang dilakukan yaitu selama 3 tahun 4 bulan dengan perincian sebagai berikut :

Kemajuan penggalian overburden dan batubara tahun ke-1.

Kemajuan penggalian overburden dan batubara pada tahun ke-1 dilakukan dari arah timur (low wall) mengarah ke barat (highwall) daerah penambangan dan konstan dari arah selatan ke utara. Penambangan dilakukan dari elevasi +62 mdpl sampai elevasi +35 mdpl. Produksi batubara pada tahun ke-1 akan dimulai dari Januari 2017 sampai dengan Desember 2017. Seam Batubara yang akan ditambang dimulai dari awal adalah seam M4A2L, seam M4A2U, seam M4B1, seam M4B2, seam M5, seam M11, seam M10L, seam M10U, seam M13 dan seam M14 [1]. Hasil dari perhitungan penjadwalan produksi untuk overburden yang dapat dibongkar adalah 3.547.795 Bcm dan 63.000 Bcm material top soil sedangkan batubara yang dapat digali adalah 857,301 Ton dengan *stripping ratio* tahun ke-1 adalah 4,14 : 1. Lokasi penimbunan yang digunakan untuk menampung overburden hasil penambangan ada dua lokasi yaitu adalah Pit bekas penambangan PT. TM (Tapin Membangun) dan PT. PME (Prima Multi Energi) yang mana keduanya adalah pit yang telah selesai ditambang (mine out) dan untuk material top soil akan dipindahkan di bank soil. Seluruh overburden hasil penambangan akan berfokus terlebih dahulu dilokasi disposal PT. TM mengingat karena kapasitasnya lebih sedikit dan bisa diselesaikan ditahun pertama dan sisanya akan dialihkan pada lokasi yang lebih besar yaitu disposal PT. PME agar dapat menampung hasil overburden yang lebih banyak lagi [2].

Kemajuan penggalian overburden dan batubara tahun ke-2

Kemajuan penggalian overburden dan batubara pada tahun ke-2 dilakukan dari arah timur (low wall) mengarah ke barat (highwall) daerah penambangan dan konstan dari arah selatan ke utara. Penambangan dilakukan dari elevasi +35 mdpl sampai elevasi +10 mdpl. Produksi batubara pada tahun ke-2 akan dimulai dari Januari 2018 sampai dengan Desember 2018 [3]. Seam Batubara yang akan ditambang dimulai dari awal adalah seam M4A2L, seam M4A2U, seam M4B2, seam M4B1, seam M5, seam M10L, seam M10U, dan seam M11. Hasil dari perhitungan penjadwalan produksi untuk overburden yang dapat dibongkar adalah 3.531.342 Bcm, sedangkan batubara yang dapat digali adalah 860.745 Ton dengan *stripping ratio* tahun ke-2 adalah 4,10 : 1. Lokasi timbunan yang akan digunakan adalah berfokus pada in pit dump Pit PME karena disposal in pit dump Pit TM telah selesai [4].

Kemajuan penggalian overburden dan batubara tahun ke-3

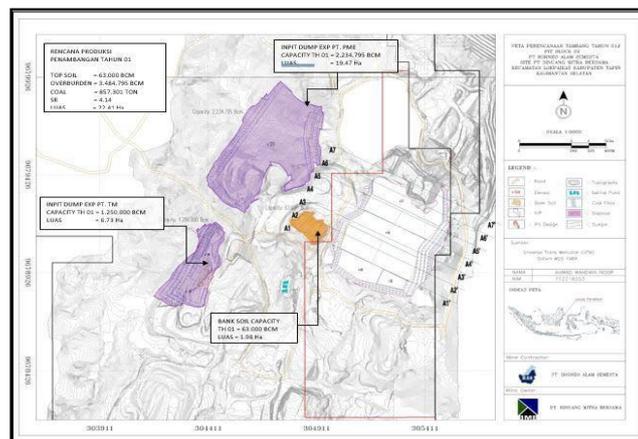
Kemajuan penggalian overburden dan batubara pada tahun ke-3 dilakukan dari arah timur (low wall) mengarah ke barat (highwall) daerah penambangan. Penambangan dilakukan dari elevasi +10 mdpl dan fokus penambangan dilakukan dengan penurunan sampai pada elevasi -30. Sump (kolam penampungan air) diletakkan pada sisi selatan dari Pit dan berada pada elevasi -30 mdpl sehingga diharapkan air yang masuk



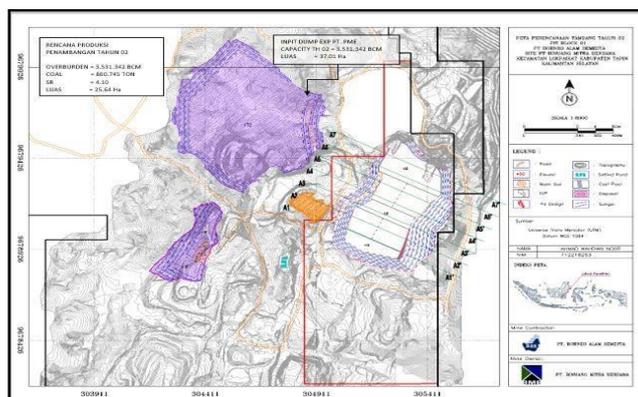
kedalam Pit akan mengalir dan tertampung didalam sump. Pada tahun ke-3 ini penambangan akan tetap difokuskan pada penurunan elevasi di Pit Bmb Block 01 sampai elevasi -30 mdpl. Produksi batubara pada tahun ke-3 akan dimulai dari Januari 2019 sampai dengan Desember 2019 [5]. Seam Batubara yang akan ditambang dimulai dari awal adalah seam M4A2L, seam M4A2U, seam M4B2, seam M4B1, seam M5, seam M10L dan seam M10U. Hasil dari perhitungan penjadwalan produksi untuk overburden yang dapat dibongkar adalah 3.427.688 Bcm, sedangkan batubara yang dapat digali adalah 879.663 Ton dengan *stripping ratio* tahun ke-3 adalah 3,90 : 1. Lokasi timbunan yang digunakan untuk penambangan pada tahun ketiga adalah pada lokasi in pit dump Pit PME.

Kemajuan penggalian overburden dan batubara tahun ke-4

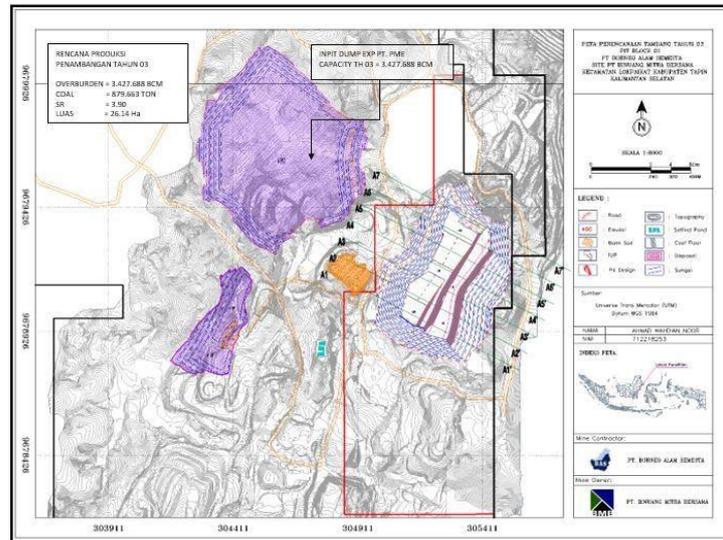
Kemajuan penggalian overburden dan batubara pada tahun ke-4 tetap dilakukan dari arah selatan (highwall) mengarah ke utara (low wall) daerah penambangan. Penambangan dilakukan dari elevasi -30 mdpl sampai elevasi -50 mdpl dan dilakukan pada blok_01 (lihat Lampiran V). Sump (kolam penampungan air) diletakkan pada elevasi terakhir dari Pit yang paling rendah yaitu mencapai elevasi -50 mdpl. Produksi batubara pada tahun ke-4 akan dimulai dari Januari 2020 sampai dengan April 2020. Seam Batubara yang akan ditambang dimulai dari awal adalah seam M10L, seam M5, seam M4B1 dan seam M4B2. Hasil dari perhitungan penjadwalan produksi untuk overburden yang dapat dibongkar adalah 865.238 Bcm, sedangkan batubara yang dapat digali adalah 324.643 Ton dengan *stripping ratio* tahun ke-4 adalah 2,67 : 1. Lokasi timbunan yang digunakan adalah lokasi in pit dump Pit PME sebagai proses back filling yang telah selesai ditambang [6].



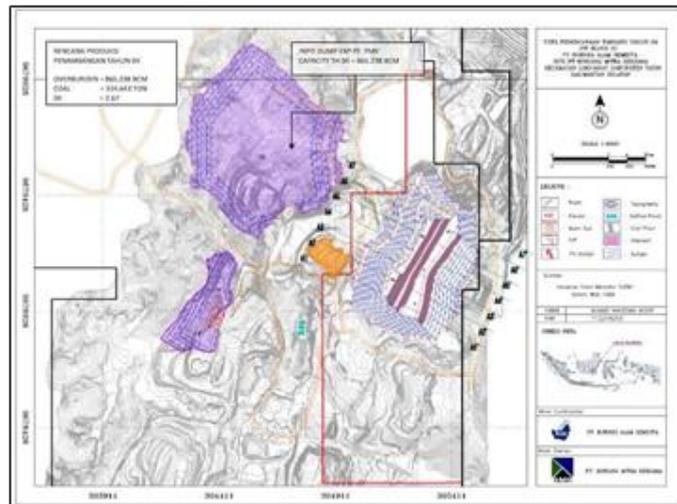
Gambar 1. Peta Penambangan Sequen Tahun 01



Gambar 2. Peta Penambangan Sequen Tahun 02



Gambar 3. Peta Penambangan Sequen Tahun 03



Gambar 4. Peta Penambangan Sequen Tahun 04

Tabel 8. Rencana Produksi Push Back Penambangan

Rencana Produksi Push Back Penambangan					
Jadwal Penambangan	Overburden (Bcm)	Coal (Ton)	SR	Luas (Ha)	Jarak dari Pit ke Inpit Dump (meter)
Tahun 01	3.547.795	857.301	4,14	22,41	1.200
Tahun 02	3.531.342	860.745	4,10	25,64	1.500
Tahun 03	3.427.688	879.663	3,90	26,14	1.950
Tahun 04	865.238	324.643	2,67	-	2.300
Total	11.372.063	2.922.352	3,89	26,14	6.950

Hubungan Rancangan Penambangan Terhadap Rancangan Penimbunan

Dalam Rancangan teknis penambangan sangat terkait dengan rancangan penimbunan overburden karena jumlah overburden yang harus dikupas akan berpengaruh terhadap jumlah dan bentuk timbunan *overburden* [7]. Selain itu, untuk memastikan apakah jumlah overburden yang akan ditimbun sudah sesuai

Rancangan Teknis Pushback Penambangan Batu Bara Di Pit Block 01 Pt. Borneo Alam Semesta Site Pt. Binuang Mitra Bersama Kecamatan Lokpaikat Kabupaten Tapin Provinsi Kalimantan Selatan (Ahmad Wahdian Noor)

dengan kapasitas lokasi penimbunan (*in pit dump*) yang tersedia. Penimbunan overburden dari penambangan di Pit Bmb Block 01 dari tahun ke-1 akan ditimbun pada lokasi yaitu in pit dump Pit TM dan in pit dump Pit PME yang telah selesai ditambang (*mine out*) dan untuk material top soil akan di letakkan di bank soil. Pada tahun ke-2 penimbunan overburden beralih pada lokasi in pit dump Pit PME karena pada lokasi in pit dump Pit TM telah selesai [8]. Pada tahun ke-3, penimbunan overburden juga masih tetap akan ditimbun pada lokasi in pit dump Pit PME. Pada tahun ke-4, penimbunan overburden akan masih berlanjut pada lokasi in pit dump Pit PME sampai akhir penambangan [9].

Tabel 9. Alokasi Penimbunan Overburden Pit Bmb Block 01

Jadwal Tahun Penambangan	Jumlah Overburden Hasil Penambangan (Bcm)	Jumlah Top Soil Hasil Penambangan (Bcm)	Jumlah volume yang di tempatkan di bank Soil (Bcm)	Jumlah volume yang di tempatkan di Inpit Dump Pit TM (Bcm)	Jumlah volume yang di tempatkan di Inpit Dump Pit PME (Bcm)	Alokasi tempat penimbunan Overburden
			Capacity (95.200 Bcm)	Capacity (1.250.000 Bcm)	Capacity (15.975.552 Bcm)	
Tahun 01	3.484.795	63.000	63.000	1.250.000	2.234.795	Inpit Dump TM & PME
Tahun 02	3.531.342	-	-	-	3.531.342	Inpit Dump PME
Tahun 03	3.427.688	-	-	-	3.427.688	Inpit Dump PME
tahun 04	865,238	-	-	-	865.238	Inpit Dump PME
Total	11.309.063	63.000	63.000	1.250.000	10.059.063	-

Hubungan Rancangan Penambangan Terhadap Kebutuhan dan Keceriasan Alat

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah penggalian overburden dan batubara per tahunnya, dengan jarak angkut untuk alat angkut overburden dan batubara yang relatif berbeda tiap tahunnya, maka dapat dihitung kebutuhan alat, faktor keserasian (*match factor*) alat gali muat dan alat angkut untuk penggalian dan pengangkutan overburden maupun batubara [10].

Tabel 10. Faktor Keserasian Alat Gali Muat

Excavator	Tipe Alat			Estimasi Jarak (Km)	Match Factor
	Jumlah (Unit)	Dump Truck	Jumlah (Unit)		
Cat 345D (OB)	1	Nissan CWB 45 Patria (OB)	4.69	± 1.00	1.07
	1	Volvo FM 370 (OB)	4.28	± 1.00	0.93
Hitachi ZX 450 (OB)	1	Nissan CWB 45 Patria (OB)	4.50	± 1.00	0.89
	1	Volvo FM 370 (OB)	4.11	± 1.00	0.97
Komatsu PC 400 (OB)	1	Nissan CWB 45 Patria (OB)	4.61	± 1.00	0.87
	1	Volvo FM 370 (OB)	4.21	± 1.00	1.00

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Jumlah volume overburden Pit Bmb Block 01 diestimasikan sebesar 11.372.063 Bcm dan untuk batubara sebesar 2.922.352 Ton dengan striping ratio $\pm 4 : 1$.
- Umur tambang di Pit Bmb Block 01 diestimasikan mencapai 3 tahun 4 bulan (4 tahun).
- Rancangan Penambangan pada:
- Tahun ke-1, pengupasan overburden sebesar 3.547.795 Bcm dan batubara yang dapat digali sebesar 857.301 Ton dengan *stripping ratio* 4,14 : 1. Target penurunan elevasi dari elevasi +62 mdpl sampai elevasi +35 mdpl.

- Tahun ke-2, pengupasan overburden sebesar 3.531.342 Bcm dan batubara yang dapat digali sebesar 860.745 Ton dengan *stripping ratio* 4,10 : 1. Target penurunan elevasi dari elevasi +35 mdpl sampai elevasi +10 mdpl.
- Tahun ke-3, pengupasan overburden sebesar 3.427.688 Bcm dan batubara yang dapat digali sebesar 879.663 Ton dengan *stripping ratio* 3,90 : 1. Target penurunan elevasi dari elevasi +10 mdpl sampai elevasi -30 mdpl.
- Tahun ke-4, pengupasan overburden sebesar 865.238 Bcm dan batubara yang dapat digali sebesar 324.643 Ton dengan *stripping ratio* 2,67 : 1. Target penurunan elevasi dari elevasi -30 mdpl sampai elevasi -50 mdpl

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aastho (American Association of State Highway and Transportation Officials): Penentuan lebar jalan angkut minimum untuk jalan lurus.
- [2] H.I Hartman, 1987: Tiga faktor utama yang mempengaruhi perencanaan.
- [3] Hustrulid, W. & Kuchta, M., (1995), "Open Pit Mine Planning and Design : Vol. 1-Fundamentals", AA Balkema, Netherland
- [4] Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Republik Indonesia Nomor 1827/K/30/MEM/2018 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik" Menteri Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia
- [5] Mathieson, 1982: Kepentingan dan pengembangan tahapan penambangan yang optimal dan penjadwalan produksi selama umur tambang.
- [6] Morrison dan rusel, 1973; boshkov dan wright, 1973, Aturan utama untuk mencapai ongkos rendah dan keuntungan yang maximum.
- [7] Prodjosumarto, P. 1993. Mine supervisor course: Pemindahan tanah mekanis.
- [8] Robert, Hook dan Fish, 1972, rekomendasi kemiringan dan kedalaman lereng
- [9] Sidiq, H., 2018, Perancangan Desain Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
- [10] Silvia Sukirman, 1994: Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Radius tikungan truck dan radius tikungan minimum
- [11] Sukandarrumidi, 1995 : Endapan relatif datar dekat dengan permukaan tanah.
- [12] Walton & Atkinson 1978, membentuk lereng dengan kemiringan dan pemilihan alat yang tepat
- [13] Waterman Sulistyana, 2010, "Perencanaan Tambang", Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta.
- [14] William Hustrulid & Mark Kuchta, "Open Pit Mine Planning & Design", (1995): Prisma- prisma triangular