

**PENGUNAAN "RIPPER" DALAM MEMBANTU EXCAVATOR BACK HOE PADA
PENGUPASAN OVERBURDEN TANPA PELEDAKAN (Blasting)
PADA TAMBANG BATUBARA SKALA KECIL**

Harjuni Hasan

Dosen pada Fakultas Teknik Universitas Mulawarman

Abstrak

Ripper merupakan alat bantu Bulldozer yang berfungsi menggaru batuan keras. Dan dengan menggunakan ripper pada pengupasan overburden dapat meningkatkan produksi, meminimalkan biaya operasional khususnya penggunaan bahan bakar minyak dan biaya perawatan peralatan alat gali muat.

Kata Kunci : Ripper membongkar material keras tanpa diledakkan

Pendahuluan

sebagai alat garu sebelum digali dan dimuat oleh Excavator Back Hoe.

Latar Belakang

Wilayah Kalimantan Timur memiliki potensi batubara yang cukup besar dan merata hampir seluruh daerah, sehingga dengan semangat otonomi daerah dan didukung oleh kebutuhan batubara untuk berbagai industri, baik dalam negeri maupun luar negeri yang mendorong para pengusaha lokal untuk beralih pada kegiatan pertambangan batubara dengan skala kecil hingga menengah.

Perusahaan tambang yang berskala kecil hingga menengah mengalami kesulitan dalam pencapaian target produksi, hal ini disebabkan material overburden sangat kompak, padat, dan keras.

Kekerasan material dapat diklasifikasikan, yaitu : *soft* atau *easy digging*, *medium hard digging*, *hard digging*, *very hard digging* atau *rock*. Klasifikasi batuan jenis *very hard digging* sebelum digali terlebih dahulu harus diledakkan.

Jenis batuan tersebut mendominasi lapisan tanah penutup pada tambang batubara khususnya di wilayah Kalimantan Timur, sehingga perusahaan mengalami kesulitan dalam pembongkaran dan pengupasan. Alternatif yang dilakukan dalam pencapaian produksi adalah dengan cara peledakan.

Pembongkaran dengan cara peledakan, membutuhkan dana yang cukup besar dan memerlukan penanganan khusus, disamping itu menimbulkan berbagai macam dampak dalam penggunaannya seperti getaran peledakan dan gas beracun.

Untuk mencapai target produksi pengupasan lapisan tanah penutup tanpa peledakan yaitu dengan menggunakan "ripper" yang berfungsi

Maksud dan Tujuan

Penggunaan ripper pada pembongkaran batuan lapisan penutup dimaksudkan untuk melepaskan batuan dari batuan induknya yang bertujuan untuk meningkatkan produksi tanpa diledakkan.

Metodologi Penelitian

Produksi peralatan dihitung dengan memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh antara lain :

1. Jenis dan Kapasitas Peralatan

Jenis peralatan yang digunakan untuk kegiatan penambangan skala kecil adalah :

- Alat gali muat : Excavator Back Hoe PC 200 – PC 400
- Alat gusur : Bulldozer D85 – D375
- Alat Angkut : Dump Truck 6 roda – 10 roda

2. Jam Kerja

Sebagaimana perusahaan tambang batubara pada umumnya, jumlah hari kerja tambang (produksi) pertahun diperhitungkan selama 300 hari, dimana hari libur yang direncanakan adalah Hari Raya Idul Fitri, Hari Raya Idul Adha, Natal, Tahun Baru, dan hari Minggu serta Hari besar lainnya. Sedangkan jam kerja per hari antara 7 jam hingga 15 jam

3. Jam Operasi Alat

Berdasarkan pengamatan di beberapa perusahaan tambang batubara, bahwa jam kerja alat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : cuaca, kesediaan alat, dan efektivitas.

Nilai masing-masing faktor diperkirakan sebagai berikut ;

a. Faktor cuaca

Faktor cuaca yang mempengaruhi produksi alat dihitung dengan menggunakan rumus ;

$$F_c = 1 - (TR/W)$$

Dimana :

F_c = Faktor Cuaca
 TR = Jam hilang pertahun (jam)
 W = Jam Kerja

Total jam hilang dihitung menggunakan rumus :

$$TR = R \times (Rh + Th)$$

Dimana :

TR = Jam hilang pertahun (jam)
 R = Rata-rata hari hujan pertahun (hari)
 Rh = Jam hujan setiap hari (jam)
 Th = Jam pembersihan lumpur setiap hari hujan (jam)

b. Faktor Kesediaan Alat (Mechanical Availability, MA)

Ketersediaan alat merupakan suatu faktor yang digunakan untuk menunjukkan kesiapan suatu alat untuk bekerja, dimana ketidaksiapannya adalah akibat dari adanya kegiatan perbaikan dan perawatan (repair & maintenance). Ketersediaan alat ditentukan dari rasio antara jam kerja efektif dan jam efektif ditambah jam perawatan/perbaikan.

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

Dimana :

MA = Mechanical Availability (Kesediaan Alat)
 W = Working Hours (Jam operasi)
 R = Repair (Perbaikan/perawatan)

c. Faktor efektivitas (Use of Availability, UA)

Faktor efektivitas yang digunakan untuk menunjukkan efektivitas suatu kegiatan operasi, dimana alat tidak efektif bekerja disebabkan oleh kurangnya koordinasi dan penyesuaian. Faktor efektivitas peralatan ditentukan dari rasio antara jam operasi dengan total jam kerja yang tersedia.

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

Dimana :

UA = Use of Availability
 W = Working Hours (Jam operasi)
 R = Repair
 S = Standby

Kemampuan produksi alat garu (ripper) sesuai spesifikasi masing-masing alat yang nilainya ditentukan berdasarkan kekerasan material dalam format nilai kecepatan rambat gelombang (seismic wave velocity).

Kemampuan produksi standar alat garu Komatsu D155 dan D375 dalam berbagai kondisi kekerasan material adalah (lihat Tabel 1).

Tabel 1. Produksi Standar Alat Garu (bcm/jam).

Type Alat	Seismic Wave Velocity (m/s)						
	500	750	1000	1250	1500	1750	2000
D155	705	520	388	286	203	133	72
D375	1383	1059	828	650	504	380	272

Dan berdasarkan pada Job Efficiency Ripping yang merupakan gambaran operasi actual penggaruan yang dipengaruhi oleh kondisi efisiensi operasi dimana alat tidak beroperasi secara penuh dalam satu jam. Nilai Job Efficiency Ripping adalah (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Job Efficiency Ripping.

Kondisi Operasi	Job Efficiency
Good (baik)	0.75
Average (rata-rata)	0.58
Rather poor (agak jelek)	0.50
Poor (jelek)	0.40

Produksi aktual alat garu dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Pa = Ps \times Je$$

Dimana ;

Pa = Produksi Aktual (bcm/jam)

Ps = Produksi Standar

Je = Job Efficiency

Hasil dan Pembahasan

1. Produksi Ripper

Mengacu pada kondisi umum material overburden di wilayah Kalimantan Timur yang memiliki cepat rambat gelombang >1000 m/det, maka keberadaan alat garu pada prinsipnya sangat dibutuhkan.

Dengan asumsi kekerasan material keras yang mempunyai nilai rambat gelombang 1250 m/detik, maka produksi alat garu D375 dalam *Job Efficiency average*, adalah :

$$P = 650 \times 0.58 = 377 \text{ bcm/jam}$$

Dari besarnya jumlah produksi tersebut menunjukkan bahwa 377 bcm/jam material overburden yang terbongkar tanpa diledakkan, sehingga memudahkan Excavator Back Hoe dalam melakukan penggalan dan pemuatan.

2. Pembongkaran Tanpa Ripper

Pengupasaan overburden tanpa digaru terlebih dahulu dengan menggunakan ripper menyebabkan "cycle time" alat gali muat lebih besar terutama pada saat menggali dan kapasitas muat "bucket" (Fill Factor) sangat kecil yaitu antara 75% - 85% disebabkan material galian berupa bongkahan-bongkahan besar.

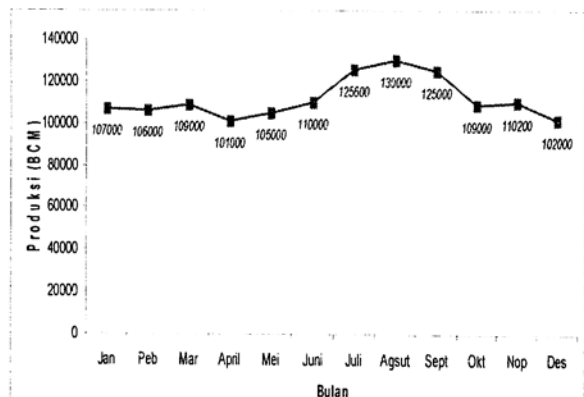
Berdasarkan pengamatan target produksi pengupasaan overburden antara 245.000 bcm – 350.000 bcm per bulan yang menggunakan 3 unit Excavator Back Hoe Komatsu PC 300 sebagai alat gali muat dengan kondisi kesediaan alat 90% menunjukkan, bahwa target produksi tidak pernah tercapai. Hal ini disebabkan material yang keras dan sulit terbongkar, disisi lain penggunaan bahan bakar minyak lebih banyak dan "tooth bucket" lebih cepat mengalami keausan.

Dari hasil perhitungan produksi pengupasaan overburden pada PT. Gema Coal Abadi yang

merupakan kontraktor tambang PT. Insani Bara Perkasa (lihat Tabel 3).

Tabel 3 Produksi Pengupasaan Overburden tahun 2005.

No.	Bulan	Produksi (bcm)
1	Januari	107.000
2	Pebruari	115.000
3	Maret	110.000
4	April	101.000
5	Mei	105.000
6	Juni	110.000
7	Juli	125.600
8	Agustus	130.000
9	September	125.000
10	Oktober	109.000
11	Nopember	110.200
12	Desember	102.000



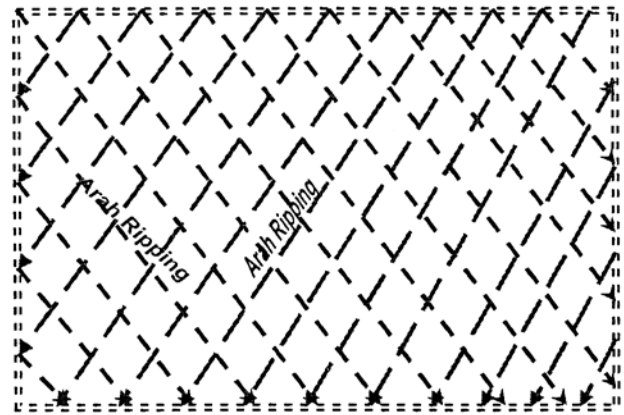
Gambar 1. Grafik Produksi Pengupasaan 2005

Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa produksi pengupasaan mengalami peningkatan pada bulan Juli hingga bulan Agustus karena pada bulan tersebut merupakan bulan kering namun target produksi tidak tercapai.

Dan dari data penggunaan bahan bakar minyak untuk ketiga alat gali muat tersebut adalah (lihat Tabel 4).

Tabel 4. Penggunaan Bahan Bakar Minyak

No.	Bulan	Bahan Bakar (liter)	Jam Produktif (jam)
1	Januari	13125	477,50
2	Pebruari	12000	450,00
3	Maret	13275	425,00
4	April	12825	475,00
5	Mei	13050	492,50
6	Juni	12750	500,00
7	Juli	14850	507,50
8	Agustus	15000	550,00
9	September	14925	475,00
10	Oktober	13200	495,00
11	Nopember	13650	492,50
12	Desember	13500	450,00



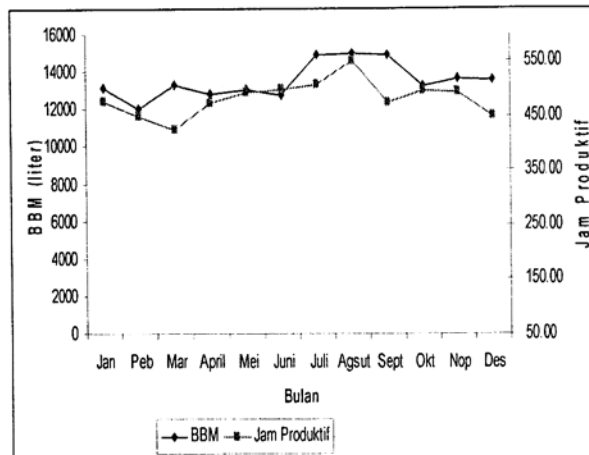
Gambar 3. Metode Ripping Silang-siur

Dengan metode tersebut batuan akan lebih mudah terlepas dari batuan induknya, sehingga penggalian oleh Excavator Back Hoe lebih mudah dan penggunaan waktu untuk menggali lebih kecil (cycle time kecil).

Berdasarkan hasil pengamatan pada lokasi yang sama dan pit tambang berbeda yang menggunakan "ripper" untuk pembongkaran overburden dan alat gali muat oleh Excavator Back Hoe Cat 330 sebanyak 2 unit dengan kondisi 80% didapatkan produksi sebagai berikut (lihat table 5).

Tabel 5. Produksi Pengupasaan Overburden tahun 2006

No.	Bulan	Produksi (bcm)
1	Januari	141600
2	Pebruari	148000
3	Maret	145200
4	April	143000
5	Mei	156000
6	Juni	160100
7	Juli	192500
8	Agustus	198000
9	September	193000
10	Oktober	151000
11	Nopember	-
12	Desember	-

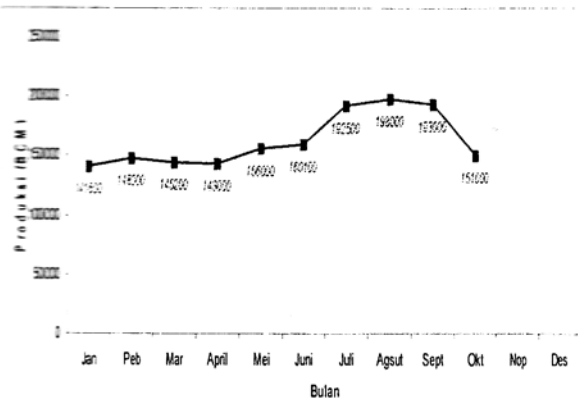


Gambar 2. Grafik Pemakaian BBM

3. Pembongkaran dengan Ripper

Pada umumnya type Bulldozer yang digunakan pada pekerjaan ripping adalah Komatsu D155 - D378 atau Caterpillar D9N mengingat luas areal Pit Tambang untuk target produksi pengupasaan 245.000 bcm – 350.000 bcm per bulan tidak terlalu besar.

Metode ripping yang dilakukan adalah silang-siur yang memotong bidang pelapisan batuan atau 45° (lihat Gambar 3).



Gambar 4. Grafik Produksi Pengupasaan 2006

Dari data produksi tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan Excavator Back Hoe sebanyak dua unit dengan kapasitas yang sama dan dibantu oleh Bulldozer untuk melakukan ripping sebelum penggalian, produksinya lebih besar dibanding menggunakan Excavator Back Hoe 3 unit tanpa dilakukan ripping terlebih dahulu. Dan dari data penggunaan bahan bakar minyak kedua unit Excavator Back Hoe dan satu unit Bulldozer memperlihatkan penurunan penggunaan bahan bakar (lihat tabel 6). Hal ini disebabkan kekuatan mesin alat tidak bekerja keras.

Tabel 6. Penggunaan Bahan Bakar Minyak tahun 2006

Bulan	Excavator		Bulldozer D375	
	BBM	Jam Produktif	BBM	Jam Produktif
Januari	8531	358.13	75000	170.00
Pebruari	7800	337.50	78000	165.00
Maret	8628	318.75	79600	182.00
April	8336	356.25	73200	175.00
Mei	8482	369.38	75200	186.00
Juni	8287	375.00	77400	183.00
Juli	9652	380.63	84000	204.00
Agustus	9750	412.50	83000	210.40
September	9701	356.25	81000	191.20
Oktober	8580	371.25	79800	166.80
Nopember	-	-	-	-
Desember	-	-	-	-

Kesimpulan

1. Produksi ripper pada material overburden yang mempunyai nilai rambat gelombang 1250 m/detik sebesar 377 bcm/jam, dengan demikian penggalian dan pemuatan menggunakan Excavator Back Hoe Dapat lebih mudah tanpa diledakkan
2. Pengupasaan overburden tanpa digaru terlebih dahulu menyebabkan "cycle time" alat gali muat lebih besar, kapasitas muat "bucket" (Fill Factor) sangat kecil yaitu antara 75% - 85%, "tooth bucket" lebih cepat mengalami keausan, dan penggunaan bahan bakar minyak lebih banyak.
3. Penggunaan "ripper" pada pengupasaan overburden dapat meningkatkan produksi, mengurangi penggunaan bahan bakar minyak, dan secara langsung meminimalkan biaya operasional.

Daftar Pustaka

- George J Young. 1946. Element of Mining edition IV. Mc. Graw Hill Book Company. Inc. London.
- Cristopher J Bise. 1986. Mining Engineering Analysis. Associate Professor of Mining Engineering The Pennsylvania State University Park. Colorado.
- Partanto. 2000. Pemindahan Tanah Mekanis. Institut Teknologi Bandung. ITB Bandung.
- Rochmanhadi, 1992. Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta
- Rochmanhadi, 1992. Alat Berat dan Penggunaannya. Departemen Pekerjaan Umum. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta