

Perhitungan Biaya Pengupasan dan Pengangkutan Overburden pada PIT 3000 Blok 12 PT Trubaindo Coal Mining

Liganic Saprudin^{1*}, Agus Winarno², Henny Magdalena³, Windhu Nugroho⁴,
Tommy Trides⁵

¹⁻⁵ Program Studi S1 Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Alamat: Jl. Kuaro, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75119,
(0541) 749343

Korespondensi penulis: saprudinliganic@gmail.com

Abstract. In stripping overburden activities, calculate the costs in order to provide an overview of the costs that will be incurred by the company. The purpose is to provide an overview of the costs that will be incurred by the company. The results of the research that has been done are as follows with a target of overburden stripping target of 480,000 BCM, Productivity of Komatsu PC digging equipment 300 fleet 1 217.35 BCM/hour, Komatsu PC 300 fleet 2 digging tool productivity 226.22 BCM/hour and Komatsu PC 400 fleet 3 285.87 BCM/hour. Cost The cost of digging equipment ownership is Rp. 172,347/hour and the operational cost of digging equipment is Rp. 3,415,959/hour. The cost of ownership of the conveyance is Rp. 404,437/hour and the operational cost of the conveyance is Rp. 3,415,959/hour. operational costs Rp. 3,502,939 / hour. The company certainly incurs production costs. One of which is operational costs, therefore it is necessary to

Keywords: Cost, Overburden, Calculation

Abstrak. Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup perusahaan tentu mengeluarkan biaya produksi salah satunya biaya operasional, oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan biaya tujuannya agar dapat memberikan gambaran biaya yang akan dikeluarkan perusahaan. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut dengan target pengupasan overburden sebesar 480.000 BCM, Produktivitas alat gali Komatsu PC 300 fleet 1 217,35 BCM/jam, alat gali Komatsu PC 300 fleet 2 226,22 BCM/jam dan alat gali Komatsu PC 400 fleet 3 285,87 BCM/jam. Biaya kepemilikan alat gali Rp. 172.347/jam dan biaya operasional alat gali Rp. 3.415.959/jam. Biaya kepemilikan alat angkut Rp. 404.437/jam dan biaya operasional alat angkut Rp. 3.502.939/jam.

Kata kunci: Biaya, Overburden, Perhitungan.

1. LATAR BELAKANG

PT Trubaindo Coal Mining memiliki target pengupasan lapisan tanah penutup pada bulan Januari 2025 480.000 BCM dengan pola pemuatan yang digunakan *top loading* dengan *single back up* menggunakan alat mekanis *excavator Komatsu* dan *dump truck HINO*. Pengupasan lapisan tanah penutup merupakan salah satu kegiatan yang sangat mempengaruhi dalam kegiatan tambang terbuka, pengupasan lapisan tanah penutup juga dilakukan sesuai dengan kemampuan produksi alat mekanis yang digunakan. Dalam kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup PT Trubaindo Coal Mining tentu mengeluarkan biaya – biaya produksi salah satunya biaya operasional yaitu segala macam biaya yang harus dikeluarkan agar kegiatan penambangan dapat berjalan.

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui biaya produksi yang dikeluarkan oleh PT Trubaindo Coal Mining untuk kegiatan pengupasan dan pengangkutan overburden.

2. KAJIAN TEORITIS

Produktivitas alat mekanis

Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali-muat dan alat angkut adalah waktu edar alat muat dan alat angkut, ukuran bucket alat muat dan ukuran bak alat angkut, bucket fill factor, efisiensi kerja dan swell factor.

Produksi alat gali muat per jam dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$Q_m = \frac{KB \times BF \times SF \times EK \times 3600}{CT_m}$$

Keterangan :

Q_m = Produktivitas atau produksi alat gali (bcm/jam)

KB = Kapasitas *bucket* (m^3)

CT_m = *Cycle time* alat gali (detik)

EK = *Job efficiency* atau efisiensi kerja (%)

SF = *Swell factor* (%)

BF = *Bucket fill factor* (%)

Untuk mencari produktivitas dump truck digunakan rumus sebagai berikut :

$$Q_a = \frac{n \times KB \times BF \times SF \times EK \times 3600}{CT_a}$$

Keterangan :

Q_a = Produktivitas atau produksi alat angkut (bcm/jam)

n = Jumlah pengisian bak alat angkut

KB = Kapasitas *bucket* (m^3)

CT_a = *Cycle time* alat angkut (detik)

EK = *Job efficiency* atau efisiensi kerja (%)

SF = *Swell factor* (%)

BF = *Bucket fill factor* (%)

Biaya Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Biaya kepemilikan adalah jumlah biaya dalam rupiah yang harus diterima kembali oleh pemilik alat karena telah mengeluarkan biaya untuk pembelian alat, angkutan, pajak, asuransi, setiap jam selama umur ekonomis alat. Bunga modal juga harus diterima pemilik alat, setiap jam selama umur ekonomis alat. Rumus yang digunakan adalah :

$$D_k = \frac{P-F}{n}$$

Keterangan :

D_k = depresiasi per tahun.

P = *present value* atau nilai sisa alat.

F = *future value*.

Biaya operasi adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk keperluan-keperluan pengoperasian alat, yang terdiri dari biaya-biaya untuk bahan bakar minyak, pelumas, penggantian ban, gemuk, dan gaji operator.

Biaya BBM = konsumsi BBM perjam × harga satuan BBM

Biaya minyak pelumas = kebutuhan pelumas × harga pelumas/liter

Biaya ban/jam = $\frac{\text{harga ban}}{\text{estimasi umur ban}}$

gaji operator = jam kerja × upah operator perjam

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bagian sebagai berikut :

Studi Literatur Kegiatan studi literatur dimaksudkan untuk mencari literatur atau dasar teori, rumus – rumus yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat membantu dalam penelitian. Literatur yang digunakan berupa buku serta jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian.

Pengumpulan data primer yang diperoleh dari wawancara, pengumpulan data dasar seperti penggunaan bahan bakar alat mekanis, dan data biaya harga alat yang diperoleh dari perusahaan. Data sekunder seperti peta kesampaian daerah, spesifikasi alat mekanis, data produksi aktual, dan data bahan bakar alat mekanis, upah karyawan, biaya minyak pelumas, gemuk, dan filter, harga ban dan jam kerja efektif alat.

Pengolahan data yaitu perhitungan produktivitas alat mekanis yang digunakan, perhitungan biaya kepemilikan untuk mengetahui jumlah yang harus dibayar bagi pemilik untuk pembelian alat, dan perhitungan biaya operasional untuk mengetahui biaya bahan bakar, biaya pelumas, biaya penggantian ban, biaya gemuk dan gaji operator.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bulan Januari 2025 PT Trubanindo Coal Mining menargetkan produksi *overburden* di pit 3000 Blok 12 sebesar 480.000 BCM. Jarak dari tempat *loading overburden* di pit 3000 Blok 12 menuju tempat material tanah penutup *disposal* sejauh 3 kilometer. Berdasarkan hasil pengamatan, pola pemuatan yang digunakan adalah *top loading* (Gambar 2.2) dengan *single back up* (Gambar 2.1). Berdasarkan data PT Trubaindo Coal Mining, material *overburden* adalah *shale* memiliki *swell factor* sebesar 0,75 dan *fill factor* adalah sebesar 95%. *Overburden* tersebut digali menggunakan alat *Excavator* dan dipindahkan menggunakan *Dump Truck* sebanyak 3 – 5 unit dalam setiap *fleet* menuju disposal. Untuk alat gali muat menggunakan unit *Excavator* Komatsu PC 300 dan PC 400, memiliki kapasitas bucket 2,3 m³ dan 2,8 m³ dengan alat angkut 11 (sebelas) unit HINO 700 memiliki kapasitas muatan 50 ton.

Waktu kerja

Waktu kerja pada kegiatan pengupasan dan pengangkutan *overburden* pada pit 3000 blok 12 PT Trubaindo Coal Mining waktu kerja tersedia pada hari senin – minggu terdiri dari 2 *shift*, dengan masing-masing *shift* memiliki jumlah waktu kerja 11 jam. Dengan artian jumlah jam kerja per hari adalah 22 jam. Jumlah waktu kerja selama selama bulan Januari 2025 adalah 660 jam.

Tabel 1. Waktu kerja

Kegiatan	Jam Kerja	Waktu Kerja (jam)	Waktu kerja (menit)
Shift 1	06.30 – 18.30	11	660
Shift 2	18.30 – 06.30	11	660
Waktu kerja/ hari		22	1.320
Waktu kerja/bulan		660	39.600

Waktu Edar Alat

Perolehan nilai waktu edar alat gali pada Tabel 2 didapatkan dari pengambilan data secara langsung di lapangan pada Bulan Januari 2025 dengan mengamati faktor – faktor dalam perhitungan waktu edar alat gali , yaitu waktu penggalian, *swing* isi, tumpah muatan, dan *swing* kosong.

Tabel 2. Waktu Edar *Excavator* Komatsu

Jenis Alat	Waktu Gali (detik)	Swing Isi (detik)	Loading (detik)	Swing Kosong (detik)	Cycle Time (detik)
Komatsu PC300 No 021	5,34	5,14	2,93	3,69	17,1
Komatsu PC300 No 014	5,30	5,08	2,81	3,50	16,69
Komatsu PC400 No 036	5,25	4,58	2,89	3,61	16,33

Perolehan waktu edar alat angkut pada Tabel 3 didapatkan dari rangkaian kegiatan yang dimulai dari ambil posisi muat, waktu isi muatan, waktu angkut muatan, waktu mengambil posisi tumpah muatan, waktu dumping, dan waktu kembali kosong.

Tabel 3. Waktu Edar *Dump Truck* HINO700

Jenis Alat	Posisi Muat (detik)	Loading (detik)	Angkut Muatan (detik)	Posisi Tumpah Muatan (detik)	Dumping (detik)	Kembali Kosong (detik)	Cycle Time (detik)
HINO 700 Fleet 1	43,88	94,2	781,8	63,6	43,70	626,4	1.653,58
HINO 700 Fleet 2	40,04	90,35	780,7	61,5	42,81	622,8	1.638,2
HINO 700 Fleet 3	42,34	92,28	782,2	62,8	43,65	624,9	1.648,17

Produksi *Overburden*

Berdasarkan produktivitas yaitu *Excavator Komatsu* PC 300 No 021 sebesar 217,35 BCM/jam, *Excavator Komatsu* PC 300 No 014 sebesar 226,22 BCM/jam, dan *Excavator Komatsu* PC 400 No 036 sebesar 285,87 BCM/jam. Dengan menghitung produktivitasnya kemudian dikalikan dengan jumlah jam kerja/unit selama 1 bulan akan diperoleh produksi per unitnya, kemudian dikalikan dengan jumlah unit yang digunakan. Setelah produktivitas tersebut dikalikan dengan jumlah jam kerja unit 1 bulan.

Tabel 4. Produksi Overburden

Jenis Alat	Produktivitas (BCM/jam)	Produksi/Unit (BCM/bulan)	Jumlah Unit
Excavator Komatsu PC300 No 021	217,35	143.451	1
Excavator Komatsu PC300 No 014	226,22	149.305,2	1
Excavator Komatsu PC400 No 036	285,87	188.674,2	1
Total	729,44	481.430,4	3

Biaya Produksi

a) Biaya Kepemilikan

Tabel 5 merupakan total biaya depresiasi dan pajak.

Tabel 5. Biaya Kepemilikan (Owning Cost)

No	Jenis Alat	Biaya/jam	Biaya/hari	Biaya/bulan
1	Excavator Komatsu			
	Depresiasi	Rp. 56.818	Rp. 1.249.996	Rp. 37.499.880
	Pajak	Rp. 631	Rp. 13.882	Rp. 416.460
	Total	Rp. 57.449	Rp. 1.263.878	Rp. 37.866.340
	Total untuk 3 unit	Rp. 172.347	Rp. 3.791.634	Rp. 113.599.020
2	Dump truck HINO			
	Depresiasi	Rp. 36.363	Rp. 799.986	Rp. 23.999.580
	pajak	Rp. 404	Rp. 8.888	Rp. 266.640
	Total	Rp. 36.767	Rp. 808.874	Rp. 24.266.220
	Total untuk 11 unit	Rp. 404.437	Rp. 8.897.614	Rp. 266.928.420
Total biaya kepemilikan		Rp. 576.784	Rp. 12.689.248	Rp. 380.527.440

b) Biaya Operasional

Tabel 6. Biaya operasional alat gali

No	Jenis biaya	Harga/liter	Kebutuhan (liter/jam)	Harga/jam
1	Bahan bakar Komatsu PC 400	Rp. 16.259	36,36	Rp. 591.177
	Bahan bakar Komatsu PC 300		31,81	Rp. 517.198
2	Pelumas	Rp. 62.552	0,05	Rp. 3.127
3	Grease	Rp. 300.000/kg	0,04/kg	Rp. 12.000
4	Gaji operator			Rp. 15.151
Total operating cost				Rp. 1.138.653
Total operating cost 3 unit				Rp. 3.415.959

Tabel 7. Biaya Operasional Alat Angkut

No	Jenis biaya	Harga/liter	Kebutuhan (liter/jam)	Harga/jam
1	Bahan bakar	Rp. 16.259	18,18	Rp. 295.588
2	Pelumas	Rp. 62.552	0,05	Rp. 2.239
3	Grease	Rp. 300.000/kg	0,007/kg	Rp. 2.100
4	Ban	Rp. 8.900.000		Rp. 3.371
5	Gaji operator			Rp. 15.151
Total operating cost				Rp. 318.449
Total operating cost 11 unit				Rp. 3.502.939

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, Produktivitas alat gali *Excavator PC300 fleet 1* sebesar 217,35 BCM/jam, *excavator PC300 fleet 2* sebesar 226,22 BCM/jam dan *excavator PC400 fleet 3* sebesar 285,87 BCM/jam, sedangkan alat angkut *Dump truck fleet 1* sebesar 13,27 BCM/jam, *dump truck fleet 2* sebesar 14,69 BCM/jam, dan *dump truck pada fleet 3* sebesar 14,44 14,44 BCM/jam. Total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan pengupasan dan pengangkutan overburden adalah untuk biaya kepemilikan alat gali Rp. 172.347/jam dan biaya operasional sebesar Rp. 3.415.959/jam, sedangkan untuk alat angkut biaya kepemilikan sebesar Rp. 404.437/jam dan biaya operasional sebesar Rp. 3.502.939/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, A., & Yulhendra, D. (2014). Perencanaan biaya dan kebutuhan alat muat dan angkut pada lokasi penambangan area 242, 3Ha batu kapur PT. Semen Padang. *Jurnal Teknik*, Universitas Negeri Padang.
- Arif, I. (1996). Diktat kuliah TA 427: Tambang terbuka. Institut Teknologi Bandung.
- Bachtiar, A. (2004). Kerangka stratigrafi sekuen dan karakter batuan induk Misoen Awal di Cekungan Kutai Hilir, Kalimantan Timur (Disertasi Program Doktor). Institut Teknologi Bandung.
- Bangun, F. T. A. (2009). Pengembangan tanah mekanik (PTM) dan alat-alat berat. Universitas Sumatera Utara.
- Dania, P., Widayati, S., & Zaenal. (2018). Evaluasi biaya kepemilikan (owning cost) dan biaya operasi (operating cost) dump truck Hino Ranger FF 173 MA pada penambangan batu andesit di CV Panghegar, Blok Gunung Patapaan, Desa Cilalawi, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Teknik Pertambangan*.
- Hadi, S. (2020). Pengamatan pola muat terhadap produktivitas alat gali muat pada pengupasan lapisan tanah penutup. *Jurnal Poros Teknik*.
- Hardila, Q. D., Ansosry, A., & Maiyudi, R. (2021). Perbandingan pengupasan material overburden berdasarkan data aktual, data ritase, dan data survey pada Bukit Everest PT. ANTAM Tbk. UBPN Sulawesi Tenggara. *Bina Tambang*.
- Hidayat, T., Asmiani, N., & Arifin, M. (2023). Perhitungan biaya pengupasan overburden pada PIT Eagle 1 PT Internasional Prima Coal Kota Samarinda.
- Hikmawati. (2023). Studi perhitungan biaya pada kegiatan pengupasan overburden pada PIT 5 PT Indochin Resources Jobsite PT Energi Cahaya Industritama. *Journal of Media, Sciences and Education*, 2(3).
- Indonesianto, Y. (2011). Pemindahan tanah mekanis. UPN "Veteran" Yogyakarta.

- Kusrin, M. S. T. (2008). Pemindahan tanah mekanik dan alat berat. Semarang: Semarang University Press.
- Magdalena, H. (2023). Valuasi tambang untuk engineer dan manajer. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Moss, S. J., & Chambers, J. L. C. (1999). Depositional modelling and facies architecture of rift and inversion in the Kutai Basin, Kalimantan, Indonesia. Indonesian Petroleum Association, Proceedings 27th Annual Convention, Jakarta.
- Mukiat, M. S. (2023). Analisis investasi tambang. Palembang: Awfa Smart Media.
- Parulian, B., & Syarip, F. (2022). Analisa pengaruh produktivitas terhadap biaya operasional pada proyek penggalan ex disposal NW01B guna pengambilan batubara di PT. Pamapersada Nusantara Distrik KMIA. Jurnal Pendidikan Ekonomi Undiksha.
- Prodjosumarto. (2000). Pemindahan tanah mekanis. Bandung: Teknik Pertambangan ITB.
- Rochmanhadi. (1985). Perhitungan biaya pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat-alat berat. Departemen Pekerjaan Umum.
- Rochmanhadi. (1990). Alat-alat berat dan penggunaannya. Departemen Pekerjaan Umum.
- Saputra, D., Yulhendra, D., Octova, A., & Nata, R. A. (2022). Mencapai target produksi pengupasan overburden 43.700 bcm/bulan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. Mineral Sukses Makmur, Site Lolo, Kecamatan Pantai Cermin.
- Sidiq, H., & Puspita Sari, L. (2020). Evaluasi waktu operasional pengupasan overburden Bukit Wrangler Area Tambang Utara UBPN PT. Antam Tbk, Pomalaa Sulawesi Tenggara. Mining Insight.
- Stermole, F. J., & Stermole, J. M. (2000). Economic evaluation and investment decision methods. Investment Evaluation Corporation.
- Zarly, Y. F., & Kasim, T. (2018). Kajian teknis loading dan hauling produksi overburden pada tambang terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto. Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.