

**PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS EXCAVATOR KOMATSU
PC 200 PADA KEGIATAN PENAMBANGAN PASIR URUG
DI KM 17.5 KECAMATAN BUKIT BATU
KOTAPALANGKA RAYA
PROVINSIKALIMANTAN TENGAH**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Persyaratan
Memperoleh Gelar Sjana Strata 1
Pada Jurusan Teknik Pertambangan



OLEH :

AGUSTRIADI
DBD 111 034

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN/PRODI TEKNIKPERTAMBANGAN
2020**

SURAT PENYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : AGUSTRIADI
NIM : DBD 111 034
JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN
JENJANG : STRATA – 1 (S1)

Menyatakan bahwa penyusunan Tugas Akhir ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang telah saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Tugas Akhir ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, Desember 2020

Penulis,



AGUSTRIADI
DBD 111 034

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS EXCAVATOR KOMATSU PC 200
PADA KEGIATAN PENAMBANGAN PASIR URUG DI KM 17.5
KECAMATANBUKIT BATU KOTA PALANGKA RAYA
PROVINSI KALIMANTAN TENGAH

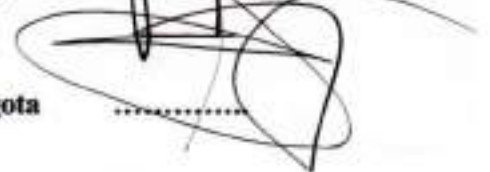
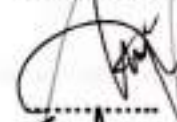
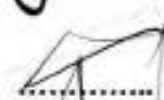
Oleh :

AGUSTRIADI
DBD 111 034

Telah dipertahankan didepan tim dosen penguji pada tanggal 28 januari 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Susunan Tim Penguji

- | | |
|---|------------|
| 1. FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T.
NIP. 19791215 200812 1 001 | Ketua |
| 2. YOSSA YONATHAN H. S.T., M.T.
NIP. 19841022 201504 1 001 | sekretaris |
| 3. HEPRYANDLL DJ USUP.ST.,MT,
NIP. 198102112006041001 | Anggota |
| 4. Ir. YULIAN TARUNA, M. Si
NIP. 195807051989031019 | Anggota |
| 5. LISA VIRGIYANTI, ST.,MT
NIP. 197709042008012011 | Anggota |



Menyetujui
Ketua Jurusan/Prodi
Teknik Pertambangan



FAHRUL INDRAJAYA, S.T., M.T
NIP. 19791215 200812 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan skripsi ini saya persembahkan untuk :

Ayah dan ibu tercinta, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendoakan dan menyayangiku, atas semua pengorbanan dan kesabaran mengantarkan ku sampai saat ini. Tak akan pernah cukup aku membalas cinta kasih ayah dan ibu kepadaku.

Kakak tercinta Bety Hartati dan Klara Meri

Yang telah membantu dan memberikan masukan maupun semangat dalam penyusunan skripsi ini

Teman-teman Angkatan 2011 untuk segala kerja sama kebersamaan dan dorongan semangat untuk menyelesaikan

Skripsi ini

Untuk para senior yang telah bersedia berbagi ilmu, khususnya ilmu tambang

Seluruh keluarga dan seluruh dosen Teknik pertambangan UPR yang telah banyak membantu dalam segala hal

Segala perkara dapat ku tanggung didalam Dia yang memberi kekuatan kepada ku. Filipi 4:13

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi tepat waktu dengan judul **"PERHITUNGAN PRODUKTIVITAS EXCAVATOR KOMATSU PC 200 PADA PENAMBANGAN PASIR URUG DI KM. 17.5 KECAMATAN BUKIT BATU KOTA PALANGKA RAYA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH"**

". Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.Waluyo Nuswantoro.,MT., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak Fahrul Indrajaya,ST.,MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya dan sebagai Dosen sebagai Pembimbing I penulis.
3. Bapak Yossa Yonathan, ST.,MT sebagai Koordinator Skripsi dosen pembimbing II
4. Bapak Hepryandi.L Dj Usup,ST.,MT., sebagai Dosen Penguji I penulis.
5. Bapak Ir.Yulian Taruna,M.Si., sebagai Dosen Penguji II penulis.
6. Ibu Lisa Virgianti, ST., MT., sebagai sebagai penguji III
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, Staff/karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Tak ada gading yang tak retak. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan dalam penyusunan Skripsi.

Palangka Raya, Januari 2019



Penulis

SARI

Di km17.5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah terdapat tambang pasir urug yang masih berjalan,kegiatan penambangan menggunakan alat mekanis Excavator Komatsu PC 200,hal ini membuat sistem penambangan menjadi lebih baik tetapi menimbulkan tambahan biaya produksi yang cukup besar, dengan menghitung biaya produktivitas maka penambangan dapat berjalan sesuai dengan harapan dan menguntungkan.metode penelitian yang digunakan dalam melakukan penelitian menggunakan metode kuantitatif dimana dalam melakukan perhitungan matematis untuk mengetahui nilai perhitungan produktivitas alat pada kegiatan penambangan

Dari hasil penelitian bahwa kegiatan penambangan dengan menggunakan alat mekanis yaitu Excavator Komatsu PC 200, sangat bermanfaat dan memberikan kemudahan dalam melakukan kegiatan penambangan,dengan menggunakan alat mekanis dalam melakukan penambangan maka hasil produksi yang didapat menjadi lebih besar.

Dalam melakukan kegiatan penambangan menggunakan Excavator Komatsu PC 200 harus menghitung dengan benar biaya produktivitas alat tersebut karena menggunakan alat mekanis dalam kegiatan penambangan pasir urug, meskipun mendapatkan hasil yang lebih baik produksi yang lebih besar tetapi juga membutuhkan biaya yang lebih besar.Saran untuk pengusaha dalam melakukan usaha penambangan harus memiliki ijin dari pemerintah daerah supaya kegiatan penambangan lebih terkontrol. Untuk bekas galiat pasir harus dimanfaatkan atau diberi penghijauan/reklamasi supaya mengurangi dampak kerusakan lingkungan.

Kata Kunci : Excavator, pertambangan, pasir urug

ABSTRAK

At km 17.5 Bukit Batu Sub District, central Kalimantan Province, there is an limestone sand mine that is still running, mining activities using mechanical Excavator Komatsu PC 200, this makes the mining system better but raises the cost of production is quite large, by calculating the cost of productivity then mining can run in accordance with expectations and benefits. Research methods used in conducting research using quantitative methods In conducting mathematical calculations to determine the value of tool productivity calculations on mining activities

From the results of the research that mining activities by using mechanical equipment is Komatsu Excavator PC 200, very useful and provides ease in conducting mining activities, by using mechanical tools in conducting mining, the result of production is greater.

In conducting mining activities using Komatsu Excavator PC 200 should correctly calculate the cost of productivity of such tools because it uses mechanical tools in the Urug sand mining activities, although get better result of greater production but also requires greater cost. Advice for entrepreneurs in conducting mining business must have a permit from the local government so that mining activities are more controlled. For former sand galiat should be utilized or given reforestation/reclamation to reduce the impact of environmental damage.

Keywords: Excavator, mining, sand limestone

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
SARI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3.1 Maksud	1
1.3.2 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	4
2.1 Faktor Produksi Alat.....	4
2.2 Produksi Alat Mekanis	8
2.2.1 Pemilihan Alat Penambangan.....	9
2.2.2 Jenis Alat Berat Yang Digunakan	9
2.3 Faktor Pengisian Baket.....	10
2.3.1 Waktu Edar (<i>cycle time</i>).....	11
2.3.2 Efisiensi Kerja.....	13
2.4 Produktivitas Alat Mekanis	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	17
3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	17
3.1.2 Kondisi Iklim dan Cuaca	18
3.1.3 Sosial dan Kependudukan.....	18
3.2 Kondisi Geologi	18

3.2.1 Kondisi Geologi Regional.....	19
3.2.2 Stratigrafi Regional	19
3.2.3 Struktur Geologi Regional	19
3.3 Geologi Daerah Penelitian	21
3.3.1 Morfologi.....	21
3.3.2 Litologi	22
3.4.2 Metode penelitian	22
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.6 Langkah Kerja	24
3.7 Baga Alir	26
3.8 Waktu Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
4.1 HASIL	27
4.1.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas	27
4.1.2 Produktivitas Alat Muat	32
4.2 Pembahasan	33
4.2.1 Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas	33
4.2.2 Biaya Produktivitas Excavator Komatsu PC 200	33
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	38

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komatsu PC 200	10
Gambar 2.2 <i>Bucket fill factor</i>	11
Gambar 3.1 Jalan Masuk Lokasi	17
Gambar 4.1 Proses <i>Loading</i> Excavator	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Pengisian Mangkuk.....	10
Tabel 3.1 Curah Hujan	18
Table 4.1 <i>Cykle Time</i> Alat Gali Muat	28
Table 4.2 Waktu Kerja Efektif Alat	31

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pertambangan di Indonesia saat ini mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini mendorong minat dari permintaan terhadap bahan galian, begitu juga permintaan terhadap pasir urug yang merupakan material bahan galian yang mendukung di bidang konstruksi bangunan. Dalam hal melakukan usaha penambangan juga melibatkan alat mekanik sebagai pendukung untuk mempermudah dalam upaya penambangan, seperti halnya di lokasi penambangan KM 17.5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah yang menggunakan alat mekanik sebagai alat penambangan pasir urug, jenis alat mekanik yang digunakan dalam kegiatan penambangan tersebut adalah Excavator Komatsu Pc 200. Dengan adanya penggunaan alat berat pada kegiatan penambangan di lokasi penelitian otomatis menimbulkan tambahan biaya tetapi juga membuat hasil produksi menjadi lebih besar, dan proses penambangan menjadi lebih mudah

1.2 Rumusan Masalah

1. Menghitung produktivitas Excavator Komatsu PC 200 pada kegiatan penambangan pasir urug di km 17.5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah ?

2. Mengetahui faktor-faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas. excavator komatsu pc 200 pada penambangan pasir urug di km 17.5 kecamatan bukit batu kota palangka raya provinsi kalimantan tengah ?

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Secara akademis penelitian ini dimaksudkan untuk memenuhi kurikulum pada universitas palangkaraya fakultas teknik jurusan teknik pertambangan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata satu teknik pertambangan. selain itu, untuk menganalisis efisiensi kerja dan biaya produktivitas excavator komatsu pc 200 pada kegiatan penambangan pasir urugs di km.17.5 Kecamatan Bukit Batu kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah.

1.2.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Menghitung produktivitas excavator komatsu pc 200 pada kegiatan penambangan pasir urug tersebut.
2. Mengetahui factor penghambat produktivitas excavator komatsu pc 200 pada kegiatan penambangan pasir urug tersebut.

1.3 Manfaat

Manfaat secara umum yang dapat diperoleh dari penelitian tugas akhir ini adalah kita dapat menganalisa biaya dan produktivitas alat dari Excavator

Komatsu Pc 200 pada kegiatan penambangan pasir urug, sehingga dapat memberikan gambaran kepada pengusaha mengenai pengeluaran biaya dan produktivitas alat excavator komatsu pc 200 pada usaha penambangan pasir urug.

1.4 Batasan Masalah

1. Alat mekanis penggalian dan pemuatan yang di gunakan dilokasi penelitian hanya Excavator Komatsu PC 200
2. Tidak membahas spesifikasi alat secara detail
3. Penelitian ini dilakukan pada bulan oktober sampai bulan november 2019.
4. Tidak mengetahui secara detail kegunaan bahan galian pasir urug



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Faktor Produksi Alat Mekanis

Produksi alat-alat mekanis secara teoritis merupakan kemampuan produksi alat yang masih mungkin dicapai oleh alat tersebut. Namun pada kenyataannya hal ini sangat sukar dicapai, oleh karena adanya faktor-faktor yang menyebabkan alat tersebut tidak dapat berproduksi secara maksimal, baik oleh kondisi material, kondisi alat, maupun kondisi alam.

1. Waktu edar (*Cycle time*)

Waktu edar adalah waktu gerakan-gerakan yang dilakukan oleh alat mekanis untuk menyelesaikan proses pemuatan dan pengangkutan dalam satu siklus. Waktu edar ada 2 (dua) antara lain:

a. Waktu Edar pada alat muat

Waktu edar alat muat merupakan total waktu pada alat muat, yang dimulai dari jumlah waktu pengisian *bucket* sampai dengan menumpahkan muatan kedalam alat angkut dan kembali kosong.

Rumus :

$$CT_m = T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}$$

Keterangan :

CT_m = Waktu edar *excavator (backhoe)*, (menit)

T_{m1} = Waktu mengisi *bucket*, termasuk waktu menggali, (detik)

T_{m2} = Waktu *swing* dengan *bucket* berisi muatan, (detik)

T_{m3} = Waktu menumpahkan muatan, (detik)

T_{m4} = Waktu *swing* dengan *bucket* kosong, (detik)

Besar kecilnya waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat muat, tergantung dari kapasitas *bucket* alat muat tersebut, keadaan material, pengambilan material, keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut, kondisi lapangan kerja dan sudut putar (*swing angle*).

b. Waktu Edar pada alat angkut

Waktu edar alat angkut (*dump truck*) pada umumnya terdiri dari waktu pemuatan (*Loading*), waktu pengangkutan (*Travel*) isi, waktu manuver isi, *waktu dumping*, waktu kembali (*Travel*) kosong, dan waktu manuver kosong.

Rumus :

$$C_{Ta} = T_{a1} + T_{a2} + T_{a3} + T_{a4} + T_{a5} + T_{a6}$$

Keterangan :

C_{Ta} = Waktu edar alat angkut, (menit)

T_{a1} = Waktu pemuatan, (detik)

T_{a2} = Waktu pengangkutan, (detik)

T_{a3} = Waktu manuver isi, (detik)

T_{a4} = Waktu *dumping*, (detik)

Ta5 = Waktu kembali kosong, (detik)

Ta6 = Waktu manuver kosong, (detik)

Perhitungan kemampuan produksi optimal yang dapat dicapai oleh dump truck dalam waktu yang tersedia dengan memperhitungkan faktor koreksi yang memengaruhinya antara lain : Pada saat pengisian material ke alat angkut akan terjadi pertambahan volume material, Keadaan jalan pengangkutan, Kemampuan operator dan jumlah alat angkut.

2. Data alat mekanis

Data alat mekanis merupakan data yang memberikan informasi tentang jenis alat mekanis yang digunakan pada proses penambangan.

3. Target Produksi

Target Produksi adalah hasil produksi dari alat mekanis yang digunakan perusahaan dalam suatu kurun waktu tertentu.

4. Faktor pengembangan

Faktor pengembangan merupakan penambahan volume material dari keadaan semula yang terkonsolidasi dengan baik sebagai akibat adanya pembongkaran atau penggalian, maka semakin banyak ruang yang kosong dan terisi udara diantara butir-butir material tersebut. Persamaan yang biasa digunakan untuk menghitung faktor pengembangan suatu material (*swell factor*) adalah :

$$SF = \frac{\text{Volume Insitu}}{\text{Volume Loose}} \times 100 \%$$

5. Jadwal jam kerja

Jadwal jam kerja merupakan waktu yang telah ditetapkan untuk dijadikan sebagai acuan untuk beraktifitas misalkan pembagian shift kerja dalam sehari, berangkat kerja, istirahat, dan waktu pulang kerja, serta waktu libur.

6. Waktu hambatan kerja pada saat jam kerja efektif

Waktu hambatan kerja pada saat jam kerja efektif merupakan waktu yang mempengaruhi kegiatan selama proses penambangan berlangsung seperti waktu memulai kerja, cek alat, keperluan operator, isi bahan bakar pada alat mekanis, waktu menunggu pekerjaan, dan waktu perbaikan alat, serta waktu mengakhiri pekerjaan.

7. Efisiensi kerja alat muat serta alat angkut

Merupakan perbandingan antara waktu efektif dengan total waktu yang tersedia. Dalam menghitung efisiensi kerja ada tiga komponen waktu yang harus diperhatikan yaitu:

- a. Waktu kerja (W) yaitu waktu yang digunakan alat untuk memproduksi sampai akhir operasi. Dalam waktu kerja terdapat beberapa variabel yaitu:
 - Waktu efektif (W_e) yaitu waktu yang benar-benar digunakan oleh alat untuk memproduksi.
 - Waktu *delay* (W_d) yaitu waktu hambatan yang terdiri dari waktu pemanasan dan melumasi kendaraan, pengisian bahan

bakar, pemindahan alat, pemeriksaan mesin serta keadaan cuaca.

- b. Waktu standby (W_s) yaitu waktu yang tidak dapat dipergunakan sedangkan alat tersebut tidak rusak dan dalam keadaan siap operasi.
- c. Waktu *repair* (W_r) yaitu waktu perbaikan pada saat jam operasi berlangsung.

Persamaan yang digunakan untuk menghitung efisiensi kerja adalah

$$\text{Eff} = \frac{W_e}{T} \times 100 \%$$

Dimana :

Eff = Efisiensi kerja (%)

W_e = Waktu kerja efektif (menit)

T = Total jam kerja yang tersedia/Shift (menit)

Efisiensi kerja merupakan salah satu factor yang dapat mempengaruhi besar kecilnya produksi alat, semakin banyak waktu efektif yang digunakan untuk alat maka semakin besar pula produksi yang dicapai.

2.2 Produksi Alat Mekanis

Aktivitas produksi alat mekanis pada pengupasan material overburden dibagi dalam tiga tahap kegiatan, yaitu pembongkaran, pemuatan, dan pengangkutan. Penggunaan alat-alat mekanis pada setiap tahap kegiatan memerlukan pertimbangan yang matang, oleh karena setiap tahap akan

memengaruhi tahap kegiatan selanjutnya, bahkan seluruh rangkaian kegiatan penambangan, begitu juga dengan pemilihan jenis dan kapasitas produksi alat yang akan digunakan perlu disesuaikan dengan target produksi yang ingin dicapai.

2.2.1 Pemilihan Alat Penambangan

Dasar pertimbangan dalam pemilihan alat untuk digunakan dalam operasi penambangan antara lain sebagai berikut :

1. Jenis material atau endapan yang akan ditambang

Dalam memilih alat untuk membongkar atau menggali disesuaikan dengan jenis material atau endapan, diantaranya apakah termasuk dalam golongan tanah liat lembab (lempung berpasir ringan) pasir dan kerikil, tanah biasa, tanah liat keras.

2. Peralatan penambangan

Penambangan pasir urug menggunakan alat mekanis untuk membongkar dan menggali, alat yang digunakan dalam kegiatan penambangan pada daerah penelitian yaitu exafator komatsu pc 200. Berikut merupakan gambar dari alat yang digunakan untuk kegiatan penambangan pasir urug.

2.2.2 Jenis alat berat Yang digunakan

Pada pelaksanaan proyek penambangan pasir ini dilakukan dengan cara mekanis yaitu dengan menggunakan alat berat berupa excavator pc 200.



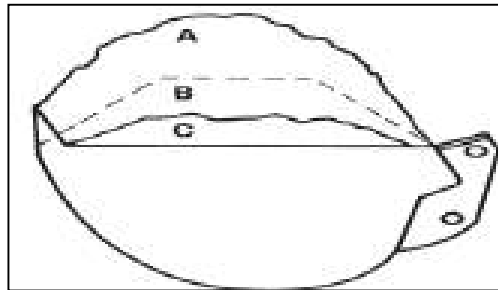
Gambar 2.1 Excavator Komatsu PC 200

2.3. Faktor Pengisian Bucket (*Bucket Fill Factor*)

Faktor pengisian adalah perbandingan antara kapasitas nyata muat dengan kapasitas baku alat muat yang dinyatakan dalam persen. Semakin besar faktor pengisian maka semakin besar pula kemampuan nyata dari alat tersebut. Faktor pengisian mangkuk disebut juga *bucket fill factor*. Menurut spesifikasi alat muat, *bucket fill factor* adalah sebagai berikut.

Tabel 2.1 Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*)

Material	<i>Fill Factor Range</i> (Percent of heaped bucket capacity)
<i>Moist Loam or Sandy Clay</i>	A - 100-110 %
<i>Sand and Gravel</i>	B - 95-100 %
<i>Hard, Tough Clay</i>	C - 80-90 %
<i>Rock — Well Blasted</i>	60-75 %
<i>Rock — Poorly Blasted</i>	40-50 %



Gambar 2.4 *Bucket fill factor*

2.3.1 Waktu Edar (*Cycle Time*)

Waktu edar merupakan waktu yang diperlukan oleh alat untuk menghasilkan daur kerja. Semakin kecil waktu edar suatu alat, maka produksinya semakin tinggi. Merupakan total waktu pada alat muat, yang dimulai dari pengisian *bucket* sampai dengan menumpahkan muatan ke dalam alat angkut dan kembali kosong. (*Eugene P. Pfeleider, 1972*)

Rumus :

$$Ctm = Tm1 + Tm2 + Tm3 + Tm4$$

Keterangan :

Ctm = Total waktu edar alat muat, detik

Tm1 = Waktu untuk menggali muatan, detik

Tm2 = Waktu swing bermuatan, detik

Tm3 = Waktu untuk menumpahkan muatan, detik

Tm4 = Waktu swing tidak bermuatan, detik

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *Cycle Time* alat muat meliputi factor manusia, mesin, material, metode dan faktor lingkungan.

a. Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu menunggu alat untuk dimuat, waktu mengatur posisi untuk dimuati, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu dumping dan waktu kembali kosong. (Eugene P. Pfeider, 1972)

Rumus :

$$Cta = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6$$

Keterangan :

Cta = Waktu edar alat angkut, menit

Ta1 = Waktu Penempatan Posisi, menit

Ta2 = Waktu Pemuatan, menit

Ta3 = Waktu Pengangkutan, menit

Ta4 = Waktu mengambil posisi siap dumping, menit

Ta5 = Waktu muatan ditumpahkan, menit

Ta6 = Waktu kembali kosong, menit

Waktu edar yang diperoleh setiap unit alat mekanis berbeda, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Kondisi Tempat Kerja

Tempat kerja yang luas akan memperkecil waktu edar alat. Dengan ruang gerak yang cukup luas, berbagai pengambilan posisi dapat dilakukan dengan mudah, seperti untuk berputar, mengambil posisi sebelum diisi muatan atau penumpahan serta untuk kegiatan pemuatan. Dengan demikian alat tidak perlu maju mundur untuk mengambil posisi karena

ruang gerak cukup luas, sehingga akan meningkatkan produktivitas kerja alat.

2. Kekerasan Meterial

Material yang keras akan lebih sukar untuk diuraikan, digali atau dikupas oleh alat mekanis. Hal ini akan menurunkan produktivitas alat.

3. Keadaan Jalan Angkut

Pemilihan alat-alat mekanis untuk transportasi sangat ditentukan oleh keadaan jalan angkut yang dilalui. Fungsi jalan adalah untuk menunjang operasi tambang terutama dalam kegiatan pengangkutan. Dimana kekerasan, kehalusan, kemiringan dan lebar jalan sangat berpengaruh terhadap waktu edarnya. Waktu edar alat angkut akan semakin kecil apabila alat tersebut dioperasikan pada kondisi jalan yang diperkeras, halus dan tanjakan relatif datar, sehingga akan meningkatkan produktivitas kerja alat.

2.3.2 Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah penilaian terhadap pelaksanaan terhadap suatu pekerjaan atau merupakan suatu perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia. Faktor – faktor yang mempengaruhi efisiensi kerja adalah sebagai berikut :

a) Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif adalah jumlah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kegiatan penggalian, pemuatan dan pengangkutan.

Efisiensi kerja akan semakin besar apabila banyaknya waktu kerja semakin mendekati jumlah waktu kerja yang tersedia. Waktu yang tersedia berhubungan erat dengan jam kerja efektif. Jam kerja efektif adalah jam kerja dimana alat mekanis memproduksi, jam kerja efektif diperoleh dari jam kerja yang tersedia dikurangi hambatan-hambatan yang terjadi selama proses produksi termasuk perbaikan dan perawatan alat.

b) Hambatan yang Dapat Dihindari

Adalah hambatan yang terjadi karena adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap waktu kerja yang dijadwalkan. Hambatan tersebut antara lain :

- Keterlambatan beroperasi.
- Istirahat lebih awal.
- Terlambat bekerja setelah istirahat.
- Berhenti bekerja lebih awal pada akhir shift.
- Keperluan operator.

c) Hambatan yang Tidak Dapat Dihindari

Adalah hambatan yang terjadi pada waktu jam kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja dikarenakan kondisi alam atau kegiatan rutin dan harus dilaksanakan. Hambatan tersebut antara lain

- Hujan.

- Penyekrapan jalan setelah hujan.
- Pindah posisi penempatan alat.
- Pengisian *Fuel* dan *Breakdown*

Dengan mengetahui hambatan–hambatan tersebut di atas, maka dapat diketahui waktu kerja efektif. Dimana dengan berkurangnya waktu kerja efektif akan berpengaruh terhadap produksi alat mekanis tersebut.

$$Wke = Wkt - Wht$$

Keterangan :

Wke = Waktu kerja efektif, (menit)

Wkt = Waktu yang tersedia, (menit)

Wht = Waktu hambatan total, menit (Whd + Whtd)

Whd = Total waktu hambatan yang dapat dihindari, (menit)

Whtd = Total waktu hambatan yang tidak dapat dihindari, (menit)

Dengan mengetahui waktu kerja efektif, maka dapat diketahui efisiensi kerja alat mekanis, (Ir. Partanto Prodjosumarto, 2000) yaitu :

$$E = (\text{Waktu Kerja Efektif} / \text{Waktu Kerja Tersedia}) \times 100 \%$$

Efisiensi alat muat dilambangkan “E’m”, sedangkan efisiensi alat angkut dilambangkan “E’a”.

2.4 Produksi Alat Mekanis

Faktor–faktor yang mempengaruhi produktivitas alat muat dan alat angkut adalah : waktu edar alat muat dan alat angkut, ukuran *bucket* alat muat dan ukuran bak alat angkut, *Bucket Fill Factor* dan efisiensi kerja. Rumusan produksi adalah sebagai berikut :

Perhitungan untuk produksi alat muat dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Q_{tm} = 3600/CT_m \times (C \times Bff \times E'm), \text{ BCM/jam}$$

Keterangan :

Q_{tm} : Kemampuan produksi alat muat (BCM/jam)

CT_m : Waktu edar alat muat (detik)

C : Kapasitas *bucket* (m^3)

Bff : *Bucket fill factor* /faktor pengisian *bucket* (%)

$E'm$: Efisiensi kerja alat muat



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

3.1.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Lokasi penelitian terletak di Jalan Tjilik Riwut Km 17.5, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah, merupakan daerah yang relatif cukup mudah dijangkau, dari Palangka Raya menuju lokasi penelitian yang berjarak kurang lebih 17.5 Km bisa ditempuh dengan waktu tempuh kurang lebih 10 menit dengan menggunakan kendaraan roda empat dan 15 menit roda dua dengan kondisi jalan utama beraspal, kemudian jalan masuk ke lokasi sekitar 100 meter dari Jalan Tjilik Riwut km. 17.5 (jalan utama) kemudian masuk Jalan dengan kondisi jalan belum beraspal (tanah).



Gambar 3. 1 Jalan Masuk Lokasi

3.1.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan

Curah hujan rata - rata di kota palangka raya pada Tahun 2016-2018

bulan januari sampai dengan desember dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3.1 Curah Hujan Rata-Rata Kota Palangka Raya 2018-2019

Bulan	Curah hujan(mm)	Bulan	Curah hujan(mm)
Januari	354,5	Januari	257,2
Februari	116,4	Februari	503,4
Maret	475,7	Maret	253,4
April	235,7	April	561,1
Mei	475,7	Mei	284,5
Juni	322,3	Juni	135,8
Juli	134,4	Juli	242,9
Agustus	169,5	Agustus	146,0
September	67,1	September	159,0
Oktober	237,3	Oktober	121,2
November	409,8	November	319,1
Desember	403,0	Desember	396,1
Rata-rata	287,6	Rata-rata	281,6

Sumber : Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) **Stasiun Meteorologi Palangka Raya Tahun 2018 - 2019**

3.1.2 Sosial Kependudukan

Mata pencaharian utama penduduk sebagian besar adalah bertani, berkebun, berdagang, penambang granit tradisional, pegawai negeri, dan lain-lain. Jumlah penduduk dikecamatan Bukit Batu dengan luas wilayah 603,16 Km² berdasarkan data tahun 2018 dari data base Pemerintah kota Palangka Raya ditempati 12.926 orang (BPS Kota Palangka Raya 2018).

3.2 Kondisi Geologi

3.2.1 Kondisi Geologi Regional

Geologi Kalimantan Tengah terbentuk dari endapan atau batuan yang terjadi dalam cekungan-cekungan sedimen dan daerah-daerah pegunungan yang

terbentuk oleh kegiatan magma ataupun proses malihan (*metamorfosa*). Cekungan-cekungan yang ada di Kalimantan Tengah terdiri dari

- a. Cekungan Melawi (perbatasan dengan Kalimantan Barat).
- b. Cekungan Barito (bagian tengah-selatan-timur Kalimantan Tengah).
- c. Cekungan Kutai (bagian utara-timur laut Kalimantan Tengah).

3.2.2 Stratigrafi Regional

Kalimantan Tengah, tersusun dari batuan yang berumur tua ke yang berumur muda, sebagai berikut:

- a. Batuan Malihan yang terdiri dari filit, sekis, genes, kuarsit, dan kristalin. Batuan ini berumur *Paleozoikum – Mesozoikum*.
- b. Batuan Beku yang terdiri dari granit, granodiorit, diorit, tonalit, gabro dan monzonit. Batuan ini berumur *Perm – Trias*.
- c. Batuan Sedimen yang terdiri dari sedimen klastik pada formasi Batuayau, formasi Tanjung, formasi Warukin, formasi Dahor, serta sedimen *biotic* seperti batu gamping formasi Berai.
- d. Batuan Vulkanik yang terdiri dari breksi, aliran lava, batu pasir tufaan dan intrusi-intrusi kecil andesit, basaltis. Alluvial merupakan endapan termuda, terdiri dari pasir, lempung, gambut dan lumpur. Batuan ini berumur *Pleistosen – Resen*.

3.2.3 Struktur Geologi Regional

Struktur geologi Kalimantan Tengah, khususnya dibagian Tengah – Utara, mempunyai struktur yang rumit, berupa sesar (patahan), pelipatan dan kekar-

kekar, sedangkan bagian Selatan – Barat Daya relatif stabil. Potensi bahan galian/sumberdaya mineral yang berada di Kalimantan Tengah, tidak lepas dari kejadian geologi yang terjadi di Kalimantan Tengah, misalnya endapan emas, keberadaannya dapat dipengaruhi oleh gejala geologi seperti patahan (sesar) dan intrusi, sedangkan batubara proses pematangannya juga dipengaruhi oleh gejala-gejala tersebut.

Geologi wilayah Kecamatan Bukit Batu termasuk dalam peta geologi lembar Kecamatan Bukit Batu skala 1 : 250.000. Hampir seluruh wilayah penelitian ini ditempati oleh formasi batuan yang relatif berumur muda, yaitu *Plistosen* hingga *Hilosen*. Litologi Kota Palangka Raya sebagian besar disusun dari batuan kuarsa dan dari endapan kuartar. Endapan kuartar ini membentuk lahan bergambut hingga kurang cocok untuk dikembangkan sebagai lahan perkotaan, terletak di wilayah selatan kota Palangka Raya, yaitu kecamatan Sebangau. Wilayah utara kota Palangka Raya memiliki struktur batuan yang terbentuk dari endapan mineral batu kuarsa, kaolin dan granodiarit (batu gunung) yang memiliki sifat daya tekan yang kuat dan kestabilan tanah dan batuan yang tinggi.

Sebaran batuan ini sebagian besar berada di kecamatan Bukit Batu dan merupakan kawasan pertambangan dan galian rakyat.

Potensi bahan galian yang terdapat di setiap formasi batuan adalah:

a. Aluvium

Terdiri dari lempung kaolit, pasir, kerakal, lanau dan gambut. Bahan galian industri yang diharapkan dari formasi satuan ini adalah lempung kaolinit, pasir dan kerakal.

b. Formasi Dahor

Terdiri dari batu pasir kuarsa, konglomerat kuarsa, batu lempung, setempat lignit dan limonit. Bahan galian industri yang diharapkan dari formasi ini adalah batu pasir kuarsa, konglomerat kuarsa, batu lempung dan gambut.

c. Tanolit sepauk

Terdiri dari batuan granitan dengan tekstur merata, berkomposisi diorit, tonalit, granodiorit sampai monzonit.

3.3 Geologi Daerah Penelitian

3.3.1 Morfologi

Secara geografis Kecamatan Bukit Batu terletak di bagian barat Kota Palangka Raya berbatasan langsung dengan Bagian Utara Kecamatan Rakumpit, Bagian Selatan Kecamatan Jekan Raya, Bagian Barat Kabupaten Katingan, Bagian Timur Kabupaten Pulang Pisau dan Kecamatan Pahandut.

Secara umum dapat dilihat dari keadaan sekitar tumbuhan layaknya hutan kerangas. Tumbuhan dengan pepohonan semi besar diselingi rerumputan lebat. Akar dari beberapa rumput yang mati menjadikannya pengotor bagi endapan pasir. Kondisi daratan juga relatif datar.

3.3.2 Litologi

Dilihat dari sekitar lokasi daerah penelitian (lokasi yang lebih dahulu dilakukan penambangan) diketahui bahwa lapisan utama dari lokasi penelitian adalah Aluvium terdiri dari lempung, kalorit, pasir, karakal, lanau, dan gambut. Bahan galian industri diharapkan dari formasi satuan ini adalah lempung kaolinit, pasir dan karakal.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada metode deskriptif dan kuantitatif. Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan secara sistematis fakta serta karakteristik objek sesuai apa adanya dan menggambarkan objek yang diteliti secara tepat. Metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori yang berkaitan dengan kegiatan tertentu.

menganalisis produktivitas alat berat excavator Komatsu PC 200 untuk melihat faktor terbesar yang menghambat produktivitas pada Komatsu PC 200 untuk menghitung biaya penggunaan alat berat pada sektor penambangan.

a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang kegiatan penelitian, yang diperoleh dari :

- Instansi terkait

- Perpustakaan
- Internet dan informasi penunjang lainnya

b. Observasi lapangan

observasi dilakukan pada penambangan pasir di km 17.5 Kecamatan Bukit Batu kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. Observasi dilaksanakan pada tanggal 20 November 2019 sampai dengan 15 Desember 2019 unit yang akan diteliti yaitu *excavator* Komatsu PC 200 Setelah itu merencanakan waktu pengambilan data.

c. Pengambilan data

Metode pengambilan data dari tanggal 30 Maret 2017 sampai 11 April 2017 dapat diperoleh secara langsung di PT Surya Karya Setiabudi, data yang didapatkan adalah data primer dan data sekunder. Analisis data

Analisis data yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah dengan menghitung waktu edar *excavator* dengan menggunakan analisis deskriptif untuk mendapatkan presentasi efisiensi kerja alat yang optimal. Analisis deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum.

d. Analisis data

Dari rumusan-rumusan yang didapat kemudian dilakukan analisis untuk menemukan jawaban atas pertanyaan perihal rumusan dan hal-hal yang diperoleh dalam penelitian.

e. Kesimpulan

Setelah pengolahan dan analisis data kemudian dilakukan pengambilan suatu kesimpulan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. kalkulator
2. Handphone
3. Alat tulis
4. Laptop

3.6 Langkah Kerja

Langkah-langkah kerja yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini meliputi :

1. Tahapan Persiapan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan Proposal Tugas Akhir, mempelajari buku-buku literatur dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia dan berkaitan dengan masalah yang diangkat. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

2. Tahapan Pengumpulan Data

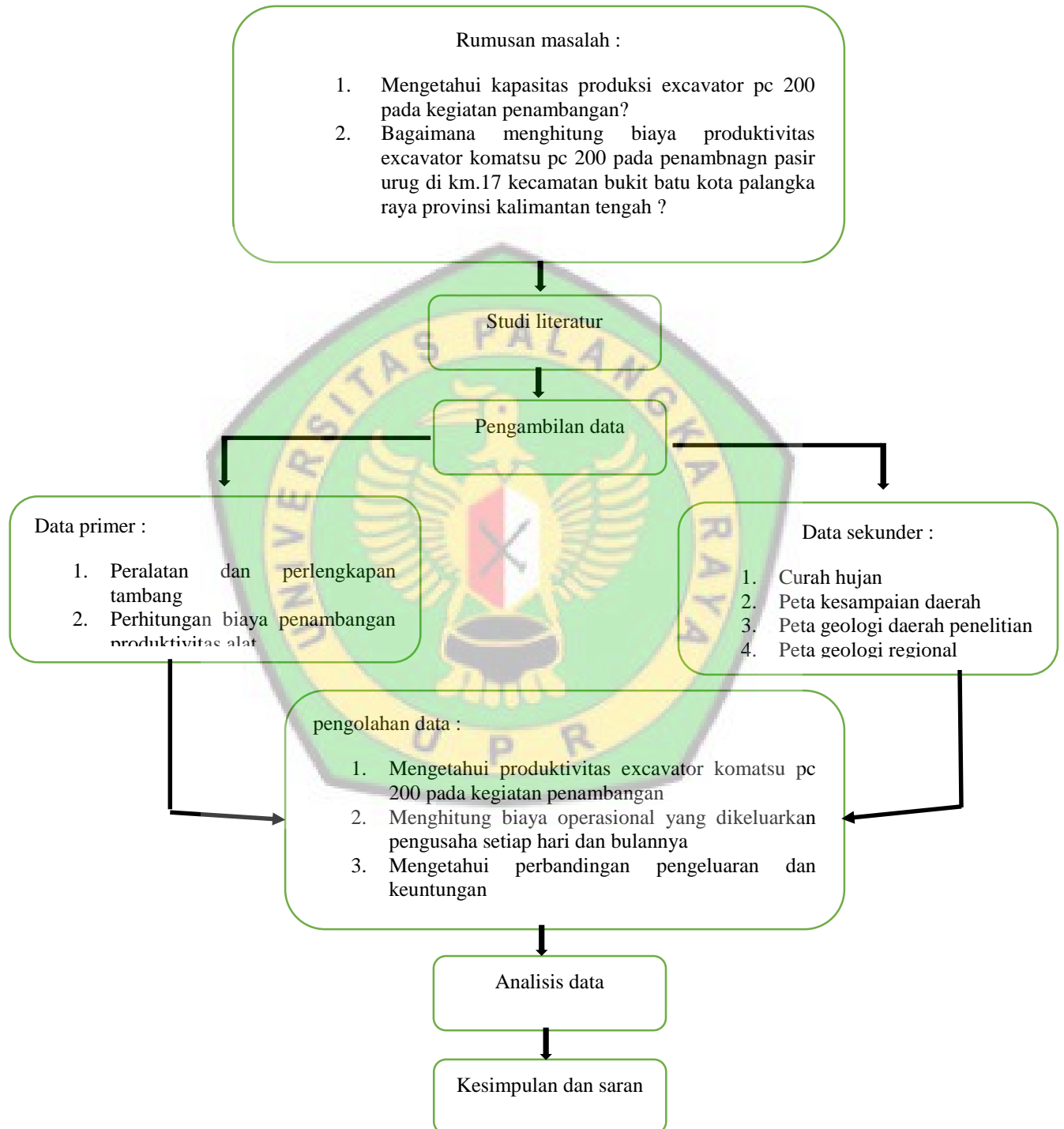
Data yang diperlukan dalam tugas akhir ini mencakup data primer dan data sekunder.

- a. Untuk data primer yang dibutuhkan adalah :

- Data mengenai waktu edar alat berat excavator komatsu PC 200 di lokasi penelitian
 - hambatan hambatan kerja yang diperoleh dari pengamatan dan pengukuran di lapangan.
- b. Untuk data sekunder adalah :
- Peta lokasi penambangan
 - Data curah hujan
 - Foto kegiatan penambangan



3.7 Bagan Alir



3.8 Waktu Penelitian

Kegiatan yang akan dilaksanakan selama melakukan tugas akhir, meliputi studi literature, orientasi lapangan, pengambilan data, penyusunan dan penulisan laporan. Tahapan studi literature dilakukan secara terus menerus selama pelaksanaan tugas akhir.

Berikut merupakan rencana kegiatan yang akan dilakukan selama melaksanakan tugas akhir.

Table 3.2 rencana kegiatan penelitian

Kegiatan	Bulan						
	November				Desember		
	L	LI	III	IV	I	II	III
Studi literatur							
Observasi lapangan							
Pengumpulan data							
Pengolahan dan analisis data							
Pembuatan laporan							

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

1. *Cycle time loading dan hauling*

a. *Loading*

Loading merupakan kegiatan pemuatan material ke dalam alat angkut. Alat yang digunakan adalah Komatsu PC 200 untuk alat muat, sedangkan untuk alat angkut adalah DT 120 PS. Untuk proses *loading* kita perlu menghitung *cycle time* (waktu edar) untuk mengetahui berapa muatan yang mampu dimuat oleh alat muat ini. Rata - rata *Cycle time loading* yaitu 25 detik (0.416 menit).



Gambar 4.1 Proses *Loading Excavator Komatsu PC 200* dengan *Dump Truck 120 PS*

Tabel 4.1 Pengamatan Cycle Time Alat Gali Muat Excavator Komatsu PC 200 Pada Kegiatan Penambangan Pasir Urug

No	Menggali (s)	Angkat swing isi (s)	Menumpah (s)	Swing kosong (s)	Cycle time
1	10,8	4,7	3,5	10,1	29,1
2	11,9	4,3	4,2	11,1	31,5
3	11,9	6,8	3,8	3,7	26,2
4	12,2	5,6	3,7	5,8	27,3
5	10,1	4,5	4	3,9	22,5
6	11,1	5,2	3	4	23,3
7	10,5	5,6	3,5	9,4	29
8	11,9	3,8	2,9	3,3	21,9
9	12,2	4,4	7,8	3,6	28
10	8,8	5,4	4,7	2,6	21,5
11	11,9	5	3	4,8	24,7
12	11,3	4,7	2,9	2,9	21,8
13	7,5	4,8	3,2	9,2	24,7
14	10,9	6	4,1	3,9	24,9
15	6,6	6,1	5,4	3	21,1
16	11,2	4,4	2,8	4,3	22,7
17	12,1	5,3	3,8	3,2	24,4
18	7,7	6,9	2,8	3,1	20,5
19	13,4	6,9	3,4	5,9	29,6
20	10,7	4,6	6,5	4,7	26,5
21	11,9	4,7	2,6	5	24,2
22	12,4	5,3	3,9	3,9	25,5
23	7,3	5,2	3,4	3,7	19,6
24	7,7	5,4	4,7	4,5	22,3
25	9,8	5,1	2,9	5,4	23,2
26	15	5,7	3,1	4,5	28,3
27	12,3	7,3	3,2	2,6	25,4
28	12,4	7,6	2,9	2,8	25,7
29	17,1	6,9	3,7	4,1	31,8

30	9,1	6,2	3,4	2,6	21,3
31	12,9	5,6	3,9	2,6	25
32	13,7	5,6	4,6	6,3	30,2
33	12,8	6,9	2,9	4,,3	22,6
34	12,7	5,2	3,6	3,9	25,4
35	11,8	5,2	3,9	3,3	24,2
Jumlah	393,6	192,9	131,7	157,7	875,9
Rata – Rata	11,2	5,5	3,7	4,5	25

b. *Hauling*

Hauling merupakan kegiatan pengangkutan material yang telah dimuat ke dalam alat angkut yang kemudian material akan dibawa ke tempat lain/pembangunan. *Cycle time* alat angkut juga harus diperhatikan agar optimalisasi dari alat bisa dilakukan dalam proses pengangkutan atau *hauling* tersebut. Rata – rata *cycle time hauling* yaitu 765.4 detik (12.756 menit)

2. Factor Pengisian (*fill factor*)

Pada pemuatan material ke dalam alat angkut maka faktor pengisian sangat perlu diperhitungkan pada alat muat oleh karena pengisian *bucket* yang bervariasi. diperoleh *fill factor* sebesar 93%.

Keterangan :

$$Ff = \frac{Vn}{Vt} \times 100\%$$

$Ff = \text{Fill Factor}$

$Vn = \text{Volume Bucket Nyata (Bucket Factor x Bucket Teoritis)}$

$$Ff = \frac{3}{3,2} \times 100\%$$

$Vt = \text{Volume Bucket Teoritis}$

$$Ff = 93\%$$

Sumber: Perhitungan Biaya Peralatan (Rochmanhadi, 1992 hal: 14)

Tingkat Kesulitan	Kondisi penggalian	Bucket Fill Factor
Mudah	Menggali dan memuat dari <i>ROM</i> dan stockpile atau material yang telah dikeruk oleh <i>Excavator</i> lain yang tidak membutuhkan daya gali dan dapat dimuat munjung.	1.0 – 0.8
Sedang	Menggali dan memuat dari <i>ROM</i> atau <i>stockpile</i> , dengan kondisi tanah yang sulit digali dan dikeruk akan tetapi dapat dimuat hamper munjung	0.8 – 0.6
Agak Sulit	Menggali dan memuat batu pecah, tanah liat yang keras, pasir dan kerikil yang telah dikumpulkan, sulit mengisi bucket dengan material tersebut.	0.6 - 0.5
Sulit	Bongkahan batu besar dengan bentuk tidak teratur dengan banyak rongga diantaranya.	0.5 - 0.4

Faktor pengembangan material (*swell factor*) diperoleh dengan membagi berat jenis dalam keadaan terberai (*loose condition*) dengan berat jenis dalam keadaan asli (*bank condition*).

Swell factor untuk overburden :

$$\text{Swell Factor} = \frac{\text{Density Loose}}{\text{Density Insitu}} \times 100 \%$$

$$\begin{aligned} \text{Swell Factor} &= \frac{1 \text{ ton/bcm}}{1,34 \text{ ton/bcm}} \times 100 \% \\ &= 74 \% \end{aligned}$$

4. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan waktu yang benar-benar terpakai untuk produksi. Berdasarkan jadwal produksi yang ditetapkan oleh manajemen

pengusaha penambangan untuk *development area* diperoleh nilai

keadaan alat dan efisiensi kerja yaitu:

➤ Efisiensi Kerja Komatsu PC 200

Keterangan :

W : Waktu yang benar-benar digunakan operasi

Wt : Waktu yang tersedia

W : 420 menit

Wt : 480 menit

$$Eff. = \frac{W}{Wt} \times 100\%$$

$$Eff. = \frac{420}{480} \times 100\%$$

$$Eff. = 87,5\%$$

Tabel 4.6 Waktu Kerja Efektif Komatsu PC 1200 SP

KEGIATAN	WAKTU	DURASI (MENIT)
Masuk Kerja	07.00	
Pemeriksaan dan Pengecekan Harian	07.00 – 07.15	15
Kerja Produktif I	07.00 – 12.00	300
Istirahat	12.00 – 13.00	60
Kerja Produktif II	13.00 – 16.00	180

Waktu Tersedia		480
Pemeriksaan dan Pengecekan Harian		15
Kerja Produktif		420
Istirahat		60
<i>Stand by</i>		30
<i>Repair</i>		15

4.1.2 Produktivitas Alat Muat

produktivitas alat muat excavator komatsu pc 200 dilokasi penelitian adalah sebagai berikut :

Diketahui :

$$CT_m \text{ (Waktu edar alat muat)} = 25 \text{ detik} = 0,416 \text{ menit}$$

$$C \text{ (Kapasitas bucket)} = 1 \text{ m}^3 \rightarrow \text{volume LCM}$$

$$Bff \text{ (Bucket fill factor)} = 95 \%$$

$$E'm \text{ (Efisiensi kerja Alat Muat)} = \text{faktor alat} \times \text{faktor skill} \times \text{jam kerja}$$

$$= 0.87 \times 0.9 \times 0.83$$

$$= 0.63 \%$$

$$Swf \text{ (swell factor)} = 74\%$$

$$Deasity = 2,01$$

$$Q_{tm} = 3600 / C_{tm} \times (c \times Bff \times E'm)$$

$$= 3600 / 25 \times (1 \times 0,95 \times 0,63)$$

$$= 86,184 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

$$= 86,184 / \text{sw}$$

$$= 86,184 / 1.26$$

$$= 68,4 \text{ BCM} / \text{jam}$$

Keterangan :

Ctm : Waktu Edar Alat Muat

C : Kapasitas Bucket Excavator

Bff : Bucket Fill Factor

E'm : Efisiensi Kerja (faktor alat x faktor skill x jam kerja)

Swf : swell factor

Sehingga produksi perjam, perhari dan perbulan adalah sebesar:

$$= 68,4 \text{ bcm/jam} \times 1 \text{ unit} = 68,4 \text{ bcm/jam}$$

$$= 68,4 \text{ bcm/jam} \times 8 \text{ jam} = 547,2 \text{ bcm/hari}$$

$$= 547,2 \text{ bcm/hari} \times 30 \text{ hari} = 16.416 \text{ bcm/bulan}$$

4.2. Pembahasan

4.2.1 Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas

a. Berdasarkan kondisi di lapangan

1. Match Faktor

Ketersediaan alat gali muat tidak sebanding dengan alat angkut sehingga pada saat proses loading terjadi antrian pada alat angkut. Sehingga mempengaruhi produksi

2. Efisiensi Kerja

Terkadang operator tidak menggunakan waktu yang tersedia dengan baik. Sehingga banyak waktu yang terbuang percuma dan tentunya juga mempengaruhi produksi itu sendiri.

3. Kondisi Alat

Kondisi alat juga sangat mempengaruhi faktor produksi itu sendiri. Kekurangan alat yang stanby sangat mempengaruhi hasil produksi yang ditargetkan oleh perusahaan. Contoh :

- Alat sering break down (alat berumur tua)
- Sistem breake bermasalah
- Ban pecah

Contoh diatas adalah beberapa kendala yang sering ditemui di lapangan untuk itu perlu adanya perhatian yang serius dalam penanganan alat.

4. Cycle time loading dan hauling

Loading merupakan kegiatan pemuatan material ke dalam alat angkut. Alat yang digunakan adalah Komatsu PC 200 untuk alat muat, sedangkan untuk alat angkut adalah DT 120 PS. Untuk proses *loading* kita perlu menghitung *cycle time* (waktu edar) untuk mengetahui berapa

muatan yang mampu dimuat oleh alat muat ini. Untuk bersih, waktu tumpah, dan waktu ayun kosong persiklus pada alat gali muat *excavator*. mendapatkan *cycle time loading* dengan cara menghitung waktu gali, waktu ayun Setelah mendapatkan data tersebut maka di hasilkan rata – rata *cycle time loading* yaitu 25 detik (0.416 menit).

Untuk menentukan rata – rata tersebut dengan perhitungan total waktu *cycle time* di bagi total siklus *cycle time*.

Hauling merupakan kegiatan pengangkutan material yang telah dimuat ke dalam alat angkut yang kemudian material akan dibawa ke disposal. *Cycle time* alat angkut juga harus diperhatikan agar optimalisasi dari alat bisa dilakukan dalam proses pengangkutan atau *hauling* tersebut. Untuk mendapatkan *cycle time hauling* dengan cara menghitung waktu muat, waktu angkut, manuver kosong, waktu tunggu persiklus pada alat angkut *dump truck* DT 120 PS. Setelah mendapatkan data tersebut maka di hasilkan rata – rata *cycle time hauling* adalah 12,756 menit. Untuk menentukan rata – rata tersebut dengan perhitungan total waktu *cycle time* di bagi total siklus *cycle time*.

b. Faktor pengisian (*Fill Factor*)

Pada pemuatan material ke dalam alat angkut maka faktor pengisian sangat perlu diperhitungkan pada alat muat oleh karena pengisian *bucket* yang bervariasi. Faktor pengisian merupakan perbandingan antara kapasitas nyata suatu alat dengan kapasitas teoritis alat tersebut. Faktor

pengisian *bucket* diperoleh berdasarkan kondisi penggalian dan material yang akan diambil. Kondisi penggalian dan materialnya yaitu menggali dan memuat dengan kondisi tanah yang sulit digali dan dikeruk dan tetapi dapat dengan mudah di gali di muat hampir munjung.

c. Faktor pengembangan material (*Swell Factor*)

Faktor Pengembangan perlu diperhatikan karena akan berpengaruh pada kapasitas alat muat dan alat angkut, apabila suatu material digali dari tempat aslinya atau dalam keadaan insitu, maka akan terjadi penambahan volume (*swell*), hal ini disebabkan oleh butiran material yang semakin besar sehingga rongga-rongga yang ada akan terisi oleh udara. Faktor pengembangan material (*swell factor*) diperoleh dengan membagi berat jenis dalam keadaan terberai (*density loose*) dengan berat jenis dalam keadaan asli (*density insitu*). PT. Tadjahan Antang Mineral, *density insitu* nya yaitu 1,3/bcm dan *density loose* nya yaitu 1,34/lcm.

d. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan waktu yang benar-benar terpakai untuk produksi. Berdasarkan jadwal produksi yang ditetapkan oleh manajemen perusahaan dengan waktu yang telah di sediakan 660 menit. Efisiensi kerja sangat perlu diperhatikan karena akan sangat berpengaruh pada produktivitas pengupasan tanah penutup (*overburden*). Efisiensi kerja didapat kan dengan waktu produksi dibagi dengan waktu tersedia dikalikan 100%.

e. Ketersediaan alat

Ketersediaan alat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas pengupasan tanah penutup (*overburden*) Beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan alat yaitu *mechanical availability* (kondisi alat), *physical availability* (kondisi fisik alat), *use of availability* (waktu yang digunakan oleh alat), *effective utilization* (seluruh waktu yang tersedia).



BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a) Faktor – faktor yang mempengaruhi produktivitas excavator komatsu pc 200 pada kegiatan penambangan pasir urug di km 17.5 kecamatan bukit batu kota palangka raya provinsi Kalimantan tengah yaitu :

1. Efisiensi Kerja.

Efisiensi kerja merupakan waktu yang benar-benar terpakai untuk produksi. Efisiensi kerja didapat kan dengan waktu produksi dibagi dengan waktu tersedia dikalikan 100%.

$$Eff. = \frac{W}{W_t} \times 100\%$$

$$Eff. = \frac{420}{480} \times 100\%$$

$$Eff. = 87,5\%$$

Keterangan :

W : Waktu yang benar-benar digunakan operasi

Wt : Waktu yang tersedia

W : 420 menit

Wt : 480 menit

2. *Cycle Time* Loading dan Hauling.

Loading merupakan kegiatan pemuatan material ke dalam alat angkut. Alat yang digunakan adalah Komatsu PC 200. *Hauling* merupakan kegiatan pengangkutan material yang telah dimuat ke dalam alat angkut yang kemudian material akan dibawa ke disposal.

3. Ketersediaan Alat.

Ketersediaan alat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produktivitas penambangan pasir urug di km 17,5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat saya berikan kepada Penambang yang melakukan kegiatan penambangan pasir urug di km 17,5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah. antara lain :

1. Alangkah baiknya jika waktu yang digunakan 540 menit (9 jam) untuk bisa mencapai produksi yang maksimal dengan cara memperbaiki manajemen waktu. Perlu adanya perhitungan biaya yang akurat sebelum memilih alat penambangan sehingga disesuaikan dengan nilai jual bahan galian dan tidak mengalami kerugian dalam melakukan usaha penambangan..
2. Dalam melakukan kegiatan usaha penambangan seperti halnya tambang pasir urug di km 17,5 Kecamatan Bukit Batu Kota Palangka Raya Provinsi Kalimantan Tengah harus memiliki ijin dari pemerintah daerah.

3. Lahan bekas penambangan hendaknya dimanfaatkan dengan maksimal guna mengurangi kerusakan lahan akibat proses penambangan pasir urug tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisoma, Gatut S. 1998 *.Peralatan dan Pengangkutan Tambang.* Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Departemen Pertambangan dan Energi. Bandung.
- Irwandi, P. 1978. *Produktivitas Alat Gali Muat.* Departemen Tambang, Institut Teknologi Bandung
- Tim penyusun, 2017 *Pedoman Tugas Akhir.* Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya

