

TUGAS AKHIR

**KAJIAN TEKNIS TERHADAP KESERASIAN KERJA ALAT
GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA PRODUKSI
ANDESIT DI PT. EKA PRAYA JAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**



Disusun Oleh :

FACHRY RAHMAN

416020030

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN TEKNIS TERHADAP KESERASIAN KERJA ALAT GALI
MUAT DAN ALAT ANGGKUT PADA PRODUKSI ANDESIT DI
PT. EKA PRAYA JAYA KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Disusun Oleh

Fachry Rahman
416020030

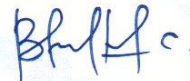
Mataram, 16 Februari 2021

Pembimbing I



Alpiana, ST., M.Eng
NIDN. 0830128401

Pembimbing II



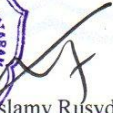
Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT
NIDN. 0810048901

Mengetahui:

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan




Dr. Eng. W. Islamy Rusyda, ST., MT.
NIDN. 0824017501

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS AKHIR

**KAJIAN TEKNIS TERHADAP KESERASIAN KERJA ALAT GALI
MUAT DAN ALAT ANGGKUT PADA PRODUKSI ANDESIT DI
PT. EKA PRAYA JAYA KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Fachry Rahman
416020030

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada hari Kamis, 16 Februari 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji I : Alpiana, ST.,M.Eng

alpiana

2. Penguji II : Bedy Fara Aga Matrani, ST.,MT

Bedy Fara

3. Penguji III : Diah Rahmawati, ST.,M. Sc

diahrahmawati

Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**



Dekan,

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

NIDN. 0824017501

PERNYATAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah di ajukan untuk memperoleh gelar akademi di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah di tulis atau di publikasikan oleh orang lain, kecuali naskah yang di kutip dan di sebut dalam daftar pustaka.

Mataram 2 Februari 2021



Fachry Rahman



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

**SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME**

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

Nama : FACHRIS RAHMAN
NIM : 416020030
Tempat/Tgl Lahir : Matasran, 16 Juli 1997
Program Studi : D3 Teknik pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email :
Judul Penelitian : -

Engin Teknik Terhadap Rancangan Kerja Alat gali Muat Dan Alat
Angkut pada produksi Andesit Di PT. Eka prasa jasa Kabupaten Lombok
Timur.

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 41²

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya **bersedia menerima sanksi** sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Mataram.

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

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : Matara, 16/02/2021

Penulis



FACHRIS RAHMAN
NIM. 416020030

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

Jl. K.H.A. Dahlan No. 1 Mataram Nusa Tenggara Barat
Kotak Pos 108 Telp. 0370 - 633723 Fax. 0370-641906
Website : <http://www.lib.ummat.ac.id> E-mail : upt.perpusummat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

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

Nama : FACHRIS RAHMAN
NIM : 416020030
Tempat/Tgl Lahir : Makassar, 16 Juli 1997
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email :
Jenis Penelitian : Skripsi KTI

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:

Bagian Teknis Terhadap Keperluan Barga Alat gali Muat Dan Angkut
pada produksi Andesit Di PT. Eka prisa jasa Kabupaten Lombok Timur.

Segala tuntutan hukum yang timbul atas 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.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : Selasa, 19/02/2021

Penulis



FACHRIS RAHMAN
NIM. 416020030

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (QS. Al Baqarah: 286)

“Karyamu akan menempati bagian tersendiri dalam hidupmu”

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT, karena dengan Rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul : “kajian teknis terhadap keserasian kerja alat gali muat dan alat angkut pada produksi andesit di pt. Eka praya jaya kabupaten lombok timur”.

Terimakasih penulis sampaikan kepada pembimbing, serta pembimbing di lapangan (lokasi PKL), teman-teman mahasiswa serta pihak-pihak yang telah membantu penulis selama penulisan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan kasih sayang-nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak dan ibu, serta keluarga penulis atas do'a dan dukungan yang telah diberikan selama ini baik moril maupun materil.
3. Dr. H. Arsyad Abdul Gani, M.pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
5. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc, selaku ketua program studi D3 Teknik Pertambangan Univesitas Muhammdiyah Mataram.
6. Alpiana, ST., M.Eng, selaku pembimbing I penulisan Tugas Akhir
7. Bedy Fara Aga Matrani, ST., MT, selaku pembimbing II penulisan Tugas Akhir.
8. Semua Dosen D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
9. Bapak Ali Usman, terima kasih atas bimbingan dan arahan-nya selama penulis melakukan kerja praktek di PT. Eka Praya Jaya Kabupaten Lombok Timur.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak luput dari kesalahan, oleh karena itu saran dan masukan yang bersifat membangun dari semua pihak yang

berkepentingan sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan praktek kerja lapangan (PKL) Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat bagi semua pihak terlebih bagi penulis sendiri. Amin.

Mataram, Agustus 2021

Penulis

ABSTRAK

PT. Eka Praya Jaya merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa kontruksi jalan dan jembatan, bahan galian yang ditambang dan diolah oleh perusahaan ini adalah batu Andesit. PT. Eka Praya Jaya didirikan pada tanggal 21 Oktober 2003, perusahaan ini mulai beroperasi pada awal tahun 2004 yang berlokasi di Dusun Pekosong, Kecamatan Pringgabaya, Kabupaten Lombok Timur. PT. Eka Praya Jaya menggunakan metode penambangan *Open pit type Quarry Mine* dengan menggunakan kombinasi antara alat gali muat *excavator* type Hyundai R220-9SH dan alat angkut *dump truck* type Isuzu ELF PC-220. Sistem produksi *excavator* dan *dump truck* merupakan sistem yang terdiri dari perpaduan kerja antara *excavator* dan *dump truck*. Untuk mencukupi agregat yang dibutuhkan untuk bahan campuran *Aspal Mixing Plant (AMP)*, dan batuan yang beragregat kecil (kerikil) untuk bahan pengecoran dalam pembangunan, dengan jumlah jam kerja yaitu 8 jam/hari. Pada tahapan pemuatan dan pengangkutan di PT. Eka Praya Jaya dimana waktu edar rata-rata dari proses pemuatan adalah 0,38 menit, sedangkan waktu edar rata-rata dari proses pengangkutan adalah 4,18 menit. Belum serasinya kerja antara alat gali muat dan alat angkut dikarenakan adanya beberapa faktor penghambat yang mempengaruhi, faktor penghambat tersebut terbagi menjadi 2 (dua) yaitu faktor penghambat yang dapat dihindari dan faktor penghambat yang tidak dapat dihindari. Dari hasil perhitungan *match factor* (keserasian kerja alat) didapatkan nilai (0,73), dari hasil tersebut *match factor* belum serasi karena kurang dari (1) yang dimana alat gali muat bekerja 100%, sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%.

Kata kunci : *cycle time* alat gali muat, *cycle time* alat angkut, *match factor*

**SCIENTIFIC RESEARCH ON THE WORKING CONFORMITY OF
CHARGING AND TRANSPORTING TOOLS IN ANDESITE STONE
PRODUCTION OF PT. EKA PRAYA JAYA
EAST LOMBOK REGENCY**

ABSTRACT

PT. Eka Praya Jaya is one of the companies involved in the construction of road and bridge facilities. Andesite is the mineral extracted and processed by this firm. PT. Eka Praya Jaya was established on October 21, 2003. The company began operations in Pekosong Village, Pringgabaya District, East Lombok Regency, in early 2004. PT. Using a combination of a Hyundai R220-9SH style excavator and an Isuzu ELF PC-220 dump truck, Eka Praya Jaya utilizes the Quarry Mine Open pit mining process. The manufacturing system for excavators and dump trucks is a system consisting of a mixture of work between the excavator and the dump truck. The number of working hours is 8 hours/day in order to meet the necessary aggregate for the mixture of Asphalt Mixing Plant (AMP) and small aggregate rocks (gravel) for casting materials under construction. In the process of loading and transport at PT. Eka Praya Jaya, where the average loading process distribution time is 0.38 minutes, while the average loading process distribution time is 4.18 minutes. Because of the existence of many inhibiting factors that effect, the inhibiting factor is divided into 2 (two), namely the inhibiting factor that can be avoided and the inhibiting factor that can not be avoided, the function of the excavator and transport equipment is not yet harmonious. From the results of the match factor measurement (the tool's work suitability), the value is (0.73), the match factor is not yet harmonious from these results since it is less than (1) where the digging tool works 100%, while the conveyance works less than 100%.

Keywords: *excavator cycle time, conveyance cycle time, match factor*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian.....	2
1.6 Lokasi penelitian	3
1.7 Metode penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM	6
2.1 Lokasi dan Kesamaan Daerah	6
2.2 Sejarah Perusahaan	7
2.3 Iklim dan Curah Hujan	8
2.4 Genesa Bahan Galian.....	9
2.4.1 Genesa Terbentuknya Batuan Andesit	10
2.5 Kondisi Geologi.....	11
2.5.1 Morfologi atau Topografi Daerah Pringgabaya Lombok Timur.....	11
2.5.2 Stratigrafi Daerah Pringgabaya Lombok Timur.....	12
2.6 Kegiatan Penambangan	13
2.6.1 Pembersihan Lahan (<i>Land Cleaning</i>).....	13

2.6.2 Pengupasan Tanah Penutup (<i>Stripping of Over Burden</i>)	13
2.6.3 Penggalian atau Pembongkaran (<i>Loosening</i>)	14
2.6.4 Pemuatan (<i>Loading</i>)	15
2.6.5 Pengangkutan (<i>Hauling</i>).....	16
2.6.6 <i>Crushing Plant</i>	16
2.6.7 <i>Stock Pile</i>	17
BAB III LANDASAN TEORI	19
3.1 Faktor yang mempengaruhi produksi alat muat dan angkut.....	19
3.1.1 Pola pemuatan	19
1. <i>Top loading</i>	19
2. <i>Bottom loading</i>	19
a. <i>Single back up</i>	19
b. <i>Double back up</i>	20
3.1.2 Waktu Edar (<i>Cycle time</i>)	20
1. Waktu Edar Alat Muat	20
2. Waktu Edar Alat Angkut.....	21
3.1.3 Faktor Pengisian Mangkuk (<i>Bucket fill factor</i>)	21
3.1.4 Efisiensi Kerja dan Waktu kerja Efektif.....	22
3.1.5 Kondisi Jalan Tambang	22
3.2 Kemampuan Produktifitas Alat Muat dan Alat Angkut	23
3.2.1 Produksi alat angkut	24
3.2.2 Produksi alat gali muat	24
3.3 Keserasian Kerja Alat Gali Muat dan Angkut (<i>Match Factor</i>).....	24
3.4 Peningkatan Waktu Kerja Efektif.....	25
BAB IV PEMBAHASAN	28
4.1 Operasional Kerja Alat Muat dan Alat Angkut	
4.1.1 Faktor Keserasian Alat (<i>Match Factor</i>).....	28
4.2 Waktu edar (<i>cycle time</i>)	29
4.2.1 Pemuatan (<i>loading</i>)	29
4.2.2 Pengangkutan (<i>hauling</i>).....	33

BAB V KESIMPULAN dan SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan alir penelitian.....	5
Gambar 2.1 Peta lokasi PT. Eka Praya Jaya	7
Gambar 2.2 Kegiatan pengupasan tanah penutup	15
Gambar 2.3 Kegiatan penggalian/pembongkaran	16
Gambar 2.4 Kegiatan pemuatan (<i>loading</i>) material andesit.....	17
Gambar 2.5 Kegiatan Pengangkutan (<i>Hauling</i>) Material Andesi	18
Gambar 2.6 Dump Truck Menumpahkan Batuan Andesit Ke <i>Hopper</i>	19
Gambar 2.7 <i>Stock pile</i>	19
Gambar 2.8 Diagram Alir Tahapan Penambangan	20
Gambar 3.1 Pola muat <i>Top loading</i> dan <i>Bottom loading</i>	21
Gambar 3.2 Posisi muat <i>single back up</i> dan <i>double back up</i>	22
Gambar 3.3 Kondisi jalan tambang.....	25

DAFTAR TABEL

Tabel 2.3 Data curah hujan pada 5 (lima) tahun terakhir Daerah Lombok Timur.....	9
Tabel 3.2 Hambatan yang terjadi	29
Tabel 4.1 Faktor pengisian alat angkut	36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa kontruksi jalan dan jembatan, untuk keperluan proyeknya PT. Eka Praya Jaya melakukan penambangan dan pengolahan sendiri bahan baku yang dibutuhkan. Bahan galian yang ditambang dan diolah oleh PT. Eka Praya Jaya adalah batu Andesit. Kegiatan penambangan dan pengolahan batu andesit dilakukan dengan mendirikan *Crushing Plant* (area penghancur batu Andesit) yang berlokasi di Dusun Pekosong Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Adapun pengolahan tersebut berupa peremukan batu andesit menjadi agregat kasar. Proses peremukan batuan ini biasanya disebut *Crushing Plant*. Dalam proses mereduksi/merubah ukuran batu Andesit menjadi agregat yang lebih kecil yaitu dengan menggunakan alat *Stone Crusher* jenis *Jaw Crusher*.

PT. Eka Praya Jaya menggunakan metode penambangan *Open pit type Quarry Mine* dengan menggunakan kombinasi antara *excavator* type Hyundai R220-9SH dan *dump truck* type Isuzu ELF PC-220. Sistem produksi *excavator* dan *dump truck* merupakan sistem yang terdiri dari perpaduan kerja antara *excavator* sebagai alat muat dan *dump truck* sebagai alat angkut.

Produksi alat berat adalah suatu batas kemampuan alat berat untuk menghasilkan kerja (produksi) sesuai fungsi peralatan tersebut dengan situasi dan kondisi tertentu dari jenis pekerjaan dan lingkungan. Prinsip dasar perhitungan produksi adalah kapasitas alat, waktu siklus dan faktor efisiensi.

Untuk mencukupi agregat yang dibutuhkan untuk bahan campuran *Aspal Mixing Plant* (AMP), dan batuan yang beragregat kecil (kerikil) sebagai bahan pengecoran dalam pembangunan, dengan jumlah jam kerja yaitu 8 jam/hari. Untuk mencapai target produksi tersebut PT. Eka Praya Jaya menggunakan beberapa peralatan mekanis pendukung diantaranya *Dump truck* sebanyak 4 unit dan *Excavator* sebanyak 2 unit.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang diangkat dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui apakah *Match Factor* alat gali muat dan alat angkut bekerja dengan serasai ?
- b. Untuk mengetahui apa saja hambatan yang mempengaruhi waktu kerja efektif alat gali muat dan angkut di PT. Eka Praya Jaya ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- a. Analisis yang dilakukan adalah keserasian antara alat gali muat dan alat muat.
- b. Analisis hambatan yang dapat mempengaruhi waktu kerja efektif alat gali muat dan alat muat.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui keserasian kerja (*match factor*) alat gali muat dan alat angkut.
- b. Untuk mengetahui hambatan apa saja yang mempengaruhi waktu kerja efektif alat gali muat dan alat angkut di PT. Eka Praya Jaya

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Dengan adanya penelitian ini penulis dapat memahami lebih mendalam tentang keserasian kerja alat gali muat dan angkut dalam industri pertambangan yang khususnya pada tambang batu andesit. Hal ini juga sebagai bentuk penerapan ilmu yang diperoleh di bangku kuliah.

2. Bagi perusahaan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk instansi/perusahaan agar target produksi yang diharapkan dapat tercapai.

3. Bagi pembaca

Dengan adanya tulisan ini diharapkan dapat menambah wawasan yang bermanfaat bagi pembaca, serta tulisan ini dapat dijadikan bahan referensi yang dapat dimanfaatkan ilmunya jika ingin berkecimpung di bidang yang dibahas dalam tulisan ini.

1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di PT. Eka Praya Jaya Dusun Pekosong Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.

1.7 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan dalam praktek kerja lapangan (PKL) di PT. Eka Praya Jaya antara lain sebagai berikut :

1. Studi Litelatur

Studi literatur yang digunakan berasal dari buku, jurnal penelitian dan laporan-laporan yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Pengamatan Lapangan

Pengamatan di lapangan dilakukan untuk mendapatkan data secara langsung sehingga dapat menggambarannya dengan jelas pada saat melakukan penyusunan. Data yang diamati pada saat di lapangan seperti topografi daerah, cuaca, keadaan material, kondisi kerja, kegiatan kerja serta data yang akan dilakukan pengolahan.

3. Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan penulis berupa :

a. Data Primer

Data yang langsung diperoleh dari pengamatan di lapangan adalah seperti, Waktu edar alat angkut, waktu edar alat muat, match factor.

b. Data Sekunder

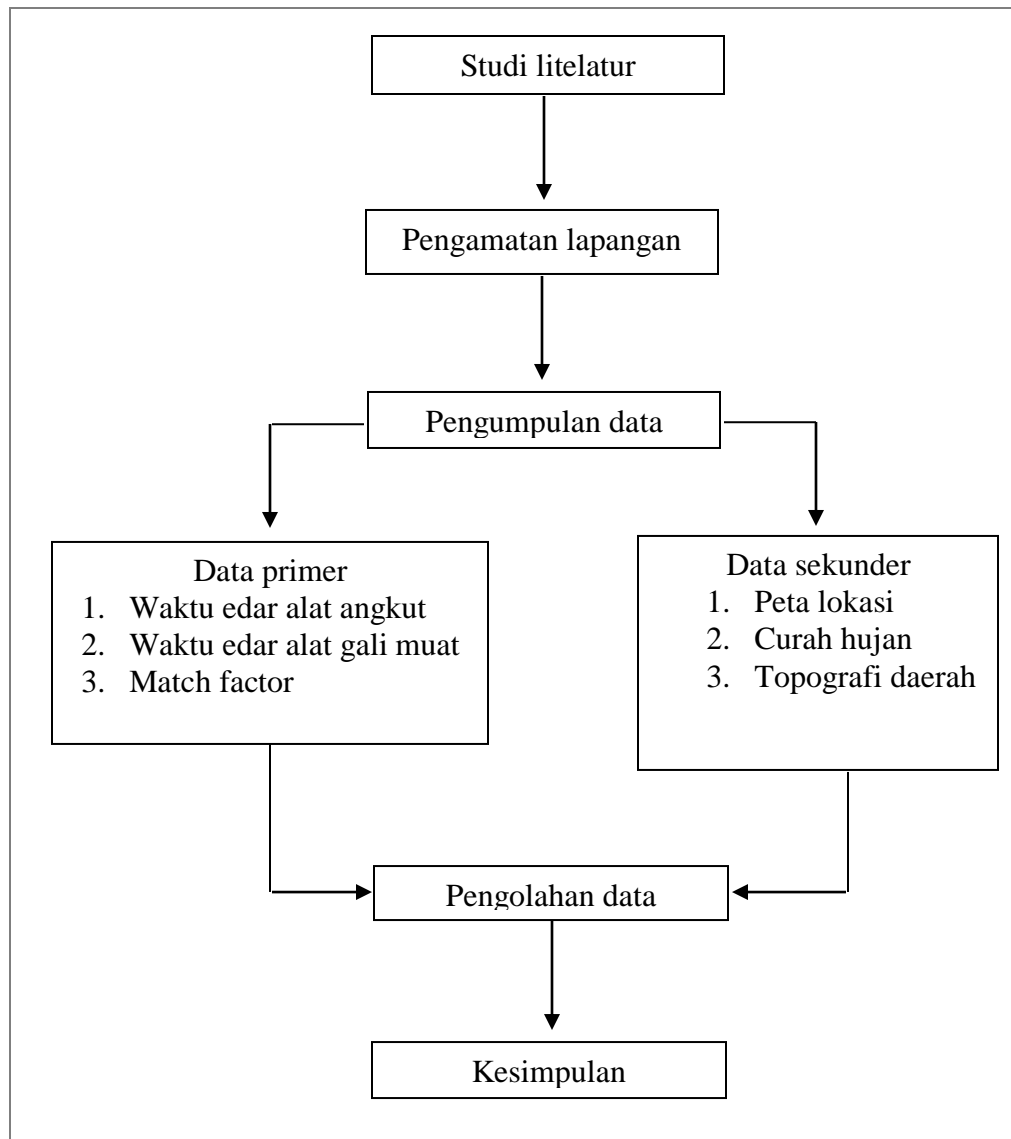
Data yang diperoleh dari arsip, meliputi peta lokasi, keadaan topografi daerah penelitian, data produksi, data curah hujan dan lain sebagainya.

4. Pengolahan Data

Data-data yang diperoleh dikelompokkan, diolah dan dianalisa menggunakan rumus matematis, kemudian disajikan dalam bentuk tabel, gambar dan perhitungan penyelesaian.

5. Kesimpulan

Setelah data-data diolah dan dianalisis, kemudian hasil dari analisis data tersebut disimpulkan apakah keserasian alat gali-muat dan angkut sudah serasi atau tidak jika alat gali-muat dan angkut belum serasi kemudian peneliti dapat memberi saran apa saja kekurangan pada alat gali-muat dan angkut tersebut.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Lokasi Dan Kesampaian Daerah

Lokasi penambangan batu Andesit pada PT. Eka Praya Jaya cabang pringgabaya secara administratif terletak di Dusun Pekosong Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat, dan secara geografis terletak pada koordinat $08^{\circ}36'35.55''$ LS dan $116^{\circ}17'02.80''$ BT.

Luas wilayah Kecamatan Pringgabaya sekitar 13.600 Km^2 yang berbatasan dengan Kecamatan Sambalia yang berada di sebelah utara, dibagian selatan berbatasan dengan Kecamatan Labuan Haji, Kecamatan Swela dan Wanasaba di sebelah barat, dan yang terakhir Selat Alas yang berada disebelah Timur Kecamatan Pringgabaya. Kecamatan Pringgabaya terdiri atas 7 (tujuh) desa, yang diantaranya adalah Desa Bagik Papan, Desa Apitaik, Desa Kerumut, Desa Pohgading, Desa Pringgabaya dan yang terakhir Desa Labuhan Lombok.

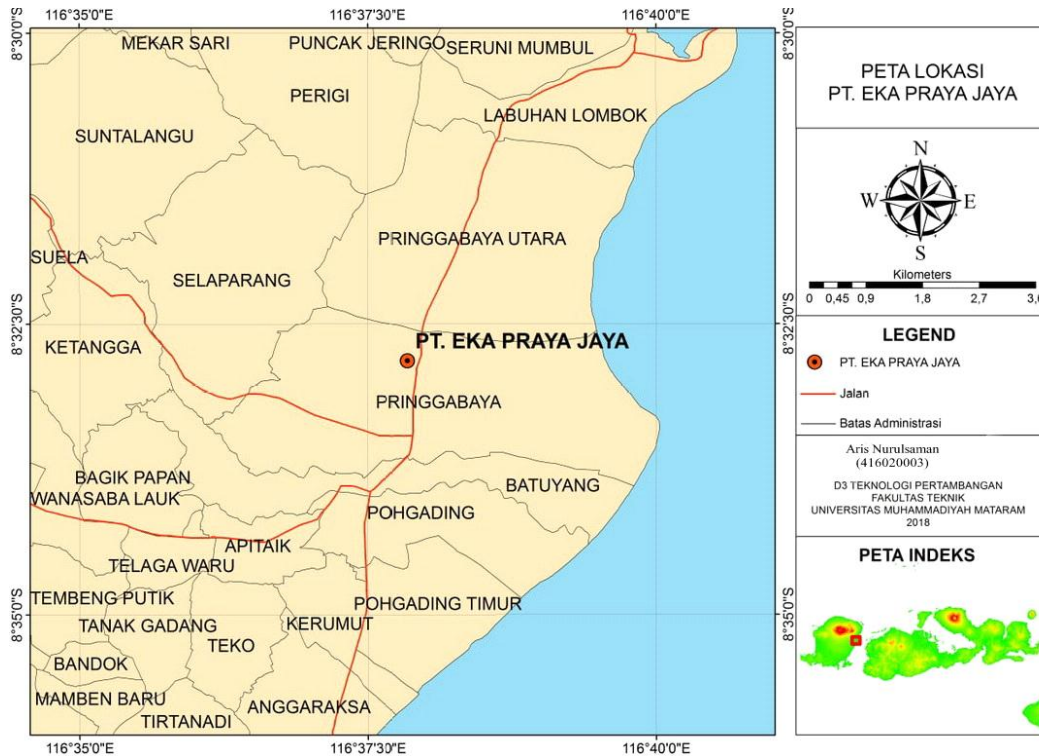
Adapun luasan area pada PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya adalah 16 Ha, lokasi ini dapat dijangkau dengan menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat yang melalui jalan beraspal dengan kondisi jalan yang baik. Dan jarak dari Kota Mataram hingga sampai ke lokasi penelitian (PT. Eka Praya Jaya) kurang lebih sejauh 76,5 Km ke arah timur.

Adapun batas-batas wilayah penambangan untuk PT. Eka Praya Jaya antara lain sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Lahan warga Dusun Pekosong
- Sebelah Timur : Base Camp PT. Utama Karya
- Sebelah selatan : Jalan raya Pringgabaya-Swela
- Sebelah Barat : Jalan Bara Runtak dan lahan warga Pekosong

Secara umum lokasi penambangan PT. Eka Praya Jaya merupakan daerah dataran bergelombang dengan kemiringan lereng antara $1^{\circ} - 3^{\circ}$ dan berada pada ketinggian kurang lebih 40 meter diatas permukaan laut (mdpl). Kemiringan topografi

daerah tersebut makin besar kearah barat laut dan menuju kaki gunung Rinjani dan gunung Nanggi. Lokasi ini dibentuk oleh rombakan vulkanik berupa sebaran bongkahan batu andesit. Peta lokasi dan kesampaian daerah PT. Eka Praya Jaya Cabang Pringgabaya dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Peta Lokasi PT. Eka Praya Jaya

2.2 Sejarah Perusahaan

PT. Eka Praya Jaya didirikan pada tanggal 21 Oktober 2003, perusahaan ini mulai beroperasi pada awal tahun 2004 yang berlokasi di Dusun Pekosong Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur. Sebagai salah satu perusahaan penambangan dan pengolahan batu andesit perusahaan ini memiliki luasan area penambangan sekitar 16 Ha, dan area yang telah ditambang hingga saat ini \pm 6 Ha.

Alasan pemilihan untuk mendirikan camp di Pringgabaya sebagai pusat produksi material andesit didasarkan dari hasil survey yang telah dilakukan oleh PT.

Eka Praya Jaya diseluruh pulau Lombok, ternyata hanya di pringgabaya yang memenuhi syarat pada kualitas batu andesit-nya, sehingga sangat efektif untuk mendirikan base camp di daerah tersebut, hal ini didasarkan atas :

1. Deposit material yang tersedia mencukupi untuk jangka waktu yang panjang.
2. Tanah di daerah tersebut kurang produktif atau tanah ladang berbatuan yang tandus.
3. Letak lokasi penambangannya jauh dari pemukiman penduduk, sehingga tidak mengganggu aktifitas penduduk setempat.

2.3 Iklim dan Curah Hujan

Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul/tergenang dalam tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Apabila curah hujan rata-rata perhari pada daerah tersebut rendah maka tidak terlalu menghambat kegiatan penambangan ataupun pengolahan pada pertambangan, sebaliknya apabila curah hujan rata-rata perhari pada daerah tersebut tinggi maka dapat menghambat kegiatan penambangan ataupun pengolahan.

Daerah Kabupaten Lombok Timur, beriklim tropis dengan dua musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Total curah hujan tertinggi dari hujan perbulan serta rata-rata curah hujan perbulan selama 5 tahun terakhir dari 2014- 2019 adalah pada bulan Februari sebesar 313 mm dan total curah hujan terendah dari hujan perbulan serta rata-rata curah hujan perbulan selama 5 tahun terakhir adalah pada bulan Agustus sebesar 1 mm.

Curah hujan sangat berpengaruh pada perencanaan produksi tahunan, yaitu untuk menentukan bulan basah dan bulan kering, bulan basah artinya curah hujan meningkat hingga mencapai 500 mm, pada kondisi curah hujan seperti ini akan mengakibatkan produktifitas dari perusahaan akan menurun. Sedangkan yang dimaksud bulan kering yaitu curah hujan menurun sampai mendekati angka terendah yaitu 0 mm - 2 mm, pada kondisi cuaca seperti ini produktifitas dari perusahaan bisa

maksimal atau meningkat. Berikut data curah hujan pada 5 (lima) tahun terakhir Daerah Lombok Timur dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Data curah hujan pada 5 (lima) tahun terakhir Daerah Lombok Timur

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sept	Okt	Nov	Des
2014	350	154	209	145	11	6	9	-	-	-	40	83
2015	36	173	218	365	9	-	-	-	-	-	18	105
2016	215	642	132	156	54	79	59	5	8	58	26	128
2017	97	271	-	-	43	33	1	-	-	115	114	88
2018	222	324	134	-	-	43	33	1	-	115	114	88
Rata-rata	184	313	138	143	23	24	14	1	2	35	49	89
SD	122	197	87	140	24	34	26	2	4	51	38	33
Max	350	642	218	365	54	79	59	5	8	115	114	128
Min	36	154	-	-	9	-	1	-	-	58	18	39
Normal Bawah	156	266	117	122	20	20	12	1	2	30	42	76

(Sumber : Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Kelas 1 Lombok Barat, NTB Tahun 2019)

2.4 Genesa Bahan Galian

Bahan galian yang dihasilkan oleh PT. Eka Praya Jaya menurut (Mundzir Hudriyah, dkk., 2020) yang berdasarkan Undang-Undang MINERBA No. 3 Tahun 2020 adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang. Jadi kegiatan dalam pertambangan itu meliputi (1) Penelitian, (2) Pengelolaan, dan (3) Pengusahaan. Hukum pertambangan mengatur kepentingan negara dengan sumber

daya alam dan hubungan antara negara (pemerintah) dengan kontraktor sebagai pelaksana dalam kegiatan eksplorasi dan eksploitasi terhadap sumber daya alam yang terdapat di Indonesia. Bahan galian yang dihasilkan di PT. Eka Praya Jaya merupakan bahan galian industri atau non logam. Batuan beku andesit merupakan kumpulan terkunci (*interlocking*) agregat mineral-mineral silikat hasil dari pengabluran magma yang mendingin dan membeku. Andesit merupakan jenis batuan beku luar dan batu andesit juga hasil. Pembekuan magma yang bersifat menengah (*intermediet*) sampai basah dipermukaan bumi.

Jenis batuan ini berstruktur porporitik afanitik, komposisi mineral utama jenis plagioklas, mineral mafik adalah proksin dan amphibol. Batuan ini berwarna gelap, abu abu sampai hitam, serta memiliki berat jenis 2,3 – 2,6 dengan kuat tekan 600-2400 kg/cm².

2.4.1 Genesa Terbentuknya Andesit

Batu andesit berasal dari magma yang biasanya meletus dari *stratorovolcanoes* pada lahar tebal yang mengalir dari hasil letusan gunung merapi, adapun penyebaran dari magma ini dapat mencapai beberapa kilometer jauhnya. Magma dari batu andesit ini dapat menghasilkan letusan seperti bahan peledak yang kuat kemudian membentuk *aristryroclastic*, *surges* dan suatu kolom letusan yang sangat besar. Batu andesit terbentuk pada temperatur antara 900- 1.100⁰ C. Didalam batu andesit terdapat sekitar 52% - 63% kandungan silika (SiO₂), adapun mineral-mineral penyusun utama dari batu andesit yaitu, *Plagioclase feldspar* dan juga terdapat mineral *Pyroxene* (*clinopyroxene* dan *orthopyroxene*) dan *hornblende* dalam jumlah yang kecil.

Kegunaan dari batu andesit dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku kontruksi seperti, pembangunan rumah, jalan, sebagai agregat pondasi, batu hias dan lain-lain. Batu andesit juga dapat dijadikan sebagai bahan baku poles seperti, ornamen dan kesenian poles lainnya.

Sebaran dari batu andesit ini hampir terdapat di seluruh daerah di Indonesia terutama Indonesia bagian timur. Sebaran batu andesit ini banyak dijumpai di daerah kaki perbukitan maupun lembah yang ada di sungai.

Batu andesit termasuk dalam golongan batuan beku, berdasarkan komposisi mineralnya batu andesit tergolong dalam batuan beku jenis *intermediet* (menengah) sampai *basalt* karena batu andesit-nya ada yang berwarna abu-abu sampai berwarna gelap. Untuk struktur batuan, batuan andesit tergolong dalam batuan beku *masif* karena pada batuan tidak menunjukkan adanya lubang-lubang ataupun struktur aliran. Sedangkan berdasarkan tekstur batuan pada batu andesit terdapat kristal-kristal yang sangat halus sehingga tidak dapat dibedakan dengan endapan pengotor jika dilihat dengan mata secara langsung (harus menggunakan dukungan dari alat).

2.5 Kondisi Geologi

Geologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bumi, komposisinya, struktur, sifat-sifat fisik, sejarah dan proses pembentukannya.

Kondisi geologi dari Kabupaten Lombok Timur sendiri merupakan satu kesatuan unit geologi pulau Lombok yang terpola menjadi 3 (tiga) bagian besar yaitu, geologi daerah pengunungan pada wilayah bagian utara, geologi dataran rendah pada wilayah bagian tengah, dan geologi daerah pegunungan pada wilayah bagian selatan.

2.5.1 Morfologi Daerah Pringgabaya Lombok Timur

Morfologi daerah Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur ini terdiri dari perbukitan bergelombang sedang. Batugamping yang menyusun daerah ini terdiri dari batugamping kalkarenit. Batugamping kalkarenit, berwarna putih sampai kuning muda, ukuran butir pasir kasar, pasir halus, struktur perlapisan, dan kasar serta memiliki kandungan fosil molusca. (Alpiana, dkk., 2016)

Gunung Rinjani merupakan gunung tertinggi yang berada di wilayah bagian utara pulau Lombok dengan ketinggian sekitar 3.726 mdpl. Khusus geomorfologi daerah Pringgabaya ini merupakan dataran bergelombang dan tergolong kurang subur

karena pada daerah tersebut adanya endapan material yang berasal dari daerah pegunungan wilayah bagian utara seperti, kerakal, pasir, dan kerikil.

Lokasi penambangan PT. Eka Praya Jaya merupakan daerah dataran tinggi yang terletak disebelah selatan kaki gunung Rinjani, secara umum keadaan geologinya dapat dilihat berdasarkan bentuk morfologi dan kemiringan lerengnya. Morfologi daerah Kabupaten Lombok Timur dibagi menjadi 3 (tiga) bagian yaitu:

1. Morfologi pegunungan (gunung Rinjani, gunung Nangi, dan gunung Pusuk)
2. Morfologi perbukitan bergelombang
3. Morfologi dataran pantai

Berdasarkan topografi wilayahnya, Kabupaten Lombok Timur terletak pada ketinggian antara 0 – 3.726 mdpl, dengan kemiringan lereng bervariasi mulai dari 0% – 2% sampai dengan 40%.

Hasil perhitungan BPN Kabupaten Pulau Lombok Timur menetapkan bahwa :

1. Kemiringan lereng antara 2% - 15% tersebar di Kecamatan Sakra, Sakra Barat, Sakra Timur, Masbagik, Pringgasela, Aikmel, Wanasaba, Suela, dan Sambalia.
2. Kemiringan lereng antara 15% - 40% mencakup Kecamatan Suela dan sebagian wilayah Kecamatan Sembalun.
3. Kemiringan lereng lebih dari 40% meliputi daerah pegunungan Rinjani.

2.5.2 Stratigrafi Daerah Pringgabaya Lombok Timur

Inti bumi berupa magma dan endapan yang melimpah dapat terdeteksi dengan adanya perbedaan rambat gelombang, bunyi yang dipantulkan dalam lapisan batuan. Perbedaan ini menunjukkan lapisan berbeda yang biasa disebut strata, dan ilmu yang mempelajarinya disebut stratigrafi.

Batuan yang terdapat di daerah ini terdiri atas batuan sedimen, batuan vulkanik tersier, dan batuan vulkanik quarter, serta endapan aluviun yang berumur resen. Secara statigrafi, susunan batuan mulai dari batuan tua hingga batuan muda dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Formasi *Lekopiko (Qvl)*

Formasi ini berada pada bagian selatan wilayah Pringgabaya yang terdiri dari *Tufa*, Batu Apung, Breksi Lahar, dan Lava. Formasi ini juga merupakan hasil dari aktifitas gunung merapi Lombok pada masa *Plistosen* akhir (*quarter*).

4. Formasi gunung merapi tak terpisahkan (*Qhv*)

Formasi ini berada disebelah utara wilayah Pringgabaya yang terdiri atas *Lava*, *Breksi*, dan *Tufa*. Formasi ini merupakan hasil erupsi dari aktifitas gunung Pusuk, gunung Nangi, dan gunung Rinjani yang tak terpisahkan. Satuan ini berumur *Holosen* (*karter*), satuan batuan ini saling menindih secara tidak selaras, satuan batuan yang lebih tua terdapat di daerah ini.

3. Formasi Aluvium dan Endapan Pantai (*Qa*)

Formasi ini berlokasi disebelah timur wilayah Pringgabaya yang terdiri atas material kerikil, pasir, kerakal, lempung, gambut, dan pasir magnetik. Formasi endapan ini tersebar dari wilayah timur, utara, hingga selatan pulau Lombok (penyebaran endapan ini lumayan luas di daerah Pringgabaya).

2.6 Kegiatan Penambangan

PT. Eka Praya Jaya merupakan perusahaan penambangan dan pengolahan Batu Andesit, sistem penambangan yang digunakan adalah tambang terbuka dengan metode "*Quarry Mine*". Persiapan (*preparasi*) penambangan merupakan pekerjaan yang wajib dilakukan sebelum memulai kegiatan penambangan.

Sifat bahan galian yang lepas lebih memudahkan operator alat gali-muat dalam proses pembongkarannya, dengan demikian proses pemberaian bahan galiannya tidak perlu menggunakan sistem blasting (peledakan). Dengan kedalaman penggalian sekitar 3,8 m, yang terdiri dari tanah humus sekitar 0,3 m dan andesit sekitar 3,5 m. Berikut tahapan-tahapan kegiatan penambangan di PT. Eka Praya Jaya, meliputi :

2.6.1 Pembersihan Lahan (*Land Cleaning*)

Pembersihan lahan merupakan suatu proses atau kegiatan pada pertambangan yang bertujuan untuk membersihkan vegetasi-vegetasi (material penghambat) yang

ada pada area lahan yang akan ditambang. Proses ini dilakukan paling awal pada tahapan penambangan sebelum dilakukannya proses-proses lainnya, fungsi dari tahapan ini agar pada saat melakukan pembongkaran bahan galian tidak adanya material pengganggu seperti kayu, semak, dan lain-lain.

2.6.2 Pengupasan Tanah Penutup (*Stripping of Over Burden*)

Merupakan kegiatan pengupasan tanah penutup (*top soil*) sebelum dilakukannya kegiatan penambangan. Tanah penutup yang digali berupa tanah humus dengan ketebalan sekitar 0.3 m, guna kelancaran pada proses ini PT. Eka Praya Jaya mengoperasikan 1 unit *excavator* type Hyundai R220-9SH untuk mengupas tanah penutup, penggemburan, seleksi material dan *loading*.



Gambar 2.2 Kegiatan pengupasan tanah penutup

2.6.3 Penggalian atau Pembongkaran (*Loosening*)

Loosening merupakan proses penggalian atau pemberaian endapan dari batuan induknya, proses ini dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu dengan : *Drilling* (pengeboran) *Blasting* (Peledakan).

Dalam proses *loosening* pada PT. Eka Praya Jaya tidak menggunakan cara *Drilling* dan *Blasting* dikarenakan batuan yang ditambang berupa sirtu, alat mekanis yang biasanya digunakan adalah *excavator* type Hyundai R220-9SH dengan kapasitas *bucket* 0,92 m³. Kegiatan *loosening* di PT. Eka Praya Jaya dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Kegiatan penggalian atau pembongkaran

2.6.4 Pemuatan (*Loading*)

Pemuatan merupakan rangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengambil dan memuat material batuan andesit ke alat angkut, material batuan andesit yang telah diseleksi kemudian dimuat kedalam alat angkut atau *dump truck* type ISUZU ELF PC-220 yang berkapasitas 4,5 m³. Pada pekerjaan ini dioperasikan alat mekanis yang sama pada pekerjaan sebelumnya, *excavator* type HYUNDAI R220-9SH yang berkapasitas 0,92 m³ dengan proses pemuatan sebanyak 4 (empat) kali ke setiap *dump truck*.

Secara umum pemuatan ini dibagi 2 (dua) macam metode antara lain sebagai berikut :

1. *Single Loading* yaitu metode pemuatan dengan cara memasukan material galian kedalam alat muat secara berurutan atau memuat *dump truck* satu persatu.
2. *Double Loading* yaitu metode pemuatan ganda dengan cara pemuatannya dilakukan pada dua buah truck sekaligus, truck-truck yang akan dimuati berada disamping kiri dan kanan *excavator* (alat muat) sehingga gerakan pada saat

mengisi material andesit ke dalam truck memutar dari kiri ke kanan secara bergantian.

Pada penambangan di PT. Eka Praya Jaya metode pemuatan yang digunakan adalah metode *Single Loading*. Kegiatan pemuatan di PT. Eka Praya Jaya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kegiatan pemuatan (*loading*) material andesit

2.6.5 Pengangkutan (*Hauling*)

Hauling merupakan serangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengangkut bahan galian dari lokasi tambang (*quarry*) menuju tempat pengolahan (*Crushing Plant*) dan *Stock Pile*. Pada tahapan pekerjaan ini PT. Eka Praya Jaya mengoperasikan 4 unit *dump truck* yang masing-masing berkapasits 4,5 m³. jarak dari lokasi tambang (*quarry*) menuju lokasi pengolahan (*Crushing Plant*) berkisar antara 500 m. Kegiatan pengangkutan di PT. Eka Praya Jaya dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kegiatan Pengangkutan (*Hauling*) Material Andesit

2.6.6 *Crushing Plant*

Pada kegiatan penambangan ini, material batu Andesit yang berasal dari lokasi penambangan (*Quarry*) kemudian dibawa ke area pengecilan atau pereduksi ukuran material batuan Andesit (*Crushing plant*), yang berjarak ± 300 m dari lokasi penambangan (*Quarry*). Alat yang biasa digunakan oleh PT. Eka Praya Jaya untuk mereduksi ukuran material batu Andesit adalah Jaw Crusher.

Yang dimana pada proses kegiatan ini dump truck yang membawa material batu Andesit menumpahkan muatannya ke tempat penampungan (*Hopper*) sebelum masuk ke alat *Jaw Crusher* untuk direduksi ukurannya. Berikut gambar 2.6 dump truck menumpahkan material Andesit ke *hopper*.



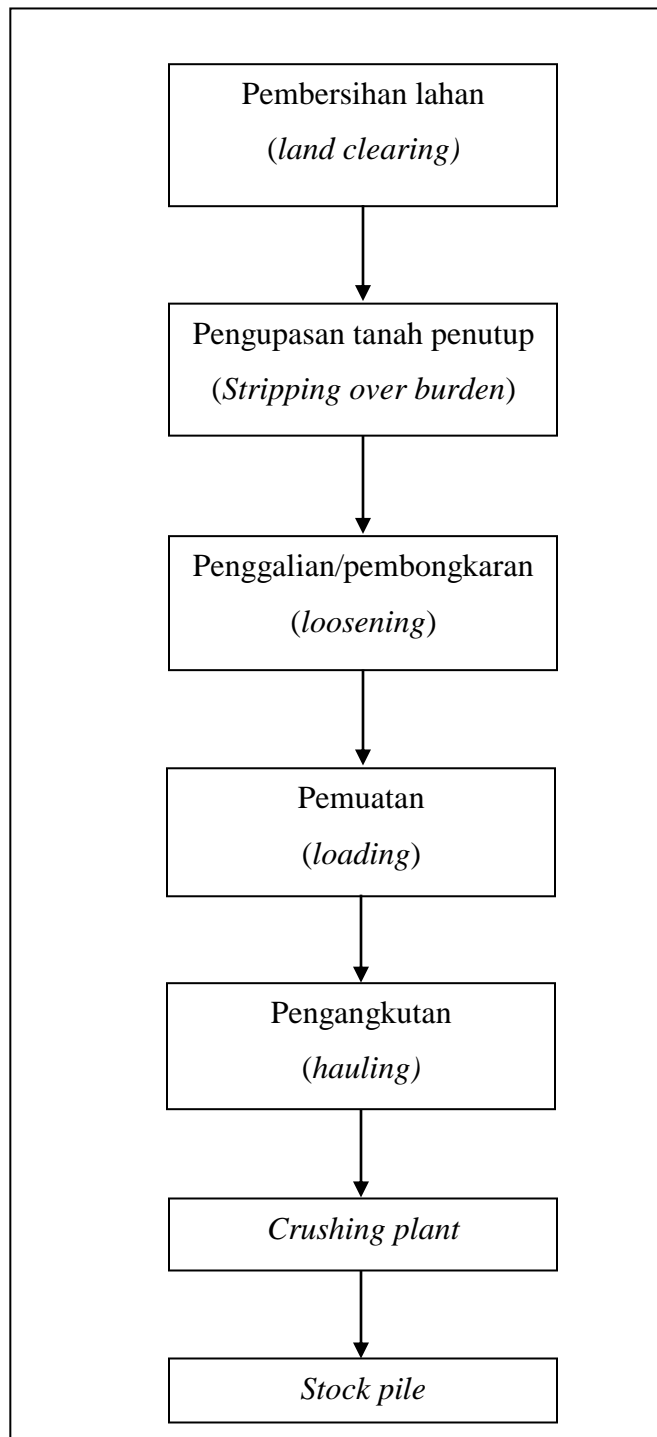
Gambar 2.6 Dump Truck Menumpahkan Batu Andesit Ke *Hopper*

2.6.7 *Stock Pile*

Pada proses kegiatan ini yang merupakan tahapan kegiatan penambangan terakhir, yaitu hasil dari mereduksi ukuran material batu Andesit menjadi butiran kasar kemudian disimpan di tempat penyimpanan sementara (*Stock Pile*) sebelum dipasarkan.



Gambar 2.7 *Stock Pile*



Gambar 2.8 Diagram Alir Tahapan Penambangan

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Faktor yang mempengaruhi produksi alat muat dan angkut

Produksi alat muat dan angkut dapat dilihat dari kemampuan alat tersebut dalam penggunaannya di lapangan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat muat dan angkut adalah sebagai berikut :

3.1.1 Pola Pemuatan

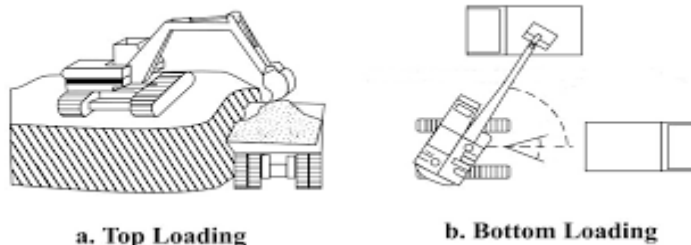
Pola pemuatan dalam pertambangan dibagi menjadi dua (2) cara antara lain sebagai berikut (Ichsannudin, dkk, 135) :

1. *Top Loading*

Kedudukan alat muat lebih tinggi dari bak truk (alat muat berada diatas tumpukan material atau berada diatas jenjang). Cara ini hanya dipakai pada alat muat backhoe. Selain itu operator lebih leluasa untuk melihat bak dan menempatkan material.

2. *Bottom Loading*

Ketinggian alat angkut dan truck adalah sama. Cara ini dipakai pada alat muat power shovel.



(Sumber, Ichsannudin, dkk, 135)

Gambar 3.1 Pola muat *Top loading* dan *Bottom loading*

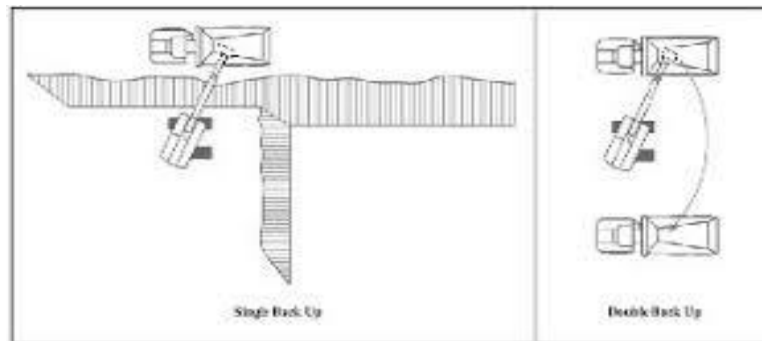
Berdasarkan dari jumlah penempatan posisi dumptruck untuk dimuati terhadap posisi excavator (biasa disebut pola gali muat), yaitu :

a. **Single Back Up**

Yaitu truck memposisikan diri untuk dimuati pada satu tempat.

b. **Double Back Up**

Yaitu truck memposisikan diri untuk dimuati pada dua tempat.



(Sumber, Ichsanudin, dkk, 135)

Gambar 3.2 Posisi muat *single back up* dan *double back up*

3.1.2 Waktu Edar (Cycle time)

Waktu edar merupakan waktu yang ditempuh oleh alat untuk 1 (satu) kali pekerjaan, waktu edar alat muat dimulai dari saat menggali sampai pada posisi mulai menggali kembali, sedangkan waktu edar alat angkut adalah waktu edar yang ditempuh oleh alat angkut mulai dari proses dimuati oleh alat muat sampai pada posisi mulai untuk dimuati kembali. Untuk dapat menghitung waktu edar alat muat dan alat angkut dapat menggunakan persamaan sebagai berikut (Ichsanudin, dkk, 134) :

1. Waktu Edar Alat Muat

Merupakan total waktu pada alat muat, yang dimulai dari pengisian *bucket* sampai dengan menumpahkan muatan kedalam alat angkut dan kembali kosong untuk dimuat kembali. Berikut rumus untuk mencari waktu edar alat muat adalah sebagai berikut (Ichsanudin, dkk, 134) :

$$C_{tm} = \frac{T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4}}{60} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

- Ctm = Waktu edar *excavator*, Menit
- Tm1 = Waktu menggali material, detik
- Tm2 = Waktu mengayun dengan muatan, detik
- Tm3 = Waktu menumpahkan muatan, detik
- Tm4 = Waktu mengayun kosong, detik

2. Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut pada umumnya terdiri dari waktu menunggu alat untuk dimuat, waktu mengatur posisi untuk dimuat, waktu diisi muatan, waktu mengangkut muatan, waktu *dumping*, dan waktu kembali kosong. Berikut rumus untuk mencari waktu edar alat angkut adalah sebagai berikut (Ichsannudin, dkk, 134) :

$$Cta = \frac{Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4 + Ta5 + Ta6}{60} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan :

- Cta = Waktu edar alat angkut, Menit
- Ta1 = Waktu mengambil posisi untuk dimuat, detik
- Ta2 = Waktu diisi muatan, detik
- Ta3 = Waktu tempuh mengangkut muatan, detik
- Ta4 = Waktu ambil posisi *dumping*, detik
- Ta5 = Waktu *dumping*, detik
- Ta6 = Waktu kembali kosong, detik

3.1.3 Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket fill factor*)

Faktor pengisian mangkuk merupakan perbandingan antara kapasitas nyata material yang masuk kedalam mangkuk dengan kapasitas teoritis dari alat muat tersebut yang dinyatakan dalam persen. Faktor pengisian mangkuk ini menunjukkan bahwa semakin besar faktor isian maka semakin besar produktifitas alat muat tersebut, faktor pengisian dipengaruhi oleh kapasitas mangkuk, jenis, dan sifat material. Untuk menghitung faktor pengisian mangkuk dapat digunakan persamaan sebagai berikut (Ichsannudin, dkk, 134) :

$$Bff = \frac{Vn}{Vt} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

- Bff = *Bucket fill factor*, (%)
- Vn = Volume mangkok sebenarnya, m³
- Vt = Volume mangkok munjung, m³

3.1.4 Efisiensi Kerja (*Efective Utilisation*)

Efisiensi kerja merupakan elemen produksi yang harus diperhitungkan dalam upaya untuk mendapatkan harga produksi alat persatuan waktu yang akurat. Sebagian harga efisiensi kerja diarahkan kepada operator, yaitu orang yang menjalankan atau yang mengoperasikan alat. Walaupun demikian, jika ternyata efisiensi kerja menurun belum tentu penyebabnya adalah operator. Mungkin ada penyebab lain yang tidak dapat dihindari seperti, cuaca buruk, kerusakan alat secara mendadak, kabut, dan lain-lain.

Dalam menentukan waktu kerja efektif dan efisiensi kerja alat pada operasi pemuatan dan pengangkutan material didasarkan pada waktu yang hilang akibat adanya hambatan yang terjadi, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari. Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu produktif dengan waktu kerja yang tersedia, dari waktu kerja efektif tersebut kita dapat mengetahui efisiensi kerja alat. Persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai *Efective Utilisation* adalah :

Rumus :

$$EU = \frac{\text{Jam kerja produktif}}{\text{Jam kerja tersedia}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

Diketahui :

EU = Waktu kerja efektif, %

3.1.5 Kondisi Jalan Tambang

Salah satu sarana yang penting dalam kelangsungan operasi penambangan terutama dalam pergerakan alat-alat mekanis berupa alat muat dan alat angkut adalah kondisi jalan tambang yang digunakan. Jalan tambang yang dimaksud adalah, jalan yang menghubungkan antara lokasi tambang dengan area *crushing plant* (Pohan Fauzi Ahmad, dkk, 2017).



Gambar 3.3 Kondisi jalan tambang

Melihat fungsi dari jalan tambang sebagai jalan angkut utama, maka kondisi jalan tambang perlu diperhatikan untuk kelancaran kegiatan pengangkutan. Secara geometri yang perlu diperhatikan dan dipenuhi dalam penggunaan jalan angkut adalah lebar jalan angkut. Lebar jalan angkut pada tikungan selalu lebih besar dari pada jalan lurus. Untuk jalur ganda, lebar minimum pada tikungan dihitung berdasarkan :

- Lebar jarak ban
- Lebar tonjolan alat angkut di bagian depan dan belakang pada saat belok
- Jarak alat angkut terhadap tepi jalan

3.2 Kemampuan Produktifitas Alat Muat dan Alat Angkut

Kemampuan produksi alat muat dan angkut pada operasi penambangan batuan andesit di PT. Eka Praya Jaya dapat diketahui dengan melakukan perhitungan kemampuan produksi alat mekanis, dari masing-masing rangkaian pekerjaan yang telah ditetapkan. Kemampuan produksi dari alat muat dan angkut dapat digunakan untuk menilai kinerja dari suatu alat mekanis, semakin besar produksi suatu alat semakin baik pula kinerja dari suatu alat mekanis tersebut.

Kemampuan produksi batuan andesit pada PT. Eka Praya Jaya dapat diketahui dengan melakukan perhitungan terhadap kemampuan produksi dari alat muat dan angkut, berikut persamaan dalam mencari nilai dari produktifitas alat muat dan angkut adalah sebagai berikut (Nujum Khaerul, 291) :

3.2.1 Produksi alat gali muat

$$Pa = \frac{60}{Cta} \times n \times Cb \times Bff \times EU \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

- Pa = Produksi alat angkut, ton/jam
- Cta = Waktu edar alat angkut, menit
- n = Jumlah alat angkut
- Cb = Kapasitas bucket alat gali-muat, m³
- Bff = *Bucket fill factor* (Faktor isian mangkuk)
- EU = Efisiensi Kerja (*Effective Utilization*), (%)

3.2.2 Produksi alat gali muat

$$Pm = \frac{60}{Ctm} \times n \times Cb \times Bff \times EU \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

- Pm = Produksi alat gali-muat, ton/jam
- Ctm = Waktu edar alat gali-muat, menit
- Cb = Kapasitas bucket alat gali-muat, m³
- Bff = *Bucket fill factor* (Faktor isian mangkuk)

EU = Efisiensi kerja (*Effective utilization*), (%)

3.3 Keserasian Kerja Alat Gali Muat dan Angkut (*Match Factor*)

Untuk mendapatkan hubungan kerja yang serasi antara alat gali-muat dan alat angkut, maka produksi alat gali-muat harus sesuai dengan produksi alat angkut. Faktor keserasian alat gali-muat dan alat angkut didasarkan pada produksi alat gali-muat dan produksi alat angkut, yang dinyatakan dalam *Match Factor* (MF). *Match Factor* (MF) adalah persentase keserasian antara alat gali/muat dan angkut pada saat beroperasi. Untuk mengetahui nilai dari keserasian kerja alat gali-muat dan angkut dapat digunakan persamaan sebagai berikut (Anisari Rezky, 2012) :

$$MF = \frac{Na \times ni \times Ctm}{Nm \times Cta} \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan :

MF = *Match faktor*

Na = Jumlah alat angkut (*Hauling*)

Nm = Jumlah alat gali-muat (*Loading*)

ni = Banyaknya pengisian *bucket*

Ctm = Waktu edar alat gali-muat (*cycle time loading*), menit

Cta = Waktu edar alat angkut (*cycle time hauling*), menit

Ketentuan:

MF = 1 (serasi antara alat gali muat 100% atau mendekati 100%)

MF < 1 (alat angkut bekerja penuh, alat muat mempunyai waktu tunggu)

MF > 1 (alat muat bekerja penuh, alat angkut mempunyai waktu tunggu)

Keserasian kerja antara alat gali-muat dan alat angkut berpengaruh terhadap faktor kerja. Hubungan yang tidak serasi antara alat gali-muat dan alat angkut akan menurunkan faktor kerja.

Keserasian kerja antara alat gali-muat dan alat angkut akan terjadi pada saat nilai/angka MF = 1, pada saat itu kemampuan alat gali-muat akan sesuai dengan alat angkut.

3.4 Peningkatan Waktu Kerja Efektif

Produksi peralatan mekanis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai kerja dari suatu alat mekanis, dengan semakin besarnya jam kerja efektif maka produksi akan semakin besar. Produksi alat yang dihasilkan saat ini oleh PT. Eka Praya Jaya belum mampu mencapai sasaran produksi yang di targetkan. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif karena adanya hambatan-hambatan, baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari.

Peningkatan waktu kerja efektif dilakukan dengan cara mengurangi atau menghilangkan hambatan-hambatan yang dapat dihindari, dan untuk hambatan yang tidak dapat dihindari adalah tetap. Dengan berkurangnya waktu yang hilang akibat hambatan yang ada maka waktu kerja efektif dapat ditingkatkan. Berikut hambatan-hambatan yang sering terjadi baik hambatan yang dapat dihindari maupun hambatan yang tidak dapat dihindari, dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut.

Jenis Hambatan	Alasan
Dapat dihindari	Berhenti bekerja lebih awal
	Istirahat terlalu lama
	Terlambat memulai bekerja
Tidak dapat dihindari	Hujan, dan pengeringan jalan tambang
	Pengisian bahan bakar
	Pemeriksaan harian

(Sumber, Wisma Hidayat, 2018)

Tabel 3.2 Hambatan yang terjadi

Adapun perbaikan terhadap hambatan yang dapat dihindari untuk meningkatkan waktu kerja efektif adalah sebagai berikut :

a. Berhenti bekerja lebih awal

Berdasarkan pengamatan di lapangan, operator alat muat dan angkut berhenti bekerja sebelum waktu kerja berakhir dengan besaran waktu 15 – 20 menit. Hambatan ini dapat dihindari dengan cara mengurangi besaran waktu untuk berhenti bekerja lebih awal seperti memberi kompensasi waktu kepada operator alat muat dan alat angkut untuk mengurangi besaran waktu berhenti bekerja lebih awal dari waktu awal 15 – 20 menit menjadi 5 menit dengan adanya pengawasan dari foreman.

b. Istirahat terlalu lama

Istirahat yang terlalu cepat dan memulai kerja terlambat setelah jam istirahat sebenarnya dapat dihindari, sebaiknya waktu tenggang lebih yang diberikan oleh perusahaan tidak lebih dari 10 menit untuk operator alat muat dan alat angkut. Karena pada umumnya waktu istirahat dimulai jam 12:00 WITA berarti operator menghentikan pekerjaannya tepat pada jam 12:00, untuk hari jum'at waktu istirahat bekerja dimulai jam 11:00 WITA.

c. Terlambat memulai bekerja

Dari pengamatan di lapangan, waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk memulai bekerja pada pukul 8:00 WITA . Tetapi operator alat muat dan alat angkut baru memulai pekerjaannya 10 – 15 menit dari waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Hambatan ini dapat dihindari jika foreman perusahaan tersebut meningkatkan pengawasannya, agar tidak adanya waktu yang terbuang sehingga target produksi yang sudah ditargetkan dapat terenuhi.