

Perencanaan Produksi dan Pentahapan Pengupasan Lapisan Penutup pada Bulan Maret - Desember 2015 di PT Cipta Kridatama Site Cakra Bumi Pertiwi

¹Lusitania

¹Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

email: ¹lusitania_h@yahoo.com, ²lusitania034@gmail.com

Abstrak. Penelitian tugas akhir ini mengenai “Perencanaan Produksi dan Pentahapan Pengupasan Lapisan Penutup Pada Bulan Maret - Desember 2015 di PT Cipta Kridatama Site Cakra Bumi Pertiwi Desa Tanjung Dalam, Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. Penelitian ini dilakukan karena pada area penambangan terdapat beberapa *seam* batubara yang hilang akibat struktur geologi (washout dan patahan), sehingga terjadinya perbedaan antara rencana dengan aktual. Oleh sebab itu, perlu dibuat perencanaan produksi dan pentahapan pengupasan lapisan penutup berdasarkan desain pit baru. Berdasarkan perhitungan produktivitas alat gali-muat dengan metode langsung dan tabular, maka rencana produksi **PT Cipta Kridatama** adalah sebesar 900,000.00 BCM per bulan untuk bulan Maret - Mei, September - Oktober, dan Desember. Sedangkan rencana produksi untuk bulan Juni 730,000.00 BCM, bulan Juli 790,000.00 BCM, bulan Agustus 870,000.00 BCM, dan bulan November 880,000.00 BCM. Penjadwalan blok penambangan mulai bulan Maret - Desember 2015 untuk pit utara adalah blok L01 - L04, strip T20; T22 - T27, dan elevasi lantai 35 mdpl, sedangkan pit selatan blok penambangan adalah blok L04 - L13, strip T07 - T13, dan elevasi lantai 35 mdpl. Optimasi blok penambangan menghasilkan luas bukaan tambang sebesar 82.64 Ha dengan elevasi lantai tambang adalah 35 mdpl. Sedangkan peta kemajuan tambang per bulan (Maret - Desember) dibuat sesuai dengan target produksi dan penjadwalan blok penambangan.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Pt Cipta Kridatama, Pentahapan Pengupasan

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

PT Cipta Kridatama merupakan salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang kontraktor penambangan. PT Cipta Kridatama memiliki kontrak kerja dengan beberapa perusahaan tambang, salah satunya dengan PT Cakra Bumi Pertiwi. Lokasinya terletak di Desa Tanjung Dalam, Kecamatan Ulok Kupai, Kabupaten Bengkulu Utara. Dalam kontrak kerja dengan PT Cakra Bumi Pertiwi, PT Cipta Kridatama bertugas untuk melakukan kegiatan penambangan mulai dari pengupasan tanah penutup sampai dengan eksploitasi batubara. Dengan menerapkan sistem penambangan tambang terbuka (surface mining) dan metode *strip mine*. Sedangkan untuk mengontrol operasi penambangan digunakan sistem *dispatch*.

Dalam operasi penambangan yang dilakukan oleh PT Cipta Kridatama mengalami beberapa kendala, sehingga penulis melakukan penelitian mengenai “Perencanaan Produksi dan Pentahapan Pengupasan Lapisan Penutup Pada Bulan Maret - Desember 2015 di PT Cipta Kridatama Site Cakra Bumi Pertiwi. Karena tidak tercapainya target produksi yang diinginkan dan pada area penambangan terdapat beberapa

seam batubara yang hilang akibat struktur geologi (washout dan patahan), sehingga terjadinya perbedaan antara rencana dengan aktual. Oleh sebab itu, perlu dibuat perencanaan produksi dan pentahapan pengupasan lapisan penutup berdasarkan desain pit baru.

2. Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk mendukung rencana pengupasan lapisan penutup di pit PT Cipta Kridatama Site Cakra Bumi Pertiwi pada bulan Maret sampai Desember 2015. Sedangkan tujuan sebagai berikut :

- a. Menentukan rencana produksi pengupasan lapisan penutup berdasarkan produktivitas alat gali-muat
- b. Membuat desain pengupasan lapisan penutup

B. Landasan Teori

a. *Pushback* adalah bentuk-bentuk penambangan (minable geometries) yang menunjukkan bagaimana suatu *pit* akan ditambang, dari titik masuk awal hingga ke bentuk akhir *pit*. Nama-nama lain adalah *phases*, *slices*, dan *stages*. Tujuan utama dari pentahapan ini adalah untuk membagi seluruh volume yang ada dalam *pit* ke dalam unit-unit perencanaan yang lebih kecil sehingga lebih mudah ditangani. Dengan demikian, *problem* perancangan tambang 3-Dimensi yang amat kompleks ini dapat disederhanakan. Selain itu, elemen waktu dapat mulai diperhitungkan dalam rancangan ini karena urutan penambangan tiap-tiap *pushback* merupakan pertimbangan penting.

Pushback ini biasanya dirancang mengikuti urutan penambangan dengan algoritma *floating cone* untuk berbagai skenario harga komoditas. Bentuk *pushback* ini tidak akan sama dengan geometri yang dihasilkan *floating cone* karena kendala operasi seperti lebar *pushback* minimum dll. Tahapan-tahapan penambangan yang dirancang secara baik akan memberikan akses ke semua daerah kerja, dan menyediakan ruang kerja yang cukup untuk operasi peralatan yang efisien.

b. Produksi alat-alat pemindahan tanah mekanis dapat dihitung dengan beberapa cara yaitu tergantung dari ketelitian yang dikehendaki. Salah satunya dengan metode Perhitungan Langsung (Direct Computation). Perhitungan langsung adalah suatu cara perhitungan dengan memperincikan tiap-tiap faktor yang mempengaruhi produksi untuk menentukan volume asli (pay load) atau ton yang dapat dihasilkan oleh masing-masing alat yang dipergunakan. Cara ini ternyata yang paling teliti dari yang lain-lainnya, karena semua kondisi yang mungkin akan dihadapi sudah diperhitungkan berdasarkan data lapangan yang tersedia.

Berikut rumusan perhitungan produksi dengan metode perhitungan langsung :

$$P_m = \frac{(E \times 60) \times H \times FF \times SF}{CTm}$$

Keterangan :

- P_m = produktivitas alat gali-muat (BCM/jam)
 H = kapasitas *bucket* (LCM)

- FF = faktor pengisian
- E = efisiensi kerja
- SF = faktor pengembangan
- CT_m = waktu edar Alat Muat (detik)

C. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

a) Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi dilakukan berdasarkan hasil produktivitas alat gali-muat, berikut parameter terkait yaitu :

- Waktu edar alat gali-muat (cycle time)

$CT_m = Tm_1 + Tm_2 + Tm_3 + Tm_4$ $CT = CT_m + T_s$
--

Keterangan:

- CT_m = waktu edar alat gali-muat (detik)
- CT = waktu edar (detik)
- T_{m1} = waktu bucket penuh (detik)
- T_{m2} = waktu swing isi (detik)
- T_{m3} = waktu dumping (detik)
- T_{m4} = waktu swing kosong (detik)
- T_s = Spot time (detik)

Tabel 1
Waktu Edar *Excavator* Caterpillar 390D

Cycle Time (s)					
	<i>Digging</i>	<i>Swing Load</i>	<i>Dumping</i>	<i>Swing Empty</i>	Total
<i>Average</i>	9.63	5.57	4.80	4.13	24.13
<i>Min</i>	5.00	3.00	2.00	3.00	19.00
<i>Max</i>	12.00	14.00	13.00	6.00	40.00
<i>Modus</i>	9.00	5.00	4.00	4.00	23.00
<i>Maen</i>	10.00	5.00	5.00	4.00	23.50

Tabel 2
Spot Time Excavator Caterpillar 390D

Spot Time (s)		
43	16	22
25	13	12
53	13	21
17	13	20
37	9	7
10	22	11
38	12	22
37	31	13
16	10	13

Sehingga, waktu edar *excavator* Caterpillar 390D adalah :

$$CT = CT_m + T_s$$

$$= 24.13 \text{ s} + 3.34 \text{ s}$$

$$= 27.48 \text{ s}$$

- ❖ Waktu edar alat gali-muat dan *spot time* diambil nilai rata-rata

21	10	15
<i>Average</i>		20.07
<i>Spot Time/Jam</i>		321.07
n Pengisian OHT/Jam		96.00
<i>Spot Time/Siklus</i>		3.34

Tabel 3
Waktu Edar *Excavator* Caterpillar 349D

Waktu Edar (s)					
	<i>Digging</i>	<i>Swing Load</i>	<i>Dumping</i>	<i>Swing Empty</i>	Total
<i>Average</i>	6.40	4.10	4.60	4.83	19.93
<i>Min</i>	4.00	3.00	3.00	4.00	15.00
<i>Max</i>	10.00	7.00	7.00	7.00	25.00
<i>Modus</i>	7.00	3.00	5.00	4.00	18.00
<i>Maen</i>	6.50	4.00	5.00	5.00	20.00

Tabel 4
Spot Time Excavator Caterpillar 349D

Spot Time (s)		
21	18	25
59	60	22
19	49	17
17	19	12
15	14	16
12	13	24
23	13	14
10	32	21
5	14	15
18	12	16
<i>Average (s)</i>		20.83
<i>Spot Time/Jam (s)</i>		312.50
n Pengisian OHT/Jam		75.00
<i>Spot Time/Siklus (s)</i>		4.17

Sehingga, waktu edar *excavator* Caterpillar 390D adalah :

$$\begin{aligned} CT &= CT_m + T_s \\ &= 24.13 \text{ s} + 3.34 \text{ s} \\ &= 27.48 \text{ s} \end{aligned}$$

❖ Waktu edar alat gali-muat dan *spot time* diambil nilai rata-rata

- Faktor Pengembangan (Swell Factor)

$$SF = \frac{V_{\text{insitu}}}{V_{\text{loose}}} \times 100\%$$

Tabel 5
Hasil Pengukuran dan Pengolahan *Swell Factor*

Tanggal Pengamatan	Jenis Material	Volume	Satuan	<i>Swell Factor</i>
16/03/2015	Tanah	3.452	BCM	89%
		3.861	LCM	
18/03/2015	Lapisan Penutup	2.006	BCM	85%
		2.37	LCM	

- Faktor Pengisian (Fill Factor)

$$FF = \frac{H_n}{H_t} \times 100\%$$

Tabel 6
Hasil Pengukuran dan Pengolahan *Fill Factor*

Tanggal Pengamatan	Jenis Material	Kapasitas Bucket (m ³)	Volume (m ³)	<i>Fill Factor</i>	<i>Average Fill Factor</i>
16/03/2015	Tanah	6	6.167	103%	103%
			5.778	96%	
			6.682	111%	
	Lapisan Penutup		5.500	92%	94%
			5.626	94%	
			7.839	1%	

- Effisiensi Kinerja Alat

Tabel 7
Effisiensi Kinerja Alat Berdasarkan Data Aktual Lapangan

Description		Average /day	Yearly	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Agst	Sep	Oct	Nov	Dec		
A	Calendar Day		306	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
B	Holiday Day		3	0	0	0	0	2	0.5	0.5	0	0	0		
C	Available Day		303	31	30	31	30	29	30.5	29.5	31	30	31		
D	Available Hour	24	7272	744	720	744	720	696	732	708	744	720	744		
E	Standby Hour		10.07	2978.81	290.96	261.01	289.47	346.31	332.53	303.92	252.38	287.65	323.66	290.91	
1		Rain	39%	3.88	1176.91	109.10	105.95	109.48	145.91	106.62	134.53	93.48	97.96	147.57	126.33
2		Slippery	18%	1.81	547.57	62.74	39.78	60.87	43.13	66.48	52.19	45.54	70.57	60.81	45.47
3		Meal dan Rest	20%	2.00	606.00	62.00	60.00	62.00	60.00	58.00	61.00	59.00	62.00	60.00	62.00
4		Prayers	3%	0.33	99.99	10.23	9.90	10.23	9.90	9.57	10.07	9.74	10.23	9.90	10.23
5		Fasting	3%	0.30	90.00	0.00	0.00	0.00	42.00	48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6		P2H, Fuel & Lube	3%	0.30	90.90	9.30	9.00	9.30	9.00	8.70	9.15	8.85	9.30	9.00	9.30
7	Safety Meeting	1%	0.14	42.42	4.34	4.20	4.34	4.20	4.06	4.27	4.13	4.34	4.20	4.34	

8		<i>Shift Change</i>	5%	0.50	151.50	15.50	15.00	15.50	15.00	14.50	15.25	14.75	15.50	15.00	15.50
9		<i>Holiday</i>	2%	0.24	72.00	0.00	0.00	0.00	0.00	48.00	12.00	12.00	0.00	0.00	0.00
F	<i>Delay Hour</i>		6%	0.57	173.52	17.75	17.18	17.75	17.18	16.61	17.47	16.89	17.75	17.18	17.75
G	<i>Breakdown Hour</i>			2.75	834.00	88.00	100.0	86.00	86.00	62.00	86.00	92.00	90.00	64.00	80.00
		PM		2.72	834.00	61.6	70	60.2	60.2	43.4	60.2	64.4	63	44.8	56
		UM		0.82	250.20	26.40	30.00	25.80	25.80	18.60	25.80	27.60	27.00	19.20	24.00
H	<i>Effective Working Hours</i>			11.18	3459.19	365.04	358.99	368.53	287.69	301.47	342.08	363.62	366.35	332.34	373.09
I	<i>Physical Availability</i>			88.5%	88.5%	88%	86.1%	88.4%	88.1%	91.1%	88.3%	87.0%	87.9%	91.1%	89.2%
J	<i>Use of Availability</i>			52.6%	53.7%	55.6%	57.9%	56.0%	45.4%	47.6%	53.0%	59.0%	56.0%	50.7%	56.2%

Berdasarkan Tabel 7 rumus-rumus yang digunakan sebagai berikut :

✓ Jam Kerja Efektif

$$We = Wt - (Wtd + Whd)$$

Keterangan :

We = waktu kerja efektif (menit)

Wt = waktu kerja tersedia (menit)

Whd = waktu hambatan dapat dihindari (menit)

Wtd = waktu hambatan tidak dapat dihindari (menit)

✓ *Physical Availability*

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

Keterangan :

PA = ketersediaan fisik alat untuk beroperasi (%)

W = waktu beroperasinya alat di lapangan (menit)

R = waktu yang dipakai untuk perbaikan, perawatan dan waktu tunggu (menit) untuk perbaikan termasuk menunggu suku cadang

S = "Standby Hours"

✓ *Use Of Availability*

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

Keterangan :

UA = kinerja operasional (%)

W = waktu beroperasinya alat di lapangan (menit)

S = "Standby Hours"

Kemudian, dari data-data tersebut dapat dihitung produktivitas alat gali-muat.

Berikut contoh perhitungannya :

$$\begin{aligned}
 P_m &= \frac{(E \times 3600) \times H \times FF \times SF}{CT_m} \\
 &= \frac{(88\% \times 3600) \times 3.2 \times 103\% \times 89\%}{24.10} \\
 &= 388.17 \text{ BCM/ jam} \\
 &= 388.17 \text{ BCM/ jam} \times 365.04 \text{ (lihat Tabel 4.7)} \\
 &= 141,700 \text{ BCM/ bulan (349D)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_m &= \frac{(E \times 3600) \times H \times FF \times SF}{CTm} \\
 &= \frac{(88\% \times 3600) \times 6 \times 103\% \times 89\%}{24.10} \\
 &= 727.83 \text{ BCM/ jam} \\
 &= 727.83 \text{ BCM/ jam} \times 365.04 \text{ (lihat Tabel 4.7)} \\
 &= 265,688.13 \text{ BCM/ bulan (390D)}
 \end{aligned}$$

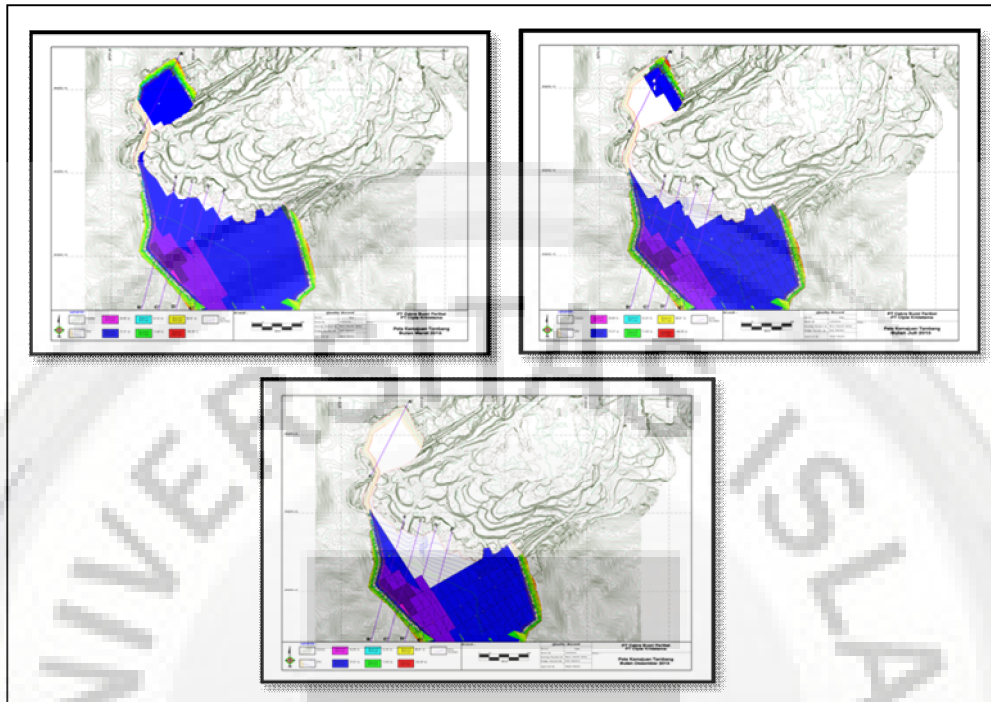
Maka diperoleh produksi bulanan untuk enam *fleet* dengan 1 alat gali-muat 349D dan 5 alat gali-muat 390D sebagai berikut :

Tabel 8
Produksi Bulanan

Bulan	Produksi Alat Gali-Muat (BCM/bulan)	Perencanaan Produksi (BCM/bulan)
Mar	1,232,998.37	900,000.00
Apr	1,184,211.88	900,000.00
May	1,248,556.40	900,000.00
Jun	970,427.90	730,000.00
Jul	1,051,983.31	790,000.00
Aug	1,156,486.04	870,000.00
Sep	1,211,953.00	900,000.00
Oct	1,233,629.15	900,000.00
Nov	1,233,629.30	880,000.00
Dec	1,275,531.48	900,000.00

a) Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi dibuat berdasarkan hasil rencana produksi bulanan lapisan penutup pada pit di PT Cipta Kridatama site Cakra Bumi Pertiwi (tabel 4.8).



Gambar 1
Peta Kemajuan Tambang

2. Pembahasan

Dalam perhitungan produktivitas alat gali-muat menggunakan metode perhitungan langsung. Metode perhitungan langsung parameternya yaitu waktu edar, kapasitas bucket, faktor pengisian (bucket factor), faktor pengembangan (swell factor) dan efisiensi kerja alat. Perhitungan produksi dengan menggunakan metode perhitungan langsung, parameter yang menjadi acuan hanya berupa faktor material, alat, dan waktu. Sehingga hasil produktivitas yang didapat jauh lebih besar produktivitasnya dibandingkan dengan produktivitas actual. Sehingga sering kali terjadi deviasi antara rencana dengan realisasi. Sedangkan untuk penjadwalan produksi dalam pemilihan blok penambangan yang harus diperhatikan yaitu SR ekonomis yang direkomendasikan dari owner, metode penambangan yang akan diterapkan, faktor keamanan yang disarankan oleh ahli geoteknik, dan jenis dan banyaknya alat mekanis yang akan digunakan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di PT Cipta Kridatama site Cakra Bumi Pertiwi, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- a. Produksi alat gali-muat aktual lapisan penutup dengan menggunakan metode perhitungan langsung adalah rata-rata sebesar 1,172,574.18 BCM/bulan.

- b. Penjadwalan produksi berdasarkan rencana produksi bulanan maka dibuat jadwal penambangan produksi untuk bulan Maret di pit utara ada 3 *fleet*, 1 *fleet* dibagian tengah, dan 2 *fleet* di pit selatan. Sedangkan untuk bulan April sampai bulan Agustus 3 *fleet* di pit utara, dan 3 *fleet* di pit selatan. Kemudian bulan September 1 *fleet* di pit utara, dan 5 *fleet* di pit selatan. Terakhir pada bulan Oktober sampai Desember semua *fleet* berada di pit selatan, karena pada bagian utara telah *mineout*.
- c. Berdasarkan desain pentahapan tambang (mine sequence) maka blok penambangan yang dapat ditambang adalah sebagai berikut :
 1. Blok penambangan pit utara yaitu seluas 10.57 Ha
 2. Blok penambangan pit selatan yaitu seluas 28.35 Ha

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Irwandy, & Adisoma Gatut, (2005), "Perencanaan Tambang", Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung 2005, Bandung.
- Hustrulid, W.A., 2013, "Open Pit Mine Planning and Design", CRC Press.
- Kusnama, R. Pardede. S. Andi Mangga dan Sidarto, 1992, Peta Geologi Lembar Sungai Penuh dan Ketaun, Sumatera Skala 1 : 250.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, "Pemindahan Tanah Mekanis", Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto. (2000). "Tambang Terbuka", Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Ilmu Kebumihan Institut Teknologi Bandung, Bandung.