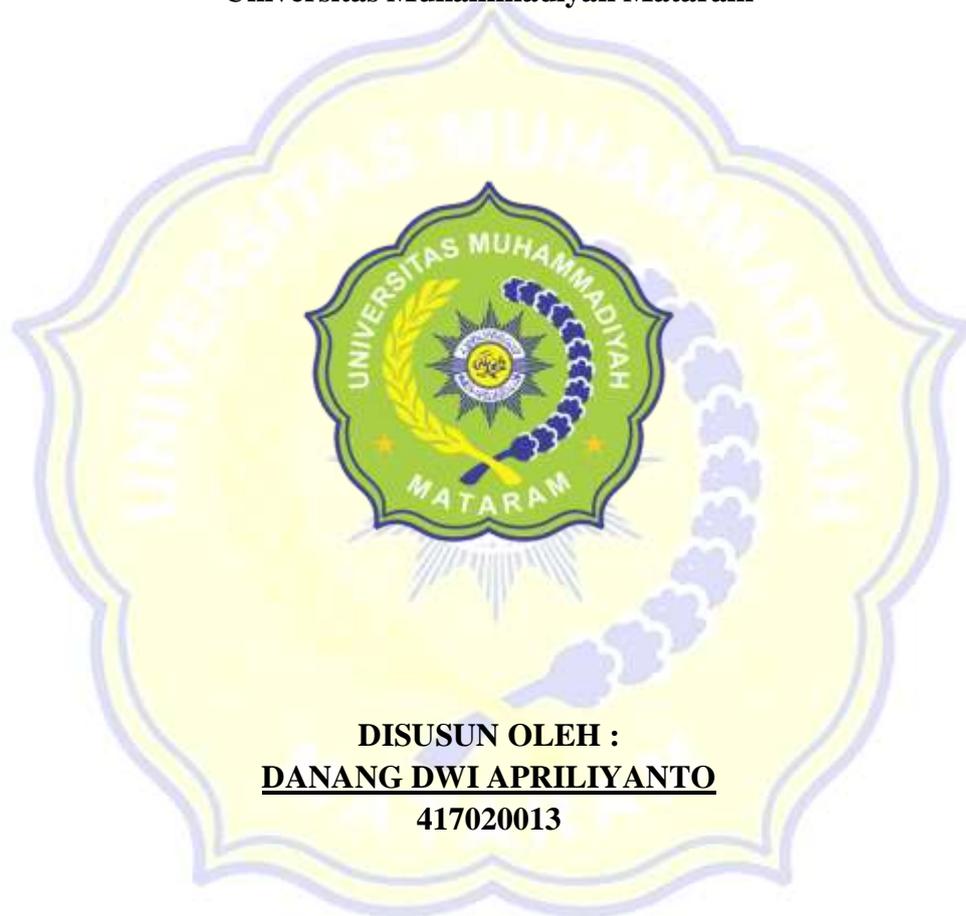


TUGAS AKHIR

**EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHING PLANT BATU
ANDESIT PADA PT. EKA PRAYA JAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi
Pada program Studi Teknik Pertambangan Jenjang Diploma III
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH :
DANANG DWI APRILIYANTO
417020013**

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR

EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHING PLANT BATU
ANDESIT PADA PT. EKA PRAYA JAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR

Disusun Oleh :
DANANG DWI APRILIYANTO
416020039

Mataram, 18 Agustus 2020

Pembimbing I

Alpiana, ST., M.Eng
NIDN.0830128401

Pembimbing II

Joni Safant Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D
NIDN.0807067303

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

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

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHING PLANT BATU
ANDESIT PADA PT. EKA PRAYA JAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :
NAMA : DANANG DWI APRILIYANTO
NIM : 416020027

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari, Selesa, 18 Agustus 2020
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

1. Penguji 1 : Alpiana, ST., M.Eng
2. Penguji 2 : Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph.D
3. Penguji 3 : Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc



Mengetahui,

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM
FAKULTAS TEKNIK**


Dekan


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

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali naskah yang tertulis yang dikutip dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Mataram, Agustus 2020

Penulis



Danang Dwi Apriliyanto



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 : Danang Dwi Apriliyanto
NIM : 416020039
Tempat/Tgl Lahir : Sai, 15 April 1998
Program Studi : D3 Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 089680057766
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:

Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant Batu Andesit pada
PT. Eka Praya Jaya 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 : 29 Agustus 2020

Penulis



Danang Dwi Apriliyanto
NIM. 416020039

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.perpustamat@gmail.com

SURAT PERNYATAAN BEBAS
PLAGIARISME

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

Nama : Darang Dwi Aprilizanto
NIM : 416020039
Tempat/Tgl Lahir : Sai, 15 April 1998
Program Studi : D^s Pertambangan
Fakultas : Teknik
No. Hp/Email : 089680057766
Judul Penelitian : -

Evaluasi kinerja Unit Crushing Plant Batu Andesit pada PT. Eka Praya
Jaya kabupaten Lombok Timur

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 30 %

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 : 29 Agustus 2020

Penulis



Darang Dwi Aprilizanto
NIM. 416020039

Mengetahui,
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

**EVALUASI KINERJA UNIT CRUSHING PLANT
BATU ANDESIT PT. EKA PRAYA JAYA
KABUPATEN LOMBOK TIMUR**

RINGKASAN

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa konstruksi jalan dan jembatan, PT. Eka Praya Jaya memerlukan bahan baku sebagai ukuran untuk melaksanakan kegiatannya. Oleh karena itu perusahaan tersebut melakukan sendiri kegiatan penambangan dan pengolahan andesitnya. Kegiatan penambangan dan pengolahan bahan galian golongan C dilakukan oleh PT. Eka Praya Jaya yang mendirikan “*Crushing Plant*” di Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat. Secara sederhana pengertian dari mesin *Crushing Plant* adalah mesin yang digunakan untuk memecah batu, namanya juga memecah jadi inti dari mesin ini adalah untuk memecah batuan dari yang awalnya batu berukuran besar menjadi berukuran lebih kecil. Pada PT. Eka Praya Jaya proses kominusi yang merupakan proses mereduksi ukuran butir/batuan dengan menggunakan alat *Jaw Crusher*. Adapun alat – alat bantu pada *Jaw Crusher* di PT. Eka praya Jaya, yakni : *Hopper*, *Belt Cnveyor*, dan *Vibrating Screen*. PT. Eka Praya Jaya menetapkan jadwal jam kerja senin – kamis & sabtu – minggu dimulai dari jam 07.30 – 16.30 wib, sedangkan pada hari jumat dimulai jam 13.00 – 16.30. Hambatan pada kegiatan *Unit Crushing Plant* di PT. Eka Praya Jaya dipengaruhi oleh dua faktor, yakni faktor alat dan faktor manusia. Berdasarkan pengolahan data pada Lampiran 1.1 didapatkan hasil rata – rata waktu hambatan dengan waktu kerja produktif 7,5 jam/hari atau 450 menit/hari, dengan total hambatan dalam satu hari sebesar 161 menit/hari atau 2,68 jam/hari. Kinerja *unit crushing plant*, berdasarkan waktu kerja efektif untuk tanggal 21 Oktober 2019 adalah sebesar 289 menit/hari atau 4,81 jam/hari denga efisiensi kerja 64,22 %. Dari perhitungan dapat diperoleh nilai kesediaan unit rata – rata,, dimana Kesediaan Mekanik (MA) yaitu 82,33 %, Kesediaan Fisik (PA) yaitu 85,44 %, Kesediaan Pemakaian (UA) yaitu 79,39 %, dan Kesediaan Efektif (EU) yaitu 67,84 %.

Kata kunci : Kinerja Unit Crushing Plant

**Evaluating the operation unit of crushing plant
of andesite at PT Eka Praya Jaya
in West Lombok Regency**

ABSTRAK

As a general company that concerns with road and bridge construction services, PT. Eka Praya Jaya requires raw materials for its production activities. Therefore, the company carries out its own andesite mining and processing activities. Mining activities and processing of class C minerals are carried out by PT. Eka Praya Jaya who founded the "Crushing Plant" at Pringgabaya Village, Pringgabaya Subdistrict, East Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province. Simply, the meaning of a Crushing Plant machine is a machine used to break stone into smaller ones. At the company, there is comminution process which reduces rock size by a Jaw Crusher. There some types of the Jaw Crusher at PT. Eka Praya Jaya, such as Hopper, Belt conveyor, and vibrating screen. PT. Eka Praya Jaya sets a schedule for working hours from 07.30 until 16.30 on Monday - Thursday & Saturday - Sunday, while on Friday it starts at 13.00 - 16.30. The challenges of Crushing Plant Unit at PT. Eka Praya Jaya are influenced by two factors, namely the tools factor and the human factor. Based on the data processing in Appendix 1.1, the results of the average time constraint with productive work time of 7.5 hours / day or 450 minutes / day, with total obstacles in one day are 161 minutes / day or 2.68 hours / day. The performance of the crushing plant unit, based on the effective working time for October 21, 2019, is 289 minutes / day or 4.81 hours / day with a work efficiency of 64.22%. From the calculation, it can be obtained the average unit readiness value, where Mechanical Willingness (MA) is 82.33%, Physical Willingness (PA) is 85.44%, Willingness to Use (UA) is 79.39%, and Effective Willingness (EU) namely 67.84%.

Keywords : Crushing Plant Unit Performance

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant Batu Andesit Pada PT. Eka Praya Jaya Kabupaten Lombok Timur” Dapat terselesaikan. Terelesainya penyusunan Tugas Akhir ini adalah berkat bantuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing serta dari berbagai pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan ini rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Drs. H. Arsyad Abdul Gani, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, M.Sc selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Alpiana, ST., M.Eng selaku Pembimbing I
5. Joni Safaat Adiansyah, ST., M. Sc., Ph.D selaku Pembimbing II
6. Dosen – Dosen Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Sesungguhnya penyusun menyadari bahwa Tugas akhir ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan Tugas akhir ini.

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih.

Mataram, Januari 2020

Penyusun,

Danang Dwi Apriliyanto

416020039

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur Alhamdulillah, kupersembahkan Tugas Akhir Skripsi ini untuk orang – orang hebat yang kusayangi :

1. Yang paling utama dari segalanya, sembah sujud serta syukurku kepada Allah SWT. Yang maha pengasih dan penyayang. Berkat rahmat dan karunianya, detak jantung, denyut nadi, nafas dan putaran roda kehidupan serta kemudahan yang diberikan-Nya sehingga Tugas Akhir Skripsi ini bisa terselesaikan.
2. Teristimewa untuk kedua orangtua ku bapak SAMSURIA dan ibu SUMIATI yang tercinta, yang selalu berjuang keras tidak mengenal pagi, siang, dan malam mencari nafkah unuk membiayai, menyekolahkanku dan sekaligus motivator terbesar dalam hidupku. Ayah da ibu tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangiku atas semua pengorbanan dan kesabaran dalam hidup ini, yang tak pernah cukupku membalas cinta dan kasih sayang mu ayah, ibu. Semoga Allah SWT. Membalas segala perjuangan dan pengorbanan serta do'a – do'a mu.
3. Untukmu kaka ku yang tercinta (Nurbaiti, Nofi Puspitasari, Heni Asmawati) dan energi hidupku (Mita Puapitasari). Terimakasih atas do'a, dukungan, semangat, dan bantuannya selama ini serta selalu mengisi hari – hariku dengan canda tawa dan kasih sayangnya.
4. Semua keluarga besar saya yang tidak sempat saya sebutkan satu – persatu namanya, terimakasih sudah mendo'akn dan memberikan dukungannya dari awal kuliah sampai akhir.
5. Kampus dan almamater hijauku, Universitas Muhammadiyah Mataram.
6. Teman – teman Teknik Pertambangan angkatan 2016 yang telah berjuang sama – sama menempuh Studi dan memberikan semangat, dukungan dan bantuan daridari awal hingga akhir menjadi mahasiswa hingga menjadi penulis Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Sahabat – sahabatku, Darmawan, Anjas, Adi Haryanto, Juriatin, Sulastri dan yang tidak sempat saya sebut satu persatu. Terimakasih sejauh ini tidak bosn – bosan memberikan bantuan secara moril dan material kepada saya dalam perjuangan selama ini.
8. Untuk teman – temanku ditanah rantauan MUBES (Markas Besar) Batu Ringgit.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga Tugas Akhir Skripsi ini bisa bermanfaat bagi semua pihak. Aminn

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIA.....	iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
BEBAS PLAGIARISME.....	v
RINGKASAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan tujuan	1
1.3. Metode penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	3
2.2. Sejarah Perusahaan.....	4
2.3. Iklim dan Curah Hujan.....	5
2.4. Genesa Bahan Galian	6
2.5. Kondisi Geologi	7
2.6. Morfologi Topografi dan Statigrafi.....	7
2.7. Kegiatan Penambangan.....	8

2,8 Tahapan Pengolahan	12
------------------------------	----

BAB III DASAR TEORI

3.1 Kominusi	16
3.2 Alat – alat Bantu Pada Jaw Crusher	18
3.3 Screening	19
3.4 Hambatan – hambatan	20
3.5 Menghitung Waktu Hambatan.....	21
3.6 Menghitung Nilai Ketersediaan Alat	22

BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Kominusi	24
4.2 Alat – alat Bantu Pada Jaw Crusher PT. Eka Praya Jaya	24
4.3 Hambatan – hambatan	28
4.4 Jam Kerja PT. Eka Praya Jaya.....	30
4.5 Menghitung Waktu Hambatan PT. Eka Praya Jaya	31
4.6 Menghitung Nilai Ketersediaan Alat	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

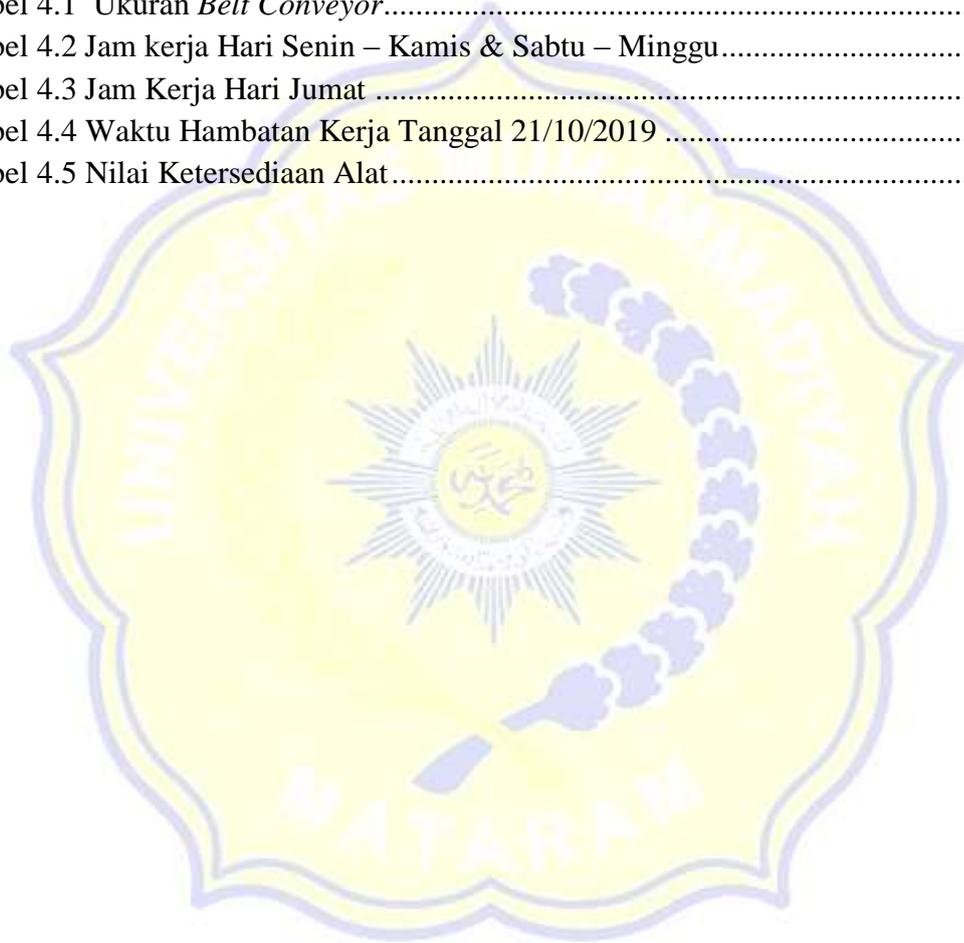
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Data Curah Hujan Selama 5 Tahun Terakhir Di Daerah Kabupaten Lombok Timur	5
Tabel 4.1 Ukuran <i>Belt Conveyor</i>	26
Tabel 4.2 Jam kerja Hari Senin – Kamis & Sabtu – Minggu.....	31
Tabel 4.3 Jam Kerja Hari Jumat	31
Tabel 4.4 Waktu Hambatan Kerja Tanggal 21/10/2019	32
Tabel 4.5 Nilai Ketersediaan Alat.....	34



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Peta Administrasi Kabupaten Lombok Timur	4
Gambar 2.2 Proses Pembongkaran Pada PT. Eka Praya Jaya	9
Gambar 2.3 Proses Pemuatan Bahan Galian Oleh <i>Exavator Ke Dump Truk</i>	10
Gambar 2.4 Proses Pengangkutan Material Oleh <i>Dump Truck</i> Dari Tempat Penambangan Ketempat Pengolahan.....	11
Gambar 2.5 Fine Agregat.....	12
Gambar 2.6 Coars Agregat.....	13
Gambar 2.7 Agregat Abu batu.....	14
Gambar 2.8 Agregat Beton	14
Gambar 2.9 Diagram Alir Pengolahan	15
Gambar 4.1 <i>Jaw Crusher</i>	24
Gambar 4.2 <i>Hopper</i>	25
Gambar 4.3 <i>Belt Conveyor</i>	26
Gambar 4.4 <i>Vibrating Screen</i>	27
Gambar 4.5 Perbaikan Alat	28
Gambar 4.6 Batu Terjepit	29
Gambar 4.7 Kelebihan Material	30



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dalam jasa konstruksi jalan dan jembatan, PT. Eka Praya Jaya memerlukan bahan baku sebagai ukuran untuk melaksanakan kegiatannya. Oleh karena itu perusahaan tersebut melakukan sendiri kegiatan penambangan dan pengolahan andesitnya. Kegiatan penambangan dan pengolahan bahan galian golongan C dilakukan oleh PT. Eka Praya Jaya yang mendirikan “*Crushing Plant*” di Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Pengolahan tersebut adalah berupa kominusi dan screening dengan alat pemecah batu “*Jaw Crusher*” yang dibantu oleh *Belt Conveyor*. Untuk mencukupi kebutuhan agregat sebagai bahan LPA (Lapisan Pondasi Atas) dengan waktu kerja selama 8 jam/hari. PT. Eka Praya Jaya juga menggunakan beberapa mekanis pendukung diantaranya *Dump Truck*, *Excavator*, dan *Whell Loader*.

Secara sederhana pengertian dari mesin *Crushing Plant* adalah mesin yang digunakan untuk memecah batu, namanya juga memecah jadi inti dari mesin ini adalah untuk memecah batuan dari yang awalnya batu berukuran besar menjadi berukuran lebih kecil.

Bahan galian industry merupakan bahan galian yang dimanfaatkan untuk industri seperti hasbes aspal, bentonit, batu gamping, dolomite, diatom, gypsum, halid, talk, kaolin, zeolin, tras agar bahan galian laku dipasaran, biasanya dilakukan peremuk, penggilingan, pengayakan maupun klarifikasi, namun kadang kala dilakukan pengolahan bahan galian untuk mengambil logam sebagai pengotor pada bagian industri seperti besi yang ada pada kaolin diambil dengan cara flotasi dengan cara *magnetic suscepibility*.

1.2 Maksud dan Tujuan

- a. Mengetahui waktu hambatan atau permasalahan yang berdampak pada kegiatan *unit crushing plant*.

- b. Mengetahui kinerja *unit crushing plant* berdasarkan waktu efektif dan waktu produktif kerja alat *unit crushing plant*.

1.3 Metologi Pengamatan

Pengamatan dilapangan dilakukan dengan cara mengumpulkan dan mengelola data. Adapun jenis dan sumber data yang diperoleh meliputi :

- a. Data primer adalah jenis data yang diperoleh melalui observasi langsung dilapangan yang dilakukan dengan cara mengamati kinerja alat.
- b. Data sekunder adalah jenis data yang diperoleh data dokumentasi perusahaan serta literature lain yang berkaitan dengan permasalahan yang diamati.



BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Lokasi Dan Kesampaian Daerah

Lokasi pengamatan batu andesit PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya secara administratif terletak di Dusun Pekosong Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur Provinsi NTB dan secara geografis terletak pada koordinat $08^{\circ} 36' 35.55''$ dan $116^{\circ} 17' 02.80''$ T.

Wilayah Kecamatan Pringgabaya ini luasnya sekitar 13.600 Km^2 berbatasan dengan Kecamatan Sambalia disebelah utara, Kecamatan Labuan Haji disebelah selatan, Kecamatan Swela dan Wanasaba disebelah barat, dan Selat Alas disebelah timur. Kecamatan Pringgabaya terdiri atas 7 (tujuh) desa, yaitu Desa Bagik papan, Desa Apitaik, Desa Kerumut, Desa Pohgading, Desa Pringgabaya dan Desa Labuhan Lombok.

PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya didirikan pada areal seluas 16 Ha, dapat dijangkau dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat melalui jalan beraspal dengan kondisi yang baik. Jarak dari Kota Mataram sampai ke lokasi PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya menempuh jarak sejauh sekitar 76,5 Km kearah timur.

Lokasi penambangan PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya merupakan daerah dataran, tepatnya pada jalur dari Pringgabaya menuju Swela. Batas – batas lokasi penambangan untuk PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya antara lain sebagai berikut :

Sebelah Utara : Lahan warga setempat

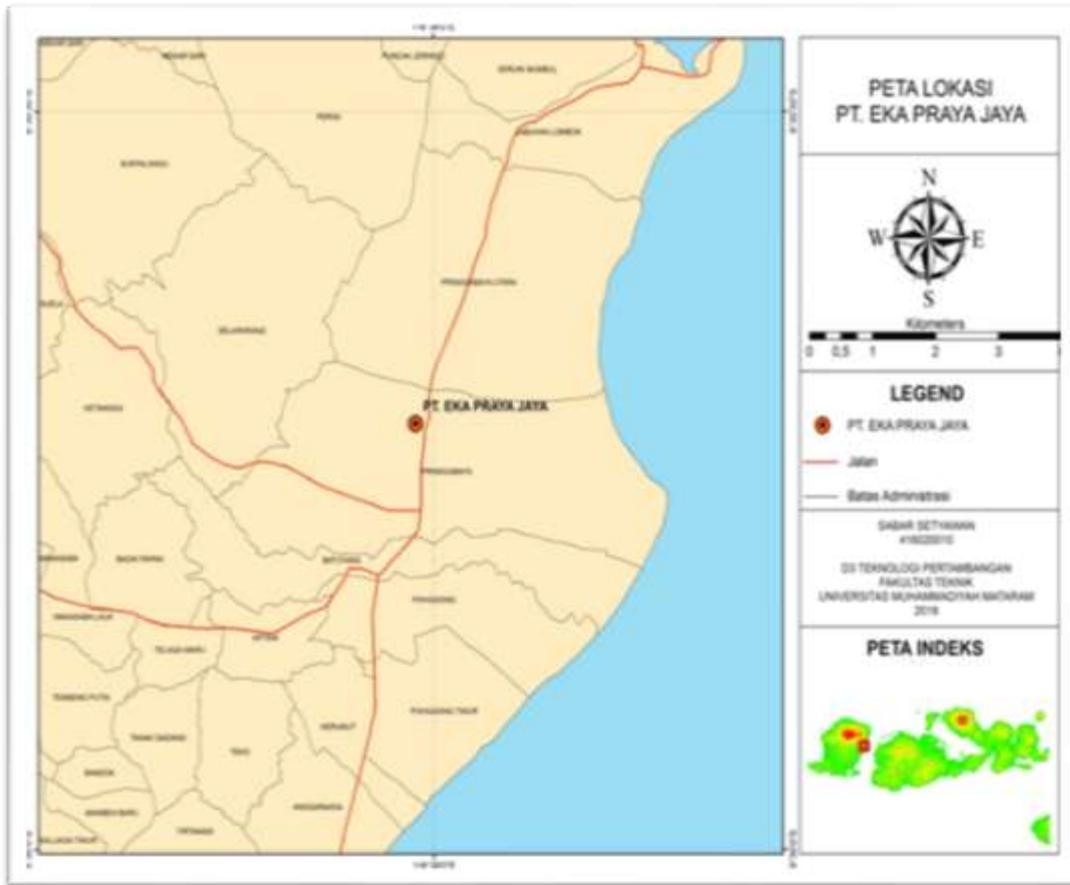
Sebelah Timur : Base Camp PT. Hutam Karya

Sebelah Selatan : Jalan raya Pringgabaya - Swela

Sebelah Barat : Jalan Bara Runtak dan lahan warga setempat

Secara umum daerah penambangan PT. Eka Praya Jaya merupakan dataran dengan kemiringan lereng 1 – 3 dan berada pada ketinggian sekitar 40 m dari atas permukaan laut. Kemiringan topografi daerah tersebut makin besar kearah barat laut dan menuju kaki gunung Rinjani dan gunung Nanggi. Lokasi ini dibentuk

oleh rombakan batuan vulkanik berupa sebaran bongkahan batuan andesit. Peta lokasi dan kesampaian daerah PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber : Peta Administrasi Kabupaten Lombok Timur

Gambar 2.1 Peta Administrasi Kabupaten Lombok Timur

2.2 Sejarah Perusahaan

PT. Eka Praya Jaya cabang Pringgabaya berkantor pusat di Jl. Panji Tilar Negara No. 15 Mataram.

PT. Eka Praya Jaya didirikan pada tanggal 21 Oktober 2003 dan mulai beroperasi pada awal tahun 2004. Perusahaan ini mendirikan Bas Camp di Dusun Pekosong Desa Pringgabaya Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur sebagai pusat areal penambangan dan pengolahan andesit dengan luas areal 16 Ha.

Alasan pemilihan Camp di Pringgabaya sebagai pusat produksi material ini adalah didasarkan pada hasil survey yang telah dilakukan oleh pt. Eka Praya Jaya diseluruh pulau Lombok, ternyata hanya di Pringgabaya yang memenuhi syarat batuan yang lebih berkualitas, sehingga sangat efektif untuk didirikan Base Camp di daerah tersebut, dan hal ini didasrkan atas :

1. Deposit material yang tersedia mencukupi untuk jangka panjang, yaitu dengan volume sekitar 3.500.000 m³.
2. Tanahnya kurang produktif atau tanah lading berbatuan yang tandus.
3. Letaknya lumayan jauh dari pemukiman penduduk sehingga tidak mengganggu aktifitas penduduk.

2.3 Iklim Dan Curah Hujan

Daerah Kabupaten Lombok Timur, beriklim tropis dengan dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Total curah hujan tertinggi dari hujan perbulan serta rata – rata curah hujan perbulan selama 5 tahun terakhir dari 2014 – 2015 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.

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Selama 5 Tahun Terakhir Di Daerah Kabupaten Lombok Timur.

Tahun	Jan	Fe	Ma	Ap	Me	Ju	Jul	A g	S e	Okt	No v	De s
2014	350	154	209	145	11	6	9	0			40	83
2015	36	173	218	365	9	0					18	105

2016	215	642	132	156	54	79	59	5	8	58	26	128
2017	97	271	0	0	43	33	1		0	115	114	88
2018	222	324	134	0	0	43	33	1	0	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	0	0	9	0	1	0	0	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 di PT. Eka Praya Jaya menurut undang – undang MINERBA No. 4 Tahun 2009 adalah bahan galian yang digolongkan dalam kelompok Usaha Pertambangan Mineral Batuan.

Andesit termasuk dalam golongan batuan beku, karena berkomposisi, berstruktur dan bertekstur sesuai dengan klasifikasi jenis batuan beku.

Berdasarkan komposisi minernya, andesit tergolong dalam batuan beku intermediet (menengah) sampai basa karena batuan andesit nya ada yang berwarna abu – abu sampai berwarna gelap. Untuk struktur batuan nya, andesit tergolong dalam batuan beku masif karena pada batuan nya tidak menunjukkan adanya lubang – lubang atau struktur aliran. Sedangkan berdasarkan tekstur batuan nya, andesit tergolong dalam batuan afanitik karena pada batuan nya terdapat Kristal – Kristal yang sangat halus sehingga tidak dapat dibedakan dengan mata biasa (harus didukung dengan alat).

Batuan beku andesit merupakan batuan terkunci (*interlocking*) agregat mineral-mineral silikat hasil dari penghabluran magma yang mendingin atau membeku.

Andesit pada daerah Pringgabaya ini terdapat sebagai material endapan alluvial yang sebenarnya menempati daerah dataran yang sempit di beberapa

tempat. Keterdapatannya batu andesit di Pringgabaya berasal dari aktivitas magma gunung Rinjani yang merupakan hasil terobosan (*intrusi*), lava, breksi, vulkanik dan komponen lepas dari endapan lahar. Andesit yang berasal dari aliran lava berwarna abu – abu sampai berwarna gelap, kompak dan sulit retak serta tahan terhadap air hujan. Memiliki berat jenis 2,3 – 2,7 dengan kuat tekan 600 – 2400 kg/cm².

2.5 Kondisi Geologi

Geologi adalah ilmu yang mempelajari tentang fisik dan sejarah bumi, keduanya dipelajari dari catatan terjadinya intrusi magma, metamorfosa dan deformasi karena adanya tumbukan benua, erosi dan sedimentasi.

Kondisi geologi Kabupaten Lombok Timur merupakan satu kesatuan unit geologi pulau Lombok yang terbagi menjadi 3 bagian besar, yaitu geologi daerah pegunungan utara, geologi daratan rendah pada bagian tengah dan geologi daerah pegunungan selatan.

Geomorfologi daerah tersebut merupakan daerah pegunungan bagian utara adalah merupakan rangkaian pegunungan yang berbentuk oval, membentang dari barat mengarah ketimur dibentuk oleh aktivitas gunung api. Gunung Rinjani merupakan puncak tertinggi di daerah pegunungan utara mencapai ketinggian sekitar 3.762 m. Khusus geomorfologi daerah Pringgabaya ini merupakan dataran dan tergolong kurang subur karena adanya endapan material yang berasal dari daerah pegunungan utara seperti krakal, krikil, dan pasir.

2.6 Morfologi Topografi Dan Stratigrafi

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

Lokasi penambangan PT. Eka Praya Jaya merupakan daerah dataran yang terletak disebelah selatan kaki gunung Rinjani, yang secara umum keadaan

geologinya Kabupaten Lombok Timur dapat dilihat berdasarkan bentuk morfologi dan kemiringan lerengnya.

Morfologi Kabupaten Lombok Timur dibagi menjadi 3 (tiga) morfologi daerah selidikan yaitu :

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

2.7 Kegiatan penambangan

Penambangan adalah bagian kegiatan usaha pertambangan untuk memproduksi mineral atau batubara dan mineral ikutannya (UU NO 4.2009).

Berdasarkan kondisi medan dan topografinya lokasi penambangan PT. Eka Praya Jaya relative mendatar, oleh sebab itu sistem penambangan yang diterapkan adalah sistem tambang terbuka dengan metode yang digunakan adalah quarry. Quarry adalah suatu sistem tambang terbuka yang diterapkan untuk menambang batuan atau endapan mineral (Afrila, 2017).

Teknik kerjanya yaitu dengan permukaan kerja (*front*) digali kearah bawah dan membentuk cekungan, sehingga material – material terberai, bahan galian yang terkandung didalamnya campuran batu, dan (*alluvial*). Kondisi area pada penambangan PT. Eka Praya Jaya sudah relative bersih karena proses pembersihan lahan (*learn clearing*) sudah dilaksanakan seluruh area penambangan untuk diproses pembersihan lahan *learn clearing* tidak perlu dilaksanakan sehingga bisa langsung ketahap penambangan.

Adapun tahap penambangan di PT. Eka Praya Jaya Pringgabaya meliputi :

2.7.1 Pembongkaran (*Loosening*)

Pembongkaran (*loosening*) merupakan proses pengambilan atau pembebasan material dari tempat penambangan yang kemudian diangkut ketempat pengolahan. Kegiatan pembongkaran pada PT. Eka Praya jaya selain sebgai pembebasan material, dilakukan sekaligus sebagai pemisah batuan yang berukuran besar yang sekiranya tidak dapat lolos pada *Hopper*

dengan material yang sekiranya bisa lolos pada *Hopper* karena akan memperlambat proses pengolahan.

Batuan yang dikira tidak dapat lolos pada *crusher* kemudian akan dipecahkan dengan tenaga manual yaitu aka nada pekerjaan khusus sebagai pecah batu. Pada tahap ini alat gali muat digunakan untuk pembongkaran adalah *Exavator merk Hyundai type 220 – 95* dengan kapasitas bucket 0,9 m³ yang khususnya untuk penggalian material yang letaknya dibawah ataupun di depan kedudukan *Exavator* itu sendiri, pada tahap ini dioperasikan 1 unit alat gali muat.



Gambar 2.2 Proses Pembongkaran Pada PT. Eka Praya Jaya

2.7.2 Pemuatan (*Loading*)

Pemuatan (*Loading*) merupakan proses pemuatan material hasil galian atau pembongkaran oleh alat muat – *Loading equipment* yang dimuat pada alat angkut (*Hauling Equipment*), (Yanto, 2009).

Pada kegiatan ini dioperasikan alat yang sama pada kegiatan yaitu dengan menggunakan alat gali muat *Exavator merk hyunda type 220 – 95*, karena sebagai alat penggali juga berfungsi sebagai alat muat, dengan proses pemuatan ke *Dump Truck* sebanyak 4 kali pemuatan *Dump Truck* terisi

penuh, kemudian mengangkut ketempat pengolahan *Stone Crusher*, kemudian *dump truck* kembali kelokasi penambangan untuk mengambil bahan galian hasil penambangan.



Gambar 2.3 Proses Pemuatan Bahan Galian Oleh *Exavator* Ke *Dump Truck*

2.7.3 Pengangkutan (*Hauling*)

Pengangkutan adalah kegiatan usaha pertambangan untuk memindahkan mineral atau batubara ke daerah tambang ke tempat pengolahan dan pemurnian sampai tempat penyerahan.

Kegiatan pengangkutan yang dilakukan untuk mengangkut material dari lokasi penambangan kelokasi pengolahan *Stone Crusher* pada tahap ini menggunakan alat angkut *Dump Truck* merk *Isuzu Elf type NMR 71 HD*. 125 PS, dengan kapasitas alat 3 m³, pada kegiatan pengangkutannya mengoperasikan sebanyak 6 unit *Dump Truck*.



Gambar 2.4 Proses Pengangkutan Material Oleh *Dump Truck* Dari Tempat Penambangan Ketempat Pengolahan

2.8 Tahapan Pengolahan

Batuan yang masuk ke *hopper* adalah batuan yang berukuran > 20 cm atau yang tidak masuk ke *hopper* akan dipecahkan secara manual dan batuan yang berukuran < 20 cm masuk ke *Primary Crusher* untuk dipecahkan. Batuan yang sudah dipecah oleh jaw primary crusher akan dibawa oleh *Belt Conveyor* untuk dipecahkan kembali oleh *Jaw Secondary Crusher* menjadi ukuran butiran – butiran agregat yang lebih kecil. Batuan hasil pecahan *Jaw Secondary Crusher* akan ditruskan oleh *Belt Conveyor* ke *Vibrating Screen*, dimana pada *Screen* ini terjadi pemisahan agregat sesuai dengan gradasi yang diinginkan yaitu : pertama screen material beton dengan ukuran lubang (50 mm – 19 mm), kedua screen CA (Coarse Agregat) dengan ukuran lubang (19 mm – 9,5 mm), ketiga screen FA (Fine Agregat) dengan ukuran lubang (5 mm – 9,5 mm). Apabila batuan hasil pecahan *Jaw Secondary Crusher* lebih dari 50 mm atau yang tidak bias lolos pada *Vibrating Screen* akan di bawa kembali oleh *Belt Conveyor* dinamakan “*Over Size*”, batuan ini dipecahkan kembali oleh *Jaw Tersier* kemudian kembali lagi ke *Vibrating Screen* begitu seterusnya.

Untuk mendapat material hasil pemecahan yang sempurna, maka diperlukan alat bantu pada crusher, alat bantu tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Hopper* (cerobong) merupakan tempat penampungan material (bahan baku) yang bentuknya seperti cerobong dengan kapasitas 40 m^3 .
2. *Screen* (ayakan) merupakan alat yang berguna untuk memisahkan agregat hasil produksi Stone Crusher dengan cara kerjanya maju mundur (bergerak) yang digerakan oleh bantalan tidak seimbang (unbalance).
3. *Belt Conveyor* merupakan alat bantu yang terbuat dari karet yang bentuknya memanjang dan mempunyai dua buah rol. *Belt Conveyor* ini digerakan oleh motor penggerak yang terletak pada salah satu rolnya.

Ada empat hasil produksi *Stone Crusher* di PT. Eka Praya Jaya yang dibutuhkan untuk pencampuran *Asphalt Mixing Plant* dan kebutuhan koral beton. Agregat hasil produksinya antara lain adalah sebagai berikut :

2.8.1 Agregat > 9,5 mm – 19 mm

Agregat ini diproduksi memenuhi kebutuhan salah satu bahan baku *Asphalt Mixing Plant* (AMP) yang digunakan untuk percampuran *hot mix*. Agregat ini dipakai pada lapisan atas, agregat ini dipisahkan pada *Vibrating Screen* sesuai dengan penempatan ketika jatuh, maka akan langsung dibawa oleh *Belt Conveyor* ketempat masing – masing sesuai dengan ukuran. Agregat > 9,5 mm – 19 mm



Sumber : Data Primer, 2019

Gambar 2.5 Fine Agregat

2.8.2 Agregat > 4,75 mm – 9,5 mm

Agregat ini diproduksi sebagai salah satu bahan baku *Aspal Mixing Plant* (AMP) lapisan pondasi atas. Agregat ini dipakai pada lapisan atas untuk pencampuran *hot mix* dan kemudian dicampur dengan ukuran 9,375 mm. agregat ini dipisahkan pada *Vibrating Screen* sesuai dengan penempatannya masing – masing ketika jatuh dari screen kemudian akan langsung dibawa oleh *Belt Conveyor* ketempat pemisahan masing – masing sesuai dengan ukuran agregat. Agregat > 4,75 mm – 9,5 mm.



Sumber : Data Primer, 2019

Gambar 2.6 Coarse Agregat

2.8.3 Agregat > 1,5 mm – 4,75 mm

Agregat ini diproduksi untuk kebutuhan koral atau material beton yang berada plant di jalan sembalun yang berukuran > 1,5 mm – 25,4 mm. Karena tidak dapat dipakai dalam pencampuran bahan baku *Aspal Mixing Plant* (AMP) hanya dipakai pada material beton dan dicampur sama dengan agregat abu batu. Agregat > 1,5 mm – 4,75 mm.



Sumber : Data Primer, 2019

Gambar 2.7 Agregat Abu batu

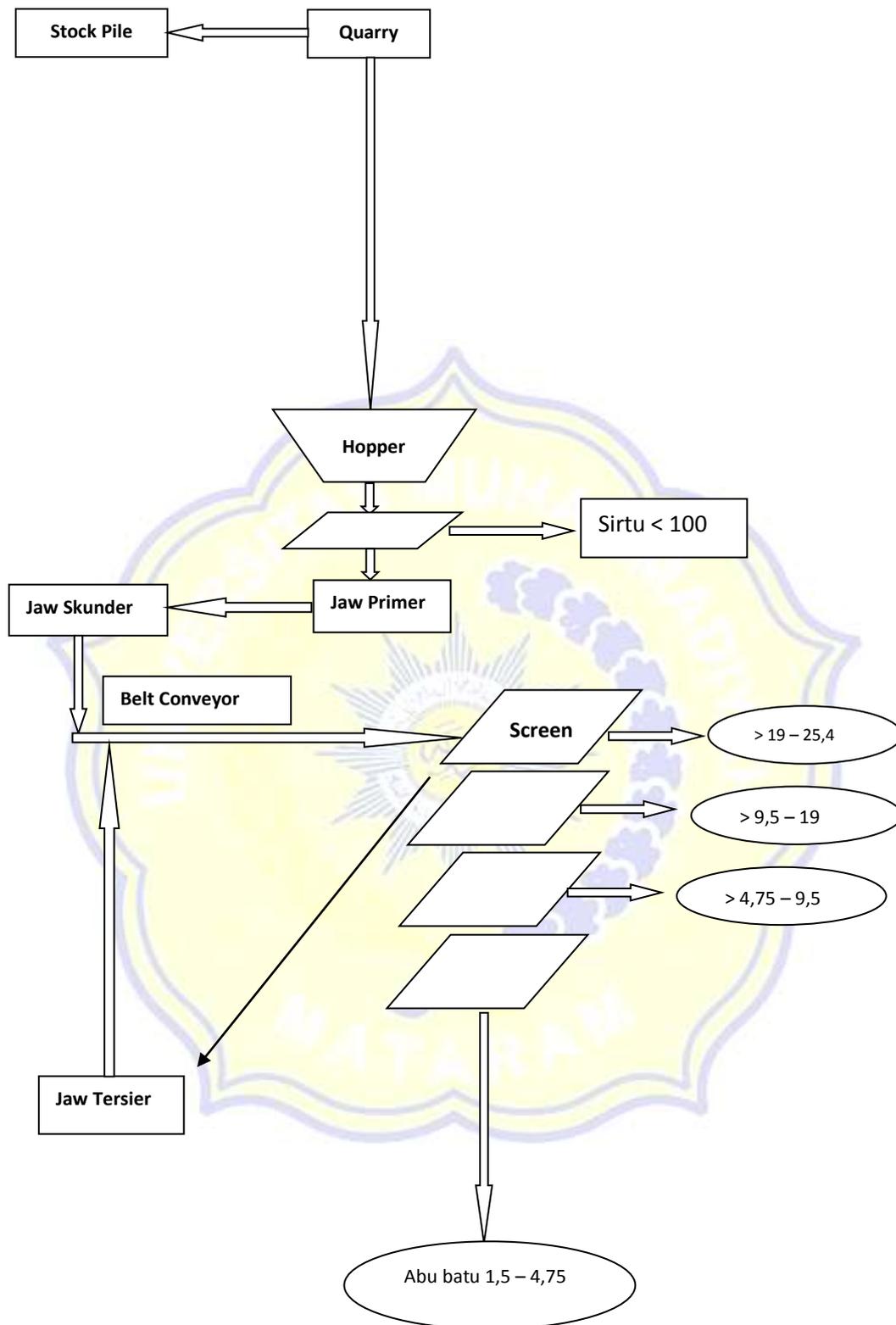
2.8.4 Agregat > 19 mm – 25,4 mm

Agregat ini diproduksi untuk kebutuhan koral atau material beton yang berada di jalan sembalun yang berukuran > 19 mm – 25,4 mm. karena tidak dapat dipakai pada percampuran bahan baku *Aspal Mixing Plant* (AMP) hanya dipakai pada material beton yang dicampur sama agregat abu batu. Kemudian juga dapat dipakai pada lapisan paling bawah (LPB) untuk pengeras jalan raya agar nanti ketika hujan tanah tersebut tidak dapat bergerak lagi. Agregat > 19 mm – 25,4 mm.



Sumber : Data Primer, 2019

Gambar 2.8 Agregat Beton



Gambar 2.9 Diagram Alir Pengolahan

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Kominusi

Kominusi adalah proses mereduksi ukuran butir/batuan dengan menggunakan alat *Crusher dan Grinding Mill*. Kominusi berguna untuk memperkecil ukuran suatu batuan dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan proses selanjutnya atau untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. (Agusiar, 2015)

3.1.1 Primary Crusher

Merupakan tahap penghancuran pertama dimana umpan berupa bongkah – bongkah besar yang berukuran 20 cm. Alat-alat yang termasuk *Primary Crushing* adalah sebagai berikut:

a. Jaw Crusher

Alat ini terdiri dari dua *Jaw* yang satu dapat digerakkan (*Swing Jaw*) yang lainnya tidak dapat digerakkan/diam (*Fixed Jaw*).

Berdasarkan prosesnya *Jaw Crusher* terbagi menjadi dua macam :

1. *Blake Jaw Crusher*, dengan poros diatas.
2. *Dodge Jaw Crusher*, dengan poros dibawah.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi *Jaw Crusher* :

- Lebar lubang pengeluaran
- Kecepatan
- Ukuran umpan
- Reduction Ratio
- Kapasitas yang dipengaruhi oleh jumlah umpan/jam dan dan berat jenis umpan.

Reducation Ratio umpan merupakan perbandingan antara ukuran umpan dengan ukuran produk.

Terdapat empat macam *Reducation Ratio* yaitu :

1. *Limiting Reducation*: adalah perbandingan antara tebal/lebar umpan dengan tebal/lebar produk.

2. *Working Reducation Ratio*: perbandingan antara tebal partikel umpan (tf) yang terbesar dengan efektif set (Se) dan *Crusher*.
3. *Apprent reducation Ratio*: perbandingan antara efektif gape (G) dengan efektif set (Se).
4. *Reducation Ratio 80 (R80)* perbandingan lubang ayakan umpan dengan lubang ayakan produk.

Sesuai dengan rumus *Reducation Ratio* diatas maka disampaikan type *Jaw* ini termasuk dalam jenis *Primary Crushing*.(Agusiar, 2015)

b. Gyratory Crusher

Crusher ini mempunyai kapasitas yang lebih besar jika dibandingkan dengan *Jaw Crusher*. Gerakan dari *Gyratory Crusher* berputar dan bergoyang sehingga proses penghancuran berjalan terus menerus tanpa selang waktu. Berbeda dengan *Jaw Crusher* yang proses penghancurannya tidak kontinu yaitu pada waktu swing jaw bergerak kebelakang, material – material yang ada tidak mengalami pengerusan.

Kapasitas *Gyratory Crusher* tergantung pada:

- a. Sifat alamiah material yang dihancurkan, seperti kekerasan, keliatan dan kerapuhan.
- b. Peremukan *Covene* dan *Crushing head* terhadap umpan akan mempengaruhi gesekan pada material dengan bagian pemecahan (*convene* dan *crushing head*).
- c. Kandungan air, setting, putaran dan gape.

Perbedaan antara *Gyratory Crusher* dan *Jaw Crusher* :

1. Pemasukan umpan pada *Jaw Crusher* tidak kontinu sedangkan pada *Gyratory Crusher* adalah kontinu.
2. *Gyratory Crusher* alatnya lebih besar dan bagian-bagiannya tidak mudah dilepas.
3. Kapasitas *Gyratory Crusher* lebih besar dari pada *Jaw Crusher* karena pemasukan umpan dapat kontinu dan penghancuran diberbagai tempat.

4. Pemecahan pada *Jaw Crusher* lebih banyak tekanan tapi pada *Gyratory* gaya gesekannya lebih besar walaupun ada gaya tekanan.

3.1.2 Secondary Crusher

Merupakan tahapan penghancuran lanjutan dari *Primary Crusher* dimana ukuran umpan lebih kecil dari 20 cm. (Yudiantara, 2018)

Alat - alat yang dipergunakan dalam *Secondary Crusher* adalah :

- a. *Jaw Crusher (kecil)*
- b. *Gyratory Crusher (kecil)*
- c. *Cone Crusher*

Alat ini merupakan *Secondary Crusher* yang penggunaannya lebih ekonomis. *Cone crusher* hamper sama dengan *Gyratory Crusher* perbedaannya terletak pada :

- *Crushing surface* terluar bekerja sedemikian rupa sehingga luas lubang pengeluarannya bertambah.
- *Crushing surfacr* terluar, bagian atasnya dapat diangkat sehingga material yang tidak dapat dihancurkan dapat dikeluarkan.

3.2 Alat – alat Bantu Pada *Jaw Crusher*

Untuk mendapatkan material hasil pemecahan yang sempurna, maka diperlukan alat bantu pada *Unit Crusher*, alat bantu tersebut antara lain :

3.2.1 Hopper

Merupakan penampungan umpan yang ditumpahkan oleh *Damp Truck* yang berbentuk corong. Bukaan bawahnya langsung berhubungan dengan screen pertama yang berfungsi untuk mengayak pasir dan tanah, batuan yang lolos akan masuk ke *Primary Jaw Crusher*. Selain sebagai penampung, *Hopper* berfungsi untuk mengatur masuknya umpan ke *Screen* agar tidak tercecer. (Putra, 2018)

3.2.2 Screen

Merupakan alat yang berguna untuk memisahkan Agregat hasil produksi *Stone Crusher* dengan cara kerja yang mundur (Bergetar) yang digerakkan oleh bantalan yang tidak seimbang (*unbalance*). Pada *Stone*

Crusher terdapat empat *Screen*. *Screen* berfungsi untuk memisahkan tanah dan pasir dengan batuan, dan untuk memisahkan ukuran agregat – agregat.

3.2.3 *Belt Conveyor*

Merupakan alat bantu untuk mengangkut umpan ke *Stone Crusher* melalui *Vibrating Screen* maupun produk dan stone crusher ke stock pile. Alat ini berupa karet dengan lebar tertentu diatas *Roller* besi yang lengkung distel dengan kemiringan tertentu dan digerakkan dengan motor penggerak.(Putra, 2018)

3.3 *Screening*

Screening merupakan proses pengelompokan material berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam.

- a. Tujuan dilakukan *Screening* adalah :
 1. Mempertinggi kapasitas unit operasi lainnya.
 2. Mencegah terjadinya *over crushing* atau *over grinding*.
 3. Memenuhi permintaan pasar.
- b. Faktor – factor yang mempengaruhi kecepatan material untuk menerobos lubang ayakan adalah :
 1. Ukuran bukaan ayakan, semakin besar diameter lubang bukaan akan semakin banyak material yang lolos.
- c. Berdasarkan bentuk bukaannya *Screen* terbagi atas :
 1. *Woven Wire Screen*, terbuat dari kawat yang dianyam berupa baja, monel atau Alloy – alloy lainnya.
 2. *Phunched*, dibuat dari *Belt Conveyor* atau plat baja.
- d. Klasifikasi *Screen* :
 1. *Fixed Screen* (ayakan tetap)

Permukaan sngat keras dan terbuat dari batangan naja yang dirangkai sejajar yang dipasang miring yang sesua dengan “*angle of repose*” agar batuan yang kecil bisa lolos dan yang besar mengelinding. Contohnya *Grizzly*
 2. *Moving Screen* (ayakan yang bergerak)

Screen nya bergerak sehingga mempunyai efisiensi yng tinggi dari pada *Fixed Screen*. *Movin Screen* dibagi menjadi :

- a. *Vibrating Screen* berdasarkan mekanisme kerjanya dibedakan menjadi:
 1. *Unbalance*, alat ini dilengkapi per *roll* dan pemberat sehingga pada saat *roll* berputar akan menimbulkan getaran pada *screen*.
 2. *Excentric* alat ini dapat bergetar karena *excentric shaft* sehingga menimbulkan getaran naik turun.
 3. *Cam dan Sprig* getarannya dikarenakan getaran berputar dari gear yang berigi yang dihubungkan dengan bagian *screen* sehingga gerakan putaran gear diubah menjadi naik turun.
 4. *Elactromagnetic*, alat ini bergerak karena adanya gaya tarik magnet, magnet dibuat secara induksi yaitu dengan mengalirkan listrik pada kumpulan kawat mail.
- b. *Shaking*, *shaking screen* biasanya digunakan dalam presparasi bath bara permukaan horizontal atau sedikit miring 100 – 150 gerakan alat ini maju keatas, mundur begitu seterusnya sehingga menguntungkan dibandingkan dengan *Vibrating Screen*.

3.4 Hambatan – hambatan

Hambatan operasi dibagi menjadi dua yaitu hambatan karena factor alat dan hambatan karena factor manusia. Hambatan ini akan menyebabkan banyaknya kehilangan waktu operasi.

3.4.1 Hambatan Faktor Alat

Hambatan ini adalah hambatan yang berasal dari faktor alat. Hambatan ini terjadi karena alat mengalami kerusakan atau gangguan sehingga diperlukan perbaikan dan alat terpaksa harus berhenti beroperasi. Adapun hambatan yang termasuk kedalam jenis hambatan mekanis yaitu penanganan kerusakan alat, servis, pengecekan alat dan antrian alat muat dan angkut.

3.4.2 Hambatan Faktor Manusia

Adapun yang termasuk kedalam jenis hambatan Faktor manusia yaitu hujan, libur nasional, kondisi lapangan dan lain – lain.

Availability di pengaruhi oleh beberapa hal seperti keterampilan operator, perbaikan dan penyetelan alat, keterlambatan alat kerja dan sebagainya, dalam hubungan efisiensi kerjanya, maka perlu juga diketahui mengenai kesediaan dan penggunaan alat mekanis.

3.5 Menghitung Waktu Hambatan

Waktu hambatan merupakan suatu gangguan atau penyebab yang dapat menyebabkan terhambatnya suatu kegiatan didalam sebuah perusahaan dan industry.

Untuk menghitung waktu hambatan dapat dihitung dengan menghitung waktu kerja efektif dan efisiensi waktu kerja (Sari, 2017) :

- menghitung hambatan yang ada maka jam kerja efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$W_e = W_t - (W_n + W_u) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

W_e = Waktu kerja efektif

W_t = Waktu kerja yang tersedia

W_n = Waktu hambatan karena factor Alat/Crusher

W_u = Waktu hambatan karena manusia

- Waktu kerja produksi efektif yang diperoleh digunakan untuk menghitung efisiensi kerja dengan rumus :

$$E = \frac{W_e}{W_t} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

E = Efisiensi kerja (%)

W_e = Waktu waktu produksi efektif per hari

W_t = Waktu kerja yang tersedia per hari

3.6 Menghitung Nilai Ketersediaan Alat

Untuk menghitung nilai ketersediaan alat dapat dihitung dengan menggunakan rumus – rumus (Sujiman dan Yaki, 2018) :

- a. Rumus menghitung Kesediaan Mekanis (*Mechanical of Availability*)

Merupakan perhitungan yang menunjukkan ketersediaan alat dengan memperhitungkan waktu yang hilang karena perbaikan kerusakan alat/mesin, dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

- b. Rumus menghitung Ketersediaan Fisik (*Physical of Availability*)

Physical Availability merupakan perhitungan untuk menunjukkan hilangnya waktu kerja alat yang di akibatkan oleh hal selain kerusakan alat/mesin , kesediaan fisik pada umumnya selalu lebih besar daripada kesediaan mekanis, dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$PA = \frac{W+S}{T} \times 100 \% \dots\dots\dots(4)$$

- c. Rumus menghitung Kesediaan penggunaan (*use of Availability*)

Kesediaan Penggunaan menunjukkan berapan persen (%) dari seluruh waktu yang dipergunakan oleh suatu alat yang beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan (tidak rusak), dinyatakan dengan persamaan :

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100 \% \dots\dots\dots(5)$$

- d. Rumus menghitung Penggunaan Efektif (*Effective of Utilization*)

Penggunaan efektif menunjukkan berapan persen (%) dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat di pergunakan untuk kerja produktif, dinyatakan dengan persamaan :

$$EU = \frac{W}{T} \times 100 \% \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

W = Jumlah jam kerja alat

S = Jumlah jam kerja alat tidak beroperasi, alat dalam kondisi siap

R = Jumlah jam kerja yang digunakan untuk perbaikan

T = Jumlah jam kerja (W + S + R)

