

Optimalisasi Produksi Peralatan Gali-Muat dan Angkut pada Penambangan Batubara di PT. Alfa Riung Jaya Tanah Laut Kalimantan Selatan

Abdul Ghani IF^{1a}, Nurkhamim², Juanita R. Horman³ dan R. Hariyanto⁴,

³ Progam Studi Teknik Pertambangan Universitas Papua

¹²⁴UPN “Veteran” Yogyakarta

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta,
JL. Padjajaran 104 (Lingkar Utara) Condong Catur,
Depok, Sleman Yogyakarta 55283

^aemail: abdulgif99@gmail.com;

ABSTRACT

PT. Alfa Riung Jaya is a company engaged in coal mining located in Batalang Village, Djongong District, Tanah Laut Regency, South Kalimantan. PT. Alfa Riung Jaya has set a coal production target for the Pit C jobsite of 150,000 tons/month using a combination of 2 units of Caterpillar 340DL excavators and 7 units of Scania P380CB dump trucks with a hauling distance of 984 meters to the stockpile. The current production capability for loading equipment is 271,711.96 tons/month and for transportation equipment is 126,410.76 tons/month. Efforts to increase production can be done by adding 1 time filling factor of dump truck as well as improvements in the factors that cause the production target not to be achieved. After the repairs were made, coal hauling capacity increased from 271,711.96 tons/month to 305,675.96 tons/month for loading equipment and 126,410.76 tons/month to 179,884.96 tons/month for hauling equipment.

Keywords : Coal, Hauling, Production Target.

ABSTRAK

PT. Alfa Riung Jaya merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang berlokasi di Desa Batalang, Kecamatan Djongong, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. PT. Alfa Riung Jaya menetapkan target produksi batubara untuk *jobsite* Pit C sebesar 150.000 ton/bulan menggunakan kombinasi alat mekanis 2 unit *excavator* Caterpillar 340DL dan 7 unit *dump truck* Scania P380CB dengan jarak pengangkutan menuju *stockpile* 984 meter. Permasalahan yang dihadapi adalah belum tercapainya produksi dari alat muat dan alat angkut sehingga target produksi belum tercapai, terutama pada *jobsite* Pit C PT. Alfa Riung Jaya. Kemampuan produksi saat ini untuk alat muat sebesar 271.711,96 ton/bulan dan untuk alat angkut sebesar 126.410,76 ton/bulan. Upaya peningkatan produksi dapat dilakukan dengan cara menambah 1 kali pengisian *bucket dump truck* serta perbaikan di faktor – faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi. Setelah dilakukan perbaikan, kemampuan penangkutan batubara meningkat dari 271.711,96 ton/bulan menjadi 305.675,96 ton/bulan untuk alat muat dan 126.410,76 ton/bulan menjadi 179.884,96 ton/bulan untuk alat angkut.

Kata Kunci : Batubara, Pengangkutan, Target Produksi.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Batubara merupakan sumber energi yang sangat diperlukan dalam kehidupan untuk menunjang segala kegiatan, baik itu dalam bidang industri maupun untuk kehidupan sehari-hari. Produksi batubara di Indonesia berkembang sangat pesat seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan kebutuhan akan energi. Begitu juga dengan industri pertambangan batubara di Indonesia, karena tingginya permintaan dari pasar, baik dari dalam negeri maupun untuk diekspor ke luar negeri.

PT. Alfa Riung Jaya merupakan perusahaan tambang yang bergerak dalam komoditas batubara yang terletak di Desa Batalang, Kecamatan Djongong, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan dan memiliki izin wilayah perusahaan seluas 483.72 Ha.

Saat ini, kegiatan penambangan PT. Alfa Riung Jaya beroperasi di tiga lokasi (*jobsite*), yaitu Pit A1, Pit A2, dan Pit C. Lokasi penelitian ini dilakukan di *jobsite* Pit C dengan luas 10.62 Ha dengan

menggunakan sistem pengangkutan batubara menggunakan kombinasi antara *excavator* dan *dumpruck*.

Target produksi batubara adalah sebesar 1.800.000 ton/tahun atau 150.000 ton/bulan pada *jobsite* Pit C. Sedangkan pencapaian produksi pada saat ini hanya

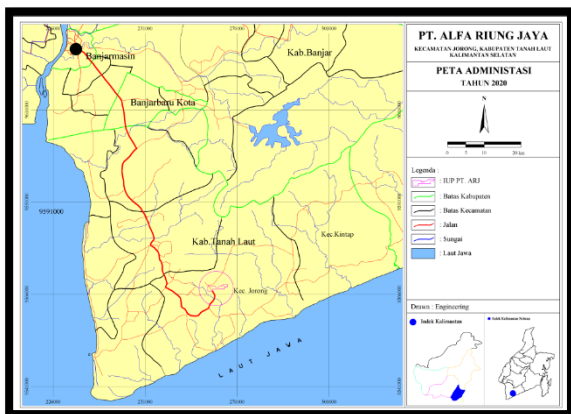
Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kemampuan produksi aktual alat gali-muat dan alat angkut beserta faktor keserasiannya (*match factor*).
2. Menganalisa faktor – faktor yang mengakibatkan tidak tercapainya produksi alat gali-muat dan alat angkut pada pengangkutan batubara.
3. Menentukan upaya – upaya yang perlu dilakukan dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan produksi penambangan agar target produksi batubara dapat tercapai.

Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penambangan PT. Alfa Riung Jaya secara administratif terletak di Desa Batalang, Kecamatan Djong, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan dan Desa Damit, Kecamatan Batu Ampar, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Luas wilayah Izin Usaha Penambangan (IUP) Operasi Produksi pada PT. Alfa Riung Jaya yaitu seluas 483.72 Ha. Secara geografis, lokasi penambangan PT. Alfa Riung Jaya berada pada Koordinat - 3.91115843353119, 114.9176753762382.



Gambar 1.1 Peta Kesampaian Daerah

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu :

1. Studi Literatur

Dilakukan dengan mencari studi pustaka yang dapat menunjang dalam pembuatan laporan yang diperoleh dari instansi terkait, yaitu PT. Alfa Riung Jaya berupa laporan-laporan sebelumnya yang menjadi arsip. Kemudian dari perpustakaan Teknik Pertambangan berupa skripsi sebelumnya.

sebesar 116,200 ton/bulan atau hanya 77,47% dari target produksi untuk alat angkut *dump truck* Scania P380CB dan produksi untuk alat muat *excavator* Caterpillar 340D L sebesar 125,400 ton/bulan atau hanya 83,6% dari target produksi.

2. Pengamatan Lapangan

Dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan yaitu *jobsite* Pit C di PT. Alfa Riung Jaya. Pengamatan yang dilakukan adalah dengan melihat bagaimana aktivitas penambangan secara umum dari lokasi kegiatan penambangan sampai ke *stockpile*.

3. Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan untuk menyusun skripsi ini berupa :

- a. Data primer, yaitu data yang didapat dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan meliputi *cycle time* alat mekanis yang diamati, waktu kerja aktual, kondisi jalan angkut, metode penambangan batubara, dan proses pengangkutan batubara.
- b. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari literatur dan referensi yang berkaitan sebagai data pelengkap yang diperoleh dari instansi terkait, perpustakaan, dan media lainnya yang berkaitan dengan penyusunan laporan ini. Data yang dibutuhkan antara lain target produksi, spesifikasi dan deskripsi alat, *truck count*, waktu kerja terencana, *swell factor*, *bucket fill factor*, kondisi geologi daerah pengamatan, kondisi umum daerah pengamatan, peta geologi daerah pengamatan, dan peta kesampaian daerah.
- c. Penyusunan Laporan
Penulis melakukan bimbingan secara berkala dan pembuatan laporan secara sistematis sesuai dengan pedoman penulisan karya ilmiah.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemindahan batubara pada Pit C PT. Alfa Riung Jaya dilakukan dengan cara pemuatan dengan menggunakan *excavator* dan pengangkutan dengan menggunakan *dump truck*. Alat mekanis yang digunakan di Pit C PT. Alfa Riung Jaya adalah *excavator* untuk proses pemuatan menggunakan 2 unit sedangkan unit yang digunakan untuk kegiatan pengangkutan batubara adalah *dump truck* dengan jumlah 6 unit.

Pola pemuatan yang digunakan untuk kegiatan pemuatan dengan cara *top loading*, yaitu alat muat melakukan pemuatan dengan penempatan lebih tinggi atau diatas jenjang daripada posisi alat angkut. Cara ini dapat dilakukan karena pada pemuatannya menggunakan *excavator* sebagai alat muatnya. Selain itu keuntungan yang diperoleh yaitu *operator* lebih leluasa untuk melihat bak dan menempatkan material itu sendiri. Sedangkan untuk pola pemuatan

berdasarkan jumlah penempatan alat angkut adalah menggunakan pola *single back up*, yaitu alat angkut memposisikan diri untuk dimuati pada satu tempat, sedangkan alat angkut berikutnya menunggu alat angkut pertama dimuati sampai penuh. Setelah penuh dengan muatan alat angkut pertama berangkat, maka alat angkut kedua akan memposisikan diri untuk selanjutnya dimuati oleh alat muat hingga penuh dan begitu seterusnya.

Kondisi jalan angkut Pit C yang menghubungkan *stockpile* dengan tempat produksi batubara berjarak 984 m. Kondisi jalan ini terdiri dari lebar jalan lurus, lebar jalan pada tikungan, kemiringan jalan dan keadaan permukaan jalan. Dari hasil pengamatan, kondisi jalan di lapangan terawatt dengan baik dan cukup kokoh untuk dilewati alat berat. Material yang digunakan dalam pembuatan jalan tersebut adalah *clay*, tanah berpasir, kerikil, dan laterit. Pada musim kemarau keadaan jalan berdebu sehingga dilakukan penyiraman oleh *water tank*, sedangkan pada musim hujan jalan tersebut menjadi licin dan permukaan jalan tersebut mudah terkelupas akibat gesekan ban sehingga dibutuhkan *grader* untuk meratakan jalan dengan tujuan agar alat angkut dapat berproduksi secara optimal (dapat melaju sesuai dengan kecepatan yang diinginkan) serta menghindari terjadinya kecelakaan.

Dengan keadaan jalan seperti kecepatan alat angkut tidak maksimum digunakan, dengan kecepatan maksimum yang ditentukan oleh perusahaan sebesar 40 km/jam. Apabila keadaan jalan licin kecepatan yang digunakan antara 10-25 km/jam sehingga operasi pengangkutan batubara tidak lancar. Dengan demikian dapat diketahui bahwa pada saat truck bermuatan kemiringan jalannya menanjak sehingga membuat waktu tempuh *dump truck* menjadi lama karena membutuhkan *rimpull* yang lebih besar untuk mengatasi beban muatan dan tahanan kemiringan. Begitu sebaliknya jalan angkut pada saat truck kosong kemiringan jalan menurun yang akan mempercepat laju kendaraan, sehingga waktu tempuh *dump truck* menjadi lebih cepat.

Jalan angkut yang ada di Pit C PT. Alfa Riung Jaya menggunakan dua jalur yang menghubungkan *stockpile* dengan tempat produksi batubara. Adapun lebar jalan angkut tergantung pada segmen jalan yang dilalui mulai dari jalan angkut pada jalur lurus antar 8,8 – 11,4 m dan lebar jalan angkut pada tikungan antara 10,5 – 10,7 m.

Tabel 1. Geometri Jalan Angkut Pit C – *Stockpile*

Segmen	Beda tinggi (m)	Grade (%)	Lebar di lapangan (m)	Lebar teoritis (m)	Jarak (m)
A	2,2	1,8	10,4	9,1	122
B	8,1	3,91	10,7	11,67 8	207

C	3,2	2,83	8,8	9,1	458
D	1,8	0,39	10,5	11,67 8	113
E	2,3	4,34	10,4	9,1	53
F	0,4	1,29	11,4	9,1	31
Total					984

Pembuatan *cross slope* pada dasarnya ditujukan agar tidak terjadi penggenangan air pada badan jalan ketika hujan yang mengakibatkan kerusakan jalan. Cara yang dilakukan adalah dengan membuat bagian tengah jalan lebih tinggi dari bagian tepi jalan. *Cross slope* yang diambil untuk jalan angkut tambang adalah 0,02 m/m dengan lebar jalan angkut 9,1 m pada jalan lurus dan beda tingginya adalah 0,091 m Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, lebar jari – jari tikungan jalan angkut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 2. Lebar Jari – jari pada Tikungan

Tikungan	Lebar Rata – rata (m)	Jari – jari Tikungan (m)
T1	10,7	23,67
T2	8,8	23,34

Dengan menggunakan densitas material lepas (*loose*) dan densitas material asli (*bank*), dapat dicari besarnya faktor pengembangan material. Berdasarkan data yang di dapat di PT. Alfa Riung Jaya mempunyai densitas dalam keadaan *loose* adalah 0,84 ton/m³ dan densitas dalam keadaan *bank* adalah 1,26 ton/m³. Rumus yang digunakan untuk mencari *swell factor* berdasarkan densitas adalah :

$$Swell\ factor = \frac{Density\ in\ loose}{Density\ in\ bank} = \frac{0,84}{1,26} = 0,67$$

Faktor isian merupakan suatu faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata dengan kapasitas baku dari mangkuk suatu alat muat. Untuk *excavator* Caterpillar 340DL rata – rata volume nyata yang didapat sebesar 1,9 m³, sedangkan volume mangkuk berdasarkan spesifikasi alat sebesar 2,14 m³. Untuk rumus perhitungan faktor isian mangkuk adalah sebagai berikut :

$$Bucket\ fill\ factor = \frac{Volume\ Nyata}{Volume\ Baku} \times 100\% \\ = \frac{1,9}{2,14} \times 100\% = 89\%$$

Dari hasil pengamatan di lapangan, waktu edar rata – rata *dump truck* Scania P380CB adalah 512,4 detik atau 8,54 menit. Sedangkan waktu edar rata – rata

excavator Caterpillar 340DL adalah 17,1 detik atau 0,285 menit.

Tabel 3. Waktu Edar Rata – rata Alat Mekanis

No.	Jenis Alat	Waktu Edar (menit)
1.	<i>Dump Truck</i> Scania P380CB	8,54
2.	<i>Excavator</i> Caterpillar 340DL	0,285

Pengaturan waktu kerja yang ditetapkan dalam kegiatan pemindahan batubara dibagi dalam 2 *shift*, yaitu *shift* pagi dimulai pukul 07.00 – 18.00 WIT dan *shift* malam dimulai pada puku 19.00 – 06.00 WIT. Jadwal kerja ini berlaku setiap hari dengan pembagian 6 hari kerja untuk *shift* pagi dan malam serta 1 hari *off*.

Tabel 4. Jadwal Waktu Kerja PT. Alfa Riung Jaya

No.	Uraian	Jam	Jumlah Waktu (jam)
SHIFT PAGI			
1.	Kegiatan Muat Angkut	07.00 – 12.00	10 jam
2.	Istirahat	12.00 – 13.00	
3.	Kegiatan Muat Angkut	13.00 – 18.00	
SHIFT MALAM			
1	Kegiatan Muat Angkut	19.00 – 00.00	10 jam
2	Istirahat	00.00 – 01.00	
3	Kegiatan Muat Angkut	01.00 – 06.00	
Total waktu kerja dalam sehari			20 jam

Hambatan yang dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi karena adanya penyimpanan terhadap waktu kerja yang telah dijadwalkan. Sedangkan hambatan kerja yang tidak dapat dihindari adalah hambatan yang terjadi pada waktu jam kerja disebabkan oleh kondisi yang terjadi di lingkungan kerja serta alat mekanis di lapangan.

Tabel 5. Hambatan Kerja

Jenis Alat	<i>Excavator</i>	<i>Dump Truck</i>
Hambatan yang Dapat Dihindari (menit)		
Terlambat Datang	10	17

Keperluan Operator	11	14
Berhenti Kerja Terlalu Awal	15	20
Terlambat Kerja	15	18
Total	51	69
Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari (menit)		
Gangguan Cuaca	57	57
Perbaikan Alat	15	20
Pengisian Bahan Bakar	15	16
Persiapan Alat	15	17
Total	102	110
Grand Total	153	189

Efisiensi kerja adalah penilaian terhadap pelaksanaan terhadap suatu pekerjaan atau merupakan suatu perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia. Dengan berkurangnya waktu kerja efektif akan berpengaruh terhadap produksi alat mekanis tersebut.

Tabel 6. Efisiensi Kerja

No.	Jenis Alat	Efisiensi Kerja
1.	<i>Excavator</i> Caterpillar 340DL	87,25 %
2.	<i>Dump truck</i> Scania P380CB	85,08 %

Kemampuan produksi alat muat dan alat angkut sangat berpengaruh terhadap target produksi yang telah ditargetkan oleh perusahaan. Oleh karenanya dilakukan pemilihan pola gali muat untuk mengoptimalkan kinerja dari alat muat tersebut.

Tabel 7. Produksi Aktual Alat Muat dan Alat Angkut

No.	Jenis Alat	Produksi (ton/bulan)
1.	<i>Excavator</i> Caterpillar 340DL	135.855,98
2.	<i>Dump truck</i> Scania P380CB	126.410,76

Nilai keserasian kerja (*match factor*) dari rangkaian alat gali-muat dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

- Jml. *dump truck* Scania P380CB = 6 unit
- Jml. *excavator* Caterpillar 340DL = 2 unit

- Ctm rata – rata = 0,285 menit
- Cta rata – rata = 8,54 menit

$$MF = \frac{nA \times (n \times Ctm)}{nM \times Cta}$$

$$MF = \frac{6 \times (6 \times 0,285)}{2 \times 8,54}$$

$$MF = 0,60$$

IV. PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengoptimalan kinerja alat mekanis yang ada, maka didapat kenaikan produksi yang awalnya 126.410,76 ton/bulan menjadi 179.884,963 ton/bulan. Kombinasi 2 unit *excavator* Caterpillar 340DL dengan 6 unit *dump truck* Scania P380CB dengan *cycle time* aktual, berdasarkan perhitungan didapatkan *match factor* sebesar 0,60. Angka tersebut menunjukkan bahwa kinerja alat angkut sudah mencapai 100%, sedangkan kinerja untuk alat muat masih belum mencapai 100%.

Lalu setelah dilakukan perbaikan waktu kerja, *cycle time* dan menambahkan 1 kali pengisian bucket dari yang semula 6 kali pengisian menjadi 7 kali pengisian, didapat hasil pengangkutan sebesar 179.884,963 ton/bulan, sehingga target produksi sebesar 150.000 ton/bulan sudah tercapai. Dan nilai *match factor* dari kombinasi kedua alat mekanis tersebut sebesar 0,75, yang mana sudah lebih baik dari yang sebelumnya.

Tabel 8. Perbandingan Produksi Alat Angkut

No.	Parameter	Sebelum Perbaikan	Setelah Pengoptimalan
1.	Jumlah Alat Muat	2	2
2.	Jumlah Alat Angkut	6	7
3.	Faktor Keserasian (MF)	0,60	0,75
4.	Produksi (ton/bulan)	126.410,76	179.884,963

Berdasarkan pengambilan data di lapangan, didapat jarak *hauling* semula sebesar 984 m dan waktu edar *hauling* rata – rata yaitu 170 detik (Lampiran E), maka :

$$v \text{ Aktual} = \frac{984 \text{ m}}{170 \text{ detik}} = 5,78 \text{ m/detik}$$

$$t \text{ Tambahan} = \frac{100 \text{ m}}{5,78 \text{ m/detik}} = 17,3 \text{ detik}$$

Tabel 9. Produksi Alat Angkut Setelah Penambahan Jarak *Hauling*

Penambahan Jarak <i>Hauling</i> (m)	Penambahan Waktu Edar (detik)	Produksi (ton/bulan)
100	17,30	173.814,57
150	25,95	170.900,65
200	34,60	168.082,82
250	43,25	165.356,40
300	51,90	162.717,02
350	60,55	160.160,57
400	69,20	157.683,21
450	77,85	155.281,33
500	86,50	152.951,51
550	95,15	150.690,58

Dari perhitungan di atas, dapat diketahui setelah penambahan jarak sebesar 550 m dari jarak semula dengan penambahan waktu *hauling* sebesar 95,15 detik, produksi yang dihasilkan sebesar 150.690,58 ton/bulan yang mana masih di atas target produksi yang sudah ditentukan yaitu 150.000 ton/bulan. Maka, jika ada penambahan jarak *hauling* melebihi 550 m, perlu dilakukannya perhitungan ulang produksi pengangkutan.

V. KESIMPULAN

Adanya jalan angkut yang masih belum memenuhi standar minimum lebar jalan angkut. Berdasarkan perhitungan lebar jalan minimum pada jalur lurus yaitu 9,1 m, namun masih ada jalan yang masih belum memenuhi standar yaitu seperti pada segmen C yang hanya memiliki lebar 8,8 m. Adapun lebar jalan angkut minimum pada tikungan berdasarkan perhitungan yaitu sebesar 11,678 m. Dan masih ada jalan yang masih belum memenuhi standar tersebut seperti pada segmen jalan B yang memiliki lebar sebesar 10,7 m dan segmen jalan D yang memiliki lebar sebesar 10,5 m. Hal ini menyebabkan tidak bisa dilaluinya jalan angkut oleh dua unit *dump truck* secara bersamaan dan mengakibatkan bertambahnya waktu edar alat angkut.

Penggunaan alat angkut kurang maksimal dikarenakan yang seharusnya berjumlah 7 unit *dump truck*, namun pada Maret 2021 hanya beroperasi 6 unit *dump truck*. Hal tersebut dikarenakan ada 1 unit *dump truck* yang sedang mengalami kerusakan atau *breakdown*.

Upaya perbaikan yang dilakukan yaitu dengan menambah jumlah curah sebanyak 1 kali yang semula 6 kali pengisian menjadi 7 kali pengisian dan

melakukan perbaikan pada waktu kerja operator alat muat dan alat angkut.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Kaufman, W. W And Ault, J. C. 1977. *Design of Surface Mine Haulage Roads – A Manual*. United Stated Department of The Interior, Bureau of Mines.
2. Rochmandi. 1992. *Alat – alat Berat dan Penggunaannya*. Penerbit YBPPU, Jakarta.
3. Hustrulid, W. And Kuchta M. 1998. *Open Pit Mine Planning & Design, Volume I*. A. A. Balkema, Rotterdam.
4. Tannant, D. D. And Regensburg, B. 2001. *Guidelines for Mine Haul Road Design*. School of Engineering University of British Columbia.
5. Indonesianto, Y. 2014. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan, UPN “Veteran” Yogyakarta.
6. Scania. 2014. *Specifications of Scania P380CB – 6x4 Handbook*. Malmö, Swedia.
7. Caterpillar. 2015. *Specifications & Applications of Caterpillar 340D L Series 2 Handbook*. California, United States of America.
8. Bagarwa, W. S. 2018. *Perencanaan Tambang*. Program Studi Teknik Pertambangan, UPN “Veteran” Yogyakarta.
9. PT. Alfa Riung Jaya. *Company Profile*. 2019. Kalimantan Selatan : PT. Alfa Riung Jaya.
10. Pratama, O. 2019. *Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Terhadap Ketidaktercapaian Produksi Batubara Di Pit 2A Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan*. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.