

Perancangan Pit Triwulan ke III Tahun 2019 Sesuai Armada yang Tersedia pada Lokasi Penambangan Coal PT Tempirai Energy Resources Provinsi Sumatera Selatan

Akhfa Fatwa Famma*, Yuliadi, Noor Fauzi Isniarno

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*akhfafamma@gmail.com

Abstract. PT Tempirai Energy Resources located in the intersection of Tungal sub-district, Musi Banyuasin district, Province South Sumatera, applies Strip mining system, surface mining method quarterly target production overburden 3,180,000 BCM and Coal 600,000 tons. The purpose of this study is the sequence mining short-term (Quarterly) based on available fleet in mining targets. Production one month 1,060,000 BCM overburden and 200,000 Tons Coal. This is background of the authors doing research. The mining sequence in this study uses minescape software by making mining blocks (50x100)m² in mining scheduling using software xpac. Sequence July overburden 1,090,234 BCM/Month and Coal 259,920 Ton/Month stripping ratio of 5.45:1BCM/Ton. August sequence overburden production 1,026,611 BCM/Month and 242,127 Ton/Month Coal stripping ratio 5.13:1 BCM/Ton and September overburden production 1,013,416 BCM/Month and 259,434 Ton/Months Coal stripping ratio 5.07:1 BCM/Ton . Fleets planned on the quarterly schedule Coal production 2 Fleet PC 300 with 4 Mercy and 2 Fleet PC 300 with 4 Scania for Coal. Overburden production is 3 Fleet PC 400 with 11 Mercy and 3 Fleet PC 400 with 12 Scania and 3 Fleet PC 400c with 12 Mercy and 3 Fleet PC 400c with 12 Scania, 1 Fleet PC 750 with 4 HD465.

Keywords: Design, Sequence, Stripping Ratio, Production Targets, Fleet

Abstrak. PT Tempirai Energy Resources berlokasi di Kecamatan Simpang Tungal, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan menerapkan sistem penambangan Strip Mining metoda tambang terbuka target produksi triwulan overburden 3.180.000 BCM dan Coal 600.000 Ton. Tujuan dilakukannya penelitian ini yakni merancang sequence penambangan short term (Triwulan) berdasarkan armada yang tersedia agar mencapai target produksi. Target produksi satu Bulan 1.060.000 BCM overburden dan Coal 200.000 Ton, hal ini yang menjadi latar belakang penulis melakukan penelitian. Sequence penambangan pada penelitian ini menggunakan software minescape dengan pembuatan block penambangan (50x100)^{m2} shceduling penambangannya menggunakan Software Xpac. Sequence Bulan Juli overburden 1.090.234 BCM/Bulan dan Coal 259.920 Ton/Bulan nisbah pengupasan 5,45:1 BCM/Ton. Sequence Bulan Agustus produksi overburden 1.026.611 BCM/Bulan dan 242.127 Ton/Bulan Coal nilai

nisbah pengupasan 5,13 :1 BCM/Ton dan Bulan September produksi overburden 1.013.416 BCM/Bulan dan 259.434 Ton/Bulan Coal nisbah pengupasan 5,07:1 BCM/Ton. Fleet yang direncanakan untuk produksi setiap Bulan 2 Fleet PC 300 dengan 4 Mercy dan 2 Fleet PC 300 dengan 4 Scania untuk Coal serta 3 Fleet PC 400 dengan 11 Mercy dan 3 Fleet PC 400 dengan 12 Scania serta 3 Fleet PC 400c dengan 12 Mercy dan 3 Fleet PC 400c dengan 12 Scania,1 Fleet PC 750 dengan 4 HD465 overburden.

Kata Kunci: Rancangan,Sequence, Nisbah Pengupasan, Target Produksi,Fleet.

1. Pendahuluan

PT Tempirai Energy Resources merupakan salah satu perusahaan jasa pertambangan yang berlokasi di Kecamatan Simpang Tungkai, Bayung Lencir Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan menerapkan sistem penambangan Strip Mining dengan metoda penambangan Surface Mining.

Salah satu bagian dari perencanaan tersebut melakukan urutan (*scheduling*) untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam penambangan untuk memenuhi target produksi *Coal* 600.000 Ton/Bulan dan *overburden* 3.180.000 BCM/Bulan.

Perencanaan produksi dibagi menjadi 3 rentang waktu: long term (lebih dari 5 tahun), mid term (1 tahun sampai dengan 5 tahun) dan short term (kurang dari 1 tahun sehingga dapat (harian, mingguan, bulanan, triwulan, dan semester).

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat rancangan bulanan pit triwulan ke III tahun 2019 pada tahap penambangan jangka pendek bulanan sesuai dengan batasan *stripping ratio* dan target produksi perusahaan;
2. Membuat jadwal penambangan Coal tiap penambangan dalam periode triwulan ke III (Juli, Agustus, dan September) Tahun 2019;
3. Menghitung kebutuhan alat atau *Fleet* pada kegiatan penambangan;

2. Landasan Teori

Berdasarkan kamus pertambangan adalah kegiatan untuk membuat rencana penambangan termasuk dalam rencana pekerjaan persiapan tambang, antara lain perencanaan besar produksi, teknik penambangan, bentuk dan ukuran tambang, serta pembuatan jalan.

Rancangan teknis penambangan merupakan salah satu faktor penting dalam suatu kegiatan penambangan, terutama untuk memberikan informasi mengenai rencana kemajuan tambang pada suatu periode waktu tertentu. Availability Faktor (faktor ketersediaan) Faktor penting dalam melakukan penjadwalan dan membuat jadwal produksi karena tidak semua waktu yang ada dalam penjadwalan merupakan waktu produksi untuk tiap alat, adanya waktu *stanby* dan waktu *repair* membuat alat tidak dapat berproduksi sehingga faktor *availability* penting untuk diperhatikan menurut Partanto Projosumarto(1993) di antaranya :

1. Mechanical Availability (MA) merupakan faktor ketersediaan yang menunjukkan kesiapan suatu alat dari waktu yang hilang dikarenakan kerusakan atau gangguan alat (*mechanical reason*). Semakin tinggi angka *Mechanical Availability*, semakin baik alat tersebut:

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

2. Physical Availability (PA) ialah faktor ketersediaan menunjukkan berapa jam (waktu) suatu Alat dapat dioperasikan dari total waktu tersedia (*scheduling hour*):

$$PA = \frac{W + S}{W + R + S} \times 100\%$$

3. *Used of Availability* (UA) Persentase waktu yang digunakan alat terhadap waktu yang tersedia diluar waktu perbaikan alat. Parameter ini menunjukkan optimal alat tersebut dipekerjakan dari waktu yang direncanakan :

$$UA = \frac{W}{W + S} \times 100\%$$

4. *Effective Utilitation* (EU) Parameter untuk menunjukkan seberapa besar penggunaan alat tersebut dari total waktu yang tersedia:

$$EU = \frac{W}{W + R + S} \times 100\%$$

Atau

$$EU = PA \times UA$$

Keterangan:

MA = Mechanical Availability (%)

PA = Physical Availability (%)

UA = Used of Availability (%)

EU = Effective Utilitation (%)

W = Waktu beroperasinya alat di lapangan (menit)

R = Waktu perbaikan, perawatan, waktu menunggu suku cadang (menit)

S = "Standby Hours" Jumlah waktu yang hilang karena alat tidak berproduksi sedang alat tersebut dalam keadaan bisa berproduksi (menit)

Produksi dilihat dari kemampuan alat dalam penggunaannya. Adapun faktor yang mempengaruhi produksi: efisiensi kerja, faktor pengembangan material, faktor isian mangkuk, waktu edar, dan kesediaan alat. Produksi alat mekanis:

$$P_m = \frac{(EU \times 60 \times H_m \times FF_m \times SF)}{CT_m}$$

$$P = n_m \times P_m \times W_p$$

$$P_a = (EU \times 60) \times (n_p \times H_m \times FF_m) \times SF$$

$$P = n_a \times P_a \times W_p$$

Sedangkan untuk menghitung faktor keserasian alat dapat digunakan persamaan berikut:

$$MF = \frac{n_a \times (n_p \times CT_m)}{n_m \times CT_a}$$

Keterangan :

P_m = Produktivitas alat muat (BCM/jam/unit)

P_a = Produktivitas alat angkut (BCM/jam/unit)

H_m = Kapasitas bucket alat muat (BCM)

FF_m = Fill Factor = Faktor pengisian alat muat (%)

E_m = Effisiensi kerja alat muat (%)

SF = Swell factor (%)

CT_m = Waktu edar alat muat (detik)

E_a = Effisiensi kerja alat angkut (%)

60 = Konversi satuan waktu (menit ke jam)

CT_a = Waktu edar alat angkut (menit)

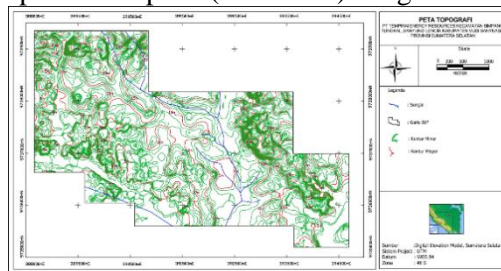
np	= Jumlah pengisian alat muat untuk penuh bak alat angkut
MF	= Match Factor atau faktor keserasian
Na	= Jumlah alat angkut dalam kombinasi kerja, unit
Nm	= Jumlah alat gali-muat dalam kombinasi kerja, unit
n	= Banyaknya pengisian tiap satu alat angkut
Cta	= Waktu edar alat angkut, menit
Ctm	= Waktu edar alat gali-muat, menit

Bila hasil perhitungan diperoleh :

1. $MF < 1$, berarti faktor kerja alat muat lebih kecil dari 100% dan faktor kerja alat angkut 100% atau dengan kata lain kemampuan alat angkut lebih besar daripada kemampuan alat muat sehingga akan terjadi waktu tunggu bagi alat muat, yaitu:
2. $MF = 1$, berarti faktor kerja alat muat dan alat angkut sama, sehingga tidak ada waktu tunggu lagi bagi kedua alat mekanis tersebut.
3. $MF > 1$ berarti faktor kerja alat muat 100% dan faktor kerja alat angkut kurang dari 100% atau kemampuan alat muat lebih besar dari kemampuan alat angkut, akibatnya waktu tunggu alat angkut besar.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Aktifitas penambangan saat ini dilakukan pada elevasi tertinggi 30 mdpl, bagian timur elevasi terendah berada pada 15 mdpl yang direncanakan sebagai tempat pembuangan tanah penutup (disposal). Lokasi penimbunan juga bagian dari pekerjaan perencanaan, semakin jauh lokasi penimbunan maka alat angkut yang dibutuhkan semakin banyak. Pengaturan pengaliran air di lokasi buangan, potensi terjadinya erosi di lokasi timbunan karena material timbunan pada umumnya material lepas dapat dilihat pada (Gambar 1) dengan skala peta 1 : 1000 m .



Gambar 1. Peta Topografi

Kajian geoteknik perusahaan PT.Tempirai Energy Resources parameter desain berpatokan pada keamanan studi geoteknik .

Tabel 1. Rekomendasi Geoteknik tahun 2018

Single Bench				Overall Bench			
Material	Height (Hm)	Slope Angel (°)	Stability Factor	Name Slope	Height (Hm)	Slope Angel (°)	Stability Factor
Coal	10	60	2,047	Highwall	135,557	25	1,347
Claystone	10	60	1,33	Sidewall	137,097	25	1,307
Sandstone	10	60	1,452	Lowwall	126,539	30	1,341

Sumber : PT Tempiray Energy Resources

Kegiatan penambangan tergantung dari produktivitas kerja alat yang tersedia pada lokasi penambangan sehingga semakin tinggi produktivitas kerja suatu alat maka semakin tinggi produksi yang dicapai dan semakin tinggi produksi suatu alat, maka semakin sedikit jumlah alat yang dibutuhkan. Jadwal kerja dengan sistem 2 x 12 jam/hari yakni shift I (siang) dan shift II (malam) dengan perkiraan jam kerja triwulan mencapai 632 jam.

Tabel 2. Jadwal Jam Kerja PT Tempirai Energy Resources

Shift	Hari	Kegiatan	Waktu	Jam	Waktu Tersedia (jam/shift)	Waktu Produktif (jam/shift)
I	Sabtu s/d Selasa, dan Kamis	Safety Talk	07:00 - 07:30	0,5	12	10,5
		Kerja	07:30 - 12:00	4,5		
		Istirahat	12:00 - 13:00	1		
		Kerja	13:00 - 19:00	6		
	Rabu	Kerja	07:00 - 12:00	5	12	11
		Istirahat	12:00 - 13:00	1		
		Kerja	13:00 - 19:00	6		
		Kerja	07:00 - 12:00	5		
	Jumat	Istirahat	12:00 - 13:30	1,5	12	10,5
		Kerja	13:30 - 19:00	5,5		
Kerja		19:00 - 24:00	5			
Kerja		01:00 - 07:00	6			
II	Senin s/d Minggu	Istirahat	24:00 - 01:00	1	12	11
		Kerja	01:00 - 07:00	6		
		Kerja	07:00 - 12:00	5		

Tabel 3. Jam Kerja Tersedia Kerja PT Tempirai Energy Resources

Parameter	Unit	Bulan		
		JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER
Jumlah hari kalender	Hari	31	31	30
Hari libur	Hari	4	5	4
Hari Kerja	Hari	27	26	26
shift/hari	2 Shift	54	52	52
jam/shift	12 jam	648	624	624
Jumlah jam kerja tersedia	Jam	648	624	624

Ketersediaan alat merupakan faktor yang sangat penting diperhatikan karena dipengaruhi oleh berbagai hal seperti ketersediaan jam kerja, perbaikan alat mekanis, dan waktu kehilangan karena berbagai faktor.

Tabel 4. Faktor Availability Alat Gali - Muat

Description	Parameter	Satuan	Bulan		
			JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER
Jadwal kerja					
Jumlah hari kalender		Hari	31	31	30
Hari libur		Hari	4	5	4
Hari Kerja		Hari	27	26	26
shift/hari	2 Shift/Hari	Shift	54	52	52
jam/shift	12 jam/shift	Jam	648	624	624
Jumlah jam kerja tersedia		Jam	648	624	624
Waktu kehilangan Terjadwal					
Pergantian shift	15 menit/shift	Jam	13,5	26	26
Istirahat	1 jam/shift	Jam	54	52	52
sholat	30 jam/minggu	Jam	2	2	2
lumpat	30 jam/minggu	Jam	2	2	2
Safety talk	30 jam/minggu	Jam	2	2	2
other	30 jam/hari	Jam	13,5	13	13
Jumlah jam kehilangan		jam	85	95	95
Jam perbaikan alat mekanis (R)					
waktu perbaikan terjadwal	12 jam/shift dalam 1 kali per bulan	Jam	24	24	24
waktu perbaikan tidak terjadwal	20 % dari waktu perbaikan terjadwal (jam)	Jam	4,8	4,8	4,8
Jumlah jam perbaikan alat mekanis (R)		Jam	28,8	28,8	28,8
Waktu hambatan tidak dapat dihindari (idle)					
Hujan	jam/bulan	Jam	29,23	20,03	30,91
Slippery	jam/bulan	Jam	27,26	24,08	18,75
Pengisian bahan bakar	15 menit/ shift	Jam	13,5	13	13
Waktu hambatan dapat dihindari (delay)					
Mengatur Posisi Kerja	5 menit/ shift	Jam	4,56	4,39	4,39
Terhambat Kerja Setelah Istirahat	5 menit/ shift	Jam	5,2	5,01	5,01
Waktu Tunggu alat angkut	5 menit/ shift	Jam	5,29	5,1	5,1
Jumlah jam kehilangan (S)		jam	85,04	71,61	77,16
Jumlah jam kerja produktif (Wp)		jam	563	529	529
Jumlah jam kerja efektif (we)		jam	449,16	428,59	423,04
Mechanical Availability		%	93,97	93,7	93,63
Physical Availability		%	94,88	94,56	94,56
Use of Availability		%	84,08	85,68	84,57
Effective Utilty		%	79,78	81,02	79,97

Tabel 5. Faktor Availability Alat Angkut

Description	Parameter	Satuan	Bulan		
			JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER
Jadwal kerja					
Jumlah hari kalender		Hari	31	31	30
Hari libur		Hari	4	5	4
Hari Kerja		Hari	27	26	26
shift/hari	2 Shift/hari	Shift	54	52	52
jam/shift	12 jam/shift	Jam	648	624	624
Jumlah jam kerja tersedia		Jam	648	624	624
Waktu kehilangan Terjadwal					
pergantian shift	15 menit/shift	Jam	13,5	26	26
Istirahat	1 jam/shift	Jam	54	52	52
sholat	30 jam/minggu	Jam	2	2	2
jam'at	30 jam/minggu	Jam	2	2	2
Safety talk	30 jam/hari	Jam	13,5	13	13
other	30 jam/hari	Jam	13,5	13	13
Jumlah jam kehilangan		jam	85	95	95
Jam perbaikan alat mekanis (R)					
waktu perbaikan terjadwal	12 jam/shift dalam 1 kali per bulan	Jam	24	24	24
waktu perbaikan tidak terjadwal	20 % dari waktu perbaikan terjadwal (jam)	Jam	4,8	4,8	4,8
Jumlah jam perbaikan alat mekanis (R)		Jam	28,8	28,8	28,8
Waktu hambatan tidak dapat dihindari (idle)					
Hujan	jam/bulan	Jam	29,23	20,03	30,91
Slippery	jam/bulan	Jam	27,26	24,08	18,75
Pengisian bahan bakar	20 menit/shift	Jam	18	17,33	17,33
Waktu hambatan dapat dihindari (delay)					
Mengatur Posisi Kerja	5 menit/shift	Jam	5,07	4,89	4,89
Terlambat Kerja Setelah Istirahat	6 menit/shift	Jam	5,43	5,23	5,23
Waktu Tunggu alat muat	4 menit/shift	Jam	4,3	4,14	4,14
Jumlah waktu hambatan (S)		jam	89,29	75,69	81,24
Jumlah jam kerja produktif (Wp)		jam	563	529	529
Jumlah jam kerja efektif (we)		jam	444,91	424,51	415,96
Mechanical Availability		%	93,92	93,65	93,57
Physical Availability		%	94,88	94,56	94,56
Use of Availability		%	83,29	84,87	83,76
Effective Utility		%	79,03	80,25	79,2

3.1 Produktivitas Alat dan Produksi Alat

Produktivitas alat muat angkut diperoleh dari beberapa data seperti waktu edar (cycle time) alat gali-muat (CT_m), swell factor (SF), fill factor (FF), efisiensi kerja (E_m), serta kapasitas bucket yang digunakan (H_m) untuk memenuhi target produksi tergantung dari produktivitas alat dan dikoreksi dengan kondisi availability (PA dan UA). Contoh perhitungan untuk produksi PC 300 untuk Coal pada pada Bulan Juli:

Produktivitas

$$\text{Efisiensi kerja (E}_{Um}) = 80.06 \%$$

$$\text{Cycle time alat gali-muat (CT}_{m}) = 17.78 \text{ detik}$$

$$= 0,296 \text{ menit}$$

$$\text{Swell Factor (SF)} = 74\%$$

$$\text{Fill factor (FF)} = 85\%$$

$$\text{Kapasitas gali-muat (H}_{m}) = 1,5 \text{ BCM}$$

Maka :

$$P_m = \frac{(E_{Um} \times 60 \times H_m \times FF \times SF)}{CT_m}$$

$$P_m = \frac{(80.06 \% \times 60 \frac{\text{menit}}{\text{Jam}} \times 1.5 \text{ BCM} \times 85 \% \times 74 \%)}{0,296 \text{ menit}}$$

$$P_m = 91,8 \text{ BCM/Jam}$$

Produksi

Produksi alat gali-muat tiap pada Bulan Juli di bawah ini :

$$\text{Waktu Produktif} = 563 \text{ jam / bulan}$$

$$\text{Produktivitas alat gali-muat (P}_{im})$$

$$= 91,8 \text{ BCM/Jam}$$

$$nM = 1 \text{ alat}$$

Maka :

$$P = P_m \times nM$$

$$= 91,8 \text{ BCM/Jam} \times 1 \text{ unit}$$

$$= 91,8 \text{ BCM/Jam/unit, sehingga ;}$$

$$= 51.664 \text{ BCM/Bulan/unit}$$

Tabel 6. Produktivitas dan Produksi Alat Gali-Muat Tiap Bulan

Material	Unit	Juli		Agustus		September	
		Produktiviti (BCM/Bulan)	Produksi (BCM/Bulan)	Produktiviti (BCM/Bulan)	Produksi (BCM/Bulan)	Produktiviti (BCM/Bulan)	Produksi (BCM/Bulan)
OB	PC 300	151,23	85.143	153,57	81.240	151,59	80.191
OB	PC 400 C	165,53	93.192	168,09	88.921	165,92	87.772
OB	PC 750 C	205,79	115.858	208,97	110.547	206,27	109.119
COAL	PC 300	91,77	51.664	93,19	49.296	91,98	48.659

Perhitungan produktivitas dan produksi alat angkut antara 1 alat angkut scania dengan pc 300 Bulan Juli untuk Coal :

Produktivitas

Efisiensi kerja (EUm) = 80.06 %

Cycle time alat gali-muat (CTm)
 = 17.78 detik
 = 0,296 menit

Swell Factor (SF) = 74%

Fill factor (FF) = 85%

Kapasitas gali-muat (Hm) = 1,5 BCM

Maka :

$$Pa = \frac{(E_a \times 60) \times (np \times H_m \times FF_m) \times SF}{C_{Ta}}$$

$$Pa = \frac{(79.26\% \times 60 \text{ Menit/jam}) \times (30 \times 0,9 \text{ BCM} \times 0,85 \%) \times 74 \%}{17,55 \text{ menit}}$$

Pa= 46,02 BCM/jam

Produksi 1 alat angkut scania dengan pc 300 pada Bulan Juli untuk Coal :

Produksi

Prodiktivitas alat angkut (P)
 =46,02 BCM/jam

Waktu produktif (wp) = 563 jam / bulan

Jumlah alat angkut (na) = 1 unit

Maka :

P = na x P

P = 1 x 46,02 BCM/jam

P = 46,02 BCM/jam / Unit, Sehingga

P = 25.910 BCM/Bulan/ unit

Tabel 7. Produktivitas dan Produksi Angkut Tiap Bulan

Iat Gali - Muat	Alat Angkut	Material	Juli		Agustus		September	
			Produktiviti BCM/Jam	Produksi BCM/Bulan	Produktiviti BCM/Jam	Produksi BCM/Bulan	Produktiviti BCM/Jam	Produksi BCM/Bulan
PC 300	scania	Coal	46,02	25.910	46,73	24.722	46,12	24.400
PC 300	mercy		48,21	27.143	48,96	25.899	48,32	25.561
PC 400	mercy		39,45	22.209	40,06	21.191	39,54	20.915
PC 400	scania	OB	43,34	24.402	44,01	23.283	43,44	22.980
PC 400 C	scania		38,32	21.576	38,82	20.587	38,41	20.319
PC 400	mercy		41,77	23.516	42,42	22.438	41,86	22.145
PC 750 C	HD465		42,76	24.076	43,43	22.973	42,86	22.673

3.2 Rancangan Design Penambangan

Perhitungan volume *overburden* dan tonase batubara dilakukan menggunakan Software minescape 5.7 yang kemudian diolah menggunakan software xpac 7.14 sehingga didapatkan blok penambangan dengan volume *overburden* dan tonase batubara dengan *Stripping Ratio* (SR) yang memenuhi target produksi.

Tabel 8. Target Produksi dan Produksi Hasil Pemilihan Blok Penambangan

Bulan		Juli	Agustus	September	Triwulan
Target Produksi	Overburden (Bcm)	1.060.000	1.060.000	1.060.000	3.180.000
	Coal (Ton)	200.000	200.000	200.000	600.000
	Inventori (Ton)	-	-	-	-
Stripping Ratio		5,3	5,3	5,3	5,3
Produksi Alat	Overburden (Bcm)	1.174.246	1.097.409	1.083.103	3.354.757
	Coal (Ton)	277.995	265.252	261.794	805.040
	Inventori (Ton)	77.995	65.252	61.794	205.040
Stripping Ratio		5,87	5,49	5,42	5,59
Produksi Rancangan	Overburden (Bcm)	1.090.243	1.026.611	1.013.416	3.130.270
	Coal (Ton)	259.920	242.127	259.434	761.481
	Inventori (Ton)	59.920	42.127	59.434	161.481
Stripping Ratio		5,45	5,13	5,07	5,22

3.3 Unit Penambangan (Fleet)

Penentuan Fleet Coal pada kegiatan penambang Bulan Juli,

Unit : PC 300

Target produksi: 200.000 Ton/Bulan

Produksifitas : 91,77BCM/Bulan

Density : 1.31 Ton/BCM

Waktu kerja Produktif : 563 jam /Bulan

PC 300 Fleet(need)

$$= \frac{\text{Target Produksi}}{\text{Produktifitas alat dalam satu bulan} \times \text{Waktu produktif} \times \text{Density}} = \frac{200.000 \text{ Ton/Bulan}}{91,77 \text{ BCM/Ton} \times 1.31 \text{ Ton/BCM}}$$

Fleet (need) = 2,9

Fleet (plan) = 3

Produksi = Fleet (plan) x Produksi alat dalam satu bulan

$$= 3 \times 154,992 \text{ Ton/Bulan}$$

$$= 203.039 \text{ Ton/Bulan}$$

Berdasarkan produksi PC 300 pada Bulan Juli sebesar 203.039 Ton/Bulan melebihi dari target produksi target produksi 200.000 Ton/Bulan akan tetapi alat digunakan 4 unit sehingga produksi 258.310Ton /Bulan

Tabel 8. Hasil Penentuan Unit Penambangan

(Fleet)

UNIT	MATERIAL	Density (Ton/BCM)	Juli		Agustus		September	
			Fleet Plan	Produksi (BCM/Bulan)	Fleet Plan	Produksi (BCM/Bulan)	Fleet Plan	Produksi (BCM/Bulan)
PC 400	OB	2,5	6	510.858	6	487.442	6	481.146
PC 400 C	OB		6	559.154	6	533.524	6	526.633
PC 750	OB		1	115.858	1	110.547	1	109.119
Total Produksi				1.185.870		1.131.513		1.116.899
PC 300	COAL	1,31	4	206.656	4	197.183	4	194.637
Total Produksi				206.656		197.183		194.637
UNIT	MATERIAL	Density (Ton/BCM)	Fleet Pla	Produksi (Ton/Bulan)	Fleet Pla	Produksi (Ton/Bulan)	Fleet Pla	Produksi (Ton/Bulan)
PC 300	COAL	1,31	4	270.719	4	258.310	4	254.974
Total Produksi								

3.4 Match Factor

Merupakan persentase keserasian antara alat gali-muat dengan alat angkut pada saat beroperasi. Perhitungan Match Factor (MF) dilakukan pada alat gali – muat PC 300 dengan alat angkut scania untuk menentukan jumlah alat angkut dengan MF =1:

$$np = 30$$

$$CTm = 17.76 \text{ detik}$$

$$CTa = 17.55 \text{ menit}$$

$$nM = 1 \text{ Unit}$$

Maka:

$$MF = \frac{nM \times C_{Ta} \times 60}{nA \times np \times C_{Tm}}$$

$$nA = \frac{1 \times 17,55 \text{ menit} \times 60}{1 \times 30 \times 17,76 \text{ detik}}$$

$$nA = 1,97 \gg 2 \text{ unit}$$

Sehingga untuk memenuhi kebutuhan dari kondisi tersebut jumlah alat angkut yang dibutuhkan 2 unit scania dengan 1 unit pc 300 sebagai alat muat.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Match Factor

Bulan	Material	Alat Gali - Muat	Jumlah Alat Gali - Muat	Alat Angkut	Jumlah Alat Angkut
Juli	COAL	PC 300	2	Mercy	4
			2	Scania	4
	OB	PC 400	3	Scania	11
			3	Mercy	11
		PC 400 C	3	Scania	12
			3	Mercy	12
PC 750 C	1	HD465	4		
	2	Mercy	4		
Agustus	COAL	PC 300	2	Mercy	4
			2	Scania	4
	OB	PC 400	3	Scania	11
			3	Mercy	11
		PC 400 C	3	Scania	12
			3	Mercy	12
PC 750 C	1	HD465	4		
	2	Mercy	4		
September	COAL	PC 300	2	Mercy	4
			2	Scania	4
	OB	PC 400	3	Scania	11
			3	Mercy	11
		PC 400 C	3	Scania	12
			3	Mercy	12
PC 750 C	1	HD465	4		
	2	Mercy	4		

3.5 Produksi Berdasarkan Alat

Rencana produksi overburden dan Coal pada PT. Tempirai Energy Resources berdasarkan alat yang digunakan, waktu efektif, produktifitas beserta Fleet alat dan kebutuhan alat. Sebagai contoh digunakan perhitungan produksi pada Bulan Juli untuk Coal:

Alat Muat : PC 300 (2 unit)

PC 300 (2 unit)

Alat Angkut : Mercy (4 unit)

Scania (4 unit)

Produksi scania : 25.910 BCM/ Bulan

Produksi merci : 27.143 BCM/ Bulan

Density Coal : 1,31 Ton/ BCM

Perhitungan produksi Coal pada Bulan Juli dengan menggunakan alat gali-muat PC 300 (2 unit) dengan alat angkut Mercy(4unit) dan PC 300(2unit) dengan alat angkut Mercy(4 unit).

Produksi PC 300

$$= \text{Produksi Scania} \times \text{Jumlah alat angkut}$$

$$= 25.910 \text{ BCM/ Bulan} \times 1,31 \text{ Ton/ BCM} \times 4 \text{ unit}$$

$$= 135.766 \text{ BCM/Bulan}$$

Produksi PC 300

$$= \text{Produksi Mercy} \times \text{Jumlah alat angkut}$$

$$= 27.143 \text{ BCM/ Bulan} \times 1,31 \text{ Ton/ BCM} \times 4 \text{ unit}$$

$$= 142.766 \text{ BCM/Bulan}$$

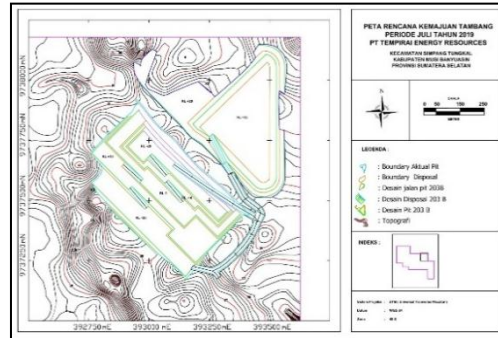
Sehingga diperoleh produksi Coal pada Bulan Juli sebesar 277.995 Ton/Bulan.

Tabel10. Produksi Berdasarkan Alat

Bulan	Material	Alat Gali - Muat	Jumlah Alat Gali - Muat	Alat Angkut	Jumlah Alat Angkut	Density (Ton/BCM)	Produksi (BCM/Bulan)	Total Produksi (BCM/Bulan)	Produksi (Ton/Bulan)	Total Produksi (Ton/Bulan)
Juli	COAL	PC 300	2	Mercy	4	1,31	108.671	212.210	142.228	277.895
			2	Scania	4	103.638	135.766	277.895		
	OB	PC 400	3	Scania	11	2,5	268.419	1.174.246	671.047	2.935.614
			3	Mercy	11	259.915	647.288	2.935.614		
		PC 400 C	3	Scania	12	282.188	705.470	2.935.614		
			3	Mercy	12	282.188	705.470	2.935.614		
PC 750 C	1	HD465	4	96.305	240.761	2.935.614				
	2	Mercy	4	96.305	240.761	2.935.614				
Agustus	COAL	PC 300	2	Mercy	4	1,31	103.595	202.482	135.709	265.252
			2	Scania	4	98.888	129.543	265.252		
	OB	PC 400	3	Scania	11	2,5	256.115	1.097.409	640.288	2.743.522
			3	Mercy	11	233.103	592.758	2.743.522		
		PC 400 C	3	Scania	12	247.047	617.618	2.743.522		
			3	Mercy	12	269.253	673.132	2.743.522		
PC 750 C	1	HD465	4	91.890	229.725	2.743.522				
	2	Mercy	4	91.890	229.725	2.743.522				
September	COAL	PC 300	2	Mercy	4	1,31	102.241	199.943	133.840	261.784
			2	Scania	4	97.599	127.854	261.784		
	OB	PC 400	3	Scania	11	2,5	252.777	1.083.103	631.841	2.707.756
			3	Mercy	11	230.095	575.152	2.707.756		
		PC 400 C	3	Scania	12	243.827	609.567	2.707.756		
			3	Mercy	12	265.743	664.358	2.707.756		
PC 750 C	1	HD465	4	90.692	228.731	2.707.756				
	2	Mercy	4	90.692	228.731	2.707.756				

3.6 Perancangan Pit Bulan Juli

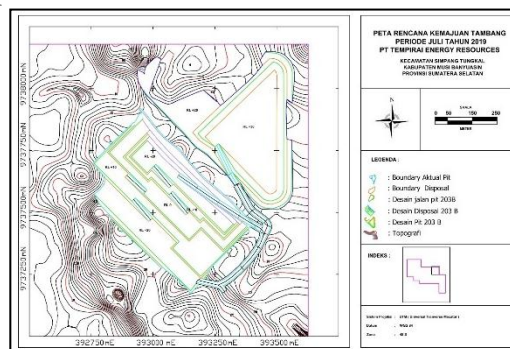
Perancangan sequence Bulan Juli, bukaan 1.090.000 BCM overburden dan 259.920 Ton Coal SR 5,45:1 BCM/Ton inventory 59.920Ton Coal, elevasi terendah RL+20. Area blok tahapan perancangan menuju elevasi RL+10 kemudian turun ke RL0 dari RL0 turun ke RL-10 selanjutnya turun ke RL -20 elevasi terendah pada rancangan pit, luasan bukaan sebesar 23,69 Ha dengan jarak pembuangan Overburden 1.070 meter. Luasan area disposal sebesar 19,18 Ha dari RL+20 naik ke RL+30.



Gambar 3. Peta Rencana Kemajuan Tambang Periode Juli Tahun 2019

3.7 Perancangan Pit Bulan Agustus

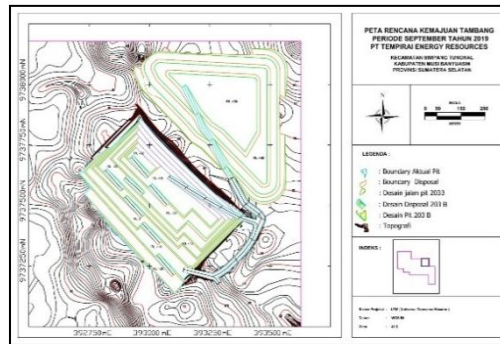
Perancangan sequence Bulan Agustust produksi 1.026.611BCM overburden dan 242.127Ton Coal SR 5.13:1BCM/Ton inventory 42.127 Ton Coal. Bukaan penambangan elevasi tertinggi pada RL+20 bukaan terendah pada elevasi RL-40. Luasan bukaan Bulan Agustus sebesar 22.09Ha jarak pembuangan overburden 1.169 Meter dan luasan lokasi penimbunan disposal 25.73 Ha dari RL+30 sampai RL+40



Gambar 3. Peta Rencana Kemajuan Tambang Periode Agustus Tahun 2019

3.8 Perancangan Pit Bulan September

Perancangan sequence bulan September total produksi overburden 1.013.416 BCM dan 259.434 Ton Coal dengan SR 5,07:1 BCM/Ton perolehan inventory 59.434 Ton Coal merupakan perluasan dari rancangan pada Bulan Juli dan agustus. Sequence bulan September berada pada RL-50 dengan maksimal RL +20 luasan bukaan pada bulan September sebesar 24.15 Ha jarak pembuangan Overburden 1.192 Meter luasan daerah penimbunan sebesar 25.75 Ha dari RL+40 ke RL +50.



Gambar 6. Peta Rencana Kemajuan Tambang Periode September Tahun 2019

4. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan penelitian di PT Tempirai Energy Resources dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Jumlah produksi triwulan ke III pada tahun 2019 (Juli, Agustus, September) berdasarkan rancangan 3.130.270 BCM overburden dan 761.481Ton Coal SR5.22BCM/ Ton.
2. Sequence Bulan Juli overburden 1.090.234 BCM/Bulan dan Coal 259.920 Ton/Bulan dengan SR 5,45:1BCM/Ton. Bulan Agustus overburden 1.026.611BCM/Bulan dan 242.127Ton/Bulan Coal SR 5.1:1BCM/Ton, Bulan September produksi overburden 1.013.416 BCM/Bulan dan 259.434 Ton/Bulan Coal SR 5,07:1 BCM/Ton.
3. Armada yang direncanakan jadwal 3 Bulan pada tahun 2019 (Juli, Agustus, September) produksi Coal 2 Fleet PC 300, 4 Mercy sebagai alat angkut dan 2 Fleet PC 300 dengan 4 Scania alat angkut untuk Coal. Produksi overburden 3 Fleet PC 400 dengan 11 Mercy dan 3 Fleet PC 400 dengan 12 Scania, 3 Fleet PC 400c dengan 12 Mercy, 3 Fleet PC 400c dengan 12 Scania ditambah 1 Fleet PC 750 dengan 4 HD465 sebagai alat angkut. Matching Fleet semua alat 1,0 akan tetapi untuk PC 750 dengan HD465 Matching Fleet 1,2.

5. Saran

Dari penelitian yang dilakukan dalam perancangan sequence hal yang diperhatikan yakni volume rancangan sequence agar memberikan nilai yang sama dengan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan. Serta dalam pengambilan blok pada software xpac yang akan dijadikan sebagai acuan rancangan harus mempertimbangkan bagaimana kondisi posisi kerja agar memudahkan proses penambangan.

Daftar Pustaka

- [1] Abdul Hadi Ridha, 2008, "Rancangan Penambangan Coal", Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 2011, "Pedoman Pelaporan Sumberdaya dan Cadangan Coal", (SNI 5015-2011)
- [3] Gignac, L., 1975, "Computerized Ore Evaluation and Open Pit Design", (AIME), pp. 45-53.
- [4] Heryanto, R., 1998, "Laporan Geologi Lembar Muaraenim Provinsi Sumatera Selatan", Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- [5] Hirnawan Febri, 2017, "Geotechnical and Hydrogeological Study for the support of Coal mine design PT. Tempirai Energy Resources, Sungaililin, South Sumatera, Associate of PT. GEOXP consultant: Bandung
- [6] Hustrulid, W., and Kuchta, M., 1995, "Open Pit Mine Planning & Design", 2nd Edition vol 1.

Fundamentals, Balkema/Rotterdam.

- [7] Kennedy, B. A., 1990, "Surface Mining", United States of America : Port City Pres .
- [8] Komatsu, 2013, "specifications & application handbook Edition 31", Japan.
- [9] Maryanto, 2016, "Diktat 1 Kuliah Perencanaan Tambang", Bandung : Program Studi Teknik Pertambangan
- [10] Nunnally S.W, 2006, "Construction Method and Management", North Carolina: State University.
- [11] Projosumarto, Partanto, 1993, "Pemindahan Tanah Mekanis", Bandung : Institut Teknologi Bandung.