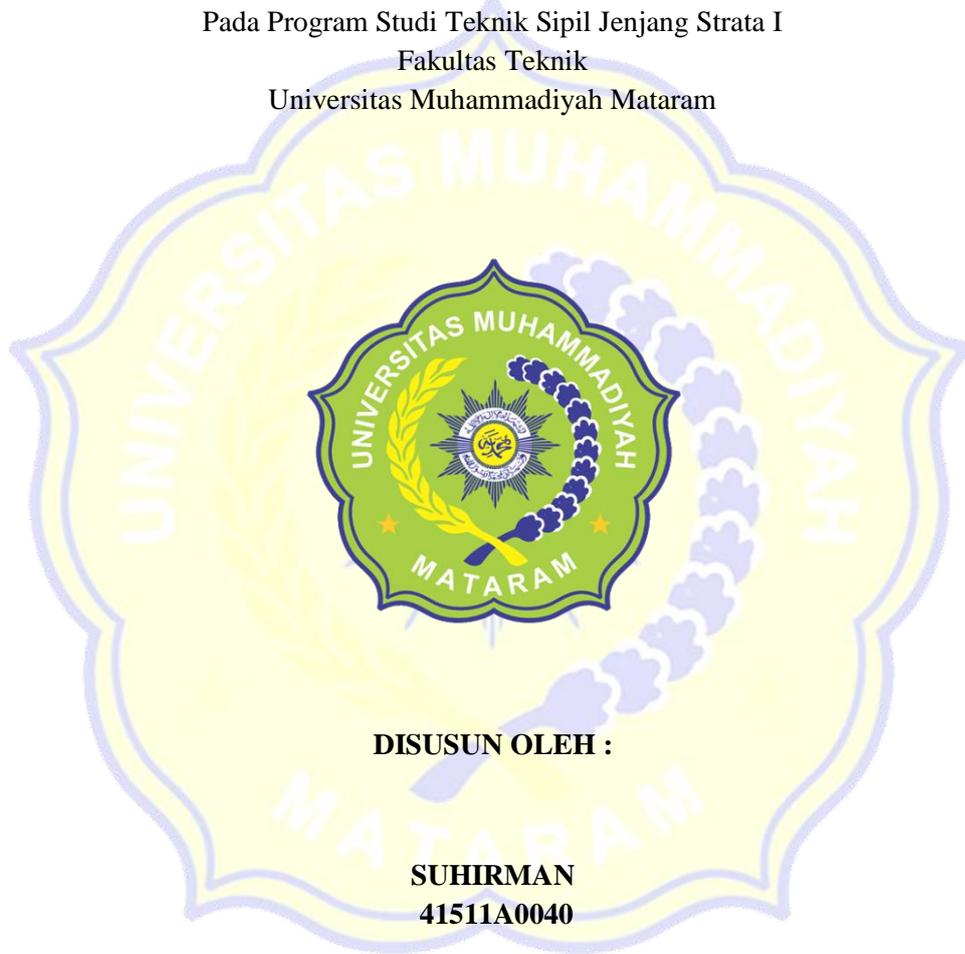


SKRIPSI

**ANALISA PRODUKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN
ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH
DI TAMBANG PT. KRESNA KARYA
DESA PRINGGABAYA KECAMATAN PRINGGABAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram



DISUSUN OLEH :

**SUHIRMAN
41511A0040**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

TAHUN 2023

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**ANALISA PRODUKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN
ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH
DI TAMBANG PT. KRESNA KARYA
DESA PRINGGABAYA KECAMATAN PRINGGABAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Disusun oleh:

SUHIRMAN
41511A0040

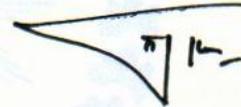
Mataram, 09 Januari 2023

Pembimbing I



Ir. Agus Partono, MT
NIDN. 0809085901

Pembimbing II



Titik Wahyuningsih, ST., MT
NIDN. 0819097401

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,



Dr. H. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc

NIDN.0806027101

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

**ANALISA PRODUKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN
ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH
DI TAMBANG PT. KRESNA KARYA
DESA PRINGGABAYA KECAMATAN PRINGGABAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : SUHIRMAN
NIM : 41511A0040

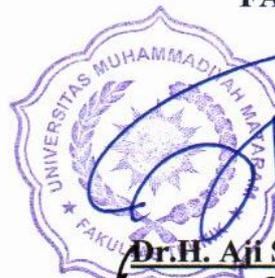
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Senin 09 Januari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

- | | | |
|----------------|--------------------------------|-----------------|
| 1. Penguji I | : Ir. Agus Partono, MT | (
.....
) |
| 2. Penguji II | : Titik Wahyuningsih, ST., MT | (
.....
) |
| 3. Penguji III | : Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT | (
.....
) |

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan,

Dr.H. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc
NIDN. 0806027101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul “Analisa Produktivitas Biaya dan Waktu Penggunaan Alat Berat Loader Pada Pekerjaan Tanah di Tambang PT.Kresna Karya Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur” adalah benar merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis orang lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat atau di sebut plagiatisme.
2. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan tugas akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah ditulis dalam sumbernya secara jelas dan disebut dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

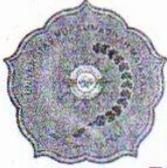
Mataram, 06 Pebruari 2023

Pembuat pernyataan,



Suhrman

Nim: 41511A0040



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUHIRMAN
NIM : 41511A0040
Tempat/Tgl Lahir : Bagek Gaet, 31 Desember 1987
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp : 091 997 997 022
Email : suhirman021117@gmail.com

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi/KTI/Tesis* saya yang berjudul :

ANALISA PRODUKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PENGELOMPOKAN
ALAT BERAT LOADER PADA PEKERJAAN TANAH DITAMBAH
PT. KRESNA KARYA DESA PRINGGABAYA KECAMATAN
PRINGGABAYA KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 47%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milik orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dan disebutkan sumber secara lengkap dalam daftar pustaka, saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

Demikain surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun dan untuk dipergunakan sebagai mana mestinya.

Mataram, 06 Februari2023
Penulis



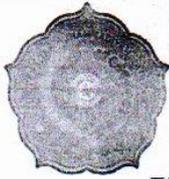
SUHIRMAN
NIM. 41511A0040

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



Iskandar, S.Sos., M.A.
NIDN. 0802048904

*pilih salah satu yang sesuai



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN DAN
PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN H. LALU MUDJITAHID UMMAT**

Jl. K.H.A. Dahlan No.1 Telp.(0370)633723 Fax. (0370) 641906 Kotak Pos No. 108 Mataram
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : perpustakaan@ummat.ac.id

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Mataram, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : SUHIRMAN
 NIM : 41511A0040
 Tempat/Tgl Lahir : Bagak Gaet, 31 Desember 1987
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik
 No. Hp/Email : suhirman021117@gmail.com
 Jenis Penelitian : Skripsi KTI Tesis

Menyatakan bahwa demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Mataram hak menyimpan, mengalih-media/format, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Repository atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama *tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta* atas karya ilmiah saya berjudul:

ANALISA PRODUKTIVITAS BIAYA DAN WAKTU PENGGUNAAN
 ALAT BERAT LOADER PADA PEKERJAAN TANAH DI TAMBAH
 PT. KRESNA KARYA DESA PRINGGABAJA KECAMATAN PRINGGABAJA
 KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

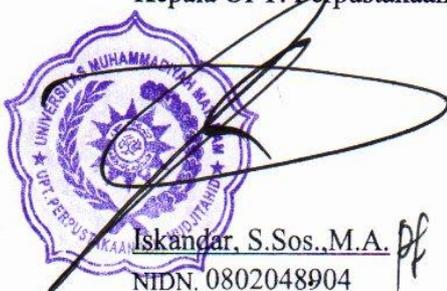
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Mataram, 06 Februari 2023
 Penulis

Mengetahui,
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



SUHIRMAN
 NIM. 41511A0040


 Iskandar, S.Sos.,M.A.
 NIDN. 0802048904

MOTTO

- Barang siapa yang keluar dari rumah dengan berniat untuk menuntut ilmu dengan bersungguh-sungguh, maka ia sedang berada di jalan Allah hingga ia pulang.

~ H.R Tarmidzi

- Menyia-nyiakan waktu adalah lebih buruk dari kematian atau kebinasaan. Karena kematian atau kebinasaan memisahkan dari dunia sementara sedangkan menyia-nyiakan waktu memiskahkanmu dari Allah swt.

~ Iman Bin al Qoyium “



PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya dan inayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan apa yang diharapkan. Sholawat beserta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan alam Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, beserta pengikutnya hingga akhir zaman.

Sesuai dengan kurikulum dan persyaratan akademis, untuk menempuh derajat Sarjana Teknik Sipil program Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil, UMMAT, setiap mahasiswa diwajibkan untuk melaksanakan Tugas Akhir. Oleh karena itu, Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil. Atas kelancaran dalam penyusunan hingga sampai pada penyelesaian Tugas Akhir, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Abdul Wahab, M.A. selaku Rektor UMMAT.
2. Bapak Dr.H. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Ibu Agustini Ernawati, ST., M.Tech selaku Ketua prodi Rekayasa Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Ir. Agus Partono, ST., MT, selaku dosen pembimbing I, Ibu Titik Wahyuningsih, ST., MT. selaku dosen pembimbing II dan Dr. Heni Pujiastuti, ST., MT. selaku dosen Penguji Skripsi.
5. Segenap Civitas Akademika F.T. UMMAT yang telah banyak membantu dalam administrasi serta keperluan lainnya dalam penyusunan skripsi ini.

Menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena keterbatasan pengetahuan dan referensi yang ada, maka kritik dan saran demi penyempurnaan isi dari skripsi sangat diharapkan.

وَعَلَيْكُمْ السَّلَامُ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Mataram, 09 Januari 2023

Suhirman

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk mereka yang telah berjasa dan ikut serta dalam penyusunan tugas akhir ini.

1. Ibu dan Bapak saya, yang telah merawat dan membesarkan serta mendidiku dari sejak kecil sampai saat ini dengan sepenuh hati dan rasa cinta dan kasih sayang serta selalu mendoakan dan terus memberi semangat dan nasehat dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak direktur dan jajaran PT. Kresna Karya Koordinator beserta pelaksana lapangan Base Camp Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.
3. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan di Fakultas Teknik pada jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram 2015.
4. Beserta dosen-dosen Teknik Sipil dan pihak-pihak lain yang telah ikut serta membantu dalam penyusunan atau pembuatan Tugas Akhir ini.



ABSTRAK

Alat berat adalah peralatan mesin berukuran besar yang di desain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah, konstruksi jalan, konstruksi bangunan, perkebunan, dan pertambangan. **Loader** adalah **traktor** beroda ban, serba guna dan memiliki kemampuan traksi yang berasal dari **wheel loader** digunakan untuk memindahkan material dari suatu tempat ke tempat yang lain. jarak pemindahan yang efektif adalah sampai sejauh 100 meter dan tinggi angkat **bucket** setinggi 2,5–5 meter. **Wheel loader** berperan penting untuk mendukung jalannya proses produksi dalam dunia pertambangan, konstruksi, industri, dan lain-lain. Alat penggerak **loader** dapat diklasifikasikan menjadi dua macam yaitu penggerak roda **crawler** atau ban.

Penelitian ini dilakukan pada Tambang PT. KRESNA KARYA dengan tujuan untuk mengetahui produktivitas kerja alat berat dan mengetahui waktu yang dibutuhkan alat berat dalam menyelesaikan pekerjaan pada tambang. Metode yang digunakan adalah metode perhitungan secara manual dengan menggunakan rumus produktivitas untuk menghasikan waktu yang efektif selama penggunaan **wheel loader**.

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya sewa alat dengan waktu kerja 66 jam adalah Rp.23.100.000, perhitungan produktivitas **wheel loader** didapat produktivitas sebesar 90,387 m³/jam dengan efisiensi waktu kerja adalah 80%. Total biaya pasti alat berat per jam adalah Rp.49.117,52/jam. Total biaya operasional dan perawatan alat berat per jam adalah Rp. 586.924,54/jam. Biaya untuk memindahkan tanah per m³ adalah Rp.10.909,11/m³ jadi laba per m³ yang dihasilkan adalah Rp.34.090,89/m³.

Kata Kunci : *cycle time, efisiensi kerja, produktivitas kerja.*

ABSTRACT

Heavy machinery is a term used to describe massive instruments used in the construction industry for tasks including mining, plantation labor, building construction, and earthmoving. The effective moving distance of a loader is up to 100 meters, and the bucket lifting height is 2.5 to 5 meters. A loader is a multi-purpose wheeled tractor with traction capabilities that evolved from wheel loaders used to carry material from one location to another. Wheel loaders are crucial to the production process in various industries, including mining, construction, and industry. There are two categories of loader drive tools: crawler wheel drive and tire drive. This research was conducted at the PT KRESNA KARYA Mine to discover how productive heavy machinery is and how long it takes to do a task. The manual calculation approach uses the productivity formula to generate enough time for wheel loader use. According to calculations, the entire cost of renting equipment for 66 hours works out to Rp. 23,100,000. A wheel loader's productivity of 90.387 m³/hour results in an efficiency of working time of 80%. The fixed cost of heavy equipment per hour is IDR 49,117.52/hour. The total operational and maintenance cost of heavy equipment per hour is Rp. 586,924.54/hour. The cost to move land per m³ is Rp.10,909.11/m³, so the profit per m³ generated is Rp.34,090.89/m³.

Keywords: cycle time, work efficiency, work productivity.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM



DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTO HIDUP	vii
PRAKATA	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Waktu Penelitian	3
1.7 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TOERI	
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Alat berat.....	5
2.1.2 Macam-macam <i>Merk, Pabrik/ Distributor</i> dan Harga Alat Berat	8
2.1.3 Jenis-Jenis Alat Berat, Fungsi dan Cara Kerjanya	8

1. <i>Excavator</i>	8
2. <i>Dump truck</i>	9
3. <i>Wheel loader</i>	9
a. <i>Wheel Loader Caterpillar</i>	11
b. <i>Wheel Loader Komatsu</i>	12
c. <i>Motor Tractor Scraper</i>	13
d. <i>Motor grader</i>	14
e. <i>Bulldozer</i>	15
2.2. Landasan Teori	17
2.3.1 Metode Perhitungan Produksi Alat Berat	17
2.3.2 Kapasitas Produksi Alat	17
2.3.3 Efisiensi Kerja.....	17
2.3.4 Pemilihan Peralatan Pekerjaan Tanah.....	19
2.3.5 Wheel Loader	19
2.3.6 Komponen Biaya Alat Berat	23
2.3.7 Biaya Penyewaan Alat	24
2.3.8 Jam Oprasi atau waktu kerja	25
2.3.9 Jam Operasi atau waktu kerja biaya oprasional dan Perawatan.....	25
2.3. Penelitian Terdahulu	27
2.3.1 Tabel daftar harga sewa alat berat	29
2.3.2 Tabel daftar satuan upah harian tenaga kerja.....	30
2.3.3 Tabel daftar harga hasil produksi tambang PT.Kresna karya	31
BAB III : METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	32
3.3.1 Metode Survei	32
3.3.2 Metode Eksperimen	32
3.2 Waktu Dan Lama Penelitian	34
3.3 Data Penelitian	35
3.4 Langkah studi	35
3.4.1 Tahap persiapan.....	35
3.4.2 Pengolahan informasi	36

3.4.3	Peralatan	36	
3.4.4	Rencana Penelitian	37	
3.5	Bagan Alir Penelitian.....	38	
3.6	Langkah-langkah Penelitian.....	39	
BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN			
4.1.	Analisa Data	40	
4.1.1	Jenis Alat Berat yang Digunakan	40	
4.1.2	Produktivitas <i>wheel loader</i>	41	
4.1.3	Biaya kepemilikan (<i>owner ship</i>) atau biaya pasti.....	42	
4.1.4	Biaya Operasi dan Perawatan	44	
4.1.5	Biaya penyewaan alat	47	
4.1.6	Biaya oprasional Maintenance (OM) Loader	47	
4.1.7	Laba Perusahaan	48	
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN			
5.1.	Kesimpulan.....	49	
5.2.	Saran	49	
DAFTAR PUSTAKA			50
Lampiran I Lembar Konsultasi Asistesi Skripsi.....			52
Lampiran II Keabsahan Data PT. Kresna Karya			56
Lapiran III Poto Penelitian.....			62

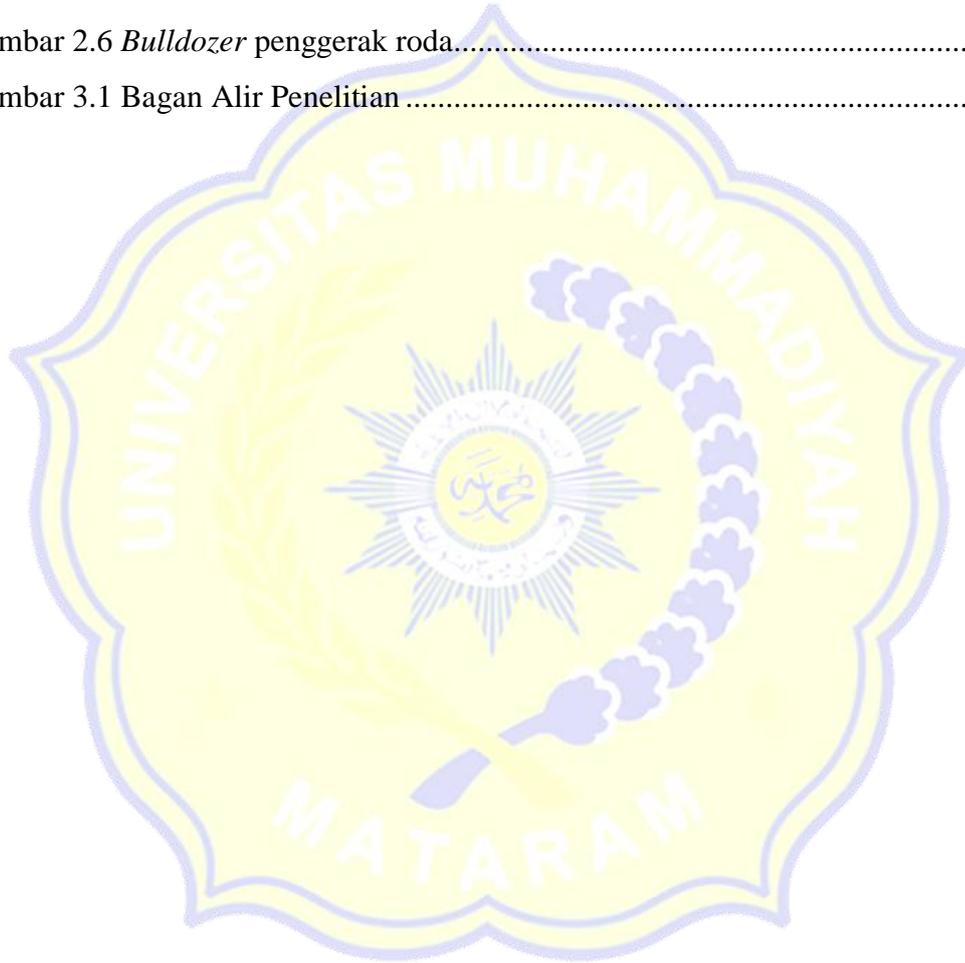
DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Harga Beberapa Jenis Alat Berat	8
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i> Caterpillar 926.WTL.....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i> Komatsu wa 380-3	12
Tabel 2.4 Efisiensi Alat.....	18
Tabel 2.5 Efisiensi Kerja.....	19
Tabel 2.6 Faktor <i>Bucket Wheel Loader</i>	21
Tabel 2.7 Waktu Tetap <i>Wheel Loader</i>	23
Tabel 2.8 Daftar harga sewa alat berat.....	30
Tabel 2.9 Daftar Harga satuan Produksi Tambang	30
Tabel 2.10. Daftar satuan upah harian tenaga kerja	31
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi Tahun 2022	35
Tabel 4.1 data alat berat <i>wheel loader</i>	40
Tabel 4.2 jam kerja tahun 2022.....	43

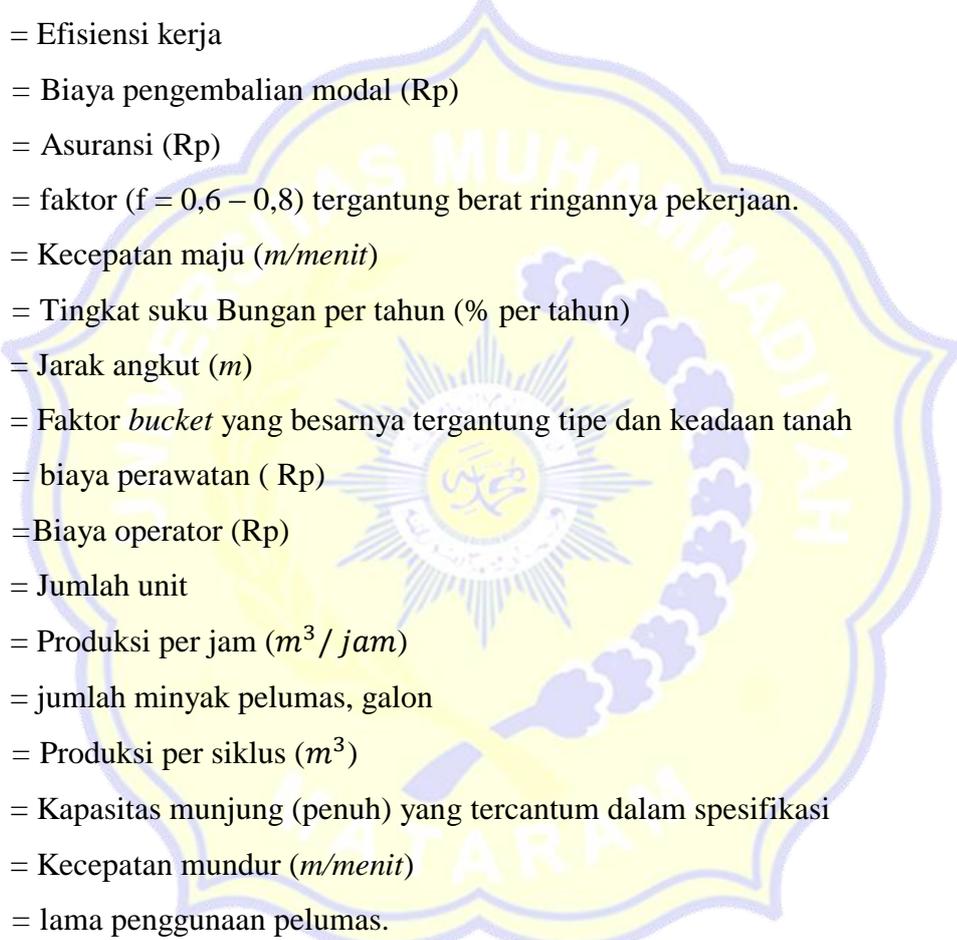


DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Site Plan Denah Lokasi Tambang PT.Kresna Karya	4
Gambar 2.2 <i>Wheel Loader</i> Caterpillar 926.WTL.....	11
Gambar 2.3 <i>Wheel Loader</i> Komatsu WA380	12
Gambar 2.4 <i>Wheel Tractor Scraper</i>	13
Gambar 2.5 <i>Motor Grader</i>	14
Gambar 2.6 <i>Bulldozer</i> penggerak roda.....	16
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	38



DAFTAR NOTASI



A	= Umur alat (tahun)
B	= Harga alat (Rp)
C	= Nilai sisa alat (Rp)
C_m	= Waktu siklus dalam menit
c	= kapasitas bak mesin, galon
D	= Faktor angsuran modal
E	= Efisiensi kerja
e_1	= Biaya pengembalian modal (Rp)
e_2	= Asuransi (Rp)
f	= faktor ($f = 0,6 - 0,8$) tergantung berat ringannya pekerjaan.
F	= Kecepatan maju ($m/menit$)
i	= Tingkat suku Bunga per tahun (% per tahun)
J	= Jarak angkut (m)
K	= Faktor <i>bucket</i> yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah
K	= biaya perawatan (Rp)
L	= Biaya operator (Rp)
N	= Jumlah unit
Q	= Produksi per jam (m^3 / jam)
Q_p	= jumlah minyak pelumas, galon
q	= Produksi per siklus (m^3)
q'	= Kapasitas munjung (penuh) yang tercantum dalam spesifikasi
R	= Kecepatan mundur ($m/menit$)
t	= lama penggunaan pelumas.
(T)	= Waktu tersedia(jam)
U	= Upah operator (Rp)
V	= Volume pekerjaan
W	= Jam kerja 1 tahun
(W)	= Waktu kerja efektif (jam)
Z	= Waktu tetap (<i>menit</i>)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Alat berat merupakan bagian penting dari proyek konstruksi bersekala besar maupun kecil. Namun jika sekala pekerjaan cukup besar dan membutuhkan kecepatan dalam pelaksanaan pekerjaan, pekerjaan tanah dilakukan secara mekanis yaitu dengan tenaga mesin atau peralatan mekanis lainnya (alat berat). Tujuan penggunaan alat berat yaitu agar memudahkan pekerjaan manusia sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan hasil yang diharapkan, lebih mudah tercapai dalam waktu yang relative singkat. Peralatan yang bias di pakai di proyek konstruksi antara lain buldoser, peralatan gali termasuk ekskavator, peralatan muat termasuk loader, peralatan untuk kendaraan pengangkut seperti truk. Peralatan pemadatan tanah meliputi roller dan pemadat lainnya. Pemilihan alat berat yang akan di gunakan sangat mempengaruhi kerjaan penggalian dan penyiapan proyek konstruksi. Kesalahan didalam memilih alat berat dapat menyebabkan proyek berjalan dengan tidak lancer, atau mengakibatkan pekerjaan menjadi lambat dan menyebabkan biaya meningkat, produktivitas rendah dan kendala waktu bahkan memakan waktu yang lebih lama. Karna pemilihan atau pemakaian alat berat yang tidak sesuai.

Wheel loader yaitu alat berat yang di gunakan untuk memindahkan matrial dari suatu tempat ke tempat yang lain. Wheel loader membutuhkan torsi yang sangat besar dalam pengoperasiannya, yang di kirim ke semua penggerak empat roda pada final. Final drive menggunakan kotak roda gigi planetary untuk meningkatkan torsi. Membentangkan gerak efektif sampai 100 meter. Bucket pitch dan tinggi angkat 2,5 sampai 5 meter. Alat berat ini sangat penting untuk menopang suatu proses produksi di PT. Kresna Karya, wheel loader yang di pakai dengan merek Caterpillar type 926 WTL dengan kapasitas Bucket 1,53 m³. Dan bekerja selama 8 jam/hari dengan hasil *wheel loader* adalah 867.6 ton/jam dan produktivitas kerja alat muat *dump truck* 2

Hino 500 FM 260 TI adalah 104,31 m³/jam. pertambangan, industri konstruksi dan lain-lain. loader dapat diklasifikasikan menjadi 2 type track (ganda) kemudi roda ban. Roda besar yang dipasang pada traktor grid atau roda bulldoser yang dipasang di depan untuk menstabilkan chipper saat memindahkan material kedalam loader. Loader di pasang pada traktor beroda, terdiri dari penggerak empat roda dan penggerak roda belakang terutama digunakan untuk pengalihan.

Penggerak empat roda (penggerak roda belakang) cocok untuk menarik bucket penuh. Setiap jenis drive memiliki tujuan yang berbeda tergantung pada kondisi jalan. Dengan bantuan bucket dapat memuat tanah dan butiran dari suatu tempat dan mengangkatnya ketinggian dump truck atau sejenisnya. Bucket yang dipasang pada loader bias berupa bucket universal, bucket pengunci dan bucket samping.

Harus memilih dan menentukan konfigurasi alat berat untuk menyelesaikan tugas atau bagian dari proyek tertentu dimana pemilihan alat berat bergantung pada kemampuan dan kondisi medan masing-masing alat. Agar proyek berjalan lancar, jika alat berat yang di pilih kurang baik maka proyek tidak akan bisa berjalan lancar karna kesalahan dalam memilih alat berat.

Oleh sebab itu pekerjaan jadi jatuh tempo pada akhir proyek. Penundaan dan biaya bisa melambung tinggi, peran aktif manajemen merupakan salah satu kunci keberhasilan manajemen proyek, karna waktu yang dihabiskan untuk memperoleh alat lain yang kurang produktif dan lebih tepat menyebabkan pengeluaran besar yang dapat dihindari dan dikurangi.

1.2. Rumusan Masalah

Pada latar belakang di atas, dari substansi persoalan dalam pengkajian ini adalah:

1. Cara menjumlahkan pembayaran oprasional maintenance *loader*.?
2. Cara menjumlahkan produktivitas loader, pembayaran operasi dan perawatan.?

1.3. Tujuan

Tujuan analisis kasus ini iyalah untuk memahami optimalisasi manajemen dan pemakaian alat berat dalam proyek teknik sipil untuk aktivitas pemindahan matrial (tanah, Pasir dan krikil). Dalam ruang lingkup yang dibahas adalah:

1. Menghitung biaya sewa dan oprasional maintenance (OM) alat berat *loader*.
2. Menghitung produktivitas alat berat *loader*.

1.4. Batasan Masalah

Atas penyusunan Tugas Akhir ini sangat jelas dan terencana, maka pengkajian dibatasi atas ketentuan sebagai berikut:

1. Penyediaan alat berat yang dipakai untuk dimiliki dan dipinjam.
2. Loader digunakan untuk pekerjaan berat.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari contoh kasus tersebut akan menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam mengoptimalkan pengelolaan dan penggunaan alat berat di tambang ini memberikan panduan bagi konsultan dan kontraktor proyek konstruksi dalam memilih alat berat bedasarkan kondisi tempat bekerja.

1.6. Waktu Penelitian

Kajian yang diberikan peneliti berlangsung selama kurang lebih 2 (dua) bulan sejak tanggal izin penelitian, satu bulan untuk pengumpulan data dan satu bulan untuk pengolahan data yang sudah termasuk pemaparan, format skripsi dan proses bimbingan berlangsung.

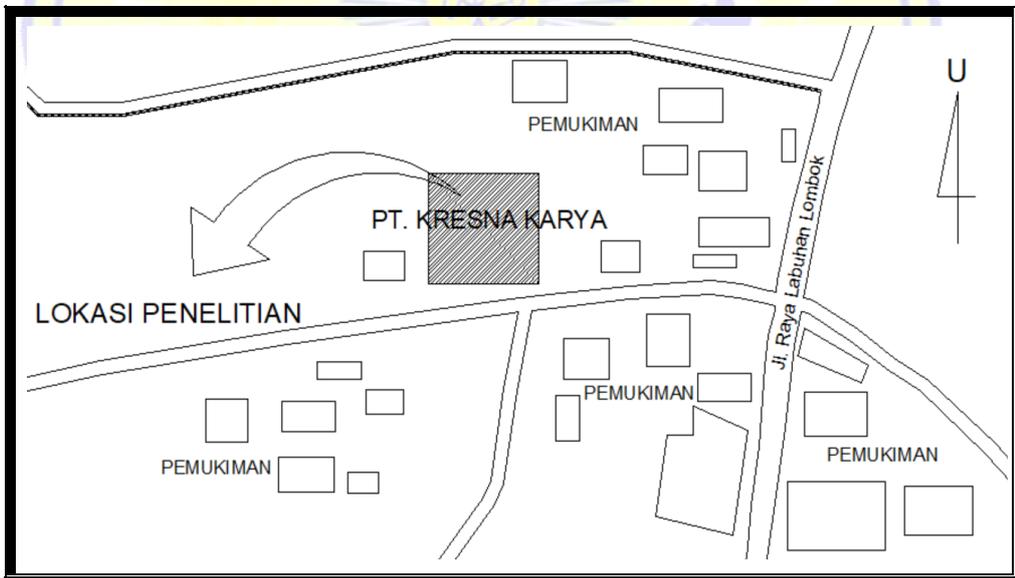
1.7. Lokasi Penelitian

Penelitian tersebut berlokasi di Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Propensi Nusa Tenggara Barat.



Sumber : (google maps PT.Kresna Karya:28-10-2022)

Peta Lokasi Penelitian



Sumber : (PT.Kresna Karya:28-10-2022)

Gambar 2.1 *Site Plan Denah Lokasi tambang PT.Kresna Karya desa pringgabaya kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur.*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Alat berat yang dikenal dalam industry konstruksi merupakan alat yang di gunakan oleh masyarakat untuk melakukan pekerjaan konstruksi, yang merupakan paktor yang sangat penting dalam pekerjaan jangka menengah dan jangka panjang terutama konstruksi dan pertambangan serta pekerjaan sekala besar lainnya. Penggunaan alat berat yaitu untuk mempermudah pekerjaan manusia, bahwa akan lebih mudah untuk mencapai hasil yang di harapkan dalam waktu yang relative singkat. (Rochmanhadi, 1982).

Susy fatena rostyanti dalam bukunya Heavy Equipment for Construction Projects (2008) mengandalkan asset informasi dan teknologi untuk mendefinisikan perusahaan konstruksi yang sebenarnya, secara khusus menyebutkan alat berat. Ini secara otomatis menggambarkan kekuatan perusahaan, yang memiliki keunggulan besar atas peranan untuk proyek konstruksi berat.

Rahman (2003) mengerjakan proyek konstruksi berarti menggabungkan sumber daya yang berbeda untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan dan peralatan yang dibutuhkan untuk proyek konstruksi. Biaya proyek yaitu penggunaan alat berat konstruksi. Proyek dapat memberikan insentif kerja dan kinerja untuk implementasi fase dan hasil yang dicapai.

2.1.1 Alat Berat

Alat berat yaitu alat mesin besar dan alat mesin untuk pekerjaan konstruksi seperti pekerjaan tanah, pembangunan jalan, pembangunan rumah, perkebunan dan pertambangan. Kehadiran alat berat di seluruh proyek sangat penting untuk mendukung pembangunan infrastruktur dan pemetaan hasil penambangan.

Kami mendapatkan banyak keuntungan menggunakan alat berat yaitu waktu yang sangat cepat, kapasitas tinggi, nilai ekonomis dan lainnya. Rekayasa alat berat teknik sipil adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia membangun infrastruktur di industri konstruksi (Fillat, 2018).

Menurut Rostiyanti (2008), alat berat merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengerjakan pekerjaan terutama proyek-proyek besar yang bertujuan untuk memudahkan manusia dalam menyelesaikan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat dicapai dengan lebih mudah dalam waktu yang relatif lebih singkat dan hasil yang diharapkan lebih bagus.

Menurut Wilopo (2009), keuntungan-keuntungan yang diperoleh dalam menggunakan alat berat sebagai berikut:

- a. Waktu bekerja yang relative cepat dan mempercepat eksekusi tugas, terutama saat mengerjakan target eksekusi pekerjaan
- b. Energy yang sangat besar, pekerjaan yang tidak bias di kerjakan oleh tenaga manusia.
- c. Ekonomis, karena efisien, keterbatasan tenaga kerja, keamanan dan faktor ekonomi lainnya.
- d. Kualitas kerja yang lebih baik dengan alat berat.

Pemilihan dan pengelolaan alat berat merupakan proses perencanaan pengoprasian, pengarahan jangka menengah untuk mencapai tujuan kerja yang telah ditetapkan. Saat memilih alat berat, ada beberapa paktor yang harus diperhatikan agar tidak salah dalam memilih alat berat.

- a. Kemampuan lari. Dikelompokkan berdasarkan fungsi pengeboran tugas berat, pengangkutan, perataan muka tanah, dll.
- b. Daya perangkat. Memilih alat berat didasarkan pada jumlah total atau berat material yang akan diangkut atau dipindahkan.

Kapasitas alat yang dipilih harus cukup untuk menyelesaikan pekerjaan dalam waktu yang sudah ditentukan.

- c. Bagaimana cara pengoprasiannya itu dipilih berdasarkan orientasi mesin (horizontal atau vertikal) dan jarak tempuh, kecepatan dan laju pergerakan.
- d. Pembatasan penggunaan. Pembatasan pemilihan mesin mencakup pengurangan biaya lalu lintas yang besar. Pemilihan alat juga dapat bervariasi tergantung pada metode yang digunakan. Ekonomi biaya investasi dan biaya sewa peralatan, serta biaya pengoperasian dan pemeliharaan, penting untuk pemilihan alat berat.
- e. Jenis proyek secara umum, proyek yang menggunakan alat berat terdiri dari jenis proyek konstruksi, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, penambangan, bendungan dan lain-lain.
- f. Lokasi pekerjaan. Lokasi proyek yaitu faktor lain yang perlu dipertimbangkan saat memilih mesin atau alat berat. Membutuhkan lahan bisnis, dataran rendah diatas bukit dan alat berat lainnya.
- g. Jenis tanah dan daya dukung. Kualitas tanah harus di pertimbangkan ketika memilih alat berat untuk digunakan di lokasi konstruksi, dan tanah diklasifikasikan menjadi padat, gembur dan lunak.
- h. Kondisi tanah yang sulit dan factor lain yang mempengaruhi pemilihan alat berat pada lahan yang baik.

2.1.2 Macam-macam Merk, Pabrik/Distributor dan Harga Alat Berat

jenis dan merk alat berat yang paling banyak dipakai di industri konstruksi pada tabel 2.1. ringkasan menunjukkan sebagian dari harga alat berat.

Tabel 2.1. Daftar Harga Alat Berat

No	Jenis Alat	Kapasitas	Harga Alat (Rp)
1	Bulldozer	1	Rp.932.665.000
3	Excavator	2	Rp.695.700.000
4	Wheel Loader Caterpillar 926	2	Rp.750.000.000
5	Tractor Wheeled	2	Rp.214.685.000
6	Dump Truck3,5Ton	1	Rp.200.000.000
7	Dump Truck 5 Ton	1	Rp.300.000.000

Sumber : (Monotaro. industrial & office suply all genuine Quality: 2022)

2.1.3 Jenis-Jenis Alat Berat, Fungsi dan Cara Kerjanya

1. *Excavator*

Excavator yaitu alat berat yang terdiri dari arm, boom (bahu) dan bucket yang ditenagai oleh tenaga hidrolik mesin diesel dan diletakkan di atas litanan atau kolam excavator yang di tenagai oleh excapator. Bagian utama dari excapator adalah:

- Unit Rotasi Atas (jumlah putaran)
- Bawah, Unit Perjalanan (Berjalan)
- Bagian lampiran yang dapat dipertukarkan.

Ekskavator

Dirancang untuk menggali di bawah excavator itu sendiri. Dibandingkan dengan pull line dan press seal yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan, ekskavator memiliki keunggulan dapat menggali lebih dalam, dan juga dapat digunakan sebagai perkakas listrik untuk ekskavator. Isi ember (ember tanah).

Pergerakan running excavator terdiri dari:

- Jalan Ayun

b. Beban Buang

c. Mood Swing

durasi siklus ditentukan oleh empat gerakan dasar, tetapi panjang siklus juga dipengaruhi oleh ukuran harimau putih. White Tiger memiliki cycle time yang lebih cepat dibandingkan dengan Big White Tiger.

2. *Dump truck*

Pengemudi memainkan peran penting dalam memuat dump truck karena produksi organisasi ditentukan saat dump truck dimuat. Atur penempatan dump truck pada posisi pemuatan yang baik. Dump truck harus diletakkan di belakan excavator atau ke excavator untuk memudahkan pemuatan, Forklift harus menghadap excavator dan tidak boleh jatuh diatas forklift, terutama saat anda memuat batu besar dengan excavator besar.

Merupakan alat transportasi jarak jauh, sehingga jalur transportasi yang melalui dapat berupa jalur datar, landau dan menurun. Mengendarai dump truck di lereng membutuhkan keterampilan mengemudi atau operator. Oprator harus segera memasukkan gigi rendah saat mesin telah dan tidak mati. Sementara truk tidak boleh berjalan mundur. Terlalu lambat untuk putaran, bahkan saat turun sangat berbahaya untuk menginjak rem dan memasuki kecepatan tinggi, sehingga berhati-hati saat turun, ini dapat menghasilkan hasil yang buruk. Tidak boleh terpeleset selama pengangkutan atau penanganan kargo.

3. *Wheel Loader*

Sebuah wheel loader berperilaku seolah-olah dimuat dengan bucket dengan perilaku standar dan sistem penanganan beban serta peralatan lainnya. Pergerakan

bucket utama adalah bucket menurunkan, mengangkat (pemuatan/penanganan), mengangkut dan membongkar. Saat memuat material ke dalam kendaraan pengangkut seperti dump truck yang memiliki beberapa cara untuk memuat:

- a. Pembebanan bekisting (V) adalah metode pembebanan dengan strip berbentuk huruf V.
- b. Load tipper dibelakang loader, crawler sama dengan membuat garis vertical.
- c. Metode pemuatan truck silang dan dump juga efektif.
- d. Dapat menggunakan pemuatan atas dan pemuat khusus untuk memindahkan bucket ke bagian atas kabin. pada dasarnya.

Construction wheel Loader memiliki fitur sebagai berikut:

- a. NS. Pembersihan lahan atau tempat kerja (peembukaan lahan)
- b. Pengusuran pekerjaan tanah dengan jarak yang dekat.
- c. Pada pemerataan gunung dan penimbunan kembali pekerjaan pengeboran.
- d. Siapkan bahan dari tempat kumpulan bahan.
- e. Hapus (menghilangkan) dari bagian kotoran yang tidak baik.
- f. Meratakan permukaan tengah atau di sebut finishing.

Selanjutnya yaitu sampel spesifikasi *wheelloader*:

a. **Wheel Loader** Caterpillar type 926.WTL Spesifikasi Alat

Tabel 2.2 Spesifikasi **Wheel Loader** Caterpillar type 926.WTL.

<i>Number Of Cylinder</i>	6
<i>Net Power</i>	147,6 kw
<i>Gross Power</i>	168 kw
<i>Max Speed</i>	38,6 km/h
<i>Engine Power</i>	215 hp
<i>Full Capacity</i>	228 L
<i>Bucket Capacity Heaped</i>	1,53 m ³

Sumber : (Fillat, 2018)



Sumber : (PT.Kresna Karya:28-10-2022)

Gambar 2.2. **Wheel Loader** Caterpillar type 926.WTL

Wheel Loader jenis Caterpillar type 926.WTL alat yang akan dipakai didalam penelitian ini.

b. **Wheel Loader Komatsu WA380-3S** spesifikasi Alat

Tabel 2.3 Spesifikasi **Wheel Loader Komatsu WA380-3**

<i>Number Of Cylinder</i>	6
<i>Net Power</i>	134 kw
<i>Gross Power</i>	140 kw
<i>Max Speed Forward</i>	31.5 km/h
<i>Max Speed Reverse</i>	32.5 km/h
<i>Fuel Capacity</i>	287 L
<i>Bucket Capacity Heaped</i>	3.2 m ³

Sumber : (Fillat, 2018)



Sumber : (Fillat. 2018)

Gambar 2.3. **Wheel Loader Komatsu WA380**

c. *Wheel Tractor Scraper*



Sumber: Modul PTM dan Alat berat

Gambar 2.4. *Wheel Tractor Scraper*

Wheel Tractor Scraper merupakan mesin yang multi fungsi. Perlengkapan ini mempunyai ban serta biasanya terdiri dari 2 (dua) type mesin. Guna utamanya merupakan pengangkutan jarak menengah, serta tugas yang lain bisa dicoba.

1. Pematangan.
2. Mengangkat serta memecahkan material (batuan) lepas.
3. Muat (kebutuhan sendiri).
4. Menyebarkan (menggunakan tebal yang menyeluruh)

d. Motor Grader



Sumber : Modul PTM dan Alat berat

Gambar 2.5. *Motor Grader*

Motor Grader yaitu alat berat yang dapat digunakan untuk meratakan tanah. Atau bentuk permukaan lari. Grader juga digunakan yang bertujuan sebagai berikut:

1. Sebuah penyelesaian pekerjaan (leveling)
2. Merancang shape (pemotongan buat memperoleh wujud/profil tanah)
3. Merancang bank shape (pemotongan buat memperoleh wujud/ profil tanah)
4. Scopying (pengerukan buat memperoleh profil tanah) konstruksi saluran
5. Diting
6. Menggabungkan serta Mengoleskan

Kedua jenis perangkat yang disebutkan di atas melakukan fungsi yang sama seperti kompresor. Kompresor sering didefinisikan sebagai perangkat pengemasan, sedangkan

kumpulan sering disebut sebagai perangkat bergulir. Dazimug digunakan untuk memadatkan tanah dengan mencoba menyusun lapisan-lapisan partikel tanah menjadi lebih rapat agar tanah menjadi lebih padat. Jenis kompresi mekanis adalah sebagai berikut:

1. Roller roda 3 (roda 3 rolling)
2. Tandem Roller
3. Roller Berkaki 2
4. Roller Ban Pneumatik
5. Tanah Terkompresi Tanah
6. Kompresor Aspal (Sumpah Aspal)
7. Pematat TPA

e. Bulldoser

Bulldozer adalah track shoe universal tugas berat dengan grip tinggi dengan track shoe. Bulldozer dapat digunakan untuk menggali, meratakan mengisi, menarik dan lainnya. Keunggulan bulldozer adalah dapat bekerja dari zona lunak hingga keras. Didukung untuk reaper (seri bencana) atau bahan peledak (bahan peledak yang dirancang untuk meledakkan ukuran tertentu). Dimungkinkan untuk pekerja di lereng dengan sudut, terutama di area datar di kaki pegunungan. Kisaran dorong efektif adalah dari 25-40 meter hingga kurang dari 100 meter. Pastikan anda tidak terlalu jauh. Jika perlu tekan relai untuk memulai aksi. Mendorong kebawah lebih efisien dan produktif dari pada mendorong ke atas. Peralatan tipikal mencakup berbagai blade crane, disc harrows, halo balers, crane scraper, two-leg rollers dan banyak lagi. Dilengkapi dengan bulldozer.

Sebagai faktor utama. Dengan kata lain traktor dilengkapi dengan dengan bulldoser. Dalam hal ini lampirannya berupa bilah. Pada saat yang sama, bulldoser adalah nama salah satu jenis bulldoser Anda juga dapat menekan sisi pada sudut 250 derajat dengan menekan lurus ke depan. Jenis pekerjaan umum yang menggunakan bulldoser meliputi:

1. Pengelupasan tanah susunan atas serta penebangan tanah serta tumbuhan,
2. Pembukaan jalur baru
3. Pergerakan material sampai jarak 100 meter,
4. Scraper menolong pengisian material,
5. Semprotan bahan,
6. saluran isi ulang,
7. pembersihan tambang.



Sumber : (Modul PTM dan alat berat)

Gambar 2.6. *Bulldozer* penggerak roda

Pengerjaan bulldozer ini dilengkapi dengan mata pisau yang dapat diatur sesuai dengan keinginan anda. Karena bulldoser menggunakan mata pisau yang berbeda.

1. Blade serbaguna

2. Blade lurus
3. Blade ring sudut
4. Blade kuliah

Produktivitas bulldoser terutama bergantung pada dimensi bilah, dimensi traktor dan jarak tempuh. Produktivitas dihitung berdasarkan siklus tunggal dan pulsa per jam, dan produktivitas sangat dipengaruhi oleh keahlian operator yang Kapasitas mengoprasikan bulldozer.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Metode Perhitungan Produksi Alat Berat

2.2.2. Kapasitas Produksi Alat

Kapasitas penciptaan perlengkapan berat pada biasanya dinyatakan dalam m^3 per jam, Penciptaan didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan masing-masing siklus waktu serta jumlah siklus satu jam. (Rochmanhadi 1986).

$$Q = q \times N \times E = q \times \frac{60}{Cm} \times E \dots\dots\dots(2.1)$$

dengan :

Q = Produksi per jam (m^3 / jam)

q = Produksi per siklus (m^3)

N = Jumlah siklus per jam, $N = \frac{60}{Cm}$

E = Efisiensi kerja

Cm = Waktu siklus dalam menit

2.2.3. Efisiensi Kerja

Produktivitas perlengkapan pada realitasnya di lapangan tidak sama bila dibanding dengan keadaan perlengkapan yang sempurna sebab hal-hal tertentu semacam topografi, kemampuan operator, pengoperasian serta perawatan perlengkapan. Produktivitas peralatan per jam yang diperhatikan dalam perancangan adalah

standar produktivitas peralatan dalam kondisi ideal dikalikan dengan aspek yang disebut efisiensi operasional. Nilai efisiensi kerja susah ditetapkan secara pas tetapi bersumber pada pengalaman bisa ditetapkan efisiensi kerja yang mendekati realitas. Selaku pendekatan tabel berikut bisa digunakan. (Rochmanhadi 1986):

Produksi Wheel Loader (m³/jam)

$$\text{Efisiensi kerja (E)} : \frac{W}{T} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

dengan:

W= Waktu kerja efektif (jam)

T= Waktu tersedia(jam)

Sulit untuk secara akurat menentukan nilai efisiensi tenaga kerja, tetapi bedasarkan pengalaman, efisiensi kerja bias ditentukan dengan mendekati kenyataan.

Tabel tersebut bias dipakai sebagai perkiraan:

Tabel 2.4 Efisiensi Alat

Kondisi Operasi Alat Berat	Pemeliharaan Mesin				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk
Baik Sekali	0.83	0.81	0.76	0.70	0.63
Baik	0.78	0.75	0.71	0.65	0.60
Sedang	0.72	0.69	0.65	0.60	0.54
Buruk	0.63	0.61	0.57	0.52	0.45
Buruk Sekali	0.53	0.50	0.47	0.42	0.32

Angka dalam warna kelabu adalah tidak disarankan. Factor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum.

Sumber : Rochmanhadi (1986)

Tabel 2.5 Faktor efisiensi kerja

Kondisi operasi	Faktor efisiensi
Baik	0.83
Sedang	0.75
Agak kurang	0.67
Kurang	0.58

(Sumber : *Permen PUPR, No.28.2016*)

2.2.4. Pemilihan Peralatan Pekerjaan Tanah

Kinerja yang baik merupakan aspek yang sangat penting dan berpengaruh besar terhadap sukses atau tidaknya suatu proyek.

Perawatan perangkat dipengaruhi oleh:

1. Keadaan medan serta tanah.
2. Mutu pekerjaan yang diperlukan.
3. Volume pekerjaan.
4. Sesi pembedahan serta pemeliharaan perlengkapan.
5. Umur Perlengkapan.
6. Undang-undang tentang ketenagakerjaan dan keselamatan kerja.

2.2.5. Wheel Loader

Wheel loader yaitu alat berat serbaguna untuk traktor beroda dan mempunyai traksi wheel loader untuk berbagai pekerjaan tanah seperti menggali, mendorong, mengisi dan menarik. Pada tanah yang masih labil (lumpur-kelinci), memiliki jarak tempuh hingga 100 meter dan ketinggian kembali 2,5-5 meter. Dengan fitur ini, wheel loader serba guna bias mengerjakan hal sebagai berikut:

1. Pembersihan posisi ataupun lokasi bekerja (reklamasi lahan).
2. Pembukaan dalam jarak dekat.
3. Meratakan tanah serta mengisi kembali tanah.
4. Siapkan bahan di titik pennerimaan bahan.

5. Pengelupasan komposisi permukaan tanah yang buruk (pengelupasan)
6. Meratakan permukaan, atau meratakan permukaan datar, disebut pembungkus.

Produksi *wheel loader* bisa dihitung memakai persamaan dibawah ini:

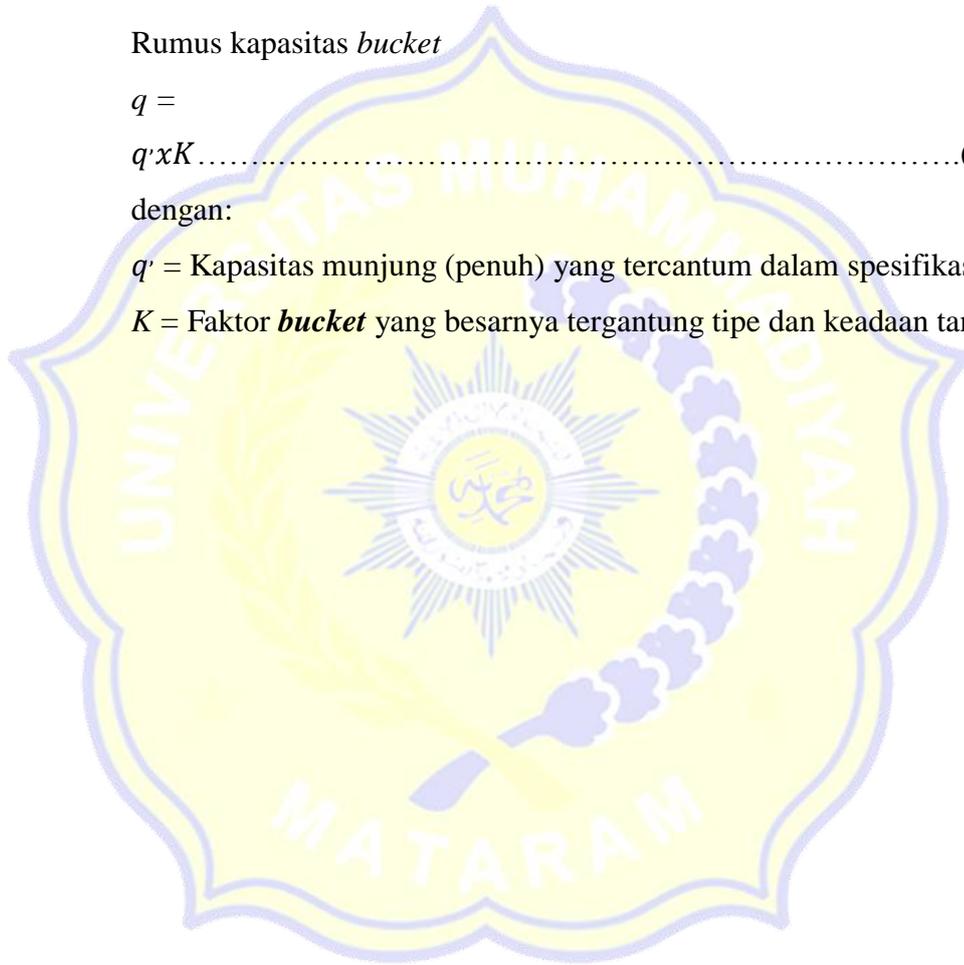
Rumus kapasitas *bucket*

$$q = q' \times K \dots\dots\dots(2.3)$$

dengan:

q' = Kapasitas munjung (penuh) yang tercantum dalam spesifikasi.

K = Faktor *bucket* yang besarnya tergantung tipe dan keadaan tanah.



Tabel 2.6 Faktor *Bucket Wheel Loader*.

Klasifikasi	Kondisi Pemuatan	Faktor
Pemuatan Ringan	Pemuatan material dari <i>stockpile</i> atau material yang telah dikeruk oleh <i>excavator</i> lain dengan tidak memerlukan lagi daya gali dan bahan yang dimuat ke dalam <i>bucket</i> . Contoh: pasir, tanah berpasir, tanah <i>kolodial</i> dengan kadar air sedang	1,0 : 0,8
Pemuatan Sedang	Pemuatan dari <i>stockpile</i> tanah lepas yang lebih sukar dikeruk dan dimasukkan ke dalam <i>bucket</i> tetapi dapat dimuat sampai hampir munjung (antara peres dan munjung). Contoh: pasir kering, tanah berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat, <i>gravel</i> yang belum disaring, atau menggali dan memuat <i>gravel</i> lunak langsung dari bukit asli.	0,8 : 0,6
Pemuatan Yang Agak Sulit	Pemuatan batu belah atau batu cadas belah, tanah liat yang keras, pasir campur <i>gravel</i> , tanah berpasir, tanah <i>koloidal</i> yang liat, tanah liat dengan kadar air yang tinggi, bahan-bahan tersebut telah ada pada <i>stockpile</i> atau persediaan sulit untuk mengisi <i>bucket</i> dengan material-material tersebut.	0,6:0,5
Pemuatan Yang Sulit	Batu bongkah besar-besar dengan bentuk yang tidak beraturan dengan banyak ruangan diantara tumpukannya, batu hasil ledakan, batu-batu bundar yang besar-besar, pasir campuran batu-batu bundar tersebut, tanah pasir, tanah campur lempung, tanah liat yang tidak bias dimuat gusur ke dalam <i>bucket</i> .	0,6 : 0,5

Sumber : Rochmanhadi (1986).

Kapasitas *bucket* bias dihitung memakai persamaan berikut, (Rochmanhadi, 1987).

Kapasitas peres

$$V_s = A \times W \times \frac{2}{3} \times a \times b \dots \dots \dots (2.4)$$

Kapasitas munjung.

$$V_r = V_s \times \frac{b \times W}{8} - \frac{b}{6} \times (a + b) \dots \dots \dots (2.5)$$

dengan:

A = Penampang melintang ditengah-tengah bucket (mm^2)

W = Lebar dalam rata-rata dari bucket (mm)

a = Tinggi penahan tumpahan ditengah-tengah tegak lurus pada garis operasi (mm)

b = Panjang bukaan pada tengah-tengah bucket (mm)

c = Panjang garis normal ke garis operasi (mm)

Faktor *blade* dalam pekerjaan penggusuran tanah perlu diperhitungkan sebab bisa pengaruhi penciptaan perlengkapan, jumlahnya tergantung pada jenis tanah. Waktu siklus wheel loader untuk kopleng, bergerak dan mundur dapat di hitung dengan menggunakan rumus berikut:

Pada permukaan melintang

$$C_m = \frac{J}{F} + \frac{J}{R} + Z \dots \dots \dots (2.6)$$

Pada permukaan bentuk V

$$C_m = 2 \times \frac{J}{F} + 2 \times \frac{J}{R} + Z \dots \dots \dots (2.7)$$

Pada muat-angkut

$$C_m = 2 \times \frac{J}{F} + Z \dots \dots \dots (2.8)$$

dengan :

J = Jarak angkut (m)

F = Kecepatan maju ($m/menit$)

R = Kecepatan mundur ($m/menit$)

Z = Waktu tetap ($menit$)

Rasio waktu selalu mempengaruhi waktu perhitungan waktu siklus. Oleh karena itu informasi ini selalu diperlukan untuk mengisi waktu.

Tabel 2.7 Waktu Tetap *Wheel Loader*

Jenis Gerak Mesin	Pemuatan Bentuk V	Pemuatan Melintang	Muat dan Angkut
Mesin Gerak Lansung	0,25	0,35	-
Mesin Gerak Hidrolis	0,20	0,30	-
Mesin Gerak <i>Lorrdflow</i>	0,20	0,30	0,35

Sumber : Rochmanhadi (1986)

2.2.6. Komponen Biaya Alat Berat

Metode analisa biaya satuan pekerjaan harus diperiksa untuk setiap biaya atau biaya terkait yaitu:

Biaya Kepemilikan (*Owner Ship*) atau Biaya Pasti

Bayaran kepunyaan sendiri, merupakan bayaran kepunyaan sendiri atas perlengkapan yang wajib diperhitungkan sepanjang perlengkapan yang beroperasi, bila perlengkapan tersebut dipunyai oleh diri sendiri. Bayaran ini wajib diperhitungkan sebab terus menjadi lama perlengkapan hendak berproduksi terus menjadi sedikit, selain itu peralatan tidak lagi dapat diproduksi pada waktu tertentu, perihal ini ialah penyusutan. (Fillat, 2018).

Biaya pasti

Nilai sisa alat dapat dihitung menggunakan rumus:

$$C = 10\% \times B \dots\dots\dots(2.9)$$

dengan:

C = Nilai sisa alat (Rp)

B = Harga alat (Rp)

Faktor angsuran

$$D = \frac{i x (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \dots\dots\dots(2.10)$$

dengan :

D = Faktor angsuran modal

i = Tingkat suku Bunga per tahun (% per tahun)

A = Umur alat (tahun)

Biaya pengembalian modal

$$e1 = \frac{(B-C) x D}{W} \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan :

$e1$ = Biaya pengembalian modal (Rp)

B = Harga alat (Rp)

C = Nilai sisa alat (Rp)

D = Faktor angsuran modal

W = Jam kerja 1 tahun (jam)

Biaya asuransi

$$e2 = \frac{0,002 x B}{W} \dots\dots\dots(2.12)$$

dengan :

$e2$ = Asuransi (Rp)

B = Harga alat (Rp)

W = Jam kerja 1 tahun

2.2.7. Biaya Penyewaan Alat

Dalam suatu pekerjaan konstruksi, pemakaian alat berat dapat diuji tidak hanya dengan peralatan milik perseorangan, tetapi juga melalui metode sewa, dimana ketentuan yang diberikan oleh Departemen Pekerjaan Umum berlaku ketika menentukan biaya sewa peralatan (Filat, 2018).

Untuk menghitungnya, harga sewa alat dikalikan dengan jumlah kendaraan dan lamanya masa sewa.

$$\text{Total biaya} = \frac{V}{N \times Q} \times \text{biaya sewa per jam} \dots \dots \dots (2.13)$$

dengan:

V = Volume pekerjaan

N = Jumlah unit

Q = Produktivitas per jam (m^3/jam)

2.2.8. Jam Operasi atau Waktu Kerja

Diperlukan banyak waktu buat memperoleh hasil yang pas bersumber pada rencana, paling utama loyalitas yang besar dari seluruh pihak yang ikut serta buat menggapai waktu. Ada beberapa aspek yang perlu di pertimbangkan saat mengidentifikasi bakat, termasuk jam kerja yang dapat di terima dan lembur (Fillat, 2018).

d. Jam bekerja dan jam bekerja regular pada setiap hari kerja (senin s/d sabtu) didapatkan 7 (tujuh) jam dan gajinya sebanding dengan gaji john sanggun.

e. Jam kerja yang melebihi batas normal. Waktu kerja (7 jam/hari) dihitung jam lembur. Lembur dilakukan diluar jam kerja normal sebanyak hari kerja atau hari kerja perminngu (pecan).

2.2.9. Jam Operasi atau Waktu Kerja Biaya Operasi dan Perawatan.

Bayaran Pembedahan Perlengkapan

Biaya pengoprasian alat sama dengan waktu pengoperasian peralatan iyalah:

- a. Bahan bakar mesin
- b. Minyak pelumas, gendut serta filter
- c. Ban
- d. Revisi/repair serta
- e. Pendapatan operator

Bahan Bakar Mesin

Besarnya bahan bakar mesin yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alat berat bervariasi tergantung pada berat ringannya pengoperasian dan jenis alat berat yang dipakai untuk tenaga kuda (horsepower). Terus menjadi berat perlengkapan bekerja, terus menjadi besar bahan bakar yang diperlukan. Menghitung pemakaian bahan bakar yang dikonsumsi dalam waktu bisa diperkirakan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{BBM} &= (0,10 - 0,15) \text{ liter/hp-jam} && \text{untuk bahan bakar solar dan} \\ &= (0,15 - 0,22) \text{ liter/hp-jam} && \text{untuk bahan bakar bensin.} \end{aligned}$$

$$\text{Biaya BBM} = \text{Konsumsi BBM per jam} \times \text{harga satuan BBM} \dots (2.14)$$

Minyak Pelumas, Grease dan Filter

Bahwa hitungan bayaran, pelumas, gendut, serta filter semacam pada perhitungan bahan bakar. Mengonsumsi oli pelumas, gendut serta filter berdasarkan atas jumlah jam pembedahan serta interval pengantiannya, dan tipe perlengkapan/mesin yang dipakai serta keadaan pembedahan perlengkapan.

Ditaksir kebutuhan minyak pelumas bisa dihitung dengan rumus:

$$Qp = \frac{f \times hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t} \dots \dots \dots (2.15)$$

dengan :

Qp = jumlah minyak pelumas, (liter/jam)

f = faktor ($f = 0,6 - 0,8$) tergantung berat ringannya pekerjaan.

c = kapasitas bak mesin, (liter)

t = lama penggunaan pelumas (jam)

Biaya minyak pelumas = konsumsi oli per jam x harga satuan

Biaya Ban

Ban yaitu bahan habis pakai (suku cadang yang bisa habis) dan harganya relatif sangat mahal. Untuk perhitungan biayanya dapat diestimasi sebagai berikut:

$$\text{Pemakaian ban per jam} = \frac{\text{Harga ban}}{\text{Estimasi umur ban}} \dots\dots\dots(2.16)$$

Ada berbagai jenis ban dan kualitasnya berbeda, sehingga perkiraan umur ban pula berbeda dengan harganya pula berbeda.

Biaya perbaikan dan perawatan bisa di hitung menggunakan rumus:

$$K = \frac{12,5\% - 17,5\% \times B}{w} \dots\dots\dots(2.17)$$

dengan :

K = biaya perawatan (Rp)

B = harga alat (Rp)

W = jam operasi 1 tahun

12,50 % = untuk alat yang bertugas ringan

17,50 % = untuk alat yang bertugas berat

Biaya operator

$$L = \left(1 \frac{\text{orang}}{\text{jam}}\right) \times U \dots\dots\dots(2.18)$$

dengan:

L =Biaya operator (Rp)

U = Upah operator (Rp)

2.3. Penelitian Terdahulu

Survey yang dicoba oleh Setiawati (2013), Tentang analisa produktivitas perlengkapan berat proyek pembangunan pabrik Katau warna Roda dengan jam penciptaan 446,135 m³ serta 1680 jam waktu bekerja ini merupakan hasil ringkasan produktivitas 14 pemuat.

Setiawan dkk (2019), menganalisa bayaran serta produktivitas perlengkapan alat berat dalam aktivitas pekerjaan pengemasan ekspansi jalur. Bersumber pada hasil analisa perlengkapan alat berat wheel loader,

produktivitas perlengkapan tersebut sebesar 28,69 m³/jam, serta pengerjaan dengan susunan bawah agregat kelas A dengan volume pekerjaan 1937,25 m³ dengan memakai satu unit wheel loader, bisa dituntaskan dalam waktu 67,52 jam. 8 hari 3 jam 31 menit, total bayaran perlengkapan merupakan Rp.86.653.561,02.

Kulo dkk (2017), menganalisa produktivitas dalam jangka menengah. Bersamaan dengan kapasitas penciptaan tiap-tiap perlengkapan, kami mematuhi operasional utama perlengkapan alat berat yang digunakan ialah excavator dengan kapasitas penciptaan 150,22 m³/jam, serta dump truck 57,73 m³/ jam. Kapasitas penciptaan konstruksi fill merupakan 23,22 m³/ jam buat wheel loader serta 14,36 m³/ jam buat dump truck, 1863 m³/ jam buat motor grader, serta 51,86 m³/ jam buat vibrating roller. Pekerjaan susunan pondasi total merupakan: wheel loader 23,22 m³/ jam, dump truck 5,39 m³/jam, motor grader 1397,3 m³/ jam, vibrating roller 51,86 m³/ jam.

Nugraha dkk (2018) menganalisa bayaran serta produktivitas memakai perlengkapan alat berat. Dengan meningkatkan satu tandem roller, waktu pembedahan pepadatan lebih efektif serta bisa sinkron dengan perlengkapan alat berat yang lain. Jumlah segala item pekerjaan perlengkapan alat berat merupakan 15 wheel loader buat 1 ekskavator. Bersumber pada hasil perhitungan dump truck, 1 motor grader, 2 tandem roller serta 1 tangki air, hingga total bayaran segala item pekerjaan yang memakai perlengkapan berat owner HPS merupakan Rp.833.100.977. Total bayaran segala item pekerjaan yang memakai perlengkapan berat dari kontraktor merupakan sebesar Rp.961.900.844.00. Pemakaian perlengkapan berat owner HPS. Ada penghematan bayaran sebesar 13,39% buat bayaran konsumsi kontraktor perlengkapan berat.

Norfaeda dkk (2020) menyamakan produktivitas wheel loader John Deere 744k serta truk tipper Hino 500 FM 260TI. Terdapat 2 metode buat muat batu bara memakai wheel loader John Deere 744k serta dump truck Hino 500 FM 260 TI. Data produktivitas yang berguna harus dimuat ialah aspek yang pengaruhi produktivitas informasi waktu siklus serta kedua

perlengkapan yang dipakai. Bersumber pada penelitian dari lapangan, rata-rata efisiensi kerja serta produktivitas kerja wheel loader John Deere 744k merupakan 83,67,6 ton/ jam. efisiensi Rata-rata ditempat bekerja serta produktivitas kerja perlengkapan memuat dump truck Hino 500 FM 260 TI merupakan 80,104,31 m³ per jam.



2.3.1 Tabel 2.8. Daftar harga sewa alat berat.

No	Jenis Alat Berat	Kapasitas Alat	Satuan	Harga Sewa
2	Excavator	PC 200	jam	Rp.300.000
3	Wheel Loader	1.53 m ³	jam	Rp.350.000
4	Wheel Loader	1.8 m ³	jam	Rp.400.000
5	Bulldozer	200 HP	jam	Rp.300.000
6	Dump Truck	4. m ³	8 jam/hari	Rp.350.000

Sumber : (PT.Kresna Karya)

2.3.2 Tabel 2.9. Daftar Harga Satuan Produksi Tambang PT.Kresna Karya

No	Nama Matrial/Uraian	Satuan	Upah Harian
1	Tanah lokasi tambang	m ³	Rp.5.000.00
2	Tanah Skrin/tanah uruk	m ³	Rp.50.000.00
3	Matrial 2-3/batu pecah	m ³	Rp.187.000.00
4	Fina 3/8"/abu batu	m ³	Rp.107.000.00
5	Jagungan 05/10 mili/ abu batu	m ³	Rp.180.000.00
6	1-2(3/4")/ abu batu	m ³	Rp.180.000.00
7	2-3(1½")/ abu batu	m ³	Rp.170.000.00
8	3-5(1-2")/ abu batu	m ³	Rp.170.000.00

Sumber : (PT.Kresna Karya)

2.3.3 Tabel 2.10. Daftar satuan upah harian tenaga kerja.

No	Jenis Pekerja/Uraian	Satuan	Upah Harian
1	Mandor	Orang/hari	Rp.187.000
2	Kepala Tukang	Orang/hari	Rp.187.000
3	Tukang	Orang/hari	Rp.170.000
4	Pekerja	Orang/hari	Rp.150.000
5	Penjaga Malam	Orang/hari	Rp.150.000
6	Mekanik	Orang/hari	Rp.300.000
7	Operator Terlatih	Orang/hari	Rp.300.000
8	Operator Kurang Terlatih	Orang/hari	Rp. 250.000
9	Pembantu Operator	Orang/hari	Rp.200.000
10	Sopir Material/Truck	Orang/hari	Rp.187.000
11	Sopir Personil	Orang/hari	Rp.170.000
12	Pembantu Sopir/KNEK	Orang/hari	Rp.150.000
13	Pekerja Lapangan Terlatih	Orang/hari	Rp.170.000
14	Pekerja Lapangan Terlatih	Orang/hari	Rp.164.000
15	Pekerja Lapangan Tak Terlatih	Orang/hari	Rp.150.000
16	Pekerja Gali Tanah	Orang/hari	Rp.187.000
17	Tukang Listrik	Orang/hari	Rp.187.000
18	Tukang Las	Orang/hari	Rp.170.000
19	Tukang Pancang	Orang/hari	Rp.170.000
20	Tukang Anyam	Orang/hari	Rp.170.000

Sumber : (Dinas PUPR Kabupaten Lombok Timur)

BAB III

METODE PENELITIAN

1.1 Metode Penelitian

Secara umum ada 3 (tiga) tata cara penelitian yang banyak dipakai paling utama dalam penyusunan skripsi, tesis, serta disertasi. Ketiga metode penelitian tersebut terdiri dari metode penelitian kuantitatif, metode penelitian kualitatif, serta tata cara riset campuran (mixed methods). Metode penelitian kuantitatif didasarkan pada filosofi positivisme, dipakai buat mempelajari pada populasi maupun ilustrasi tertentu, penghimpunan data memakai perlengkapan ukur (instrumen) riset, analisa informasi bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan buat menguji serta membuktikan hipotesis yang sudah terbuat/diresmikan. Secara umum prosedur kuantitatif terdiri dari metode penelitian dan metode eksperimen.

3.1.1 Metode Survei

Tata cara riset survei yaitu tata cara riset kuantitatif yang digunakan buat memperoleh informasi yang terjalin pada masa dulu sekali ataupun dikala ini, tentang kepercayaan, komentar, ciri sikap, ikatan variabel serta buat menguji sebagian hipotesis tentang variabel sosiologis beserta psikologis dari ilustrasi yang diambil dari populasi tertentu. Bila di amati metode penghimpunan data (wawan cara atau survei) dan temuan penelitian biasanya digeneralisasikan.

3.1.2 Metode Eksperimen

Tata cara eksperimen adalah tata cara riset kuantitatif yang dipakai buat mengenali pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam keadaan yang terkendalikan. Keadaan dikendalikan supaya tidak terdapat variabel lain (tidak hanya variabel treatment) yang pengaruhi variabel dependen. Supaya keadaan bisa dikendalikan, hingga dalam riset

eksperimen memakai kelompok kontrol. Riset eksperimen kerap dicoba di laboratorium.



3.2 Waktu dan Lama Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi Tahun 2022

No	Kegiatan	Agustus 2022				September 2022				Oktober 2022				Nopember 2022				Desember 2022				Januari 2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Pengajuan judul dengan pembimbing				■	■	■	■																	
2	Pengajuan dan Verifikasi judul					■	■	■	■																
3	Penelusuran literature dan pengembangan proposal																								
4	Penyusunan skripsi dan konsultasi ke Pembimbing II												■	■	■	■									
5	Pengajuan izin penelitian																								
6	Pelaksanaan penelitian																								
7	Penyusunan skripsi dan konsultasi ke Pembimbing I																								
8	Pelaksanaan Ujian skripsi																								
9	Yudisium																								
10	Revisi laporan skripsi																								
11	Penyerahan Laporan skripsi																								
12	Seminar nasional																								
13	Wisuda																								

Sumber: (Kalender Pendidikan Ummat)

3.3 Data Penelitian

Menghimpun informasi Sejumlah kondisi yang disiapkan dapat digunakan untuk menguji pengumpulan data menggunakan pendekatan metodelis, Semua informasi telah diverifikasi oleh peneliti untuk dapat melakukan eksposisi, kita harus terorganisir dengan baik, pengambilan informasi sumber ilmu yang di terapkan dalam penelitian mengubah cara dioptimalkan alat berat adalah:

1. Data atau Informasi preliminary

Wawancara langsung di tempat dengan narasumber potensial dapat dilakukan langsung berdasarkan data proyek yang diperoleh untuk studi.

Data berikut ini diperlukan untuk penyelidikan:

- a. Tipe pahat yang digunakan,
- b. Waktu kerja pahat,
- c. Spesifikasi pahat,
- d. Bayaran sewa perlengkapan.

2. Data atau Informasi sekunder

Data atau Informasi yang diperoleh dari sumber sekunder, seperti organisasi atau instansi terkait studi yang dicoba. Sumber data sekunder Informasi yang digunakan dalam penelitian ini di kumpulkan dari berbagai sumber Penggunaan peralatan alat berat berkaitan dengan penelitian ini.

3.4 Langkah studi

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan sasaran untuk memudahkan jalannya riset, menghimpun informasi, analisa dan penataan laporan serta sesi persiapan yang meliputi:

a. Riset Pustaka

Riset sastra bertujuan buat mendapatkan pengetahuan serta arahan buat mempermudah pengumpulan, Analisa, serta pelaporan data.

b. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dicoba buat mencari posisi pengumpulan informasi buat riset. Data yang digunakan merupakan peta posisi tambang serta perlengkapan alat berat.

3.4.2 Pengolahan informasi

Pengumpulan informasi dilakukan dengan mengutip informasi tentang Wheel Loader tipe Caterpillar 926. WTL dengan pembagian waktu pagi, siang serta sore pada jam kerja 08.00–17.00 Waktu Indonesia Tengah (WITA). Setelah memperoleh seluruh informasi yang dibutuhkan, expositions berikutnya ialah pengolahan informasi dengan metode perhitungan manual. Terdapat sebagian langkah-langkah saat sebelum melaksanakan pengolahan informasi antara lain:

- a. Melaksanakan riset pustaka yang didapat dari bermacam buku-buku literatur,
- b. Rekap teori-teori yang berhubungan dan saling melengkapi,
- c. Mengumpulkan data dari deskripsi yang diperoleh dari lapangan secara langsung,
- d. Melaksanakan penataan hal-hal yang hendak dihitung dengan metode perhitungan manual merupakan:
 1. Penciptaan perlengkapan,
 2. Jumlah perlengkapan,
 3. Bayaran sewa perlengkapan,
 4. bayaran pembedahan,
 5. Harga satuan perlengkapan,
 6. Bayaran perawatan.

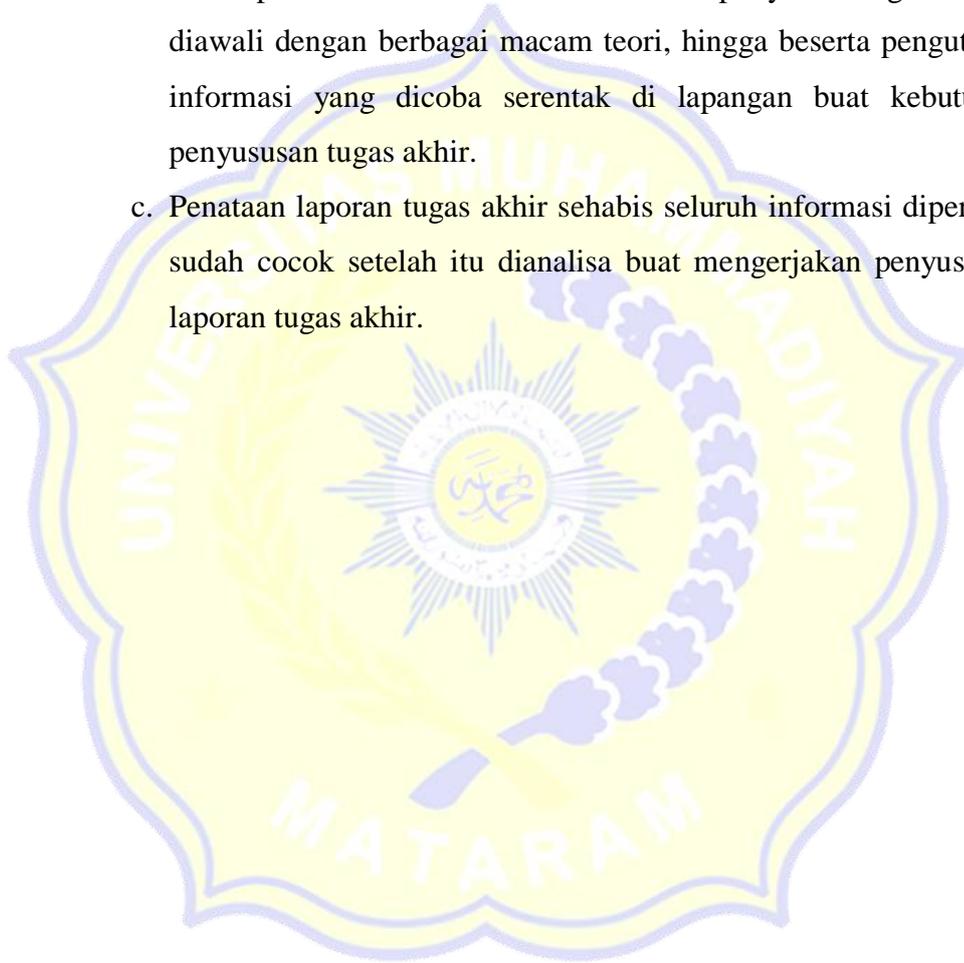
3.4.3 Peralatan

Berikut daftar perlengkapan alat berat yang dipakai dan dimanfaatkan dalam pertambangan.

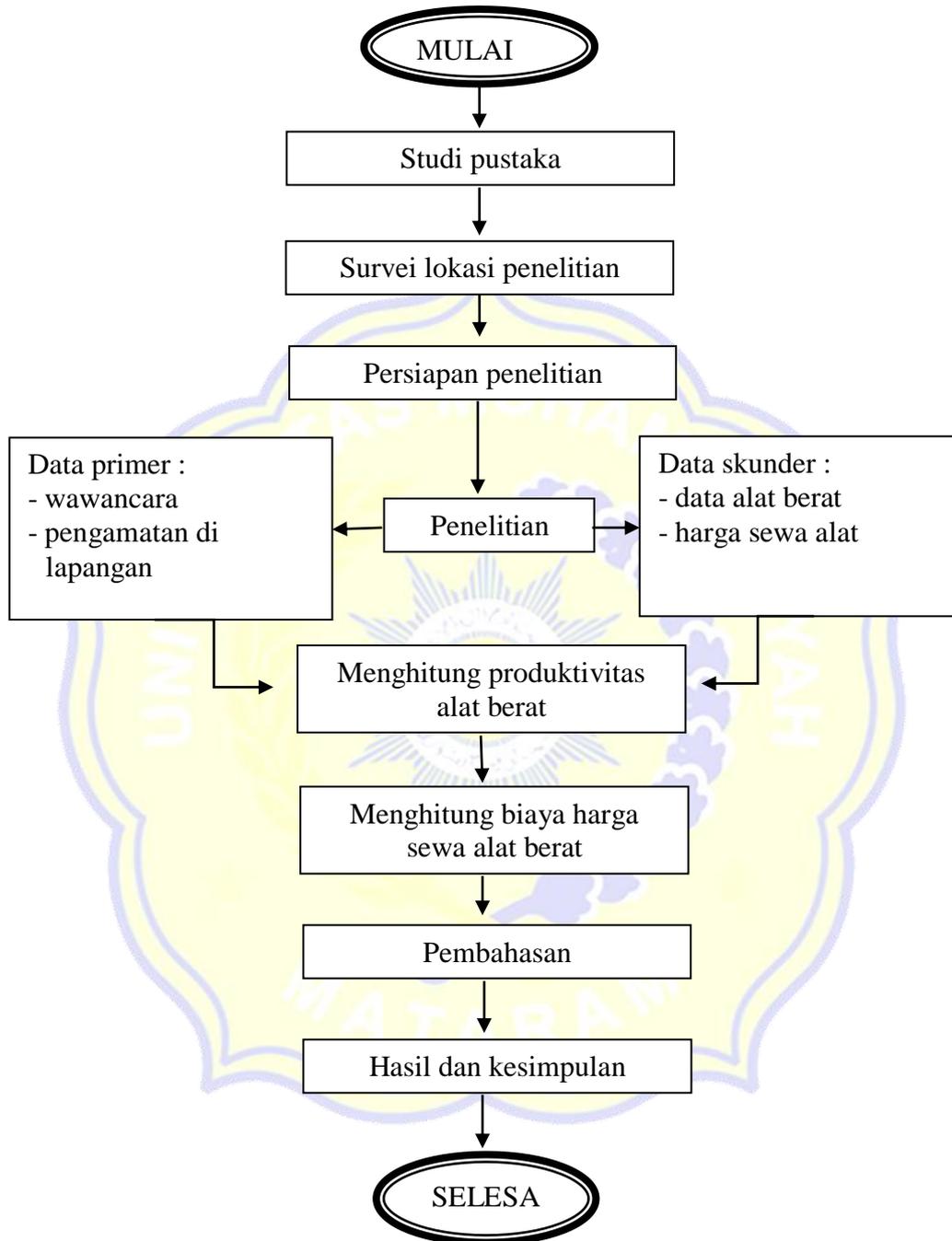
3.4.4 Rencana Penelitian

Rencana Penelitian adalah beberapa program yang direncanakan untuk penelitian tugas akhir ini:

- a. Persiapan penelitian ada hal-hal yang perlu diuji dalam persiapan eksposisi tersebut.meliputi penyusunan tugas, penghimpunan data untuk tugas akhir.
- b. Penerapan riset Melakukan riset mempunyai sebagian sesi, diawali dengan berbagai macam teori, hingga beserta pengutipan informasi yang dicoba serentak di lapangan buat kebutuhan penyusunan tugas akhir.
- c. Penataan laporan tugas akhir sehabis seluruh informasi diperoleh sudah cocok setelah itu dianalisa buat mengerjakan penyusunan laporan tugas akhir.



3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.6 Langkah-Langkah Penelitian

- a. Melakukan pengumpulan data
- b. Surve lokasi yang ada dilapangan
- c. Persiapan penelitian
- d. Hasil dan Pembahasan
- e. Kesimpulan dan Saran

