

Evaluasi Biaya Operasi (Operating Cost) Alat Gali – Muat & Angkut pada Penambangan Batu Andesit di PT. Lola Louttimur Kampung Joglo Desa Cipinang Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor Provinsi Jawa barat

Evaluation on Operating Cost of Drilling-Loading Equipment & Transports in Andesite Mining at PT. Lola Louttimur, Joglo Cipinang Village, Rumpin Subdistrict, Bogor Regency of West Java Province

¹Achmad Taufik, ²Sri Widayati, ³Dono Guntoro

^{1,2,3}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹achmadtaufik66@yahoo.com, ²widayati_teknik@yahoo.com, ³guntoro_mining@yahoo.com

Abstract. This final report entitled "Evaluation on Operating Cost of Drilling-Loading Equipment & Transports in Andesite Mining at PT. Lola Louttimur which has area of licensed mining production (LMP) in Cipinang Village, District of Rumpin, Bogor Regency, West Java Province. LMP territory of PT. Lola Louttimur is ± 200 Ha. This research aims to determine the operating cost per hour for nickel mining activities, the cost of ownership (owning cost), an observation on the field to find out the working time, and factors which affecting the operating cost. The statement problem is limited to factors of the amount of fuel usage, oil, filter, and grease for activities of tools maintenance. Operational costs of drilling-loading equipment and transport influenced by several factors which are the discipline of operator in running the tool that should be monitored in order to avoid the high cost of production. Working conditions and road hauling affect the operational time of mining process. If the engine performs less, the fuel cost will be high. Production of drilling-loading equipment consume the actual productive time of 149, 630 tons / hour and and raise into 660.441 tons / hour after taking ideal time for productive employment. Production of tool transport take the actual productive time of = 29.926 tons/ hour and become 36.722 tons / hour after applying the ideal productive time. The actual total operating costs amounted to Rp 4,148,729.00 / hour.

Keywords: Production Drilling Equipment Load & Transport Equipment, Operating Costs, Operating

Abstrak. Laporan Tugas Akhir ini berjudul "Evaluasi Biaya Operasi (Operating Cost) Alat Gali Muat dan Alat Angkut" Pada Penambangan batu andesit di PT Lola Louttimur memiliki wilayah ijin Usaha Pertambangan Produksi di Desa Cipinang, Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat Wilayah IUP PT Lola Louttimur memiliki luas wilayah ± 200 Ha. Tujuannya dilakukan Tugas Akhir ini adalah mengetahui biaya operasi (operating cost) per jam untuk kegiatan penambangan nikel, mengetahui biaya kepemilikan (owning cost), Tinjauan umum di lapangan untuk mengetahui waktu kerja, faktor yang mempengaruhi operating cost Batasan masalah dibatasi pada faktor jumlah pemakaian bahan bakar, oil, filter, dan grease, untuk kegiatan minetenance alat. Biaya Operasi alat gali muat dan alat angkut dipengaruhi beberapa factor : Kedisiplinan operator dalam menjalankan alat perlu diperhatikan agar produksi dan biaya tidak membengkak Kondisi kerja dan jalan hauling berpengaruh terhadap waktu operasi penambangan. Apabila kinerja mesin tidak maksimal, maka bahan bakar yang dikeluarkan akan besar Produksi alat gali muat memakai waktu produktif yang sebenarnya adalah sebesar = 149, 630 ton/jam setelah memakai waktu kerja produktif yang ideal produksinya naik menjadi = 660,441 ton/jam. Produksi alat angkut memakai waktu produktif sebenarnya adalah = 29,926 , setelah memakai waktu produktif yang ideal produksinya menjadi naik = 36,722 ton/jam. Biaya operasi total yang sebenarnya adalah sebesar Rp4,148,729.00/jam.

Kata Kunci: Produksi alat gali muat & alat angkut, biaya operasi, biaya operasi Total

A. Pendahuluan

Meningkat pula kebutuhan akan batu andesit, meningkat pula industri pertambangan yang bergerak dibidang penambangan batu andesit untuk memenuhi kebutuhan bahan baku batu andesit yang semakin meningkat. Salah satu industri pertambangan tersebut adalah PT. Lola Louttimur. PT. Lola Louttimur adalah perusahaan yang bergerak di industri penambangan batu andesit untuk memenuhi

kebutuhan bahan baku tersebut.

Metode penambangan di PT. Lola Lauttimur adalah *Up Side Hill Type Quarry*, dimana metode tersebut dilakukan dengan cara menambang satu sisi dengan memulai penambangan di bagian atas bukit yang akan di tambang.. Perusahaan tambang dengan skala menengah tersebut pasti memiliki berbagai persoalan yang timbul baik teknis maupun ekonomis. Aspek teknis dan ekonomis di dalam usaha pertambangan akan menentukan keuntungan (*profit*). Agar keuntungan dalam usaha pertambangan itu cukup tinggi, maka biaya operasi (Operating Cost) yang dikeluarkan oleh perusahaan tersebut harus optimal, guna mendapatkan keuntungan yang cukup tinggi.

Berdasarkan informasi yang di dapat dari PT. Lola Lauttimur bahwa terdapat beberapa kendala yang timbul antara lain penggunaan alat yang kurang efisien, terjadi kerusakan pada alat secara mendadak, dan berbagai faktor lain yang kurang diperhatikan dan menjadi hambatan yang sering timbul. Dimana akibat dari kendala tersebut menyebabkan biaya operasi penambangan yang dikeluarkan cukup besar. Maka evaluasi faktor faktor biaya operasi (Operating Cost) di PT. Lola Lauttimur perlu dilakukan agar biaya operasi yang dikeluarkan bisa optimal dan keuntungan dalam usaha tersebut bisa cukup tinggi.

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Untuk menghitung produksi alat gali muat dan alat angkut.
2. Untuk mengetahui komponen komponen biaya langsung & tidak langsung di PT Lola lauttimur.
3. Untuk menghitung pengeluaran biaya operasi (*operating cost*) per jam untuk kegiatan penambangan batu andesit di PT. Lola lauttimur
4. Menganalisa target biaya yang dikeluarkan setiap alat.
5. Besar atau kecil biaya yang dikeluarkan berdasarkan target produksi alat gali muat dan alat angkut

B. Landasan Teori

Metoda Penambangan Quarry

Adalah cara-cara penambangan terbuka yang dilakukan untuk menggali endapan-endapan bahan galian industri atau mineral industri, seperti batu marmer, batu granit, batu andesit, batu gamping, dll. Bentuk tambang berdasarkan letak endapan bahan galian industri itu sendiri ada 2 (dua) macam, yaitu:

Side hill type, merupakan bentuk penambangan untuk batuan atau bahan galian indutri yang terletak dilereng-lereng bukit. Medan kerja dibuat mengikuti arah lereng-lereng bukit itu dengan 2 (dua) kemungkinan, yaitu:

- Bila seluruh lereng bukit itu akan digali dari atas ke bawah, maka medan kerja dapat dibuat melingkar bukit dengan jalan masuk (*access road*) berbentuk spiral.
- Jika hanya sebagian lereng bukit saja yang akan di tambang atau bentuk bukit itu memanjang, maka medan kerja dibuat memanjang pula dengan jalan masuk dari salah satu sisinya atau dari depan yang disebut *straight ramp*

Metoda penambangan batu Andesit yang diterapkan yaitu merupakan sistem pertambangan terbuka quarry. Metoda Quarry ini dibeda lagi menjadi 2 jenis yaitu Side Hill Type Quarry dan Pit Type Quarry. Side Hill Type Quarry merupakan adalah metoda Quarry dari sistem penambangan tambang terbuka yang diterapkan untuk penambangan endapan mineral industri yang letaknya di lereng bukit atau endapan berbentuk bukit. Berdasarkan jalan masuk ke permukaan kerja, dibagi atas :

- Jalan masuk spiral.

- Jalan masuk langsung.

Merupakan type metoda *Quarry* dari sistem tambang terbuka yang diterapkan untuk penambangan batuan atau endapan mineral yang terletak di daerah relatif mendatar. Berdasarkan jalan masuk ke permukaan kerja, memiliki tiga kemungkinan yaitu:

- Jalan masuk spiral.
- Jalan masuk zig-zag.

Memperkirakan Produksi Alat-alat Mekanis

Untuk memperkirakan besarnya produksi alat-alat mekanis maka perlu dilakukan pengamatan gerakan dan waktu, terhadap alat-alat mekanis dengan menggunakan *stopwatch*.

Alat Gali Muat (Back Hoe)

Fungsi Back Hoe

Merupakan alat serba guna yang dapat dipergunakan untuk menggali, memuat dan mengangkat material. Teristimewa dipergunakan untuk menggali parit-parit saluran air atau jaringan pipa (*pipeline*). Dengan mengganti attachment (kelengkapan tambahan) maka alat ini dapat juga dipakai untuk memecah batu, mencabut tanggul, membongkar aspal dan lain-lain.

Pada umumnya jenis *backhoe* dibedakan menurut kendalinya adalah :

1. Dengan CableControlled
2. Dengan HydraulicControlled

Perhitungan Produksi

Pengamatan terhadap gerakan dan waktu pemuatan (*loadingtime*) alat-muat meliputi berapa bagian, yaitu:

1. Waktu menggali (*digging time*)
2. Waktu putar/isi (*swing time/loaded*)
3. Waktu pengosongan/tumpah (*dumping time*)
4. Waktu putar/kosong (*swing time/empty*)

Alat Angkut (*Dump Truck*)

Fungsi *Dump truck*

Pada proyek pertambangan *dump truck* dipergunakan sebagai alat-angkut material, terutama yang berhubungan dengan masalah penggusuran material yang relatif besar jarak angkut yang cukup jauh yang berhubungan dengan pengangkutan, alat-angkut yang sering digunakan dilapangan yaitu *Dumptruck*, *Trailer*, *Lori*, *Beltconveyor*, dll.

Perhitungan Produksi

Pengamatan terhadap gerakan dan waktu edar (*cycletime*) alat angkut meliputi beberapa bagian diantaranya:

Waktu edar alat-angkut, dalam hal ini *dumptruck* dihitung dari gerakan :

5. Waktu untuk pengisian bak (*loading time*)
6. Waktu untuk mengangkut material (*hauling time*)
7. Waktu untuk mengosongkan bak (*dumping time*)
8. Waktu kembali kosong (*returning time*)
9. Waktu atur posisi dan tunggu pemuatan (*spot and delay time*)

Komponen Biaya

Dalam industri pertambangan yang sangat erat kaitannya dengan berbagai

komponen biaya baik yang akan menuju pada keuntungan atau kerugian secara umum dikelompokkan berdasarkan kriteria tertentu, antara lain menurut keterlibatan biaya dalam pembuatan produk terdiri dari:

Biaya Langsung

Biaya langsung merupakan biaya utama dan berkaitan langsung dengan produk yang dihasilkan (proses produksi). Walaupun komponen biaya operasi langsung dari satu tambang ke tambang yang lain bervariasi akan tetapi biaya operasi langsung pada umumnya terdiri dari:

1. Pekerja (operator pekerja lapangan)
2. Bahan bakar (bahan bakar, oli dan sebagainya)
3. Persiapan daerah produksi atau permukaan kerja, biaya pengupasan dan pemindahan top soil
4. Biaya pembongkaran bahan galian
5. Biaya pengupasan dan pemindahan *overburden*
6. Biaya penggalian dan pemindahan
7. Pemindahan bahan galian dari *stock ROM* ke pelabuhan (*jetty*).

Biaya Tidak Langsung

Biaya tidak langsung adalah biaya pengeluaran yang disebabkan oleh kegiatan – kegiatan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi atau biaya yang terkait dengan penyelenggaraan proyek dan tidak bisa dibebankan secara langsung. Umumnya, terdiri dari:

1. Pekerja (administrasi, keamanan, teknisi, juru bayar, petugas kantor, bengkel dan lain sebagainya)
2. Royalti
3. Asuransi
4. Penyusutan alat
5. Pajak
6. Perjalanan bisnis, rapat, sumbangan-sumbangan
7. Keperluan kantor
8. Humas, dan sebagainya

Operating Cost

Operating cost atau biaya operasi alat merupakan biaya yang dikeluarkan selama alat tersebut digunakan. Biaya operasi ini meliputi biaya bahan bakar, biaya minyak pelumas atau minyak hidrolik, biaya pergantian ban, biaya perbaikan atau pemeliharaan, biaya pergantian suku cadang khusus dan upah operator.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data Penelitian

Sebelum pelaksanaan kegiatan penambangan, maka terlebih dahulu dilakukan kajian terhadap rencana kegiatan pada setiap tahapannya. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui komponen – komponen biaya yang akan timbul dari kegiatan penambangan ini. Komponen – komponen terdiri dari biaya *operating cost* dan *operator wage*. Komponen biaya tersebut harus di evaluasi, agar tidak menimbulkan kerugian dan tidak membengkaknya biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Efisiensi Kerja (Job Efficiency)

Jadwal Kerja

Waktu kerja atau jadwal kerja di PT Lola Lauttimur dimulai pada 07.00 – 15.00

dengan waktu istirahat yang seharusnya dari jam 12.00 – 13.00. Untuk mengetahui lebih jelasnya dapat dilihat di table di bawah ini.

Tabel 1. Jadwal Kerja PT. Lola Lauttimur (Senin - Jumat)

No	Kegiatan	Waktu	Menit	Menit
1	Tiba di lokasi	7:00		
2	Persiapan Operasional (dll)	7:00 - 7.40		40
3	Perjalanan ke Quarry	7:40 - 8:05		39
4	Pengoprasian Alat	8.05 - 11.25	192	
5	Istirahat	11.25 - 12.55		78
6	Perjalanan ke Quarry	12.55 - 13.30		45
7	Pengoprasian Alat	13.30 - 14.30	60	
8	Persiapan Pulang	14.30 - 15.00		30
Total			252	232

Sumber: Pengolahan Data Tugas Akhir 2016

Table 2. Jadwal kerja PT. Lola lauttimur (Sabtu)

No	Kegiatan	Waktu	Menit	Menit
1	Tiba di lokasi	7:00		
2	Persiapan Operasional (dll)	7:00 - 7.40		40
3	Perjalanan ke Quarry	7:40 - 8:00		20
4	Pengoprasian Alat	8.00 - 11.25	195	
5	Persiapan Pulang	11.25		
Total			195	60

Sumber: Pengolahan Data Tugas Akhir 2016

Pekerja atau mesin tidak mungkin bekerja 60 menit dalam sejam, karena hambatan hambatan kecil akan selalu terjadi, misalnya, menunggu alat, pemeliharaan dan pelumasan mesin (service & adjustment), dll. Ini perlu dibedakan dari hambatan karena kerusakan alat dan pengaruh iklim.

Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produktif dengan waktu kerja yang tersedia. Menurut pengalaman dilapangan efisiensi kerja jarang dapat mencapai 85%.

Waktu Kerja Produktif

Berdasarkan jumlah waktu produktif pada table 4.1, maka dapat dihitung waktu produktif rata – rata per hari dalam satu minggu.

$$W_p = \frac{(Wp1 \times 6) + (Wp2 \times 1)}{7}$$

$$W_p = \frac{(252 \times 6) + (195 \times 1)}{7}$$

$$= 243,85 \text{ menit/jam}$$

$$= 4,06 \text{ jam/hari}$$

Waktu Hambatan

Waktu hambatan merupakan banyaknya waktu yang terbuang di dalam waktu produktif. Berdasarkan pengamatan di lapangan banyaknya waktu yang terbuang dapat dihitung dengan menjumlahkan hambatan-hambatan yang terjadi dilapangan, baik itu hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari.

Waktu produktif PT. Lola Lauttimur adalah 243,85 menit/jam, itu berdasarkan

pengamatan lapangan, dan belum dikurangi hambatan – hambatan yang terjadi saat produksi, hambatan terdiri dari:

1. Hambatan yang dapat dihindari
 - Terlambat waktu kerja produktif
 - Berhenti sebelum waktu istirahat
 - Terlambat setelah waktu istirahat
 - Berhenti sebelum waktu pulang
2. Hambatan yang tidak dapat dihindari
 - Keperluan operator
 - Kerusakan mendadak
 - Factor cuaca

Tabel 3. Hambatan yang dapat dihindari

No.	Waktu Hambatan yang Dapat Dihindari	
	Kegiatan	Waktu Hambatan (Menit)
1	Telat Masuk Kerja	16.09
2	Berhenti Sebelum Waktu Istirahat	6
3	Telat Setelah Istirahat	24.98
4	Berhenti Sebelum Pulang kerja	2.23

Sumber: Data Pengamatan Lapangan PT Lola Lauttimur 2016

Tabel 4. Hambatan yang tidak dapat dihindari

No.	Waktu Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari	
	Kegiatan	Waktu Hambatan (Menit)
1	Keperluan Mendadak	0
2	Rusak Mendadak	0
3	Faktor Cuaca	50

Sumber: Data Pengamatan Lapangan PT Lola Lauttimur 2016

Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif yang diperoleh merupakan hasil dari waktu kerja produktif yang telah dikurangi dengan waktu hambatan-hambatan atau dapat dinyatakan sebagai :

$$W_e = W_p - (W_u + W_h)$$

Keterangan:

W_e = Waktu Kerja Efektif

W_p = Waktu Kerja Produktif

W_u = Waktu Hambatan yang Dapat Dihindari

W_h = Waktu Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari

Dari rumus tersebut maka dapat diperoleh waktu Efektif yang dimiliki oleh PT.

Lola Lauttimur adalah :

$$W_e = 243,85 \text{ menit/hari} - (49,3 \text{ menit/hari} + 50 \text{ menit/hari})$$

$$= 144,55 \text{ menit/hari}$$

Dari beberapa komponen diatas maka dapat diketahui efisiensi kerja yang tersedia di PT. Lola Lauttimur yaitu:

$$Eff = \frac{\text{Waktu Kerja Efektif (} W_e \text{)}}{\text{Waktu Kerja Produktif (} W_p \text{)}} \times 100\%$$

$$\text{Eff} = \frac{144,55 \text{ menit/hari}}{243,85 \text{ menit/hari}} \times 100\% \\ = 59,278 \%$$

Produksi Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Waktu Edar (Cycle Time)

Pada pengamatan lapangan dilakukan perhitungan waktu edar alat untuk pekerjaan pemuatan material, kapasitas bucket dan hambatan yang menurunkan produksi alat. Untuk waktu edar alat gali muat dilakukan perhitungan menggali, memuat, swing isi, tumpah, dan swing kosong (bisa dilihat dilampiran). Hasil pengamatan waktu edar alat gali muat Excavator Komatsu PC 200 adalah 6,4 detik atau 0,10 menit (bisa dilihat di lampiran).

Sedangkan untuk waktu edar alat angkut yang dilakukan pengamatan dilapangan diperhitungkan diperhitungkan dengan jumlah pengisian oleh alat muat sebanyak 12 kali dan alat angkut ada 4 buah sehingga ada waktu untuk menunggu, dan hasilnya adalah 19,29 (untuk jelasnya bisa dilihat di lampiran)

Produksi Alat Gali Muat Excavator Komatsu PC 200

Untuk dapat menghitung biaya operasi alat gali muat dan alat angkut, maka langkah pertama harus mengetahui dahulu produksi batu andesit m^3/jam nya menggunakan alat Excavator Komatsu PC 200. Dari parameter parameter yang telah didapatkan maka dapat dihitung produksi batu andesit alat gali muat :

Diketahui:

H_m = Kapasitas Bucket	= 0,8 BCM (Lampiran)
FF_m = Faktor Pengisian Bucket	= 98,5% (Lampiran)
SF = Swell Factor	= 80,93 % (Lampiran)
E_m = Efisiensi kerja	= 59,278 %
C_m = Cycle Time	= 6,4 detik (Lampiran)
ρ_i = Density Batu Andesit	= 2,6 ton/m^3

Maka dari parameter yang telah dipaparkan di atas dapat dihitung produksi alat muat.

Excavator Komatsu PC 200-8 adalah:

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times E_m) \times H_m \times FF_m \times SF \times \rho_i}{CT}$$

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times 59,278) \times 0,8 \times 98,5 \times 80,93 \times 2,6}{6,4} \\ = 546,519 \text{ ton/jam}$$

Maka dapat dihitung produksi alat gali –muat adalah sebagai berikut:

$$P_m = P_{1m} \times n \text{ (jumlah alat)} \\ = 546,519 \text{ ton/jam} \times 1 \text{ unit} \\ = 546,519 \text{ ton/jam}$$

Waktu kerja rata – rata perhari 4,06 jam sehingga dapat dihitung produksi perhari nya adalah sebagai berikut:

$$P_m/\text{hari} = 546,519 \text{ ton/jam} \times 4,06 \text{ jam/hari} \\ = 2218,867 \text{ ton/hari}$$

Produksi Alat Angkut Hino Built Up 200

Sedangkan untuk memperoleh produksi alat angkut maka harus terlebih dahulu mengetahui produksi alat gali muat. Untuk mengetahui produksi alat angkut Hino Built Up 200 adalah sebagai berikut:

$$H_m = \text{Kapasitas Bucket} = 0,8 \text{ BCM (Lampiran)}$$

FF _m = Faktor Pengisian Bukcet	= 98,5% (Lampiran)
SF = Swell Factor	= 80,93 % (Lampiran)
E _m = Efisiensi kerja	= 59,278 %
C _m = Cycle Time	= 19,29 detik (Lampiran)
N = Jumlah Pengisian	= 10 kali
ρ _i = Density Batu Andesit	= 2,6 ton/m ³

Maka dari parameter diatas dapat dihitung produksi alat angkut Hino Built Up 200 adalah sebagai berikut:

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times E_m) \times (n \times H_m \times FF_m) \times SF \times \rho_i}{CT}$$

$$P_{1m} = \frac{(60 \times 59,278) \times (10 \times 0,8 \times 98,5) \times 80,93 \times 2,6}{19,29}$$

$$= 29,926 \text{ ton/jam}$$

Maka dapat dihitung produksi alat angkut Hino Built Up 200 adalah sebagai berikut:

$$P_a = P_{1a} \times n \text{ (Jumlah alat)}$$

$$= 29,926 \times 5 \text{ unit}$$

$$= 149,630 \text{ ton/jam}$$

Waktu kerja rata – rata perhari 4,06 jam sehingga dapat dihitung produksi perhari nya adalah sebagai berikut:

$$P_a/\text{hari} = 149,630 \text{ ton/jam} \times 4,06 \text{ jam/hari}$$

$$= 607,500 \text{ ton/hari}$$

Operating Cost (biaya operasi)

Biaya operasi penambangan yang dikeluarkan hanya apabila alat tersebut dioperasikan. Biaya ini terdiri atas biaya bahan bakar (solar), pergantian dan reparasi ban, oli, filter, *grease* dan gaji operator. Data biaya operasi penambangan tersebut akan mempengaruhi biaya pengeluaran setiap unitnya pada tahapan penambangan.

Jadi dari semua parameter yang telah dihitung yang dimulai dari solar, pergantian dan reparasi ban, oli, filter, *grase* total biaya nya ada di bawah ini:

Tabel 5. Biaya Operasi Total

No	Komponen Biaya	Rp/jam
1	Bahan Bakar	5,270,922,46
2	Grease (Gemuk)	200,200
3	Filter	3,264,000
4	Biaya Pelumas	591,751
5	Biaya Servis & Reparasi	92,778
6	Ongkos Pergantian Ban	25,740
7	Biaya Reparasi ban	3,600,000
Biaya Total		7,774,469.00

Pembahasan

Dari parameter yang telah dihitung di atas maka ada beberapa parameter yang akan dikaji. Parameter parameter yang kana dikaji antara lain, adalah sebagai berikut:

Kajian Teknis

Waktu Kerja Produktif

Berdasarkan jumlah waktu produktif pada table 4.1, maka dapat dihitung waktu produktif rata – rata per hari dalam satu minggu.

$$W_p = \frac{(Wp1 \times 6) + (Wp2 \times 1)}{7}$$

$$W_p = \frac{(252 \times 6) + (195 \times 1)}{7}$$

$$= 243,85 \text{ menit/jam}$$

$$= 4,06 \text{ jam/hari}$$

Dari perhitungan diatas didapat waktu kerja produktif sebesar 243,85 menit/jam atau 4,06 jam/hari, sedangkan waktu produktif yang ideal adalah 6 jam/hari atau 360menit/hari, kehilangan waktu seperti ini biasa dipengaruhi dari beberapa factor diantaranya:

- Kedisiplinan Operator
- Keadaan jalan dan kemiringan jalan
- Factor mekanik alat

Kemampuan produksi alat Excavator Komatsu PC 200-8, memakai waktu produktif ideal:

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times E_m) \times H_m \times FF_m \times SF \times \rho_i}{CT}$$

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times 72.416) \times 0,8 \times 98,5 \times 80,93 \times 2,6}{6,4}$$

$$= 660,441 \text{ ton/jam}$$

Maka dari parameter diatas dapat dihitung produksi alat angkut Hino Built Up 200 adalah sebagai berikut:

$$P_{1m} = \frac{(3600 \times E_m) \times (n \times H_m \times FF_m) \times SF \times \rho_i}{CT}$$

$$P_{1m} = \frac{(60 \times 72.416) \times (10 \times 0,8 \times 98,5) \times 80,93 \times 2,6}{19,29}$$

$$= 36,722 \text{ ton/jam}$$

Kajian Ekonomis

Di pembahasan sebelumnya dibahas kajian teknis, sedangkn di kajian ekonomis parameter yang akan dikaji nya adalah sebagai berikut:

Biaya operasi penambangan yang dikeluarkan hanya apabila alat tersebut dioperasikan. Biaya ini terdiri atas biaya bahan bakar (solar), pergantian dan reparasi ban, oli, filter, *grease* dan gaji operator. Data biaya operasi penambangan tersebut akan mempengaruhi biaya pengeluaran setiap unitnya pada tahapan penambangan.

Jadi dari semua parameter yang telah dihitung yang dimulai dari solar, pergantian dan reparasi ban, oli, filter, grase total biaya nya ada di bawah ini:

Tabel 6. Biaya Operasi Total

No	Komponen Biaya	Rp/jam
1	Bahan Bakar	5,270,922,46
2	Grease (Gemuk)	200,200
3	Filter	3,264,000
4	Biaya Pelumas	591,751
5	Biaya Servis & Reparasi	92,778
6	Ongkos Pergantian Ban	25,740

7	Biaya Reparasi ban	3,600,000
Biaya Total		7,774,469.00

Dari parameter di atas ada komponen biaya yang data tersebut diperoleh dari rencana pengeluaran yang direncanakan oleh perusahaan seperti ongkos pergantian ban & biaya reparasi ban. Dikarenakan pada saat penelitian ongkos pergantian ban & biaya reparasi ban tidak dikeluarkan karena tidak adanya ban yang rusak, maka biaya total pengeluarannya menjadi:

Tabel 7. Biaya Total Sebenarnya

No	Komponen Biaya	Rp/jam
1	Bahan Bakar	5,270,922,46
2	Grease (Gemuk)	200,200
3	Filter	3,264,000
4	Biaya Pelumas	591,751
5	Biaya Servis & Reparasi	92,778
6	Ongkos Pergantian Ban	0
7	Biaya Reparasi ban	0
Biaya Total		4,148,729.00

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari pengolahan data tugas akhir di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan kesimpulan tersebut yaitu:

1. Biaya Operasi alat gali muat dan alat angkut dipengaruhi beberapa factor :
 - Kedisiplinan operator dalam menjalankan alat perlu diperhatikan agar produksi dan biaya tidak membengkak
 - Kondisi kerja dan jalan hauling berpengaruh terhadap waktu operasi penambangan.
 - Apabila kinerja mesin tidak maksimal, maka bahan bakar yang dikeluarkan akan besar
2. Produksi alat gali muat memakai waktu produktif yang sebenarnya adalah sebesar = 149, 630 ton/jam setelah memakai waktu kerja produktif yang ideal produksinya naik menjadi = 660,441 ton/jam
3. Produksi alat angkut memakai waktu produktif sebenarnya adalah = 29,926 , setelah memakai waktu produktif yang ideal produksinya menjadi naik = 36,722 ton/jam
4. Biaya operasi total yang sebenarnya adalah sebesar Rp4,148,729.00/jam

Saran

Peningkatan efisiensi kerja hingga >90, adapun hambatan yang harus dikurangi seperti keterlambatan setelah istirahat dan faktor hambatan lainnya yang mungkin dapat dihindari dikurangi agar mendapatkan hasil produksi yang sesuai.

Perataan jalan yang bergelombang agar kecepatan DT dapat ditingkatkan dan mendapatkan waktu edaryang lebih cepat yang sesuai dengan yang diinginkan dan juga sebaiknya operator alat muat lebih bisa memilih ukuran ukuran batuan yang sesuai dengan kapasitas mulut *Jaw Crusher* agar tidak terjadi antrian di *Hopper*.

Untuk menurunkan *operating cost* yang dikeluarkan perlu adanya peningkatan efisiensi kerja dengan tujuan agar tidak terjadi pemborosan bahan bakar yang dapat

menyebabkan pembengkakan pada biaya penggunaan bahan bakar, peningkatan efisiensi kerja dapat dilakukan dengan cara perusahaan melakukan pengawasan terhadap operator saat bekerja agar setiap kegiatan dilakukan tepat pada waktunya. Melakukan pengecekan kondisi pada alat penambangan sebelum kegiatan operasi penambangan berlangsung dengan tujuan untuk mengurangi resiko kerusakan yang akan terjadi.

Daftar Pustaka

- Prodjosumarto, Partanto. (1993), *Pemindahan Tanah Mekanis*, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung.
- Tenriajeng, Andi Tenrisukki. (2003), *Pemindahan Tanah Mekanis*, Buku Ajar, Penerbit Gunadarma, Jakarta.
- Prodjosumarto, Partanto dan Zaenal, Ir.,M.T. (2000), *Tambang Terbuka*, Buku Ajar, Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA, Bandung.
- Prof. Dr. Ir Arif Irwandy, M. Sc. Dan Ir Gatut S Adisumo, Phd. (2000) *Perencanaan Tambang*, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung.
- Maryanto, S.Si.,MT. (2008), *Pengantar Perencanaan Tambang*, Diktat Kuliah, Jurusan Teknik Pertambangan UNISBA, Bandung.
- Caterpillar *Performance Hand Book Caterpillar* edition 29.
- Komatsu *Performance Hand Book Komatsu* edition 30.