

SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKTIFITAS, BIAYA, DAN WAKTU PENGGUNAAN ALAT
BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH DI TAMBANG PT. DAMAI
INDAH UTAMA CEON KABUPATEN LOMBOK BARAT**

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



DISUSUN OLEH :

**HASSANUL HAGIT AWARA PUTRA
416110112**

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

TAHUN 2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**ANALISIS PRODUKTIFITAS, BIAYA, DAN WAKTU PENGGUNAAN
ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH DI TAMBANG PT.
DAMAI INDAH UTAMA COEN KABUPATEN LOMBOK BARAT**


Disusun oleh:

HASSANUL HAGIT AWARA PUTRA

416110112

Mataram, 21 Juli 2022

Pembimbing I



Ir. Agus Partono, MT
NIDN. 0809085901

Pembimbing II



Titik Wahyuningsih, ST., MT
NIDN. 0819097401

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

FAKULTAS TEKNIK



Wakil Dekan I
Dekan,



Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0804118001

Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT

NIDN.0824017501



**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI**

**ANALISIS PRODUKTIFITAS, BIAYA, DAN WAKTU PENGGUNAAN
ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH DI TAMBANG PT.
DAMAI INDAH UTAMA COEN KABUPATEN LOMBOK BARAT**

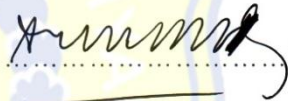
Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

NAMA : HASSANUL HAGIT AWARA PUTRA
NIM : 416110112

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Selasa 26 Juli 2022
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 : Isfanari, ST., MT

()

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan,

**()
Wakil Dekan)**



**Fahri Riniadi Hirsan, ST, MT
NIDN. 0804118001**

**Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT
NIDN. 0824017501**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir/Skripsi dengan judul:

“ANALISIS PRODUKTIFITAS, BIAYA, DAN WAKTU PENGGUNAAN ALAT BERAT *LOADER* PADA PEKERJAAN TANAH DI TAMBANG PT. DAMAI INDAH UTAMA CEON KABUPATEN LOMBOK BARAT”

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam tugas Akhir/Skripsi ini disebut dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat tanpa tekanan dari pihak manapun dan dengan kesadaran penuh terhadap tanggung jawab dan konsekuensi.

Mataram, 19 September 2022

Yang Membuat Pernyataan



HASSANUL HAGIT AWARA PUTRA
NIM: 416110112



**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 : Hassanul Hagit Awara Putra
NIM : 416110112
Tempat/Tgl Lahir : Mataram, 30 November 1997
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp : 087 752 438 586
Email : hagitputra72641@gmail.com

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

Analisis Produktifitas, Biaya dan waktu Penggunaan Alat Berat Loader Pada Pekerjaan Tanah di Tambang PT. Damai Indah Utama Ceon Kabupaten Lombok Barat

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 48%

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari Skripsi/KTI/Tesis* tersebut terdapat indikasi plagiarisme atau bagian dari karya ilmiah milih 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, 02 September 2022
Penulis



Hassanul Hagit A.P
NIM. 416110112

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

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 : Hassanul Hagit Awara Putra
NIM : 416110112
Tempat/Tgl Lahir : Mataram, 30 November 1997
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 087 752 438 586
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:

Analisis Produktivitas, Biaya dan Waktu Penggunaan Alat Berat Loader Pada Pekerjaan Tanah di Tambang PT. Damai Indah Utama Leon Kabupaten Lombok Barat

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, 02 September 2022
Penulis



Hassanul Hagit A.P
NIM. 416110112

Mengetahui,
Kepala UPT Perpustakaan UMMAT



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

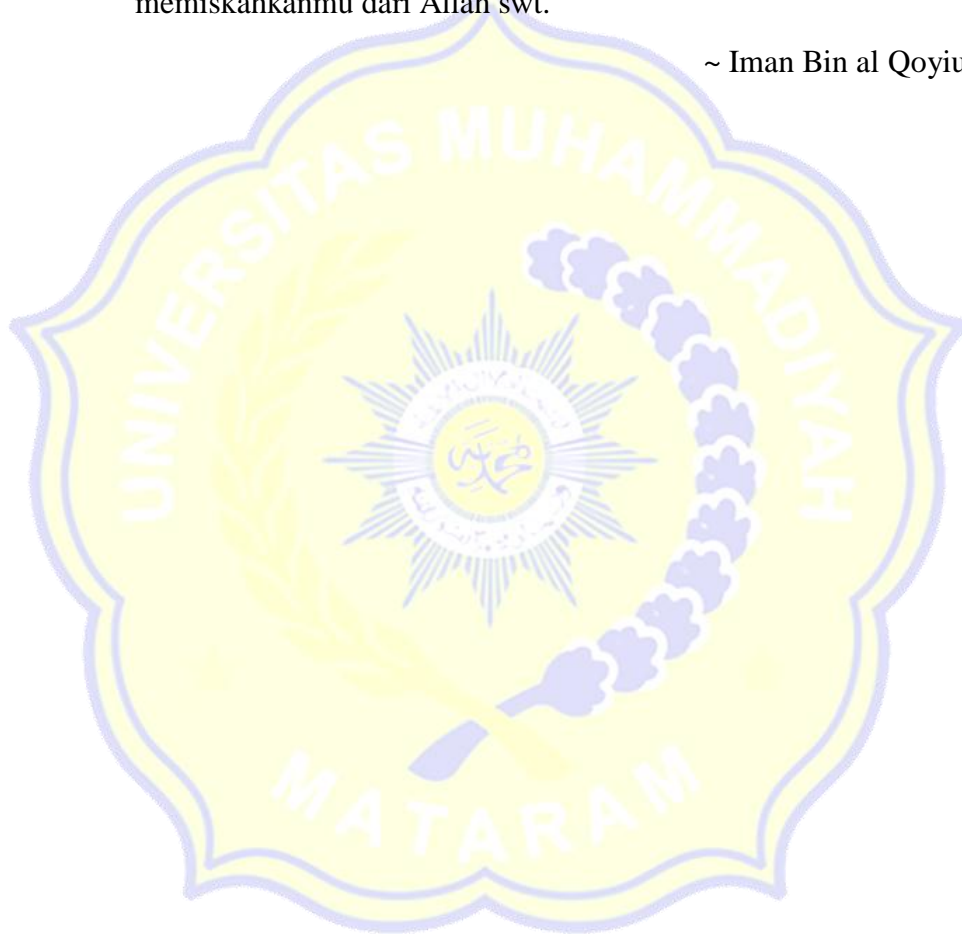
MOTTO

- Barang siapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu, maka ia sedang berada di jalan Allah hingga ia pulang.

~ H.R Tarmidzi

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

~ Iman Bin al Qoyium “



LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk mereka yang berarti dalam hidup penulis.

1. Ibu dan Bapakku, yang telah merawat, membesarkan serta mendidiku dengan sepenuh hati serta selalu mendoakan dan terus memberi semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil 2016.
3. Serta pihak-pihak lain yang telah membantu pembuatan Tugas Akhir ini.



PRAKATA

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan apa yang diharapkan. Sholawat beriring salam tetap tercurahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta pengikutnya hingga akhir zaman.

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

1. Bapak Dr. Arsyad Ghani.,MPd. selaku Rektor UMMAT.
2. Bapak Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST, MT., selaku Dekan F.T. UMMAT.
3. Ibu Agustini Ernawati, ST., M. Tech selaku Ketua prodi Rekayasa Sipil F.T. Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Bapak Ir. Agus Partono, ST., MT, selaku dosen pembimbing I dan Ibu Titik Wahyuningsih, ST., MT. selaku dosen pembimbing II.
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 maupun masukan yang sifatnya membangun demi penyempurnaan isi dari skripsi sangat diharapkan.

Wassalamuallaikum Wr.Wb

Mataram,25 Juni 2022

Penulis

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. Damai Indah Utama COEN 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 34 jam adalah Rp14.080.080, perhitungan produktivitas *wheel loader* didapat produktivitas sebesar 177,231 m³/ jam dengan efisiensi waktu kerja adalah 80%. Total biaya pasti alat berat per jam adalah Rp42.447,051/ jam. Total biaya operasional dan perawatan alat berat per jam adalah Rp234.909,35/ jam. Biaya untuk memindahkan tanah per m³ adalah Rp. 3.901,55/m³ jadi laba per m³ yang dihasilkan adalah Rp 46.098,45/m³.

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

ABSTRACT

A large-scale machine tool called heavy equipment is used to do construction tasks, including plantations, mining, building construction, road construction, and earthmoving. A loader is a multipurpose wheeled tractor. It has the traction power of a wheel loader, which transports materials from one location to another. The bucket lift height is 2.5 to 5 meters, and the effective movement distance is up to 100 meters. Wheel loaders are crucial to the production process in various industries, including mining, construction, and industry. There are two loader driving mechanisms: crawler wheel drive and tires. This study aimed to determine the productivity of heavy equipment and the time needed to finish a mine's worth of work at the PT. Damai Indah Utama COEN,. The productivity formula is applied manually to calculate the wheel loader's effective time. Based on the calculation of the total cost of equipment rental with a working time of 34 hours is Rp. 14,080,080, the wheel loader's productivity calculation is obtained by the productivity of 177.231 m³/hour with a working time efficiency of 80%. The total cost of heavy equipment per hour is Rp.42,447,051/hour. The total cost of operating and maintaining heavy equipment per hour is Rp.234,909.35/hour. The cost to move the soil per m³ is Rp. 3,901.55/ m³, so the profit per m³ generated is Rp 46,098.45/ m³.

Keywords: cycle time, work efficiency, work productivity.

MENGESAHKAN
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA
MATARAM

KEPALA
DPT P3B
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

[Signature]

P3B
Humaira, M.Pd
NIDN. 0803048601

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	v
SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
MOTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
PRAKATA	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
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	2
1.4 Batasan masalah.....	2
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Waktu Penelitian	3
1.7 Lokasi Penelitian.....	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TOERI	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu	4
2.1.2 Macam-macam <i>Merk, Pabrik/ Distributor</i> dan Harga Alat Berat ..	6
2.1.3 Jenis-Jenis Alat Berat, Fungsi dan Cara Kerjanya	7
1. <i>Excavator</i>	7
2. <i>Dump truck</i>	8

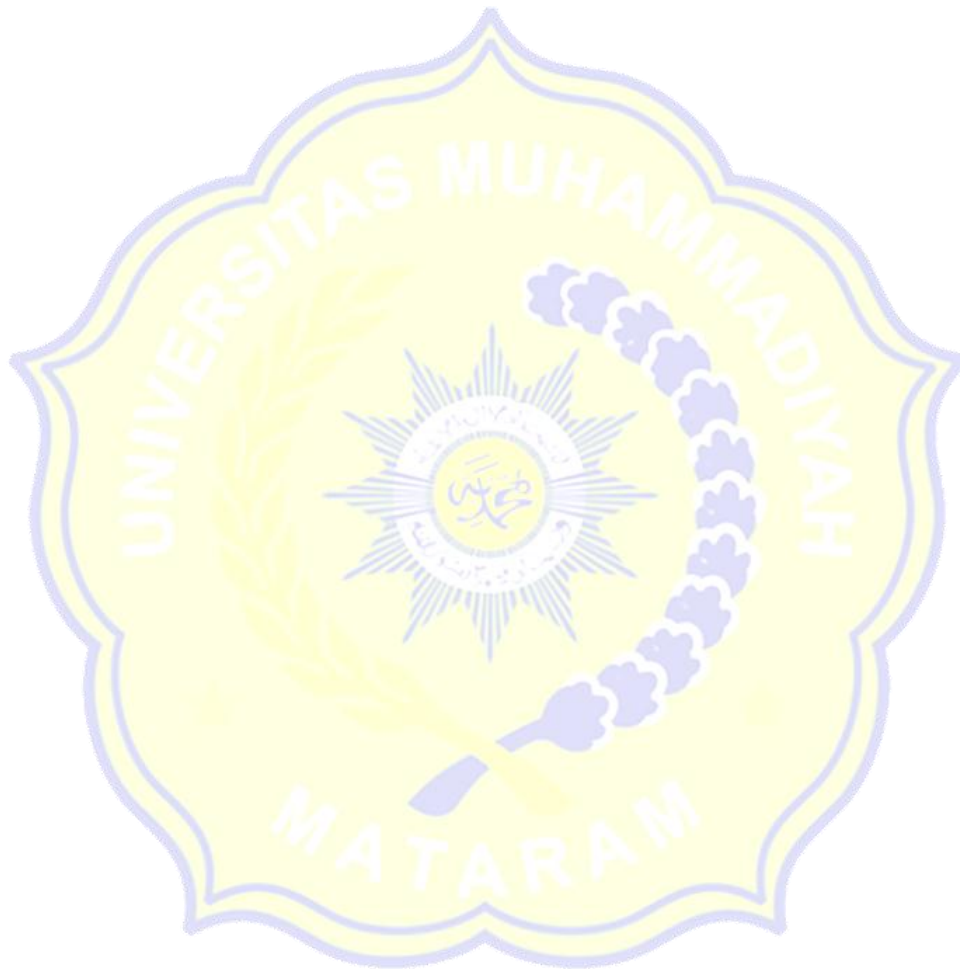
3. <i>Wheel loader</i>	8
4. <i>Wheel Tractor Scraper</i>	11
5. <i>Motor grader</i>	12
6. <i>Bulldozer</i>	18
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1. Metode Perhitungan Produksi Alat Berat	15
2.2.2. Kapasitas Produksi Alat	15
2.2.3. Efisiensi Kerja	15
2.3 Penelitian Terdahulu	16
2.4 Pemilihan Peralatan Pekerjaan Tanah	17
2.4.1. Wheel Loader	18
2.4.2. Biaya Kepemilikan (<i>Owner Ship</i>) atau Biaya Pasti	21
2.4.3. Biaya Penyewaan Alat	22
2.4.4. Biaya Operasi dan Perawatan	23
BAB III : METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian	32
3.3.1 Metode Survei	25
3.3.2 Metode Eksperimen	25
3.2 Waktu dan Lama Penelitian	26
3.3 Data Penelitian	27
3.4 Langkah Studi	28
3.4.1. Tahap Persiapan	28
3.4.2. Pengolahan Data	28
3.4.3. Peralatan	29
3.4.4. Rencana Penelitian	29
3.5 Bagan Alir Penelitian	30
3.6 Langkah-Langkah Penelitian	31
BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Data	32
4.1.1 Jenis Alat Berat yang Digunakan	32
4.1.2 Produktivitas <i>wheel loader</i>	33

4.1.3	Biaya kepemilikan (<i>owner ship</i>) atau biaya pasti	33
4.1.4	Biaya Operasi dan Perawatan	35
4.1.5	Biaya penyewaan alat	37

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	39
5.2.	Saran	39

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1. Harga Beberapa Jenis Alat Berat	6
Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i> Komatsu WA200PT-5	9
Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i> liugong 856 H	10
Tabel 2.4 Efisiensi Kerja.....	16
Tabel 2.5 Faktor <i>Bucket Wheel Loader</i>	18
Tabel 2.6 Waktu Tetap <i>Wheel Loader</i>	20
Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi Tahun 2021	26
Tabel 4.1 data alat berat <i>wheel loader</i>	32
Tabel 4.2 jam kerja tahun 2020.....	34



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 <i>Wheel Loader</i> liugong 856	10
Gambar 2.2 <i>Wheel Loader</i> Komatsu WA380	11
Gambar 2.3 <i>Wheel Tractor Scraper</i>	11
Gambar 2.4 <i>Motor Grader</i>	12
Gambar 2.7 <i>Bulldozer</i> penggerak roda	14
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	30



DAFTAR NOTASI

- A = Umur alat (tahun)
 B = Harga alat (Rp)
 C = Nilai sisa alat (Rp)
 C_m = Waktu siklus dalam menit
 c = kapasitas *crankcase*, 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 *bucket* 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 (*menit*)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Alat berat dalam konstruksi memegang peranan yang sangat penting dalam konstruksi. Oleh karena itu, pemahaman tentang jenis-jenis alat berat sangatlah penting. Ini terutama karena mesin yang dipilih selama fase perencanaan harus sesuai dengan persyaratan proyek. Alat berat yang terkenal di bidang konstruksi merupakan alat yang membantu manusia dalam membangun struktur. Ini adalah bagian penting dari proyek jangka menengah, terutama proyek konstruksi skala besar. Tujuan penggunaan alat berat adalah untuk mempermudah pekerjaan manusia dan mencapai hasil yang diinginkan dalam waktu yang relatif singkat. Setelah proyek dimulai, kontraktor memilih alat berat yang akan digunakan untuk proyek tersebut. Pilihan mesin yang akan digunakan merupakan faktor penting dalam keberhasilan proyek Anda.

Wheel loader adalah traktor beroda. Ini memiliki banyak kegunaan dan memberikan traksi yang Anda dapatkan dari ekskavator beroda yang digunakan untuk memindahkan material dari satu tempat ke tempat lain. Rentang perjalanan efektif hingga jarak bucket 100m dan ketinggian pengangkatan 2,5-5m. Berperan penting dalam mendukung proses manufaktur seperti wheel loader, pertambangan dan konstruksi. Aktuator listrik dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis rel. Roda kemudi atau roda penggerak. Roda besar atau roda tipe bulldoser yang dipasang pada traktor perayap dipasang lebih jauh ke depan untuk menstabilkan mata bor saat mengangkat material pada ekskavator. Traktor roda yang dipasang di excavator dengan penggerak empat roda dan roda belakang.

Roda belakang terutama digunakan untuk menggali. Penggerak roda belakang sangat bagus untuk menarik ember penuh. Setiap jenis drive dapat memiliki kegunaan yang berbeda tergantung pada kondisi jalan. Bucket dapat digunakan untuk memuat tanah dan biji-bijian dan mengangkat truk, dll.,

semuanya di satu tempat. Bucket yang dipasang pada loader dapat berupa bucket serbaguna, bucket pengunci, bucket samping, atau bucket serbaguna.

Untuk melakukan tugas atau bagian tertentu dari suatu proyek, Anda harus memilih dan mengonfigurasi mesin, memilih mesin sesuai dengan karakteristiknya dan kondisi medan. Untuk kelancaran proyek, jika mesin yang dipilih diisi, proyek tidak akan berjalan lancar karena kesalahan pemilihan alat berat.

Akibatnya, penyelesaian proyek dapat tertunda dan memakan biaya. Peran manajemen aktif adalah salah satu kunci keberhasilan manajemen proyek karena waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan alat yang lebih akurat dan kurang produktif mahal dan dapat dihindari atau dikurangi.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan latar belakang di atas, pokok permasalahan dalam pembahasan ini adalah:

1. Cara menghitung biaya sewa loader?
2. Cara menghitung produktivitas loader, biaya operasi dan pemeliharaan?

1.3. Tujuan

Tujuan dari studi kasus ini adalah untuk mengidentifikasi optimalisasi pengelolaan dan penggunaan alat berat di bidang teknik sipil untuk teknik sipil. Dalam kerangka yang dibahas, yaitu:

1. Cari biaya sewa loader.
2. Menghitung produktivitas loader, dan mengetahui biaya operasi dan pemeliharaan

1.4. Batasan Masalah

Agar persiapan tugas akhir ini lebih jelas dan terarah, pembahasan dibatasi pada ketentuan sebagai berikut:

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

1.5. Manfaat

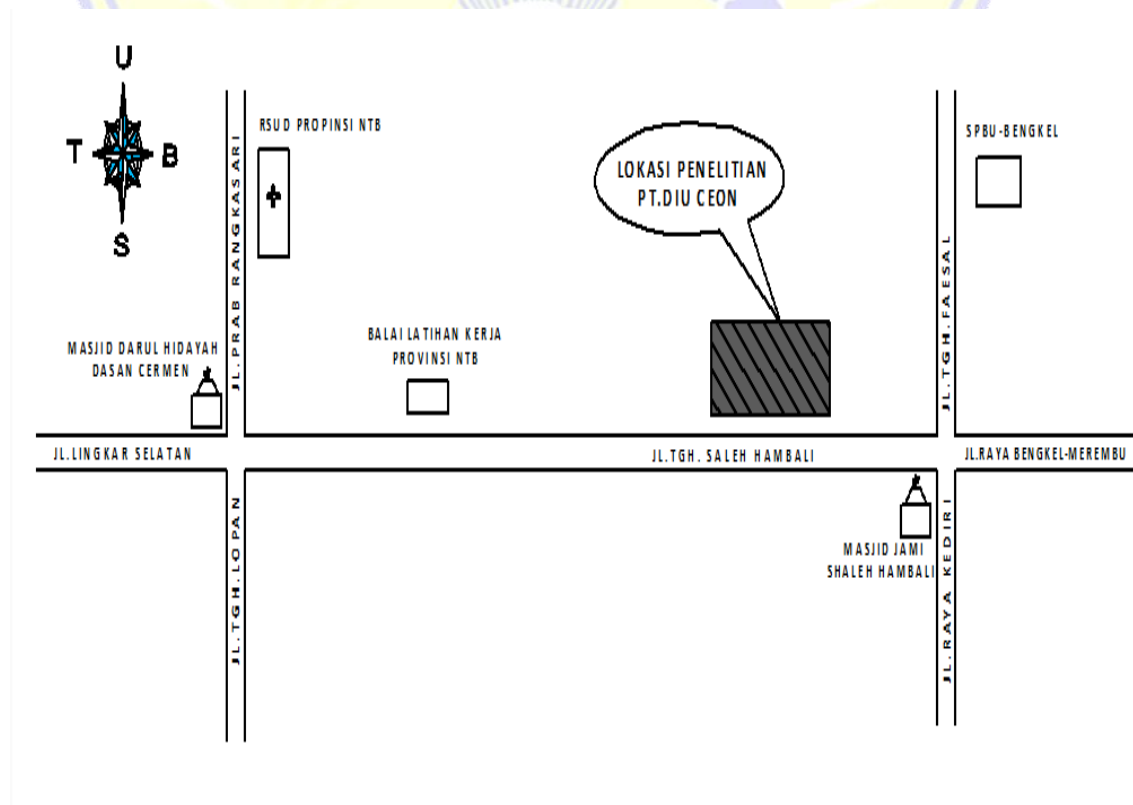
Setelah studi kasus ini, kami akan menambahkan informasi untuk mengefektifkan pengelolaan dan penggunaan alat berat dalam operasi penambangan peneliti. Memberikan panduan kontraktor dalam memilih alat berat berdasarkan kondisi lokasi.

1.6. Waktu Penelitian

Waktu yang peneliti habiskan untuk penelitian ini memakan waktu sekitar dua bulan atau lebih, termasuk penerbitan izin penelitian dan presentasi, dan sekitar satu bulan untuk pengumpulan dan pengolahan data. dalam bentuk tesis dan proses konsultasi lanjutan.

1.7 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi Desa Bengkel Kabupaten Lombok Barat.



BAB 11

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Alat berat, demikian sebutannya dalam konstruksi, merupakan alat yang digunakan masyarakat untuk membantu pekerjaan konstruksi bangunan. Hal ini sangat penting untuk proyek jangka menengah, terutama proyek konstruksi dan pertambangan, serta operasi skala besar lainnya. Alat berat memudahkan pekerjaan manusia dan dengan mudah mencapai hasil yang diinginkan dalam waktu yang relatif singkat (Rochmanhadi, 1982).

Dalam bukunya *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi* (2008), Susy Fatena Rostyanti mendefinisikan perusahaan konstruksi yang nyata dengan sumber daya teknik. Hal ini secara otomatis mencerminkan kekuatan perusahaan yang sangat kompetitif dalam memesan proyek konstruksi yang kompleks.

Rohman (2003) Menyelesaikan proyek konstruksi berarti menggabungkan banyak sumber daya yang berbeda untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan, dan peralatan yang dibutuhkan untuk proyek konstruksi adalah biaya proyek. Dengan kata lain, penggunaan alat berat dalam pekerjaan konstruksi efektif dan efisien pada tahap pelaksanaan dan hasil yang diperoleh.

2.1.1 Alat Berat

Alat berat adalah jenis alat mesin besar yang dirancang untuk melakukan pekerjaan konstruksi seperti penggalian, konstruksi, pembuatan jalan, konstruksi, pertanian dan pertambangan. Kehadiran alat berat di setiap proyek sangat penting untuk mendukung pembangunan infrastruktur dan eksplorasi mineral.

Penggunaan alat berat memiliki banyak keuntungan. Ini berarti waktu yang sangat cepat, kinerja yang baik, nilai ekonomis, dan banyak lagi. Alat berat konstruksi adalah alat yang digunakan untuk membantu masyarakat membangun infrastruktur di industri konstruksi (Fillat, 2018).

Menurut Rostiyaanti (2008), Alat berat merupakan faktor penting dalam pelaksanaan proyek terutama pada proyek skala besar guna mempermudah pekerjaan masyarakat, hasil yang diharapkan lebih mudah dalam waktu relatif singkat dan hasil yang diharapkan :

Menurut Wilopo (2009) keuntungan menggunakan alat berat adalah::

- a. Mengurangi waktu kerja, terutama representasi yang lebih cepat dari pelaksanaan pekerjaan dalam pekerjaan yang melacak tujuan penyelesaian.
- b. Tingkatkan kualitas pekerjaan Anda dengan mesin

Pemilihan dan pengelolaan alat berat merupakan proses perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan dan pengendalian jangka menengah untuk mencapai tujuan operasional yang telah ditetapkan. Saat memilih alat berat, beberapa faktor harus diperhatikan agar tidak terjadi kesalahan saat memilih alat berat.

- a. Kemampuan untuk berlari. Dikelompokkan berdasarkan fungsi: pengeboran intensif, transportasi, leveling, dll. Pada tahun
- b. kapasitas terpasang. Pilihan alat berat tergantung pada total massa atau berat material yang diangkut atau ditangani. Kekuatan alat yang dipilih harus cukup untuk menyelesaikan tugas dalam waktu yang ditentukan. Pada tahun
- c. Penggunaannya dipilih sesuai dengan arah motor (horizontal atau vertikal) dan jarak tempuh, kecepatan dan frekuensi gerakan.

- d. Contoh jenis proyek. Biasanya banyak jenis proyek yang menggunakan alat berat, seperti proyek konstruksi, pelabuhan, jalan, jembatan, irigasi, penggundulan hutan, bendungan, dll.
- e. Lokasi proyek juga merupakan hal yang perlu diingat saat memilih mesin. Misalnya, Anda menginginkan kantor berlantai datar atau alat berat lainnya di atas bukit.
- f. gram. Jenis tanah dan daya dukung. Kualitas tanah harus diperhitungkan saat memilih alat berat yang akan digunakan. Kondisi lokasi untuk
- g. Kondisi Off-Road yang Menantang Dan Faktor-Faktor Lain yang Mempengaruhi Pilihan Anda Terhadap Mesin Off-Road Yang Baik.

2.1.2 Macam-macamMerk, Pabrik/Distributordan HargaAlatBerat

Jenis dan merek peralatan konstruksi yang umum digunakan dalam industri konstruksi ditunjukkan pada Tabel 2.1. Secara umum, periksa harga beberapa mesin.

Tabel2.1. HargaBeberapaJenisAlatBerat

No.	JenisAlat	Kapasitas(HP)	HargaAlat(Rp)
1.	Bulldozer	11	932.665.000,00
2.	MotorGrader	10	833.910.000,00
3.	Excavator	9	695.700.000,00
4.	WheelLoader liugong 865 H	21	650.000.000,00
5.	TractorWheeled	6	214.685.000,00
6.	DumpTruck3,5Ton	11	200.000.000,00
7.	DumpTruck5Ton	14	250.000.000,00

2.1.3 Jenis-Jenis Alat Berat,Fungsi dan Cara Kerjanya

1. Excavator

Ekskavator adalah peralatan tugas berat yang terdiri dari lengan, boom (bahu) dan ember hidraulik yang digerakkan oleh mesin diesel, dipasang pada kapal keruk lubang belakang atau lintasan dengan mesin utama ekskavator berjalan.

➤ Penggali

Dicadangkan untuk penambangan di bawah lokasi fisik ekskavator. Ini bekerja seperti sabuk penarik atau sambungan lambung, tetapi dengan manfaat tambahan bahwa sekop dapat menggali lebih dalam dan juga dapat digunakan sebagai sekop. Ini adalah gerakan sekop yang sedang beraksi.

Ada empat gerakan dasar yang menentukan waktu siklus, tetapi waktu siklus juga dipengaruhi oleh ukuran harimau putih, dengan harimau putih yang lebih kecil memiliki waktu siklus yang lebih cepat daripada harimau putih yang lebih besar

2. *Dump truck*

Tempatkan dump truck pada posisi antrian yang benar. Dump truck harus diatur di belakang excavator atau searah dengan putaran excavator untuk memudahkan pemuatan. Terutama ketika Anda menggunakan ekskavator besar untuk memuat batu besar, pengangkut harus berurusan dengan ekskavator dan menghindari menabrak pengangkut batu. kabin. Dump adalah kendaraan jarak jauh, jadi rute apa pun bisa datar, curam, atau menurun. Anda membutuhkan keterampilan pengemudi atau mengemudi untuk mengendarai truk sampah di atas bukit. Jika mesin lelah dan tidak mau pindah, pengemudi harus segera pindah ke gigi yang lebih rendah. ,

Dump truck tidak boleh mundur. Turun dari mobil terlambat. Sangat berbahaya untuk mengerem dan mengerem dengan keras pada kecepatan tinggi bahkan di jalan menurun, jadi berhati-hatilah pada kecepatan rendah. Bisa jadi buruk. Jangan terpeleset selama pengangkutan atau penanganan

3. *Wheel Loader*

Wheel loader beroperasi seolah-olah dimuat pada ekskavator dan merupakan perilaku standar untuk wheel loader dan peralatan lainnya. Gerakan utama bucket adalah menurunkan bucket ke

tanah, mengangkat (loading/unloading), mengangkat, menarik dan menurunkan bucket. Ada beberapa cara untuk memuat material ke dalam kendaraan seperti dump truck.

a. Shape Strain (V) adalah metode strain dengan jalur berbentuk V.

c. Cross-loading dan dump truck juga efektif,

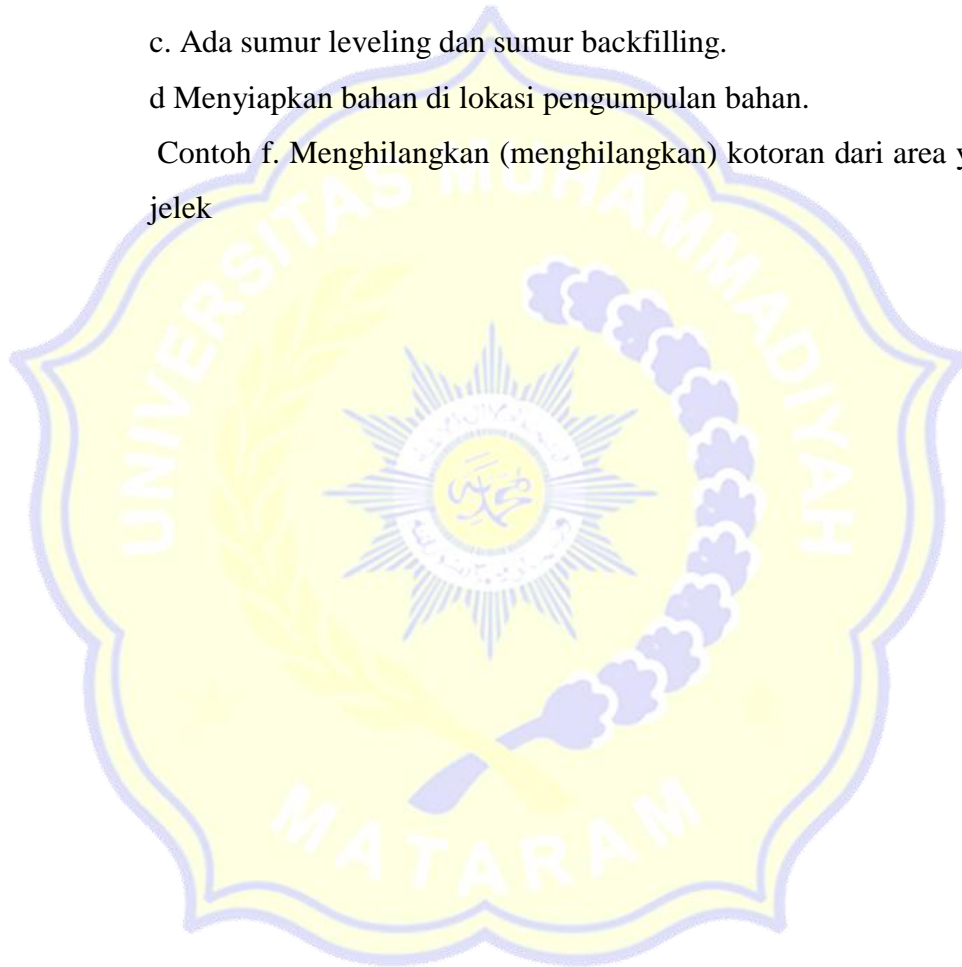
.NS. Likuidasi tanah atau pekerjaan (likuidasi tanah).

b. Bersihkan tanah dari dekat.

c. Ada sumur leveling dan sumur backfilling.

d Menyiapkan bahan di lokasi pengumpulan bahan.

Contoh f. Menghilangkan (menghilangkan) kotoran dari area yang jelek



Berikut ini adalah contoh spesifikasi *wheelloader*:

1. *Wheel Loader* liugong 856 H Spesifikasi Alat

Tabel 2.2 Spesifikasi *Wheel Loader* liugong 856 H

<i>Number Of Cylinder</i>	6
<i>Net Power</i>	147,6 kw
<i>Gross Power</i>	164 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>	3 m ³



Gambar 2.1 *Wheel Loader* liugong 856

2. *Wheel Loader Komatsu WA380-3* 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 2.2 *Wheel Loader Komatsu WA380*

3. *WheelTractorScraper*



Sumber : Modul PTM dan Alat berat

Gambar 2.3. *Wheel TractorScraper*

4. *Motor Grader*



Sumber : Modul PTM dan Alat berat

Gambar 2.4. *Motor Grader*

Leveler adalah alat berat yang dapat digunakan untuk meratakan tanah dan membentuk permukaan yang rata. Leveling juga diperlukan untuk persyaratan berikut:

1. Berhenti bekerja (align)
2. Bentuk (cut to shape/plan)
3. Isi form (cut out) untuk mendapatkan bentuk/profil lantai dasar)

. Penentuan ruang lingkup (pengerukan untuk pembukaan lahan) untuk konstruksi kanal)

5. Ditage

6. Pencampuran dan pelapisan

Kedua jenis alat di atas bekerja seperti kompresor udara. Kompresor sering didefinisikan dalam perangkat kompresi, sedangkan rol sering disebut sebagai rol. Dazimugi digunakan untuk pengerasan tanah, upaya untuk mengatur ulang komposisi partikel tanah agar tanah lebih padat. Jenis-jenis kompresi mekanis adalah sebagai berikut:

1. Rol beroda tiga (roda tiga)
2. Rol beroda tiga
3. Rol berkaki dua
4. Rol pneumatik
5. Tanah Kompresi Tanah)
6. Kompresor Aspal (Aspal Sumpah)
7. Pematat TPABuldozer

Buldozer adalah sepatu perayap traksi tinggi yang fleksibel dengan perayap. Buldozer dapat digunakan untuk menggali, menekan, menyimpan, menarik, dll. Bulldozer memiliki keunggulan dapat bekerja dari area lunak ke area keras. Didukung oleh Reaper (alat bencana) atau Explosive (ledakan yang ditujukan untuk menghancurkan ukuran tertentu). Secara khusus, dimungkinkan untuk bekerja di lereng dengan kemiringan tertentu di tanah datar di kaki gunung. Jarak maju efektif 250 meter dalam jarak 100 meter. Hati-hati jangan sampai terlambat. Klik pada relai untuk memicu tindakan yang diinginkan. Turun lebih efisien dan produktif daripada naik. Peralatan yang biasa disediakan antara lain derek, derek mesin pemotong rumput, penekan bajak cakram,

derek gantry, menara berkaki dua, dan banyak lagi. traktor bulldoser

sebagai mesin utama. Artinya traktor dilengkapi dengan attachment bulldozer. Dalam hal ini, aksesorinya berbentuk pisau. Padahal, bulldoser adalah nama sejenis bulldoser. Anda juga dapat menekan tepi pada sudut 250 derajat jika Anda menekan lurus. Secara umum jenis pekerjaan yang menggunakan bulldozer adalah:

1. Kupas lapisan tanah atas dan singkirkan tanah dan pepohonan,
2. Pembukaan jalan baru,
3. Pindahkan material sejauh 100 m,
4. Penyapu untuk membantu pengurukan,
- 5 Bahan injeksi,
- 6 saluran penimbunan tanah ,
- 7 pembersihan tambang.



Sumber : Modul PTM dan alat berat

Gambar 2.6 *Bulldozer* penggerak roda

Pengoperasian bulldoser ini dilengkapi dengan bilah yang dapat disesuaikan. Karena ada berbagai jenis bilah yang digunakan dalam bulldoser dan pemotong sudut.

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

Produktivitas bulldoser sangat bergantung pada ukuran blade, ukuran traktor, dan jarak tempuh. Produktivitas dihitung berdasarkan pergerakan per siklus dan operasi per jam. Produktivitas sangat bergantung pada keahlian operator dengan bulldoser.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Metode Perhitungan Produksi Alat Berat

2.2.2. Kapasitas Produksi Alat

Kapasitas produksi mesin biasanya dinyatakan dalam m³/jam, output didasarkan pada volume produksi per waktu siklus dan jumlah siklus per jam.

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

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 pahat lapangan yang sebenarnya tidak sama dengan kondisi pahat ideal karena faktor-faktor seperti medan, keterampilan operator, operasi dan pemeliharaan Hasil standar adalah produk produktivitas pahat dalam kondisi ideal dikalikan dengan faktor yang disebut efisiensi tenaga kerja. Nilai kinerja pekerjaan sulit untuk ditentukan, tetapi berdasarkan pengalaman, kinerja dapat ditentukan lebih dekat dengan kenyataan. Tabel berikut dapat digunakan sebagai perkiraan kasar.

Tabel 2.4 Efisiensi Kerja

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	0,52	0,50	0,47	0,42	0,32

Sumber : Rochmanhadi (1986)

2.3 Penelitian Terdahulu

Setiawan dkk. (2019) analisis biaya dan produktivitas alat berat dalam operasi perluasan baling-baling jalan. Berdasarkan analisis wheel loader, produktivitas pahat adalah 28,69 m³/jam, dan base course grade A dengan volume kerja 1937,25 m³ dapat diselesaikan dalam waktu 67,52 jam menggunakan loader. 8 hari 3 jam 31 menit, total biaya peralatan adalah Rp 86.653.561,02

Kulo et al (2017) analisis produktivitas jangka menengah. Selain kapasitas produksi masing-masing alat, juga sesuai untuk pengoperasian utama alat berat yang digunakan: excavator dengan kapasitas produksi 150,22 m³/jam dan dump truck dengan kapasitas produksi 57,73 m³/jam. Kapasitas beban adalah 23,22 m³/jam untuk wheel loader, 1,36 m³/jam untuk excavator, 1863 m³/jam untuk grader dan 51,86 m³/jam untuk vibrating roller. Jumlah pekerjaan pondasi: wheel loader 23,22 m³/jam, dump truck 5,39 m³/jam, grader 1397,3 m³/jam, vibrating roller 51,86 m³/jam.

Nugraha dkk. (2018) Menganalisis biaya dan produktivitas pengoperasian alat berat. Dengan memasang paralel roller, waktu kerja compactor menjadi lebih efisien dan dapat diselaraskan dengan waktu kerja mesin lain. Jumlah total unit kerja mesin adalah 15 wheel loader untuk satu ekskavator. Berdasarkan hasil perhitungan dump truck, 1 excavator, 2 road roller dan 1 tangki air, total biaya seluruh item pekerjaan dengan alat berat untuk pemilik HPS adalah Rp 833.100.977. Total biaya alat berat untuk semua kontraktor adalah Rp. 961.900 0.8.00. Penggunaan alat berat bagi pemilik HPS. Biaya penggunaan Kontraktor Alat Berat berkurang 13,39%.

2.4 Pemilihan Peralatan Pekerjaan Tanah

Rencana pemeliharaan yang baik merupakan faktor yang sangat penting dan memiliki pengaruh yang besar terhadap keberhasilan atau kegagalan suatu proyek. Pemeliharaan peralatan terkait:

1. Kondisi medan dan tanah
2. Persyaratan kualitas pekerjaan
3. Volume pekerjaan
4. Tahap operasi dan pemeliharaan peralatan
5. Usia alat
6. Hukum Ketenagakerjaan dan Keselamatan Kerja

2.4.1. Wheel Loader

Wheel loader serbaguna dengan traksi loader digunakan dalam berbagai pekerjaan tanah seperti menggali, mendorong, memuat dan membongkar. Dalam kondisi tanah yang sangat rendah (kelinci gila), jarak berjalan kaki adalah 100m, ketinggian angkat belakang adalah 2,5-5m. Misi ini memungkinkan wheel loader multiguna:

1. Pembersihan Lokasi atau Site (Reklamasi Lahan)
2. Pembersihan Area
3. Perataan Tanah dan Penimbunan Kembali
4. Persiapan Bahan di Tempat Pengumpulan
5. Penghapusan lapisan atas tanah (pengupasan) g rata disebut wrapping up.

Output dari loader dapat dihitung dengan rumus berikut:

Rumus kapasitas *bucket*

$$q = q' \times K \dots\dots\dots (2.2)$$

dengan:

- q' = Kapasitas munjung (penuh) yang tercantum dalam spesifikasi
- K = Besarnya koefisien ember tergantung pada jenis dan kondisi tanah

Tabel 2.5 Faktor *Bucket Wheel Loader*.

	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	-
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>	-

Sumber : Rochmanhadi (1986)

Kapasitas peres

$$V_s = A \times W \times \frac{2}{3} \times a \times b \dots\dots\dots(2.3)$$

Kapasitas munjung

$$V_r = V_s \times \frac{b \times W}{8} - \frac{b}{6} \times (a + b) \dots\dots\dots(2.4)$$

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 sudu dalam operasi pemindahan tanah dapat mempengaruhi produksi pahat dan harus diperhatikan ukurannya dipengaruhi oleh jenis tanah, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Pada permukaan melintang

$$C_m = \frac{J}{F} + \frac{J}{R} + Z \dots\dots\dots(2.5)$$

Pada permukaan bentuk V

$$C_m = 2 \times \frac{J}{F} + 2 \times \frac{J}{R} + Z \dots\dots\dots(2.6)$$

Pada muat-angkut

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

dengan :

J = Jarak angkut (m)

F = Kecepatan maju ($m/menit$)

R = Kecepatan mundur ($m/menit$)

Z = Waktu tetap ($menit$)

Data waktu tetap diperlukan karena Faktor waktu tetap juga mempengaruhi perhitungan waktu siklus.

Tabel 2.6 Waktu Tetap *Wheel Loader*

	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)

2.4.2 Biaya Kepemilikan (*Owner Ship*) atau Biaya Pasti

Out-of-pocket adalah biaya out-of-pocket peralatan yang harus dipertimbangkan saat mengoperasikan peralatan Anda sendiri. Bahkan jika pada titik tertentu alat tersebut menjadi tidak dapat diproduksi, semakin lama alat tersebut diproduksi, semakin besar penyusutannya, sehingga biaya ini harus dipertimbangkan.

Nilai sisa alat dapat dihitung berdasarkan rumus:

$$C = 10\% \times B \dots\dots\dots(2.8)$$

dengan:

C = Nilai sisa alat (Rp)

B = Harga alat (Rp)

Faktor angsuran

$$D = \frac{i \times (1+i)^A}{(1+i)^A - 1} \dots\dots\dots(2.9)$$

dengan :

D = Faktor angsuran modal

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

A = Umur alat (tahun)

Biaya pengembalian modal

$$eI = \frac{(B-C) \times D}{w} \dots\dots\dots(2.10)$$

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

$$e2 = \frac{0,002 \times B}{W} \dots\dots\dots(2.11)$$

dengan :

$e2$ = Asuransi (Rp)

B = Harga alat (Rp)

W = Jam kerja 1 tahun

2.4.3 Biaya Penyewaan Alat

Dalam pekerjaan konstruksi, penggunaan alat berat dapat dilakukan selain penggunaan alat itu sendiri melalui bentuk sewa, sesuai dengan peraturan Kementerian Pekerjaan Umum saat menentukan harga sewa alat.

$$Total\ biaya = \frac{V}{N \times Q} \times \text{biaya sewa per jam} \dots\dots\dots(2.12)$$

dengan:

V = Volume pekerjaan

N = Jumlah unit

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

2.4.1. Jam Operasi atau Waktu Kerja

Butuh waktu lama untuk mendapatkan hasil yang tepat seperti yang diharapkan. Secara khusus, dibutuhkan loyalitas yang tinggi dari semua pemain untuk menghemat waktu. Beberapa faktor harus dipertimbangkan saat mengevaluasi bakat, seperti jam kerja normal dan lembur (Filat, 2018)

a. Hari kerja (Senin-Sabtu) adalah 7 jam dari jam kerja normal. , dan gajinya sama dengan Jung Sang-geun.

SM Lembur dihitung sebagai jam kerja yang melebihi jam kerja normal (7 jam per hari). Lembur dihitung dengan menambahkan jumlah hari kerja atau hari kerja per minggu (Minggu dengan jam kerja normal.

2.4.4 Biaya Operasi dan Perawatan.

Biaya operasional peralatan berbanding lurus dengan jam operasional peralatan yaitu:

- a. Bahan bakar mesin
- b. Minyak pelumas, gemuk dan *filter*
- c. Ban
- d. Perbaikan/ *repair* dan
- e. Gaji operator

Bahan Bakar Mesin

Jumlah bahan bakar mesin yang dibutuhkan untuk menjalankan alat berat tergantung pada seberapa ringan alat tersebut dioperasikan dan jenis daya alat yang digunakan. Semakin berat alat, semakin banyak bahan bakar yang dibutuhkan. Jumlah bahan bakar yang dibutuhkan Perhitungannya dapat diperkirakan dengan rumus berikut:

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

$$\text{Biaya BBM} = \text{Konsumsi BBM per jam} \times \text{harga satuan BBM} \dots \dots \dots (2.13)$$

Minyak Pelumas, *Grease* dan *Filter*

Biaya standar, pelumas, gemuk dan filter sama dengan bahan bakar, tetapi konsumsi oli, gemuk dan filter tergantung pada jumlah penggunaan dan interval penggantian serta jenis aplikasi alat/mesin yang digunakan. kondisi operasi. Perkiraan kebutuhan pelumas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$Qp = \frac{f \times hp \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t} \dots\dots\dots(2.14)$$

dengan :

Qp = jumlah minyak pelumas,(liter/jam)

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

c =kapasitas *crankcase*, (liter)

t = lama penggunaan pelumas (jam)

Biaya minyak pelumas = konsumsi oli per jam x harga satuan

Biaya Ban

Ban adalah termasuk bahan *konsumable* (habis dipakai) dan relatif mahal.

Untuk perhitungan biayanya dapat diestimasi sebagai berikut:

$$Pemakaian\ ban\ per\ jam = \frac{Harga\ ban}{Estimasi\ umur\ ban} \dots\dots\dots(2.15)$$

$$K = \frac{12,5\% - 17,5\% \times B}{w} \dots\dots\dots(2.16)$$

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

$$L = \left(1 \frac{orang}{jam}\right) \times U \dots\dots\dots(2.17)$$

dengan:

L =Biaya operator (Rp)

U = Upah operator (Rp)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Secara umum, ada tiga metode penelitian yang umum digunakan, yaitu penulisan tesis, disertasi, dan tesis. Ketiga metode penelitian tersebut adalah metode penelitian kuantitatif, metode penelitian kualitatif dan metode penelitian campuran. Metode penelitian kuantitatif didasarkan pada filosofi positivis dalam menyelidiki populasi atau sampel tertentu, menggunakan alat ukur penelitian (instrumen) untuk mengumpulkan data dan untuk menguji dan menguji hipotesis, teori yang ditetapkan/didefinisikan. Digunakan untuk menganalisis data kuantitatif/statistik untuk tujuan bukti. Metode kuantitatif biasanya meliputi metode penelitian dan metode eksperimen.

2.4.1 Metode Survei

Metode penelitian yang mengumpulkan data variabel dan menggunakan sampel populasi tertentu untuk mengembangkan beberapa hipotesis tentang variabel sosiologis dan psikologis. Teknik pengumpulan data yang menggunakan observasi (wawancara atau angket) dan hasil penelitian cenderung digeneralisasikan.

2.4.2 Metode Eksperimen

Metode empiris adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas (perlakuan) terhadap variabel terikat (hasil) dalam kondisi terkendali. Kondisi tersebut dikendalikan agar tidak ada variabel lain (selain variabel perlakuan) yang mempengaruhi variabel terikat. Untuk mengontrol kondisi, penelitian eksperimen menggunakan kelompok kontrol. Penelitian eksperimental biasanya dilakukan di laboratorium.

3.2. Waktu dan Lama Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penyusunan Skripsi Tahun 2022

No	Kegiatan	April 2022				Mei 2022				Jun 2022				Jul 2022				Agustus 2022				September 2022			
		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 literatur 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 uji skripsi																								
9	Yudisium																								
10	Revisi laporan skripsi																								
11	Penyerahan laporan skripsi																								
12	Seminar nasional																								
13	Wisuda																								

Sumber : <http://perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id>

3.2. Data Penelitian

Pengumpulan informasi dapat dilakukan melalui sejumlah ketentuan yang disusun secara sistematis. Peneliti memastikan bahwa semua informasi yang diperlukan untuk melakukan pameran pengumpulan informasi ditata dengan rapi. Sumber informasi yang digunakan dalam studi optimasi alat berat antara lain:

1. Data preliminary

Sumber potensial dapat diwawancarai di tempat dan diambil langsung dari informasi yang diperoleh dari proyek untuk tujuan penelitian. Informasi yang diperlukan untuk investigasi adalah sebagai berikut:

1. Jenis alat yang digunakan,
2. Waktu kerja alat,
3. Spesifikasi alat,
4. Biaya sewa peralatan.

2. Data sekunder

Sumber sekunder, yaitu informasi yang diperoleh dari otoritas yang berwenang, dipelajari. Informasi sekunder untuk penelitian ini adalah informasi yang diperoleh partisipan dalam penelitian ini mengenai penggunaan alat berat.

3.3. Langkah studi

3.4.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimaksudkan untuk memudahkan pelaksanaan penelitian, seperti pengumpulan informasi, analisis dan penyusunan laporan, dan tahap persiapan meliputi: informasi

b) Fakta observasi lokasi

Observasi lapangan dilakukan untuk mencari lokasi pengumpulan data penelitian. Informasi yang digunakan .

3.4.2. Pengolahan information

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang wheel loader Liugong 856H yang terbagi dalam jam kerja WITA pagi, siang dan sore dari pukul 08.00 hingga 17.00. Setelah menerima semua informasi yang diperlukan, peserta pameran selanjutnya memproses informasi tersebut dengan perhitungan manual. Ada beberapa tahapan sebelum data diolah yaitu.

- a. Melakukan studi sastra yang diperoleh dari berbagai buku sastra,
- b. Sintesis teori terkait,
- c. Kumpulkan informasi dari interpretasi yang diperoleh langsung dari lapangan,

3.4.3. Peralatan

3.4.4. Rencana Penelitian

a) Persiapan penelitian

Selama pameran persiapan ini, hal-hal yang harus dilakukan antara lain pengumpulan informasi untuk proyek, tugas akhir, persiapan tugas akhir, dan kelas tugas akhir

b) Penelitian pelaksanaan

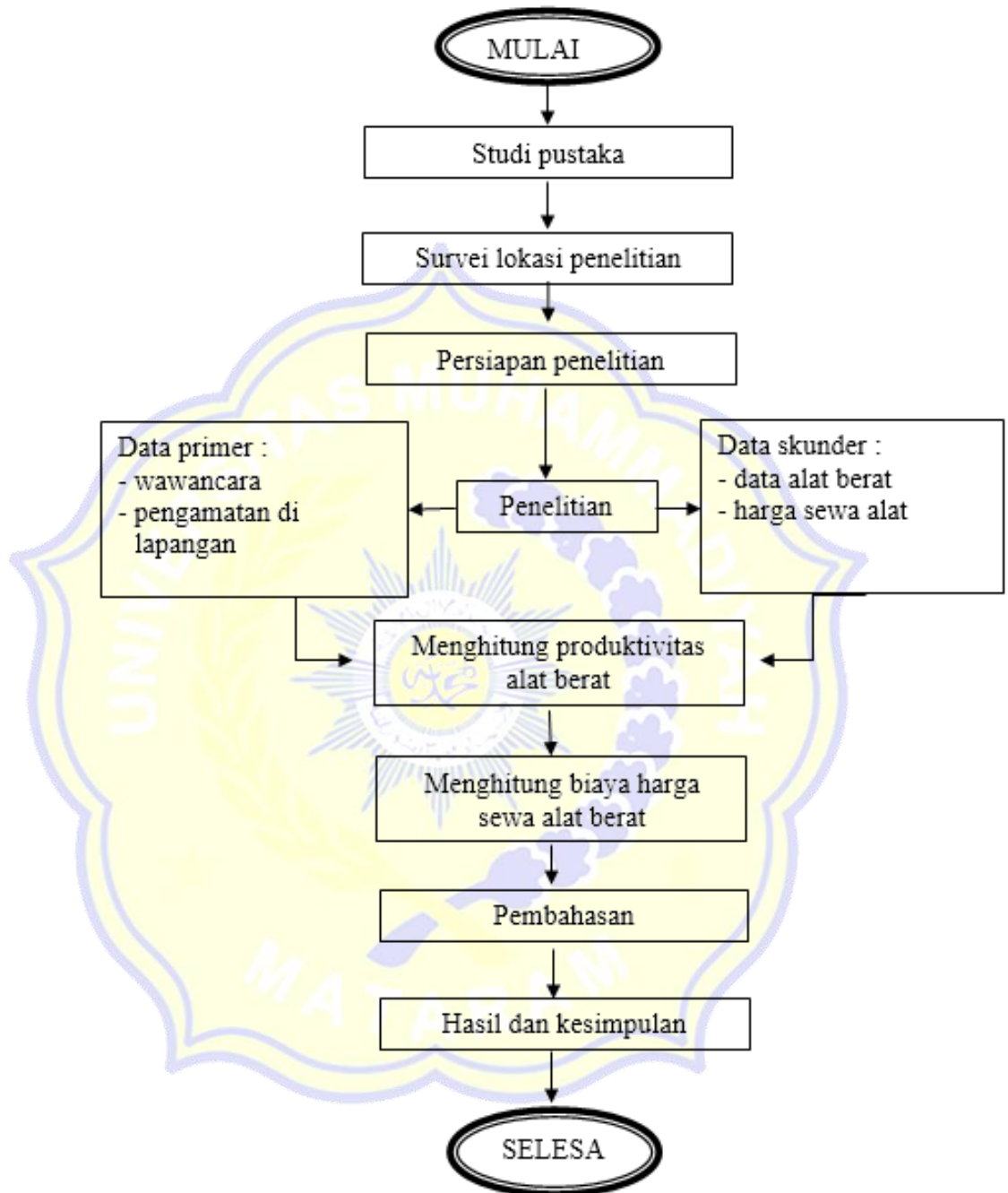
Pelaksanaan penelitian meliputi banyak tahapan, mulai dari pengumpulan teori hingga pengumpulan informasi yang dilakukan langsung di lapangan hingga konstruksi tugas akhir.

c) Penyusunan laporan tugas akhir

Setelah semua informasi terkumpul kemudian dianalisis untuk melanjutkan 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 Meneliti
- d. Hasil dan Pembahasan
- e. Kesimpulan dan Saran

