

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS KEMAMPUAN *CRUSHER PLANT* AIR MERAH DALAM PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI DI PT. AMNT**



**Disusun Oleh:**

**Erwin Purnawansyah**

**41502A0010**

**PROGRAM STUDI TEKNIK DIII PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Setelah melakukan bimbingan dan koreksi terhadap laporan tugas akhir mahasiswa atas nama:



Erwin Purnawansyah  
41502A0010

**ANALISIS KEMAMPUAN CRUSHER PLANT AIR MERAH DALAM  
PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI DI PT AMNT**

Laporan tugas akhir tersebut sudah dapat diajukan untuk sidang Tugas Akhir

Mataram, 10 Agustus 2019

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

Alpiana, ST., M.Eng  
NIDN.08030128401

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Pertambangan  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram



Alpiana, ST., M.Eng  
NIDN.08030128401

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Erwin Purnawansyah  
NIM : 41502A0010  
Program Studi : DIII Teknik Pertambangan  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kemampuan *Crusher Plant* Air Merah Dalam Pencapaian Target Produksi Di PT AMNT

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji pada hari Rabu, 14 Agustus 2019 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Pertambangan pada Program Studi DIII Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Mataram.

DEWAN PENGUJI  
Ketua Sidang

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

Penguji I

Alpiana, ST., M.Eng  
NIDN.08030128401

Penguji II

Bedy Fata Aga Matram, ST., MT  
NIDN. 0810048901

Mataram, 14 Agustus 2019

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram

  
Isfandi, ST., MT  
NIDN.0830086701

Ketua Program Studi  
DIII Teknologi Pertambangan

  
Alpiana, ST., M.Eng  
NIDN.08030128401

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

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

### **"ANALISIS KEMAMPUAN CRUSHER PLANT AIR MERAH DALAM PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI DI PT. AMMAN MINERAL NUSA TENGGARA (PT. AMNT)"**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir/Skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir/Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.

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

Mataram, 14 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,

  
  
**Erwin Purnawansyah**  
41502A010

**“ANALISIS KEMAMPUAN *CRUSHER PLANT* AIR MERAH DALAM  
PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI DI PT. AMMAN MINERAL NUSA  
TENGGARA (PT. AMNT)”**

**RINGKASAN**

PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (*PT. AMNT*) mempunyai *crusher plant* untuk memproduksi material pendukung seperti *base coarse*. *Crusher Plant* ini di kenal dengan nama *Crusher Plant* Air Merah. Dalam kegiatan operasionalnya, PT. AMNT mempunyai target produksi material yang disesuaikan dengan kemampuan *crusher plant* dan kebutuhan di lapangan. Adapun tujuan dari pengamatan ini yaitu, Untuk mengetahui produksi aktual dari unit *crusher plant*, mengetahui ketercapaian target produksi *crusher plant*, mengetahui hambatan yang mempengaruhi produksi *crusher plant*. Serta untuk mengetahui upaya dalam mengurangi hambatan untuk mencapai target produksi *crusher plant*.

Hasil produksi Pada bulan maret 2019 *crusher plant* sebesar  $26.102 m^3$  perbulan, dan untuk target produksi perbulannya adalah  $28.730,88 m^3$ . Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa target produksi belum tercapai sebesar  $2.628,88 m^3$  ini disebabkan karena besarnya waktu hambatan yang diakibatkan *Physical Availability (PA)* dan *Use of Availability (UA)*. Untuk meningkatkan produksi dari unit *crusher plant* dapat dilakukan dengan optimasi waktu hambatan, seperti mengoptimasikan waktu *clean up area*

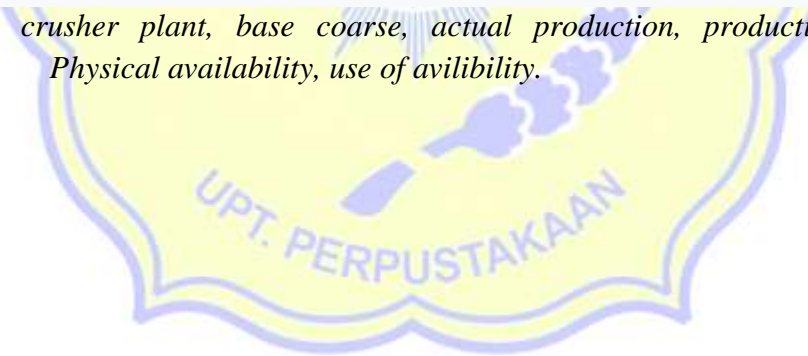
Kata kunci: *crusher plant*, *base coarse*, produksi aktual, target produksi, *Physical Availability*, *Use Of Availabilit*

## ABSTRACT

*PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT) has a crusher plant to produce the supporting materials such as base coarse. This Crusher Plant is known as the Air Merah Crusher Plant. In its operational activities, PT. AMNT has a material production target that is tailored to the capabilities of the crusher plant and the needs field. The purpose of this study to find out the actual production of the crusher plant unit, to know the achievement of the crusher plant production target, to know the obstacles that affect the production of the crusher plant. as well as to find out the efforts in reducing the obstacles to achieve the crusher plant production target.*

*Production Results In March 2019 was recorded approximateng 26,102  $m^3$  /month, and the monthly production target was 28,730.88.  $m^3$  From the calculation results it can be seen that the production target has not been reached at 2,628.88  $m^3$  due to the large amount of time constraints caused by Physical Availability (PA) and Use of Availability (UA). To increase the production of the crusher plant unit can be done by optimizing the time constraints, such as optimizing the time of clean up area.*

*Keywords: crusher plant, base coarse, actual production, production targets, Physical availability, use of avilibility.*



## KATA PENGANTAR

Allhamdulillah pujisyukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**ANALISIS KEMAMPUAN CRUSHER PLANT AIR MERAH DALAM PENCAPAIAN TARGET PRODUKSI DI PT. AMMAN MINERAL NUSA TENGGARA (PT. AMNT)**”. Selama menempuh pendidikan dan penulisan serta penyelesaian laporan tugas akhir ini banyak memperoleh dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penyusun haturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Drs. H. Arsyad Abd. Gani, M.Pd.** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. **Isfanari, ST, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. **Alpiana, ST., M.Eng** selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram sekaligus dosen pembimbing pendamping saya.
4. **Joni Safaat Adiansyah, ST., M.Sc., Ph, D** selaku pembimbing utama saya.
5. **Bapak Denny S Permana** selaku *Supt. Betch Plant & Crusher* sekaligus sebagai pembimbing lapangan yang member arahan dan bimbingannya selama melaksanakan kerja praktek di PT. Aman Meneral Nusa Tenggara.
6. **Bapak M.Ardian dan bapak Karyadi** yang telah membatu dan memberi saya saran dalam menyusun laporan kerja praktek di PT. Amman Mineral Nusa Tenggara.
7. **Kedua orang tua dan kakak-kakak saya serta adik saya**, terima kasih atas doa dan dukungannya

8. .Teman-teman seperjuangan tambang universitas muhammadiyah mataram angkatan 2015 yang banyak membantu dan memberikan semangat.
9. Teman-teman kakak tingkat dan adik tingkat yang telah meluangkan waktunya menghadiri seminar tugas akhir penulis.
10. Teman-teman kos-kosan saya yang membantu dan menyemagati saya dalam menyusun tugas akhir sampai selsai.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari tahap kesempurnaan.oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.



Mataram, 14 Agustus 2019

Penulis

Erwin Purnawansyah  
41502A0010



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
RINGKASAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
<b>BAB</b>	
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Manfaat Tugas Akhir .....	2
1.6. Metode Penelitian .....	3
II. TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN .....	
2.1. Profil Perusahaan .....	5
2.2. Visi, Misi, Tujuan dan Nilai Inti .....	6
2.3. Lokasi dan Kesempaan Daerah.....	8
2.4. Keadaan Topografi.....	9
2.5. Keadaan Geologi .....	10
2.6. Kegiatan Penambangan.....	13
2.7. Pengolahan.....	22

### III. LANDASAN TEORI

3.1. Kegiatan <i>Crusher Plant</i> .....	30
3.2. Perangkat <i>Crusher Plant</i> .....	33
3.3. Alat Pendukung Produksi <i>Crusher Plant</i> .....	39
3.4. Ketersedian Alat Peremuk .....	41

### IV. HASIL PEMBAHASAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Produksi Aktual Dari <i>Crusher Plant</i> .....	45
4.2. Ketercapaian Target Produksi.....	46
4.3. Hambatan-hambatan Yang Mempengaruhi Hasil Produksi .....	47
4.4. Upaya Untuk Meningkatkan Produksi.....	49

### V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	50
5.2. Saran .....	51

DAFTAR PUSTAKA .....	52
----------------------	----



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Wilayah Eksplorasi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Peta Lokasi Penambangan PT. Amman Mineral ... **Error! Bookmark not defined.**  
Nusa Tenggara (PT. AMNT, 2019) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Peta Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Peta Geologi Lokasi Tambang *Pit* Batu Hijaau. .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Litho Section East-West..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 Bench Face Angle (Bfa) Dan Inter Ramp Angle (Ira) ..**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 Alat bor PV 351 dan PV235..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Pola Pemboran pada Peledakan di PT AMNT ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Proses Peledakan di Pit Batu Hijau bagian Timur PT AMNT .....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12 *Electronic Detonator*..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14 Haul Truck Cat 793 C ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15 Diagram Alir Proses Pengolahan di PT. AMNT (PT.AMNT, 2016) ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16 Kegiatan Pengumpanan Material Di Crusher ( .... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17 Sistem Pipa untuk Pengangkutan dan Distribusi .**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.18 Proses Pemuatan ke Kapal (PT. AMNT, 2016). ...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 proses peremukan material oleh *crusher plant*.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Perangkat *Crusher plant* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2 *crusher plant* (internal dokumen)..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3 Hopper ( Reisiner,W,1971 ..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3.4 Jaw Crusher .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.5 Screening .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.6 Belt Conveyor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.7 Gambar cone crusher plant.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.8 <i>Loader</i> 966H .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3.9 Gambar <i>Rock Breaker</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

### DAFTAR TABEL

	<i>Halaman</i>
Tabel 3.1 Target produksi crusher plant pada bulan Maret 2019 .....	32
Tabel 4.1 Hasil produksi aktual .....	45
Tabel 4.2 perbandinagn target produksi dengan hasil produksi aktual .....	4 <b>Error!</b>
<b>r! Bookmark not defined.</b>	



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT) merupakan salah satu tambang Nasional menghasilkan konsentrat sebagai produk akhirnya. Pada proses penambangan dan produksi PT. AMNT menggunakan beberapa peralatan, salah satu peralatan tersebut adalah *crusher plant*. PT. AMNT juga mempunyai *crusher plant* untuk memproduksi material pendukung seperti *base coarse* (yang dihasilkan dari *Screen# 1*), *Material aggregate, gravel*, serta *sand* (yang dihasilkan dari *Screen #2*). *Crusher Plant* ini di kenal dengan nama *Crusher Plant Air Merah*. Material pendukung yang dihasilkan dari *Crusher Plant Air Merah* ini akan digunakan sebagai material pembangunan jalan tambang, pengendalian erosi dan juga digunakan untuk kegiatan peledakan.

Dalam kegiatan operasionalnya, PT. AMNT mempunyai target produksi material yang disesuaikan dengan kemampuan *crusher plant* dan kebutuhan di lapangan. Dalam upaya mencapai target produksi terkadang terjadi hambatan yang mempengaruhi proses produksi *crusher plant*. Hambatan ini yang harus dikelola oleh Tim Operasional agar produksi tetap tercapai sesuai target yang diberikan oleh manajemen PT. AMNT.

Terkait dengan hal tersebut diatas, maka penulis menyusun tugas akhir yang berjudul “**Analisis Kemampuan *Crusher Plant* Air Merah Dalam Pencapaian Target Produksi Di PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT)**”.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis membatasi pembahasan masalah hanya pada material *Base Coarse* yaitu material yang dihasilkan oleh *Crusher Plant Screen 1*.

## 1.2 Rumusan masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang ditargetkan, sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil produksi actual dari unit *crusher plant*?
2. Bagaimana ketercapaian target produksi *crusher plant*?
3. Apa saja hambatan yang mempengaruhi produksi *crusher plant*?
4. Apa saja upaya untuk mengurangi hambatan untuk mencapai target produksi *crusher plant*?

## 1.3 Tujuan

Untuk menjawab rumusan masalah yang ada di bagian 1.2 maka tujuan yang akan di capai sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui produksi actual dari unit *crusher plant*.
2. Untuk mengetahui ketercapaian target produksi *crusher plant*.
3. Untuk mengetahui hambatan yang mempengaruhi produksi *crusher plant*.
4. Untuk mengetahui upaya dalam mengurangi hambatan untuk mencapai target produksi *crusher plant*.

## 1.4 Batasan Masalah

Kerja praktek ini membahas tentang kemampuan *crusher plant* dalam mencapai target produksi, faktor-faktor yang menjadi hambatan dalam operasional unit *crusher plant* dan upaya untuk mencapai target produksi.

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dari kerja praktek bisa di lihat dari aspek perusahaan, universitas, dan mahasiswa, seperti yang di jelaskan di bawah ini:

A. Perusahaan

Sebagai data masukan untuk memperoleh pertimbangan dan peningkatan kualitas dari sistem yang sudah ada melalui hasil logika dan analisa yang diperoleh mahasiswa.

B. Universitas

Terjadinya hubungan kerja sama yang baik antara Universitas dan perusahaan yang bersangkutan sehingga memperoleh nilai tambahan pada jaringan (*Networking*) Universitas.

C. Mahasiswa

- a. Menambah wawasan dalam dunia pertambangan khususnya terkait dengan operasional *crusher plant* di PT. AMNT.
- b. Memahami dan membandingkan antara teori yang diperoleh di bangku kuliah dengan apa yang dilihat di lapangan yang termasuk dalam operasional *crusher plant*.
- c. Mempelajari kegiatan operasional *crusher plant* dalam memproduksi material *base coarse*.

## 1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Kepustakaan



Mengumpulkan literatur seperti buku-buku, artikel, jurnal maupun bahan ajar yang berhubungan dengan teori serta konsep yang berhubungan dengan objek pengamatan. Selain itu, beracuan pada sumber internal perusahaan untuk memperoleh beberapa data, antara lain:

- a. Website resmi PT. AMNT.
- b. Data maupun arsip di Kantor *Mining Maintenance Area* PT. AMNT
- c. Sumber media internet.
- d. Jurnal

## 2. Pengamatan Lapangan

Pengamatan secara langsung ke *crusher plant* Air Merah yang menjadi objek penelitian. Dimana pengamatan lapangan di selama periode praktek kerja lapangan pada bulan februarai sampai dengan bulan april 2019.

## 3. Wawancara

Dilakukan dengan interaksi tanya jawab dan diskusi dengan *Supervisor*, *Foreman*, dan *Operator* yang bertanggung jawab terhadap pengoperasian *crusher plant*.

## 4. Pengambilan data di *Crusher plant* Air Merah

Data yang diperoleh berupa data produksi actual pada waktu pengamatan di lapangan dan hambatan-hambatan mempengaruhi hasil produksi.

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1 Profil Perusahaan**

PT. AMNT yang sebelumnya PT. NNT adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan tembaga dan emas yang berskala besar dan bertaraf internasional. PT. AMNT merupakan anak perusahaan dari Amman Mineral Internasional yang beroperasi pada tambang batu hijau di Pulau Sumbawa, Kabupaten Sumbawa Barat, Kecamatan Sekongkang, Provinsi Nusa Tenggara Barat, Indonesia. PT. NNT atau PT. AMNT sekarang mulai beroperasi berdasarkan Kontrak Karya Generasi ke-4 yang ditandatangani pada 2 Desember 1986.

Pada awal November 2016, kepemilikan asing di PT. NNT secara resmi menjadi milik PT. Amman Mineral Internasional, dan kemudian PT. NNT berganti nama menjadi PT. AMNT. Saat ini kepemilikan saham (AMNT) adalah sebagai berikut, PT. Amman Mineral Internasional sebesar 82,2% dan PT. Pukuafu Indah sebesar 17,8%, sehingga PT. AMNT dikategorikan sebagai perusahaan nasional.

Wilayah konsensi dan operasi PT. AMNT pada tahun 2017 dan tahun 2018 ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri ESDM Nomor 447. K/30/DJB/2016 tentang penciptaan VII Wilayah Kontrak Karya AMNT seluas 66.422 Ha, dan kemudian pada tanggal 10 Februari 2017 AMNT mendapatkan status Izin Usaha Pertambangan Khusus Operasi Produksi berdasarkan Surat Keputusan Menteri ESDM Nomor 414 K/30/MEM/2017, dengan luas wilayah konsesi 25.000 Ha, serta wilayah penunjang seluas 18.686,72.

Kegiatan eksplorasi dan eksploitasi dilakukan di dalam wilayah atau blok sebagaimana ditetapkan dalam wilayah KK dan IUPK Operasi Produksi AMNT yang terletak di Pulau Sumbawa, yaitu Blok Lampui, Blok Elang, dan Blok Rinti.

Persetujuan tahap kegiatan operasi produksi/eksploitasi telah diberikan pada tanggal 1 Maret 2000, dan berlaku hingga 28 Februari 2030. Saat ini pit Batu Hijau sudah mengakhiri penambangan Fase 6 dan sedang memulai penambangan pengupasan batuan penutup (OB) Fase 7.



Gambar 2.1 Wilayah Eksplorasi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara  
(PT. AMNT, 2019)

## 2.2 Visi, Misi, Tujuan dan Nilai Inti PT. AMNT

### 2.2.1 Visi Dan Misi

Untuk menjadi kebanggaan nasional dan Perusahaan pilihan bagi seluruh pemangku kepentingan. Untuk mencapainya, PT. AMNT akan berusaha menjadikan AMNT sebagai berikut :

- a. Perusahaan kelas dunia yang kompetitif.
- b. Produsen logam dan perusahaan tambang yang terpadu.
- c. Pelaku perubahan yang inovatif dengan melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan oleh siapa pun sebelumnya.
- d. Satu tim AMNT yang memiliki nilai yang sama dan saling percaya satu sama lain.

#### 2.2.2 Tujuan

Menciptakan nilai dan meningkatkan taraf hidup melalui penambangan secara berkelanjutan dan bertanggung jawab.

#### 2.2.3 Nilai Inti

Adapun tujuh nilai inti yang di jalankan oleh PT. AMNT seperti di jelaskan di bawah ini:

##### 1. *Keselamatan*

Jaga diri anda, tim anda dan orang lain di sekitar anda.

##### 2. *Kesehatan*

Peduli pada diri anda, tim anda dan orang lain di sekitar anda.

##### 3. *Kerja Sama*

- a). Bekerja cerdas, bekerja keras, bekerja bersama-sama.
- b). Menghasilkan operasi kelas dunia.
- c). Merayakan keberhasilan.

##### 4. *Kesejahteraan*

Menciptakan nilai bagi Negara, komunitas, pemegang saham dan karyawan.

5. *Inovasi*

- a). Meraih perubahan dan kesempatan.
- b). Memberikan hasil yang membuat dampak perubahan besar.
- c). Memaksimalkan keahlian nasional.

6. *Integritas*

- a). Kerjakan sesuai dengan apa yang kita katakan.
- b). Saling percaya dan menghormati satu sama lain.

7. *Lingkungan*

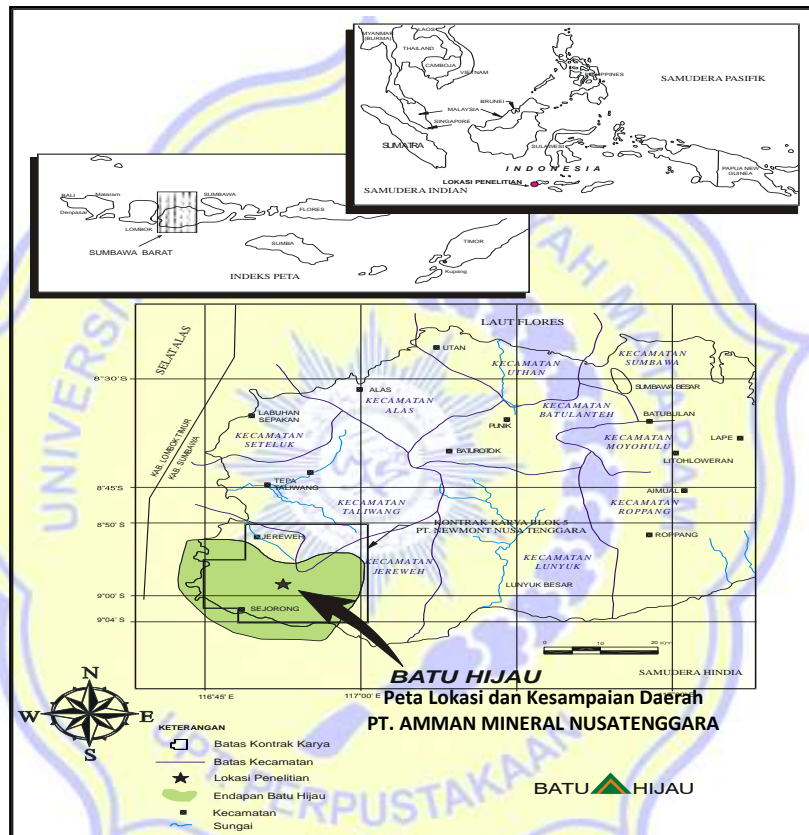
Mengurangi, mendaur ulang limbah dan memulihkan kondisi lingkungan.

### **2.3 Lokasi dan Daerah kesampain**

Site Batu Hijau yang dikelola oleh PT. AMNT terletak di sebelah Barat Daya Pulau Sumbawa berjarak 15 km dari Pantai Barat dan 10 km dari Pantai Selatan. Secara administratif lokasi site berada di Kecamatan Sekongkang Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) Indonesia dengan koordinat antara 116°45'0" E-117°0'0" E dan 8°50'0" S-9°4'0" S .

Untuk dapat mencapai lokasi penambangan dapat ditempuh melalui perjalanan darat dari Kota Mataram selama ± 2 jam menuju Pelabuhan Kayangan, Lombok Timur. Kemudian dilanjutkan dengan penyebrangan laut menggunakan *boat* milik PT. AMNT menuju Pelabuhan Benete yang ditempuh ± 1 jam 30 menit. Pelabuhan Benete berjarak 25 km dari lokasi tambang, perjalanan ditempuh melalui

darat selama 1 jam atau menggunakan helikopter selama 7 menit. Sedangkan bila menggunakan *seaplane* dari Kota Mataram dapat ditempuh selama 45 menit.

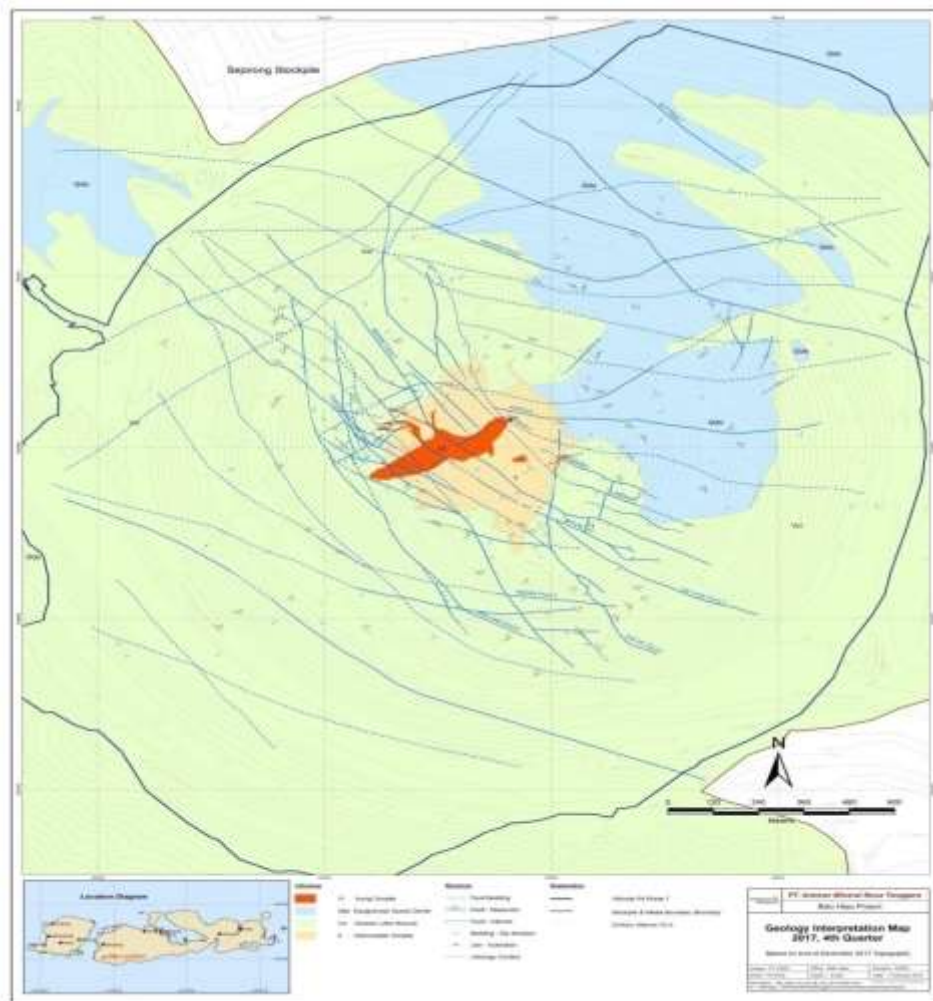


Gambar 2.2 Peta Lokasi Penambangan PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT, 2019)

#### 2.4 Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara

PT. AMNT, lokasi proyek pertambangan Batu Hijau terdiri atas perbukitan-perbukitan dengan elevasi antara 300-600 meter di atas permukaan laut yang sebagian besarnya tidak lagi berupa hutan lebat, namun sudah banyak yang

dilakukan proses penambangan. Hingga akhir bulan Maret 2018, kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT. AMNT berada pada elevasi -300 mRL di sisi timur dan -375 mRL di sisi barat *pit* batu hijau.



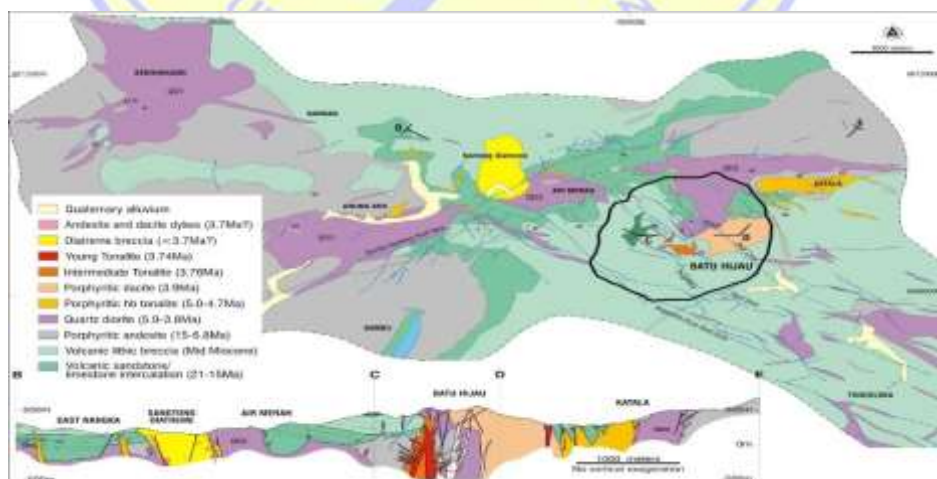
Gambar 2.3 Peta Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT.AMNT,2017).

## 2.5 Keadaan Geologi dan Sumber Daya Alam

Berdasarkan keadaan geologinya, endapan bahan galian pada Batu Hijau merupakan batuan *porphyry* muda yang mengandung tembaga dan emas yang terjadi berkaitan dengan intrusi-intrusi kompleks tersier yang terdiri atas *phaneric*, *hornblende*, *laccolith*, *diorite*, *dike*, dan *tonalite dome*. (PT. AMNT,2015).

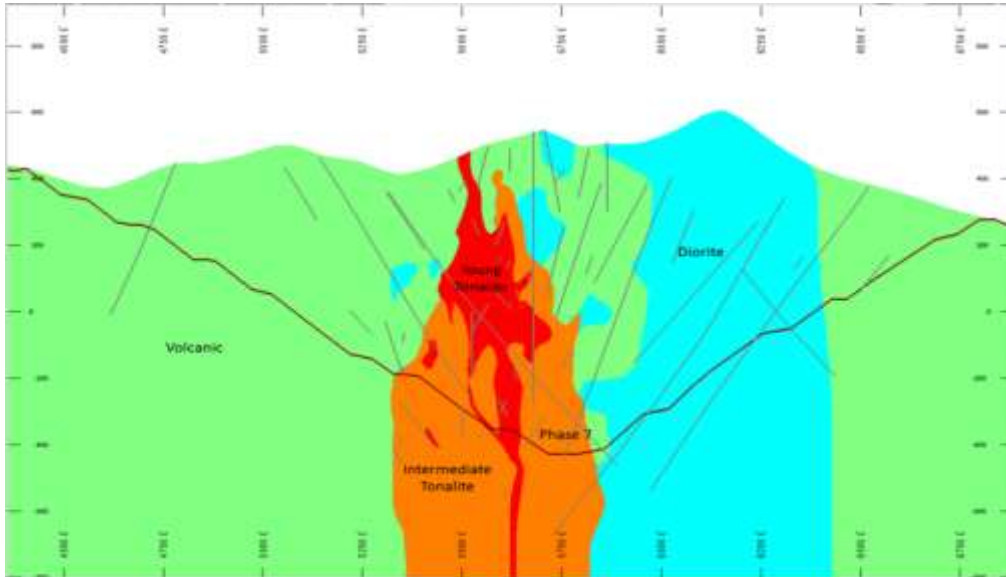
Satuan batuan tertua disebut batuan *metavolcanic*, biasanya bertekstur halus berwarna hijau keabu-abuan hingga *andesitik lava* bertekstur halus yang terjadi diawal Tersier. Di daerah cebakan, *plagioclase* dan *hornblende* dari batuan *metavolcanic* telah mengalami metasomasis dan perubahan unsur batuan.

Pada saat magma berevolusi, intrusi *tonalite (dike)* akan mengandung semakin banyak kuarsa primer. Pada cebakan Batu Hijau terdapat 3 jenis *tonalite*, yaitu: tonalit tua (*old tonalite*) merupakan batuan *porphiritic* berwarna abu-abu yang banyak mengandung kuarsa dan *plagioclase phenocrist* dan batuan mafic yang teralterasi serta tonalit menengah (*intermediate tonalite*) yang bertekstur lebih kasar dengan kandungan kuarsa lebih banyak. Sedangkan tonalit muda (*young tonalite*) adalah batuan yang secara mineralogi sama dengan *tonalite* yang sebelumnya tetapi teksturnya berbeda yaitu berupa tekstur yang lebih kasar, banyak mengandung *quartz phenocriyst*. (PT. AMNT, 2015).





Gambar 2.4 Peta Geologi Lokasi Tambang *Pit* Batu Hijaau.  
(PT. AMNT, 2015).



Gambar 2.5 Litho Section *East-West* (PT. AMNT,2016).

Massa dasar (bagian batu yang lebih halus) dari *tonalite* muda lebih kasar dari massa dasar *tonalite* tua dimana *tonalite* tua lebih teralterasi dan termineralisasi dibanding *tonalite* menengah dan *tonalite* muda. Bagian tengah dari cebakan didominasi oleh mineral *chalcophyrite*, *bornite*, dan *calcosite* ke arah luar cebakan *chalcophyrite* dan *phyrite* lebih dominan. Hasil study mineralogi awal menunjukkan adanya hubungan kuat antara kuarsa, tembaga, dan emas.

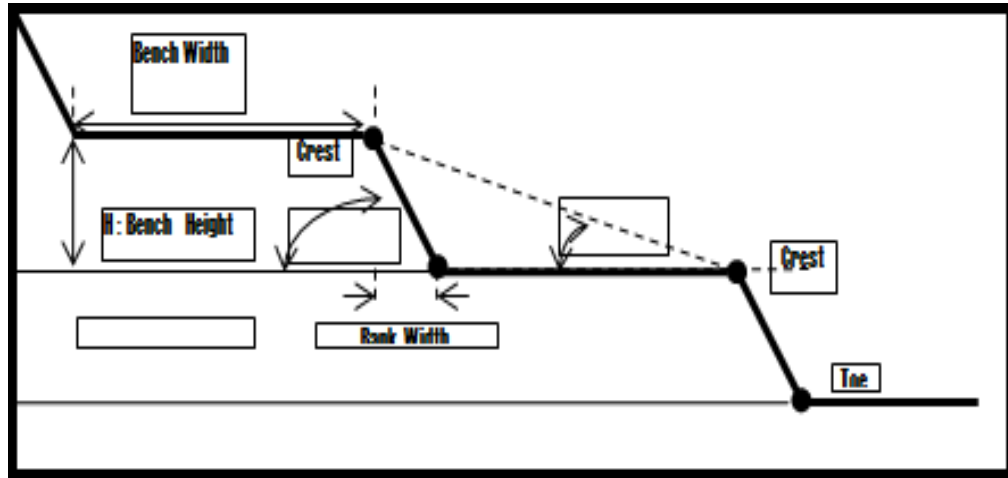
Hasil studi difraksi sinar-X menunjukkan persentase kuarsa berkisar antara 40-50 % pada bagian yang berkadar tinggi, terutama di area dasar bagian tengah cebakan. Dilihat melalui mikroskop diketahui bahwa kandungan emas teridentifikasi sebagai inklusi kecil di dalam *bornite*, *calcophyrite* dan selebihnya adalah partikel *gangue*.

Ada lima tahap mineralisasi dan alterasi di daerah penelitian (Steve Garwin, 2000), yaitu:

1. Tahap Awal, yaitu alterasi dari *biotite*, *magnetite*, kuarsa, dan mineralisasi terdiri *digenite*, *bornite*, *chalcosite*.
2. Tahap Transisi, yaitu alterasi terdiri dari *chlorit*, *calcite*, *albit*, dan mineralisasi terdiri dari *bornite* dan *chalcopyrite*.
3. Tahap Lanjut, yaitu alterasi terdiri dari *cericite*, *smectite*, *chlorite*, mineralisasi terdiri dari *chalcopyrite*.
4. Tahap Sangat Lanjut, yaitu alterasi sama dengan tahap lanjut, sedangkan mineralisasi terdiri dari *sphalerite*, *galena*, *pyrite*, *chalcopyrite*.
5. Tahap Akhir, yaitu alterasi terdiri atas mineral *zeolite* dan *calcite*, sedangkan mineralisasi berupa *pyrite*.

## 2.6 Kegiatan Penambangan

Sistem penambangan *Open Pit* Batu Hijau dilakukan dengan membuat sumuran dimana *pit* berada pada puncak 610 m dari permukaan laut dan direncanakan dasar akhir *pit* berada pada elevasi 500 m dibawah permukaan laut. Jadi total kedalaman *pit* adalah 1100 m dengan diameter *pit* sekitar 2 km (1,2 mil) dengan tinggi jenjang 15 m dan kemiringan jenjang (*Bench Face Angle*) sekitar  $70^{\circ}$  dan IRA (*Inter Ramp Angle*) bervariasi dari  $37^{\circ}$  sampai  $64^{\circ}$ . Hal ini tergantung pada kondisi atau karakteristik massa batuan (lihat pada Gambar 2.6 )



Gambar 2.6 *Bench Face Angle (Bfa) Dan Inter Ramp Angle (Ira)*  
(PT. AMNT,2015).

Pada bulan Agustus 2014 dasar *pit* mencapai elevasi -273,8m tetapi karena pada sumuran berair maka penambangan yang aktif dilakukan hanya sampai elevasi -30 m. Kegiatan penambangan dilakukan dalam dua (2) *shift* setiap harinya dengan jumlah produksi rata-rata untuk bulan Agustus 2015 sebesar 500.000 ton per hari (waste dan *ore*) dapat dilihat pada gambar 2.7.



Sumber: Dokumentasi pribadi, 2019.

Gambar 2.7 *Open Pit* Batu Hijau PT. AMNT.

Kegiatan utama penambangan yang dilakukan di Batu Hijau adalah meliputi kegiatan pembeeraan material yang meliputi dua tahap yaitu pengeboran (*drilling*) dan pembongkaran material dengan menggunakan metode peledakan (*blasting*), pemuatan (*loading*) dan pengangkutan (*hauling*) material serta pengolahan bijih tembaga. Tahapan kegiatan penambangannya sebagai berikut:

### **2.6.1 Pengeboran (*Drilling*) Dan Peledakan (*Blasting*)**

Pada kegiatan pembeeraan material digunakan metode pengeboran dan peledakan karena kondisi batuan di tambang Batu Hijau sebagian besar diklasifikasikan ke dalam *very hard ripping excavation class* (material yang sulit untuk dibongkar) dengan skala *mohs* 7. Tujuan dari pembeeraan material ini adalah untuk dapat melepaskan material dari batuan induknya, sehingga dalam proses pemuatan dan pengangkutan dapat dilakukan dengan mudah. Selain memisahkan

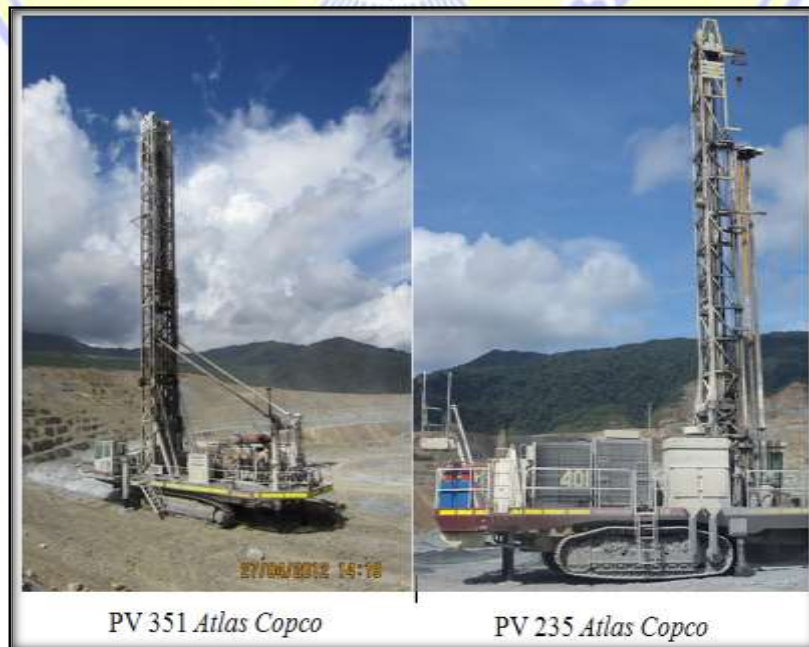
material dari batuan induknya pembezaian material ini juga bertujuan untuk mendapatkan ukuran fragmentasi *broken* material sesuai dengan *mouth crusher*.

### 1. Pengeboran (*Drilling*)

Kegiatan pemboran yang bertujuan untuk menyediakan lubang tembak untuk kegiatan peledakan serta membuat *pre-split* pada batas-batas jenjang tambang. Selain itu pemboran juga dilakukan untuk membuat lubang *drain hole* (lubang bor untuk saluran air pada dinding) serta digunakan untuk pengambilan sample (*ore control*) untuk analisa laboratorium sehingga dapat diketahui penegelompokan materialnya.

Alat bor yang digunakan oleh PTNNT secara garis besar dibagi menjadi :

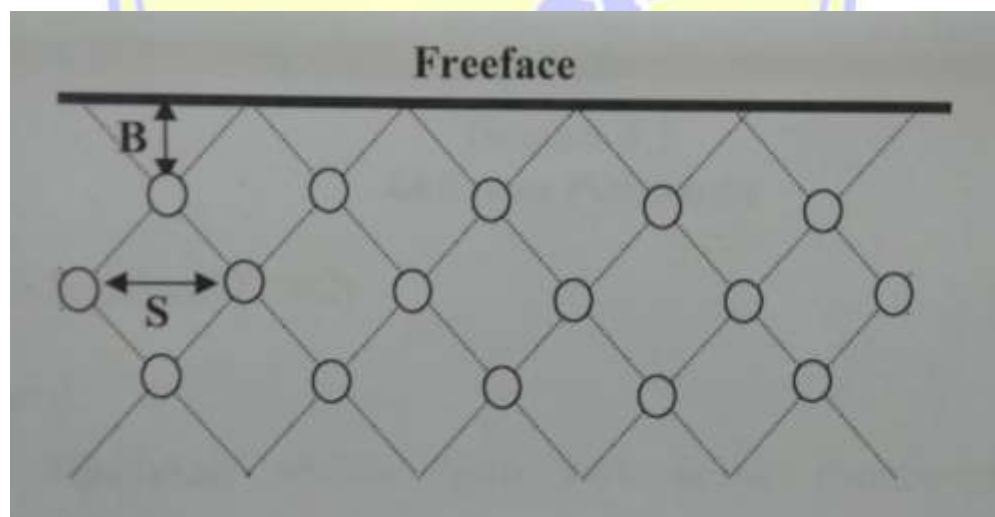
- Alat bor besar PV 351 Atlas Copco sebanyak lima unit dengan diameter 311 mm dapat dilihat pada gambar 2.8.
- Alat bor sedang PV 235 Atlas Copco sebnyak tiga unit dengan diameter 251 mm dapat dilihat pada gambar 2.8.
- Alat bor kecil F9 Sebanyak empat unit dengan diameter 140 mm.



Gambar 2.8 Alat bor PV 351 dan PV235 (PT. AMNT 2012).

Pengeboran dilakukan oleh divisi *drill operation* dengan panduan titik kontrol yang telah ditentukan berdasarkan *drill pattern* yang telah direncanakan oleh divisi *Drill and Blast* menggunakan *software MineSight*. Sebagian dari hasil pengeboran ini diambil untuk dijadikan sampel dan dikirim ke laboratorium untuk dianalisis kadar serta kandungan mineral dari batuan tersebut. Kegiatan pengeboran ini dikontrol oleh operator menggunakan *software Jigsaw* yang dipasang pada alat bor dan tercatat pada data *MORS*.

Pola untuk pengeboran seperti *burden*, *spasi*, dan lain-lain terdapat pada “*cookbook*” atau buku resep yang sudah ditentukan oleh PT Amman Mineral Nusa Tenggara itu sendiri. Tetapi biasanya pola pengeboran yang digunakan untuk produksi bijih adalah pola *staggered* dengan ukuran *spasi* 7 – 10 m dan ukuran *burden* 6 – 10 m sedangkan untuk pemboran *overburden* ukuran *spasi* 9 – 13 m dan *burden* 9 – 13 m. Kedalaman lubang bor mencapai 16,5 m dimana 9,5 m untuk isian bahan peledak dan 7 m untuk *stemming*, dengan ukuran *subdrilling* 1,5 m. Sedangkan untuk *trimming*, kedalaman lubang bor mencapai 15 m (tanpa *subdrill*) dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Pola Pemboran pada Peledakan di PT AMNT (PT. AMNT 2015).

## 2. Peledakan (*Blasting*)

Peledakan bertujuan untuk membraikan batuan dari batuan induknya yang nantinya menghasilkan *broken material* yang memiliki fragmentasi yang sesuai untuk diumpankan ke *primary crusher*. Gambar aktivitas peledakan di PT.AMNT dapat dilihat digambar 2.10



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019)

Gambar 2.10 Proses Peledakan di Pit Batu Hijau bagian Timur PT AMNT.

Ada beberapa jenis bahan peledak yang digunakan dan di PT. AMNT pemakaiannya disesuaikan dengan kondisi lubang tembak, antara lain:

- a. Emulsion 100%
- b. Fortan Eclipse
- c. Forties Eclipse
- d. Power Gel

*Priming* peledakan menggunakan primer *booster* 400 gr dengan sistem penyalaan (inisiasi) peledakan NONEL (*Non Electric*) yang digabungkan dengan

*Electronic*, dengan in hole delay 500 ms dan panjang tube 18 m (dapat dilihat pada gambar 2.11 dan 2.12). Kedalaman lubang bor mencapai 16,5 m (9 m untuk isian dan 7,5 m untuk *stemming*) dengan ukuran *subdrilling* 1,5 m. Sedangkan untuk *trimming*, kedalaman lubang bor mencapai 15m (tanpa *subdrill*). Setelah kegiatan peledakan selesai, kemudian dilakukan pembatasan *release* poligon pada area *broken muck*, ini bertujuan untuk membatasi daerah yang tergolong sebagai *High Grade*, *Medium Grade*, *Low Grade*, *Acid Waste* dan *Neutral Waste*. Dengan adanya batasan tersebut *broken material* dapat diangkut ke tempat penimbunan yang telah ditentukan.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Gambar 2.11 Booster 400 gram dengan Nonel Tube 18 meter





Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019.

Gambar 2.12 *Electronic Detonator*

### **2.6.2 Pemuatan (*Loading*) Dan Pengangkutan (*hauling*)**

Tahapan yang dilakukan setelah pengeboran dan peledakan adalah kegiatan pemuatan (*loading*) dan pengangkutan (*hauling*).

#### **1. Pemuatan (*loading*)**

Material hasil peledakan dimuat dengan menggunakan beberapa alat muat dengan berbagai macam kapasitas, dari data internal PT. AMNT di dapatkan bahwa alat muat yang di gunakan sebagai berikut:

- a. *Electric Shovel* P&H 4100A dengan kapasitas *Bucket* 74,4 m<sup>3</sup> sebanyak 6 Unit ( seperti yang terdapat pada gambar 2.13).
- b. *Electric Shovel* P&H 2800XPA dengan kapasitas *Bucket* 35,2 m<sup>3</sup> sebanyak 1 Unit.
- c. *Wheel Loader* CAT 994D dengan kapasitas *Bucket* 19 m<sup>3</sup> sebanyak 2 Unit.
- d. *Excavator* HITACHI EX5500 dengan kapasitas *Bucket* 29 m<sup>3</sup> sebanyak 2 Unit.

- e. *Excavator* HITACHI EX3600 dengan kapasitas *Bucket* 22 m<sup>3</sup> sebanyak 1 Unit.
- f. *Shovel* HITACHI 1200-6 dengan kapasitas *Bucket* 11 m<sup>3</sup> sebanyak 4 Unit.



sumber: Dokumentasi pribadi, 2019

Gambar 2.13 *Shovel* P&H 4100A melakukan pemuatan ke *Haul Truck* CAT 793C

## 2. Pengangkutan (*Hauling*)

Pengangkutan material hasil peledakan digunakan alat angkut berupa *dump truck*. Alat angkut yang digunakan di proyek Batu Hijau ada beberapa jenis dengan kapasitas yang berbeda, yaitu:

- a. *Dump truck* Cat 793C dengan kapasitas angkut 247 ton sebanyak 121 Unit
- b. *Dump truck* Cat 793D dengan kapasitas angkut 247 ton sebanyak 2 Unit.

Material hasil peledakan diangkut menuju lokasi yang berbeda-beda, tergantung dari jenis material yang dibawa oleh haul truck, diantaranya material *high grade ore* diangkut ke *crusher*, *medium grade ore* dan *low grade ore* diangkut ke *stock pile*, sedangkan *waste* material diangkut ke *waste dump*. Sistem penggalian, pemuatan, dan pengangkutan diatur oleh dispatcher yang menggunakan sistem dispatch monitoring dan GPS secara otomatis, sehingga semua kegiatan lalu lintas an operasional dapat diawasi dari ruang kontrol dispatch. Alat muat dan alat angkut yang banyak digunakan dalam pelaksanaan kegiatan operasional pemuatan dan pengangkutan di PT. AMNT adalah Electric Shovel P&H 4100A dan truck CAT 793C (dapat dilihat pada gambar 2.14).



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

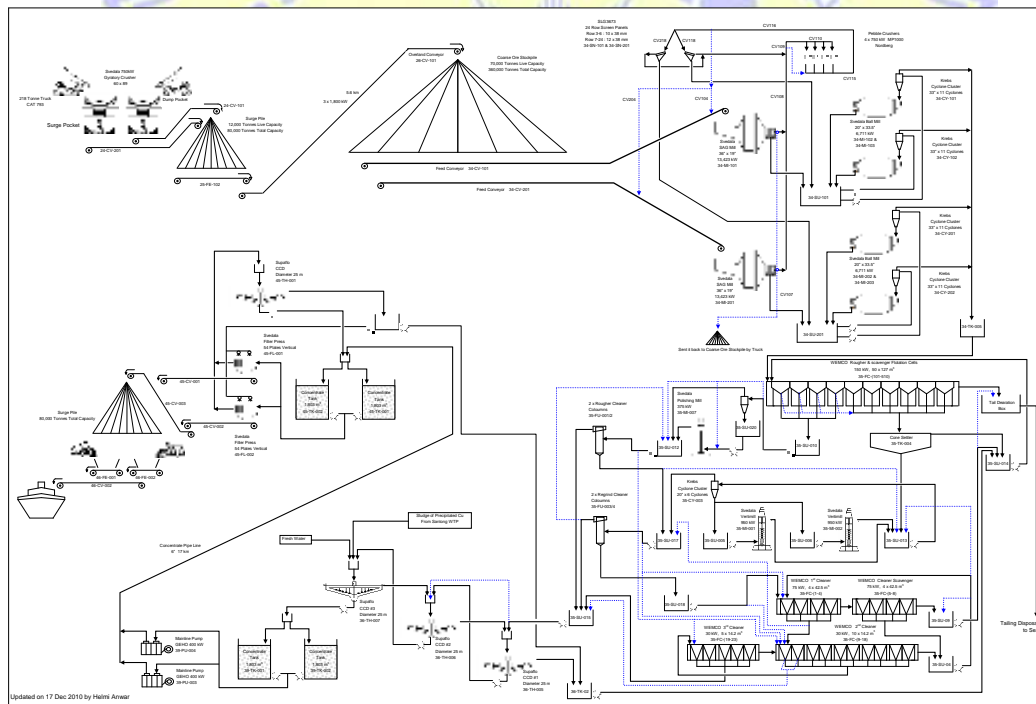
Gambar 2.14 Haul Truck Cat 793 C

## 2.7 Pengolahan

Pengolahan bijih pada PT.Aman Mineral Nusa Tenggara dirancang untuk mengolah antara 120.000-180.000 ton bijih per hari. Tahapan pengolahan bijih di PT. Aman Mineral Nusa Tenggara adalah sebagai berikut :

### 2.7.1 Pengolahan Bijih

Dalam pengolahan bijih di PT Amman Mineral Nusa Tenggara terdapat beberapa tahapan yang di tunjukan pada gambar 2.15 yang terdapat dalam proses *crusher* yaitu penghancuran, pengerusan, flotasi dan pencucian konsentrat. adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2.15 Diagram Alir Proses Pengolahan di PT. AMNT (PT.AMNT, 2016)

#### 2.7.1.1 Penghancuran dan Peremukan (*Crushing*)

Fasilitas *primary crusher* dirancang untuk mengolah material dengan kapasitas 120.000 ton bijih kering per hari pada kondisi kesediaan alat sebesar 80%. Jenis alat yang digunakan adalah *gyratory crusher*, (Gambar 2.16). Dengan diameter masing-masing 1.524 mm dan 2.261 mm. Sekitar 80% produk yang dihasilkan crusher lolos ukuran 150 mm. Produksi crusher adalah 6.000-6.500 ton per jam, selanjutnya bijih yang telah dihancurkan diangkut dengan belt conveyor sejauh enam (6) kilometer ke konsentrator untuk proses lebih lanjut.



Gambar 2.16 Kegiatan Pengumpanan Material Di *Crusher* (PT. AMNT, 2016)

#### 2.7.1.2 Penggerusan (*Grinding*)

Penggerusan material menggunakan satu unit SAG (*Semi Autogenous Grinding*) dan dua unit *Ball mill* yang memproses rata-rata 120.000 ton bijih tembaga per hari dengan kapasitas maksimum 138.000 ton/hari. Sirkuit *grinding* memperkecil ukuran bijih menjadi material yang lebih halus dari ukuran 210 mikron (65#) dengan rata-rata recovery 80%.

*SAG Mill* atau *Semi Autogenous Mill* merupakan alat penggerus yang berputar dengan memanfaatkan dua jenis gaya yaitu gaya *impact* yang berasal dari energi benturan antara sesama massa batuan dan bola-bola baja dengan massa batuan di dalam tabung silinder *Mill* serta gaya *abrasive* sebagai akibat dari gesekan antara massa batuan dengan dinding tabung silinder *Mill* tersebut, yang terus bergerak berputar pada poros horizontalnya dengan kecepatan (rpm) tertentu.

*Ball mill* adalah alat yang hampir sama dengan *SAG Mill* yang juga memanfaatkan energi putaran tabung silinder dan benturan bola—bola baja (diameternya lebih kecil jika dibandingkan dengan bola—bola baja pada *SAG Mill*) tapi disini tidak terjadi energi gesekan antara mineral dengan dinding tabung silinder.

#### 2.7.1.3 Flotasi

Flotasi Dalam proses pencampuran *slurry* dicampur dengan sejumlah reagen untuk membantu memisahkan mineral berharga dari batuan dasar. Proses ini terjadi pada pH 8 hingga 9, sehingga menghasilkan kandungan logam ringan rendah dalam *tailing* cair. Ada tiga jenis *reagen* yang digunakan pada proses flotasi yaitu:

1. *Collector (Potassium Amyl Xanthate)*, merupakan zat organik yang bersifat heteropolar yang berfungsi untuk membuat permukaan mineral menjadi hidrofob (takut air dan suka udara).
2. *Conditioning (Hydrated Lime dan Quick Lime)*, merupakan zat organik yang berfungsi untuk membuat larutan bersifat basa sehingga reagen dapat bekerja dengan optimum.
3. *Frother (F 583 Hydrocarbon)*, merupakan zat organik hidrokarbon yang terdiri dari satu polar dan nonpolar yang berfungsi untuk menstabilkan gelembung udara agar sampai ke permukaan.

#### 2.7.1.4 Pencucian Konsentrat

Pencucian konsentrat dilakukan dengan cara aliran konsentrat dialirkan berlawanan arah dengan aliran air pencuci yang merupakan air laut. Tetapi pencucian konsentrat tidak boleh dilakukan terlalu lama karena akan mengakibatkan korosif pada konsentrat nantinya, jadi harus dimonitor dengan sebaik-baiknya.

Kemudian untuk pengangkutan konsentrat dari pabrik pengolahan menuju *filtrasion plant* di Benete menggunakan (gambar 2.17) sistem pemipaan dengan tekanan tinggi dengan mengandalkan perbedaan tinggi. Filtrasion konsentrat akan mengalami pengurangan kadar air tinggi, total kadar air yang tersisa mencapai sekitar 8%. Setelah melalui proses filtrasion konsentrat akan di tampung di gudang konsentrat Benete dan siap untuk di kapalkan menuju semelter.( lihat sub bab 2.7.2).



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2019

Gambar 2.17 Sistem Pipa untuk Pengangkutan dan Distribusi

#### 2.7.1.5 Material Sisa (*Tailing*)

Material sisa yang di kembalikan pada proses flotasi disebut dengan tailing, umumnya dihasilkan dalam bentuk 24% - 40% padatan. Larutan kapur juga dapat ditambahkan untuk mengendapkan tembaga atau logam lainnya yang mungkin larut dalam *slurry*, selain untuk mengatur PH agar sesuai dengan prizinan penetapan tailing. Dari konsentrator, tailing diproses terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan udara di De-aeration Boy, sehingga ketika ditempatkan di laut dalam, tidak terjadi pergerakan tailing ke atas akibat dorongan udara tersebut. Setelah itu tailing ditempatkan di palung laut dengan kedalaman 3-4 km dari lepas pantai Sejorong. Cara ini disebut penempatan tailing laut dalam (*Deep Sea Tailing Placement*). Sistem DSTP menggunakan pipa berdiameter 1,12m (44 inchi) untuk pipa di darat dan pipa di laut. Panjang pipa tailing di darat sekitar enam kilometer, terbuat dari baja yang dilapisi karet setebal 19 mm untuk mengurangi abrasi dan korosi akibat aliran tailing. Sedangkan panjang pipa tailing bawah laut sekitar 3,2 km, terbuat dari bahan ringan dan kuat yang disebut *High Density Poly Ethylene (HDPE)* dengan tebal pipa 90 mm. (PT. AMNT, 2019).

#### 2.7. 2 Pemuatan Konsentrat ke Kapal (*Shipping*)

Ketika kapal tiba di pelabuhan, kapal dan *rash loader* diatur posisinya, dan jika keduanya sudah siap, dimulailah proses pengambilan dan pengapalan konsentrat. Proses ini dimulai dengan kegiatan menyalurkan konsentrat dari *stock pile* konsentrat ke dua *variable speed konsentrat reclaim belt feeder* dengan menggunakan *front-end loader* (dapat dilihat pada gambar 2.18). *Belt feeder* lebarnya 1,5 meter, panjang 8,5 meter, dan berkapasitas 1.450 ton per jam. Setiap *belt feeder* dilengkapi dengan sebuah *feed hopper* dan *discharge chute*. *Belt feeder* jatuh pada *ship loader feed conveyor*. *Ship loader feed conveyor* lebarnya 0,9 meter dan panjang 439 meter. *Conveyor* digerakkan oleh dua motor berkekuatan 94 kW dan memiliki kapasitas rata-rata 1.450 ton per jam. Regangan *belt* diatur oleh



*gravity take-up*. Sebuah *weigh scale* dipasang pada *ship loader feed conveyor*, di bawah *reclaim belt feeder*. Instrumen ini digunakan untuk memonitor kapasitas aliran tonase konsentrat dan jumlah total konsentrat yang disalurkan ke *ship loader*. Pembacaan jumlah total digunakan untuk menghentikan proses *reclaiming* (pengambilan) dan *loading* (pemuatan) segera setelah jumlah yang diinginkan telah dimuat ke dalam kapal.

Pembacaan juga digunakan oleh *weight indicating controller* yang berfungsi mengontrol kecepatan *reclaim belt feeder*. Sebuah sampler dipasang pada belt, di bawah *weigh scale*, dan digunakan untuk mengumpulkan sampel konsentrat yang dimuat ke kapal. Sampel ini digunakan untuk keperluan penghitungan. Sistem pengapalan dirancang untuk memuat kapal dengan bobot mati berkisar antara 10000 DWT (*dead weight ton*) hingga 40000 DWT. (Bobot mati adalah bobot kapal maksimum yang dibolehkan, termasuk lambung kapal, peralatan, kargo, bahan bakar, dll. Bobot mati biasanya diukur dalam *long ton* sebesar 2240 pon, atau sekitar 1016 kilogram).

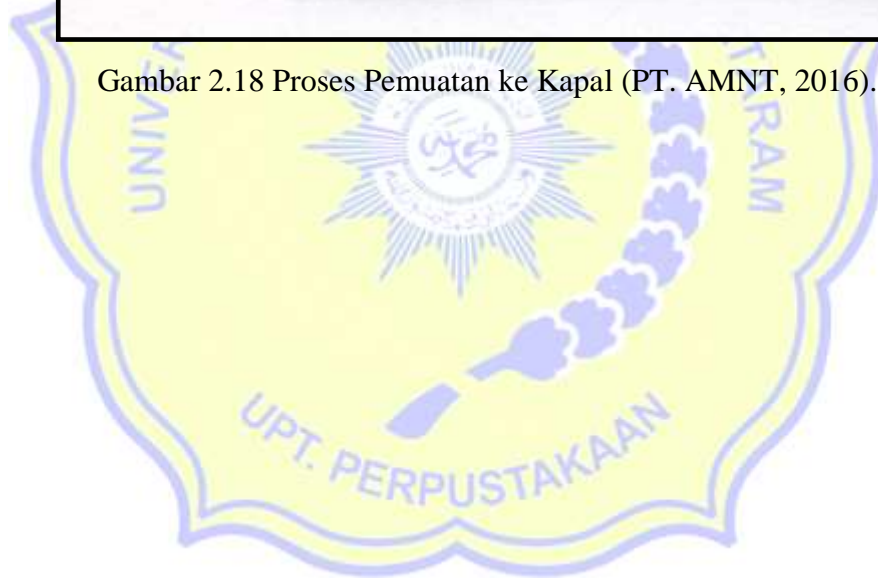
Sistem ini biasanya terdiri dari sebuah *ship loader boom conveyor* dan sistem penggerak *conveyor*, *shuttle carriage*, sistem *boom winch*, *dozer winch*, *telescopic unloading chute*, sistem penggerak *slew* (berputar), dan semua sistem tambahan lain yang diperlukan untuk mendukung pengoperasian *ship loader*. *Ship loader conveyor* dipasang secara permanen di dermaga lepas pantai. *Ship loader* sepenuhnya merupakan *contained system* yang menerima konsentrat dari *ship loader feed conveyor* dan memasukkannya ke dek kapal. *Boom* dari *ship loader* dapat diarahkan keluar kapal guna menyejajarkan tempat penumpahan (*discharge point*) dengan dek kapal.

*Ship loader* juga dapat digerakkan memutar untuk mencapai berbagai dek kapal dan untuk mengangkat dan menempatkan *dozer* (*dozer* digunakan untuk meratakan muatan di dalam kapal). Gerakan ini disebut *slewing*. *Boom* tidak

bergerak vertikal ke atas atau ke bawah. *Ship loader* dikontrol oleh operator yang berada di dalam kabin *ship loader*, atau oleh operator yang menggunakan *remote radio control*.



Gambar 2.18 Proses Pemuatan ke Kapal (PT. AMNT, 2016).

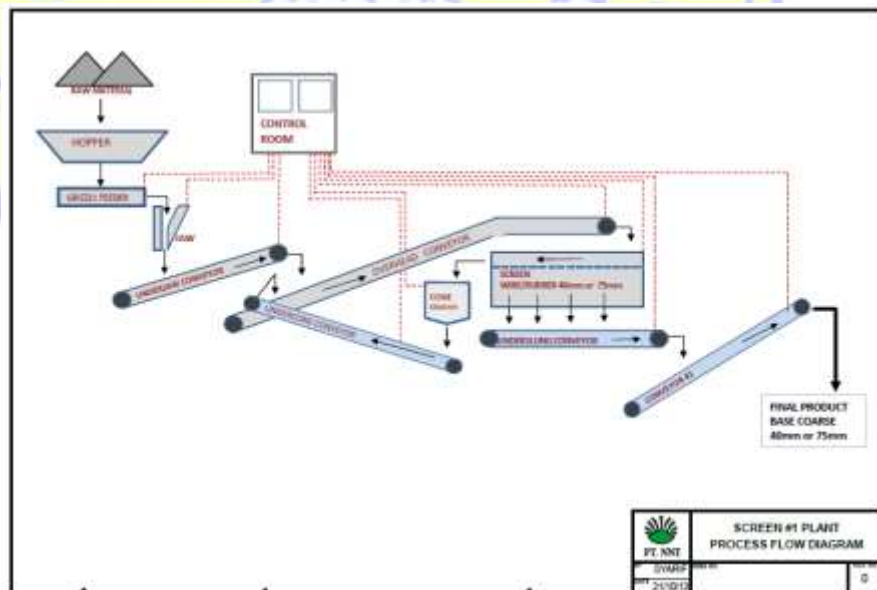


## BAB III

### LANDASAN TEORI

#### 3.1 Kegiatan *Crushing Plant*

Untuk memperkecil material yang pada umumnya masih berukuran bongkah digunakan *crusher*. Mula-mula material yang akan di produksi masuk melalui *hopper* dengan menggunakan *loader* yang kemudian di terima *jaw crusher* sebelum masuk ke dalam *cone crusher*. Hasil dari peremukan *jaw* kemudian di lakukan pengayakan dan penyaringan, yang akan menghasilkan dua produk yaitu produk lolos ayakan yang disebut *undersize* (merupakan produk yang diolah lebih lanjut) dan material yang tidak lolos ayakan yang disebut *oversize* (merupakan produk yang akan di kembalikan ke dalam *cone crusher* untuk peremukan lagi). Produk yang berupa *Base Coarse* seperti di tampilan pada gambar 3.1 akan di transport menuju stock pile dengan menggunakan *belt conveyor*.



Gambar 3.1 proses peremukan material oleh *crusher plant* (internal dokumen).

Kegiatan crusher plant ini termasuk kedalam tahap preparasi yang dimana tahap preparasi ini melakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

- Kominusi merupakan mereduksi ukuran butir atau proses meliberasi ukuran bijih. Kominusi terbagi dalam tiga tahap: *primary crusher*, *secondary crushing*, dan *fine crushing*.
- Sizing merupakan pengelompokan mineral dapat dilakukan dengan cara yaitu: screening yang merupakan proses pengelompokan material berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam.

Ada beberapa hal yang harus diketahui dalam proses pengolahan material pendukung menggunakan *crusher plant* sebagai berikut:

#### 1. Hasil produksi aktual dari *crusher plant*

Menurut (Syam, Alvin, M ddk. 2015) hasil produksi aktual dari *crusher plant* merupakan hasil produksi dari *crusher plant* sesuai dengan hasil nyata di lapangan. Untuk mengetahui hasil produksi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Hasil Produksi (m}^3\text{/jam)} = \frac{\text{Jumlah Umpan}}{\text{Waktu Umpan}}$$

Selain hasil produksi terdapat juga jam kerja efektif pada unit *crusher plant*. Untuk mengetahui jam kerja efektif, maka menggunakan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{W_e}{W_k} \times 100 \%$$

Keterangan: E = jam kerja efektif (%)

$W_e$  = jam kerja yang digunakan (%)

$W_k$  = jam kerja tersedia (%)

## 2. Ketercapain target produksi *crusher plant*

Merupakan hasil produksi yang akan di capai atau diperoleh *crusher plant*. Target produksi yang harus di capai pada bulan Maret dapat di lihat pada table 3.1

Tabel 3.1 Target produksi *crusher plant* pada bulan Maret 2019.

Target produksi	Jumlah m <sup>3</sup>	PA %	UA %
Perjam	58	86 %	80%
Perhari	957,696	86%	80%
Perbulan	28.730,88	86%	80%

Keterangan:

PA= *Physical Availability* (keadaan fisik alat yang digunakan).

UA= *Use Of Availability* (seberapa efektif alat yang tidak rusak dapat dimanfaatkan).

## 3. Hambatan-hambatan yang mempengaruhi hasil produksi

Menurut (Bulo, Ryant, ddk.2017) ada beberapa hambatan yang dapat mempengaruhi hasil produksi sebagai berikut:

### a. *PM Service*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan memelihara unit *crusher plant* yang sudah dijadwalkan seperti mengganti *oil*, *belt conveyor*, *screen wire*, dan lain-lain.

*b. Mechanical Down*

Merupakan hambatan yang terjadi karena adanya perbaikan pada unit *crusher* karena ada kerusakan yang tidak terjadwal, termasuk dengan keterlambatan mekanik dalam proses perbaikan unit *crusher plant*.

*c. Electrical Down*

Merupakan hambatan yang terjadi biasanya akibat listrik mati dan hambatan yang menyangkut *electrical* pada unit *crusher plant*.

*e. Clean up area*

Merupakan kegiatan untuk membersihkan area operasional *crusher plant*, biasanya kegiatan ini dilakukan di akhir *shift*.

*f. Oprasional Delay*

Merupakan hambatan yang diakibatkan karena menunggu material, loader serta hambatan- hambatan lainnya seperti hujan dan kelalaian operator.

*g. Inspection Delay*

Merupakan kegiatan yang dilakukan untuk pemeriksaan keterlambatan pada unit *crusher plant* dalam kegiatan operasional.

4. Upaya untuk meningkatkan hasil produksi *crusher plant*.

Merupakan cara-cara yang dilakukan untuk mendapatkan hasil produksi yang optimal. Menurut (Wijaya, Agung, dan Ansory.2014) upaya untuk mengoptimalkan hasil produksi sebagai berikut:

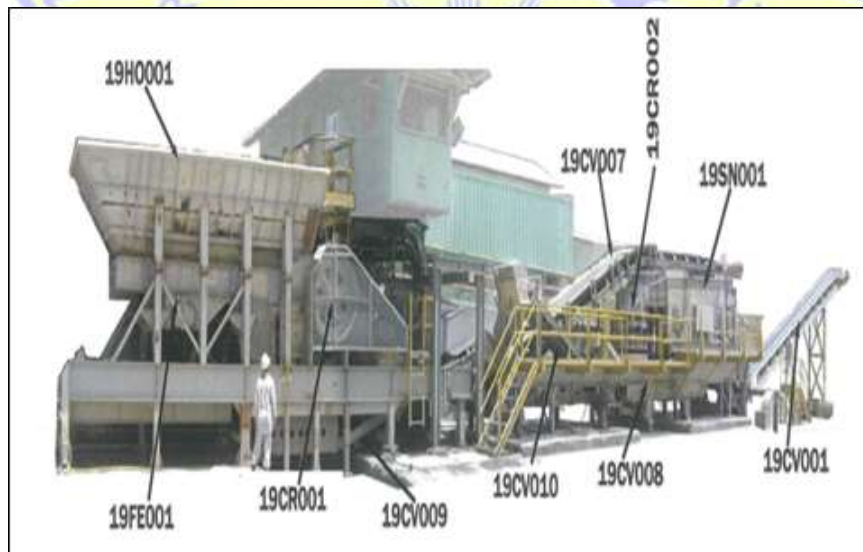
- a. Meningkatkan waktu produksi *efektif* pada unit *crusher plant*, dengan cara mengurangi hambatan-hambatan yang terjadi dalam pengoperasian *crusher plant* sehari-hari. Hambatan ini dapat dikurangi karena ada beberapa waktu hambatan yang dapat diperkecil atau dikurangi dengan perencanaan yang

baik. Waktu yang dapat dikurangi seperti *pri shift meeting* dan *clean up are* sedangkan waktu yang tidak dapat dikurangi seperti *break down*.

- b. Melakuakn perawatan terhadap unit *crusher*, seperti melakukan *pm service* secara rutin dan terjadwal.
- c. Selalu memeriksa kondisi fisik alat sebelum dioperasikan.

### 3.2 Perangkat *Crusher plant*

Pada dasarnya proses peremukan material oleh *crusher* berlangsung karena adanya gaya tekan atau kompresi ukuran agar dapat digunakan pada proses berikutnya. *Crusher plant* memerlukan beberapa peralatan yaitu *hopper*, ban berjalan (*belt conveyer*), *jaw*, *cone* dan peralatan tambahan lain yang saling berikaitan, (dapat dilihat pada gambar 3.2).

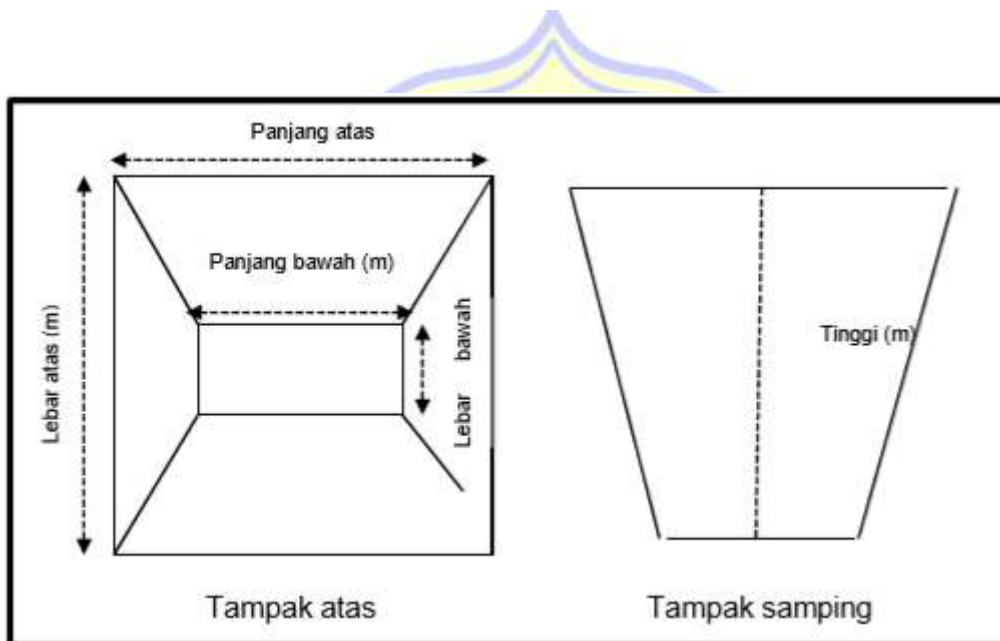


Gambar 3.2 *crusher plant* (internal dokumen)

#### 3.2.1 *Hopper*

*Hopper* adalah alat yang berfungsi untuk menampung material sebelum material dimasukan kedalam alat peremukan batuan (*crusher*). Dengan menampung

terlebih dahulu material yang ditampung di dalam *hopper* maka pemberian umpan pada *crusher* dapat dilakukan secara *kontinyu*. *Hopper* dibuat dari plat baja yang dibentuk kerucut sehingga dapat menampung material dari proses penambangan yang selanjutnya akan melakukan proses penghancuran, dapat dilihat pada gambar 3.3).



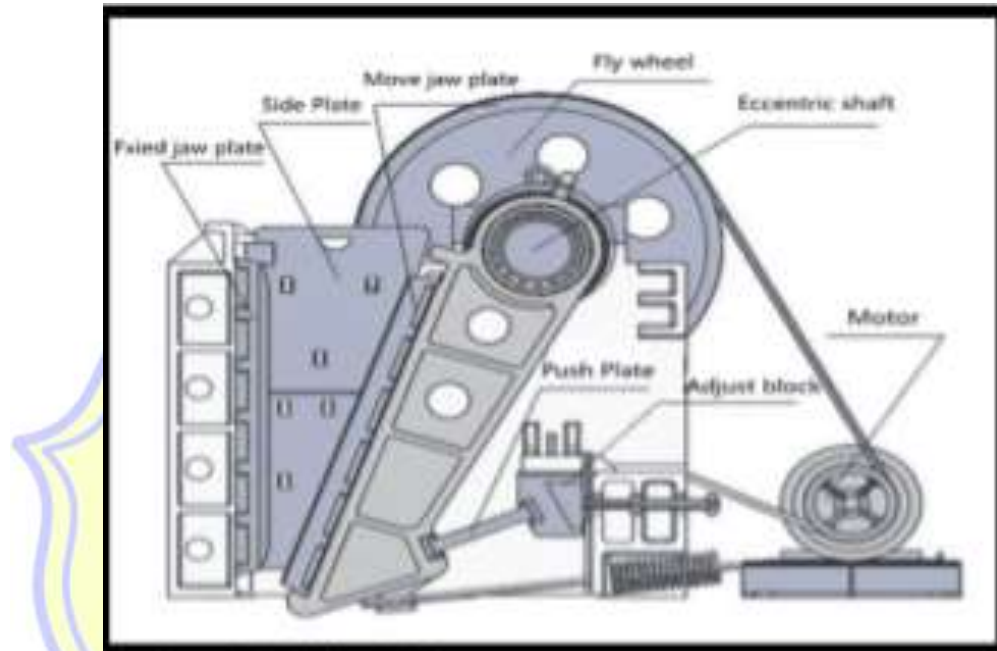
Gambar 3.3 Hopper ( Reisiner,W,1971)

### 3.2.2 Jaw Crusher

*Jaw crusher* merupakan *primary crusher* yang digunakan untuk memecahkan batuan. *Jaw Crusher* terdiri dari dua tipe yaitu *blake* (dengan proses diatas) dan *dodge* (dengan proses dibawah). Alat peremuk *jaw crusher* dalam prinsip kerjanya adalah alat ini memiliki 2 buah rahang *jaw* dimana salah satu *jaw* diam (*fix jaw*) dan yang satu dapat digerakan (*swing jaw*), sehingga dengan adanya gerakan pada *swing jaw* tadi menyebabkan material yang masuk ke dalam kedua



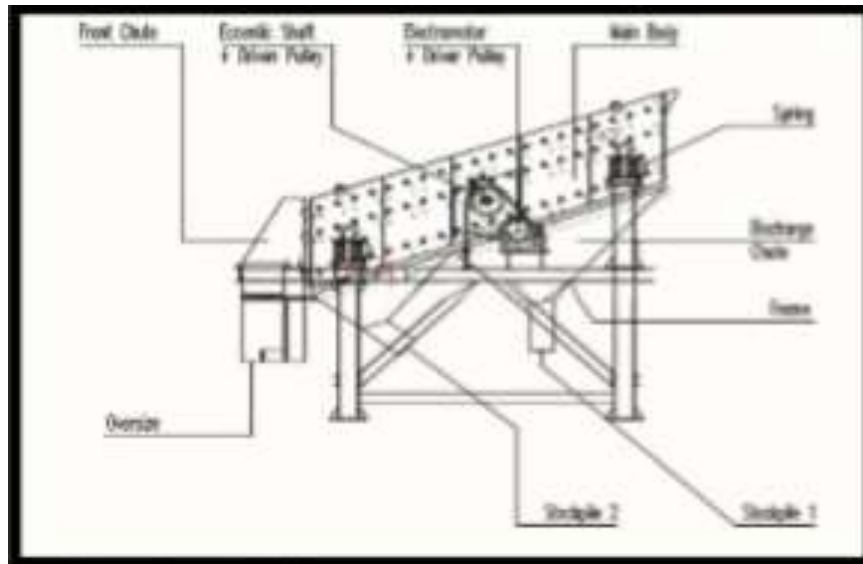
sisi *jaw* akan mengalami proses penghancuran. Material yang masuk diantara mulut *jaw* akan mendapat jepitan atau kompresi. Ukuran material hasil produksi peremukan tergantung pada pengaturan (*setting*)mulut pengeluaran, yaitu bukaan maksimum dari mulut alat peremuk, (dapat dilihat pada gambar 3.4).



Gambar 3.4 *Jaw Crusher* ( B.A.Will,2006)

### 3.2.3 *Screening* (Ayakan Getar)

*Screening* adalah suatu proses pengelompokan mineral berdasarkan ukuran lubang ayakan sehingga ukurannya seragam. Alat untuk melakukan *screening* disebut *screen*. *Screen* sendiri merupakan alat pengayakan yang permukaannya memiliki lubang yang banyak dengan ukuran tertentu yang bisa disesuaikan. Digunakan untuk pemilahan ukuran butir material dengan cara melewatkan material dari atas ayakan, material yang lebih kecil dari lubang ayakan dapat lolos ke bawah ayakan sebagai halus (*under size*) sedangkan partikel yang lebih kasar dari ukuran ayakan tertahan di atas ayakan sebagai kasar (*over size*), (dapat dilihat pada gambar 3.5).

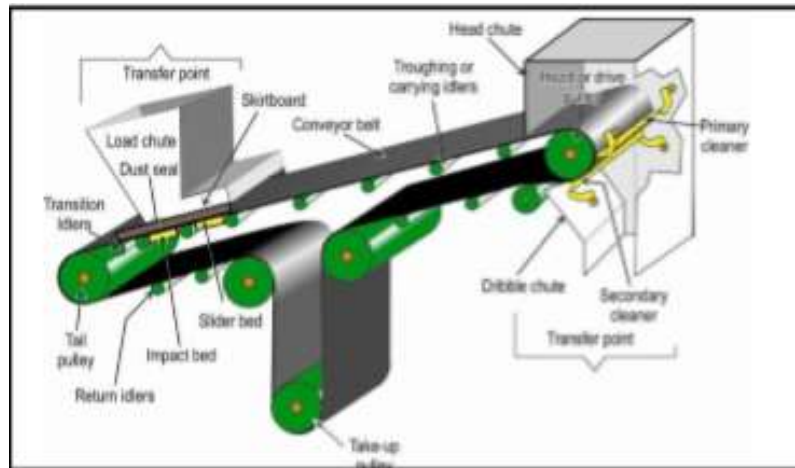


Gambar 3.5 *Screening* (Cema 2007).

#### 3.2.4 Ban Berjalan (*Belt Conveyor*)

Ban berjalan merupakan alat angkut pada unit peremuk yang berfungsi untuk mengembalikan material hasil peremuk yang tidak lolos ayakan untuk melakukan proses peremukan lagi. Ban berjalan di gerakan oleh motor penggerak yang dipasang pada *head pulley*.

Ban berjalan akan kembali ke tempat semula karena dibelokkan oleh *pulley* awal dan *pulley* akhir. Pada saat proses kerja alat peremuk dimulai, ban berjalan harus bergerak terlebih dahulu sebelum alat peremuk bekerja, (dapat dilihat pada gambar 3.6). Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kelebihan muatan (*over load*) pada ban berjalan (*belt conveyor*).



Gambar 3.6 *Belt Conveyor* ( Cema 2007).

### 3.2.5 *Cone Crusher*

Merupakan alat dari unit *crusher plant* yang berfungsi menghancurkan material yang tidak lolos dari proses *screening*. *Cone crusher* ini mirip dengan *crusher gyratory*, dengan kecuraman kurang dalam ruang menghancurkan lebih dari zona *paralel* antara zona menghancurkan. Sebuah *cone crusher* meremas batuan antara *spindle eksentrik* berkisar yang di tutupi mantel tahan aus, dan hoper cekung melampirkan ditutupi oleh mangan atau kapal mangkuk. seperti batu memasuki puncak kerucut *crusher*, menjadi terjepit di antara mantel kapal mangkuk atau cekung. Ukuran material yang di hasilkan oleh *cone crusher* yaitu 19-25 mm, dan material yang berukuran 19-25 mm ini akan di jadi material untuk *stemming* setelah mengalami pencucian dan pemisahan di *screen 2*, (dapat dilihat pada gambar 3.7).



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 3.7 Gambar *cone crusher plant*

### 3.4 Alat Pendukung Produksi *Crusher*

#### 3.4.1 *Loader 966H*

*Loader 966H* merupakan alat muat berfungsi untuk memasukkan material ke dalam *hopper*. *Loader 966H* berperan penting dalam mendukung kegiatan produksi *crusher*. *Loader 966H* ini mempunyai kapasitas *bucket* sebesar 3,5 m<sup>3</sup> dapat dilihat pada gambar 3.8.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi 2019*

Gambar 3.8 Loader 966H

#### 3.4.2 Rock Breaker

Merupakan mesin yang dirancang untuk memanipulasi batu besar, termasuk mereduksi batu besar menjadi batu yang lebih kecil (di lihat pada gambar 3.9). *Rock breaker* biasanya digunakan dalam industri pertambangan untuk menghilangkan batu besar yang terlalu besar atau terlalu sulit untuk dikurangi ukurannya oleh *crusher*. *Rock breaker* dengan *HITACHI EX307* ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- *Working Weight*: 2790 kg
- *Chisel Diameter*: 146 mm
- *Operating Pressure*: 13-18 Mpa
- *Impact rate*: 350-450 bpm



Sumber: Dokumentasi Pribadi 2019

Gambar 3.9 Gambar *Rock Breaker*

### 3.5 Ketersediaan alat peremuk

Menurut (Bulo, Ryant, ddk.2017) ketersediaan alat peremuk ditinjau dari dua factor yaitu *Physical Availability* (PA) dan *Use Of Availability* (UA).

#### 3.5.1 *Physical Availability* (PA)

PA menunjukkan keadaan fisik alat yang digunakan, dimana unit *crusher plant* tidak dapat dioperasikan karena mengalami kerusakan atau disebut juga *break down*. Faktor yang mempengaruhi PA ada tiga yaitu *Mechanical down*, *Electrical down*, dan *PM service*

Menurut (Bulo, Ryant, ddk.2017) rumus yang digunakan untuk menghitung PA dapat dilihat sebagai berikut:

$$PA = \frac{\text{Available Hours}}{\text{Total Hours}} \times 100\%$$

Keterangan:

*PA* = *Physical Availability*

*Available Hours* = waktu tersedia

*Total Hours* = keseluruhan waktu

### 3.5.2 Use of Availability (UA)

UA menunjukkan waktu yang digunakan alat untuk beroperasi pada saat alat dapat dipergunakan. Menurut (Wijaya, Agung dan Ansory.2014) UA dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu Clean up are, Operasional delay, dan Inspection delay.

Adapun rumus untuk menghitung UA menurut (Wijaya, Agung dan Ansory) dapat di lihat sebagai berikut:

$$UA = \frac{\text{Jumlah running}}{\text{Available hours}} \times 100\%$$

Keteranga:

UA = *Use of Availability*

Jumlah *running* = Jumlah jam operasional

*Available hours* = Waktu tersedia

### 3.5.3 Produktivitas

Merupakan seberapa besar hasil produksi yang di peroleh didalam proses produksi. Dengan kata lain produktivitas dapat dikatakan bahwa pengertian produktivitas memiliki dua dimensi, yaitu eektivitas dan *efesiensi*. Dimensi pertama berkaitan dengan pencapaian target, kualitas, kuantitas dan waktu.

Sedangkan dimensi kedua berkaitan dengan upaya membandingkan masukan dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Menurut (Syam, Alvin, M ddk. 2015) rumus yang digunakan untuk mencari nilai produktivitas sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Wk}}{\text{Produksi}}$$

Keterangan: Wk= Working hours adalah waktu atau jam kerja tersedia.

