

**TUGAS AKHIR**

**KAJIAN KONDISI JALAN TAMBANG TERHADAP PENCAPAIAN  
*MINING RECOVERY* DI PT. NIAT KARYA DESA SABEDO  
KECAMATAN UTAN KABUPATEN SUMBAWA**



Oleh :

**READI HASBIANTARA**

**416020027**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2020**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

KAJIAN KONDISI JALAN TAMBANG TERHADAP PENCAPAIAN  
MINING RECOVERY DI PT. NIAT KARYA DESA SABEDO  
KECAMATAN UTAN KABUPATEN SUMBAWA

Disusun Oleh :

READI HASBIANTARA

416020039

Mataram, 18 Agustus 2020

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Alpiana, ST., M.Eng  
NIDN.0830128401

Mengetahui,

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK

Dekan,

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

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**KAJIAN KONDISI JALAN TAMBANG TERHADAP PENCAPAIAN  
MINING RECOVERY DI PT. NIAT KARYA DESA SABEDO  
KECAMATAN UTAN KABUPATEN SUMBAWA**

Yang Diperiapkan dan Disusun Oleh :

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

**Mengetahui,**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

  
**Dekan**  
**Dr. Eng. M. Islam Rusvda, 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, 12 September 2020

Penulis



READI HASBIANTARA



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](mailto:upt.perpusummat@gmail.com)

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
 PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Readi Hasbiantara  
 NIM : 416020027  
 Tempat/Tgl Lahir : Pontang 28-06-1998  
 Program Studi : Pertambangan  
 Fakultas : Teknik  
 No. Hp/Email : 089309252165  
 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:

Kajian Konchisi Jarak Tambang di PT. Hlat Karya Desa Soreto Kecamatan Kecamatan Uluwu Kabupaten Enrekang

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 : 08-07-2020

Penulis

  
  
Readi Hasbiantara  
 NIM.416020027

Mengetahui,  
 Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

UPT. PERPUSTAKAAN

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS  
PLAGIARISME

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

Nama : Rendi Hasbiantara  
NIM : 16020027  
Tempat/Tgl Lahir : Periang, 22-06-1993  
Program Studi : Pertanian  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 082 359 252 465

Judul Penelitian : -

Kajian kondisi jaman tambang di PT. Hiat karya desa Sebeto  
Kelurahan Man Kabupaten Sumbawa

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. *RS*

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 : 08-09-2020

Penulis



Rendi Hasbiantara  
NIM. 16020027

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT



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

## Abstrak

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penyedia material untuk pembuatan aspal adalah PT. Niat Karya. Kegiatan *Asphalt Mixing Plant(AMP)* yang di operasikan PT. Niat Karya memerlukan bahan baku berupa batu andesit, oleh karna itu dalam ini penting untuk mengetahui pengaruh geometri jalan tambang dengan pencapaian target produksi, dimana studi dilakukan pada penambangan batuandesit PT. Niat Karya Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa. Salah satu pendukung pencapaian target perolehan tambang (*Mining Recovery*) adalah dengan kondisi geometri jalan tambang yang baik atau sesuai. Beberapa faktor yang mempengaruhi geometri jalan tambang adalah lebar dan kemiringan jalan, kedua faktor itu akan berpengaruh terhadap proses pengangkutan material dari lokasi penambangan menuju *stock pile*. lapangan yang diperoleh dari PT. Niat Karya didapatkan bahwa target produksi yang direncanakan sebesar 140 m<sup>3</sup>/hari, jika dalam satu bulan *jaw crusher* beroperasi maka akan mencapai hasil produksi sebanyak 4.200 m<sup>3</sup>/bulan, namun kenyataan yang di dapat di lapangan selama satu bulan pengamatan jumlah rata-rata produksi yang didapat perhari sebesar 89,79 m<sup>3</sup>/hari sehingga dalam satu bulan dihasilkan sebanyak 2,334 m<sup>3</sup>/bulan sedangkan hasil dalam berat sebesar 824,4 ton/bulan dengan rata-rata 31,70 ton/hari. Pada salah satu ruas jalan di PT. Niat Karya data geometri jalan angkut pada jalan lurus yaitu 4 m, jalan angkut pada belokan 5,5 m dan kemiringan jalannya memiliki *grade* 5,94 %, geometri jalan angkut sangat berpengaruh untuk kelancaran produksi, kondisi jalan yang tidak sesuai standar dapat memperlambat kecepatan unit alat angkut dan berpotensi menyebabkan kecelakaan.

Kata Kunci : Jalan angkut Tambang, Produksi, Perolehan Tambang

### Abstract

PT. Eka Praya Jaya is a mining industry engaged in andesite mining, located in Pringgabaya Village, Pringgabaya District. In mining activities, Dump trucks and excavators are needed to support successful production. In andesite mining production activities, PT. Eka Praya Jaya has a production target of 68 m<sup>3</sup>/hour. Based on the calculation results, the excavator's production reaches 66.67 m<sup>3</sup>, with an average cycle time of 0.402 minutes. The total loading was 4 times the load for one fully loaded dump truck unit. The production of the dump truck was 90.96 m<sup>3</sup>/hour, with an average cycle time of 6.956 minutes. This means that the dump truck has exceeded the production target desired by PT. Eka Praya Jaya. Based on the field's actual conditions, there was a waiting time of 12.95 minutes, which caused the dump truck to dump its cargo onto the hopper. This caused the production of these conveyances to decrease to 48.24 m<sup>3</sup>/hour, with an average waiting time of 6 minutes. So, the average cycle time of transportation means and waiting time was 2.95 minutes. Thus, the condition of the waiting time caused the production target not to be achieved.

Key words: Production, Cyle Time, Dilay Time. Andesite.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang tidak putus-putusnya melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada kita semua, salawat serta salam tak lupa pula kita junjungkan kepada Nabi besar kita yaitu Nabi Muhammad SAW. hingga akhir zaman. Sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Praktek Kerja Lapangan ini sebagaimana adanya.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini, penyusun banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. H. Arsyad Abdul Ghani, M. Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram
2. Isfanari, 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. Joni Safaat Adiansyah, ST, M.Sc, Ph. D., dan Alpiana ST. M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II.
5. Segenap Dosen Fakultas Teknik khususnya Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muhammadiyah Mataram.
6. Zubair, Amd.T selaku selaku pembimbing lapangan
7. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Pertambangan

Penulis menyadari bahwa karena terbatasnya pengetahuan penyusun, maka laporan ini hanya dapat disusun dalam bentuk dan isi yang sederhana dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun kearah kesempurnaan sangat penyusun harapkan.

Penyusun,

Readi Hasbiantara

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud Dan Tujuan .....	4
1.4 Waktu Penelitian .....	4
1.5 Metodologi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Sejarah Singkat PT. Niat Karya.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Penambangan Dan Pengolahan PT. Niat Karya.....</b>	<b>6</b>
2.2.1 Penambangan.....	6
2.2.2 Pembongkaran ( <i>Loosening</i> ).....	7
2.2.3 Pemuatan ( <i>Loading</i> ) .....	8
2.2.4 Pengangkutan ( <i>Hauling</i> ).....	8
2.2.5 Tahapan pengolahan bahan galian yang di lakukan oleh PT. Niat Karya .....	9
<b>2.3 Lokasi Dan Kesampaian Daerah .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4 Geologi Dan Regional Pulau Sumbawa .....</b>	<b>13</b>
<b>2.5 Topografi .....</b>	<b>16</b>
<b>2.6 Morfolgi .....</b>	<b>17</b>

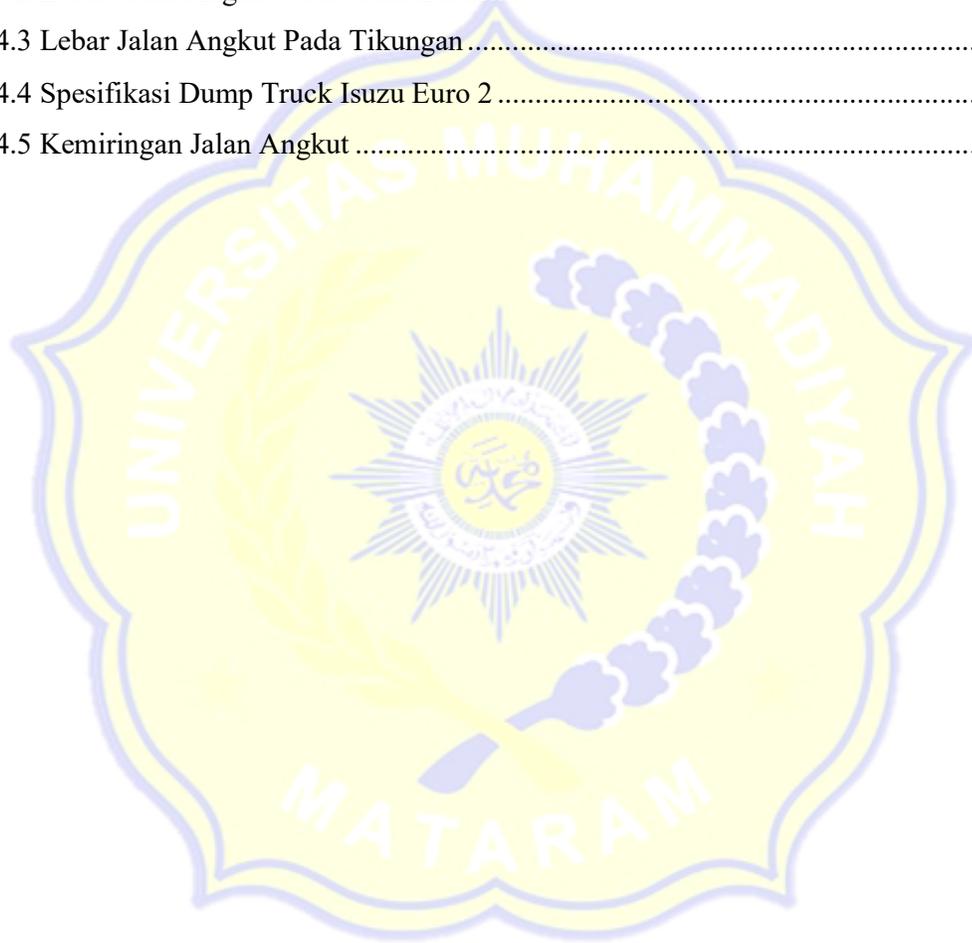
2.7 Iklim Dan Curah Hujan .....	19
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>20</b>
3.1 Rencana Produksi.....	20
3.2 Geometri Jalan Angkut .....	20
3.2.1 Lebar Jalan Angkut Jalan Lurus .....	20
3.2.2 Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan.....	21
3.2.3 Kemiringan Jalan Angkut.....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Perhitungan Rencana Produksi .....	24
4.2 Geometri Jalan Angkut .....	25
4.2.1 Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus.....	25
4.2.2 Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan.....	26
4.2.3 Kemiringan Jalan Angkut .....	27
4.3 Pengaruh Geometri Jalan Angkut Terhadap Produksi Pada PT. Niat Karya.....	28
4.3.1 Pengaruh Geometri Jalan Angkut Pada Jalan Lurus Terhadap Produksi ....	29
4.3.2 Pengaruh Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan Terhadap Produksi .....	29
4.3.3 Pengaruh Kemiringan Jalan Terhadap Produksi.....	29
4.3.4 Hubungan Geometri Jalan Angkut, Kemiringan dan Produksi.....	30
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1.1 Kelompok tambang mineral dan batu bara .....	2
1.2 Bagan Alir Kegiatan Penelitian .....	5
2.1 Bagan Alir Kegiatan Penambangan .....	7
2.2 Spesifikasi Excavator komatsu PC 200 .....	7
2.3 Kegiatan Penambangan.....	8
2.4 Kegiatan Pengangkutan.....	9
2.5 Diagram Alir Proses Pengolahan Batu Andesit Dengan <i>Stone Crusher</i> .....	12
2.6 Peta Lokasi PT. Niat Karya.....	13
2.7 Peta Geologi Pulau Sumbawa.....	15
2.8 Peta Topografi PT. Niat Karya .....	16
2.9 Peta Morfologi Pulau Sumbawa .....	18
3.4 Lebar Jalan Angkut Dua Lajur Pada Jalan Lurus .....	21
3.5 Lebar Jalan Angkut Dua Lajur Pada Belokan.....	22
4.1 Geometri Jalan Angkut di PT. Niat Karya.....	28

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1 Data Curah Hujan Daerah Sumbawa Dari Tahun 2014-2018.....	19
3.1 Lebar Jalan Angkut Minimum Menurut <i>AASHTO</i> .....	21
3.2 Kemiringan Maksimum dan Kecepatan.....	23
4.1 Geometri Jalan Angkut .....	25
4.2 Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus.....	26
4.3 Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan .....	26
4.4 Spesifikasi Dump Truck Isuzu Euro 2 .....	26
4.5 Kemiringan Jalan Angkut .....	27



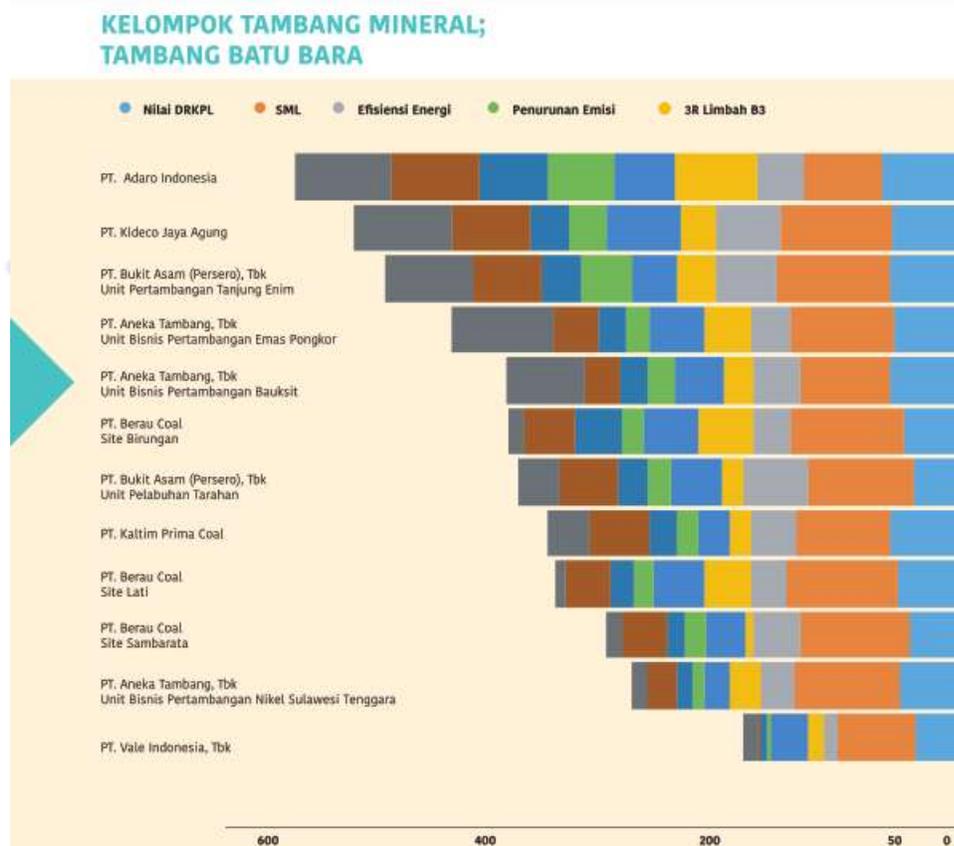
# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Industri Pertambangan merupakan salah satu bagian dari sektor industri nasional yang mampu memberikan kontribusi yang besar bagi ekonomi bangsa ini melalui penciptaan lapangan kerja, pembayaran royalti dan pajak, yang sebagian besar dari dana tersebut kembali ke provinsi dan daerah. Industri pertambangan juga memberikan dampak perubahan ekonomi maupun dampak perubahan lingkungan. Selain itu industri pertambangan juga mempunyai komitmen untuk meminimalkan dampak negatif dengan memenuhi semua persyaratan yang telah ditetapkan oleh pemerintah dan standar terkait dengan perlindungan lingkungan, salah satunya seperti nilai inti yang di miliki oleh salah satu perusahaan pertambangan di Nusa Tenggara Barat yaitu tentang keselamatan, kesehatan, kerjasama, kesejahteraan, inovasi, integritas, dan lingkungan. Komitmen terhadap pengelolaan lingkungan juga dapat dilihat dari program PROPER yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Lingkungan (KLHK). Berdasarkan Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER) dalam pengelolaan lingkungan yang dikembangkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup (KLHK) periode 2017-2018 menunjukkan bahwa ketaatan perusahaan terhadap lingkungan mencapai 87 persen dan meningkat dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Peringkat PROPER dibagi menjadi lima yaitu emas, hijau, biru, merah dan hitam. Peringkat tertinggi emas dan peringkat terburuk adalah hitam. Perusahaan yang memperoleh emas adalah perusahaan yang konsisten menunjukkan keunggulan lingkungan dalam proses produksi dan jasa, serta melaksanakan bisnis yang beretika dan bertanggung jawab terhadap masyarakat. Selain itu, PROPER juga bertujuan agar industri menerapkan prinsip ekonomi hijau dengan dengan kriteria penilaian kinerja sistem manajemen lingkungan, efisiensi energi, efisiensi air, penurunan beban air limbah, pengurangan emisi, perlindungan keanekaragaman hayati, 3R limbah B3 dan limbah padat non-B3 serta mengurangi kesenjangan ekonomi dengan menerapkan program pemberdayaan masyarakat. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap 1.906

perusahaan, maka ditetapkan peringkat kinerja perusahaan pada proper 2017-2018 adalah emas 20 perusahaan, hijau 155 perusahaan, biru 1.454 perusahaan, merah 241 perusahaan, dan hitam 2 perusahaan. Perusahaan Tambang Mineral dan Batubara yang mengikuti program PROPER adalah sbb : 3 perusahaan (Emas), 13 perusahaan (Hijau), 65 perusahaan (Biru), 5 perusahaan (Merah), 0 Perusahaan (Hitam), adapun beberapa perusahaan Tambang Mineral dan Tambang Batubara yang memiliki *grade* berdasarkan PROPER KLHK 2018 dapat dilihat pada Gambar 1.1 (KLHK, 2018).



Gambar 1.1 Kelompok Tambang Mineral dan Tambang Batubara (KLHK, 2018)

Selain faktor lingkungan seperti penjelasan di atas, maka operasional pertambangan atau proses produksi akan memberikan dampak terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Pada proses penambangan dengan metode tambang terbuka (*open pit mining*) terdapat banyak faktor yang akan mempengaruhi kegiatan penambangan, salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kegiatan

produksi tersebut adalah proses pengangkutan (*hauling*). Pada proses pengangkutan terdapat beberapa variabel yang dapat mempengaruhi operasi pengangkutan antara lain kondisi jalan, kondisi peralatan, kondisi cuaca dan lain sebagainya. Jalan tambang merupakan sarana yang vital karena merupakan infrastruktur yang berfungsi untuk menghubungkan lokasi-lokasi penting seperti, lokasi tambang dengan area *crusher* atau tempat pengolahan bahan galian, perkantoran, *base camp* dan tempat-tempat lain di wilayah penambangan (Suplit, 2007). Konstruksi jalan tambang secara garis besar sama dengan jalan angkut di kota, perbedaan yang khas terletak pada permukaan jalannya yang tidak dilapisi oleh aspal atau beton seperti pada jalan angkut di kota karena jalan tambang sering dilalui oleh peralatan mekanis. Selain itu, dalam pembuatan jalan tambang perlu diperhatikan lebar dan kemiringan jalan sehingga dalam melakukan proses pengangkutan material dari lokasi penambangan menuju ke *stock pile* tidak terjadi suatu hambatan kerja dari alat angkut.

Sebagai salah satu perusahaan yang bergerak di bidang penyedia material untuk pembuatan aspal adalah PT. Niat Karya. Kegiatan *Asphalt Mixing Plant (AMP)* yang di operasikan PT. Niat Karya memerlukan bahan baku berupa batuandesit. Salah satu pendukung pencapaian target perolehan tambang (*Mining Recovery*) adalah dengan kondisi geometri jalan tambang yang baik atau sesuai. Beberapa faktor yang mempengaruhi geometri jalan tambang adalah lebar dan kemiringan jalan, kedua faktor itu akan berpengaruh terhadap proses pengangkutan material dari lokasi penambangan menuju *stock pile*, oleh karena itu, tugas akhir ini penting untuk mengetahui pengaruh geometri jalan tambang terhadap pencapaian target produksi, dimana studi dilakukan pada penambangan batuandesit PT. Niat Karya Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam pelaksanaan tugas akhir adapun rumusan masalah yang ingin diketahui antara lain:

1. Bagaimana kondisi aktual geometri jalan tambang di PT. Niat Karya?
2. Bagaimana pengaruh geometri jalan tambang terhadap capaian produksi tambang di PT. Niat Karya?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan tugas akhir ini adalah untuk :

1. Untuk mengetahui kondisi aktual geometri jalan tambang di PT. Niat Karya
2. Untuk mengetahui pengaruh geometri jalan tambang terhadap pencapaian produksi tambang di PT. Niat Karya

### 1.4 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL). Adapun waktu dan tempat penelitian sebagai berikut :

Tempat : PT. Niat Karya

Alamat : Kecamatan Utan, Kabupaten Sumbawa – NTB

Waktu : Di laksanakan selama 1 (satu) bulan pada tanggal 1 September sampai dengan 30 September 2019.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan metode kuantitatif. Dimana metode ini menggunakan model-model yang bersifat matematis. Dalam penelitian dilakukan beberapa tahapan yang ditampilkan pada Gambar 1.2 diantaranya sebagai berikut:

#### 1. Persiapan

Tahapan penelitian ini dilakukan untuk mempersiapkan studi literature dari jurnal, *website* sebagai bahan pendukung dan refrensi serta mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian seperti: Helm, alat tulis, sepatu *safety*, kamera, masker, kacamata.

#### 2. Pengambilan data

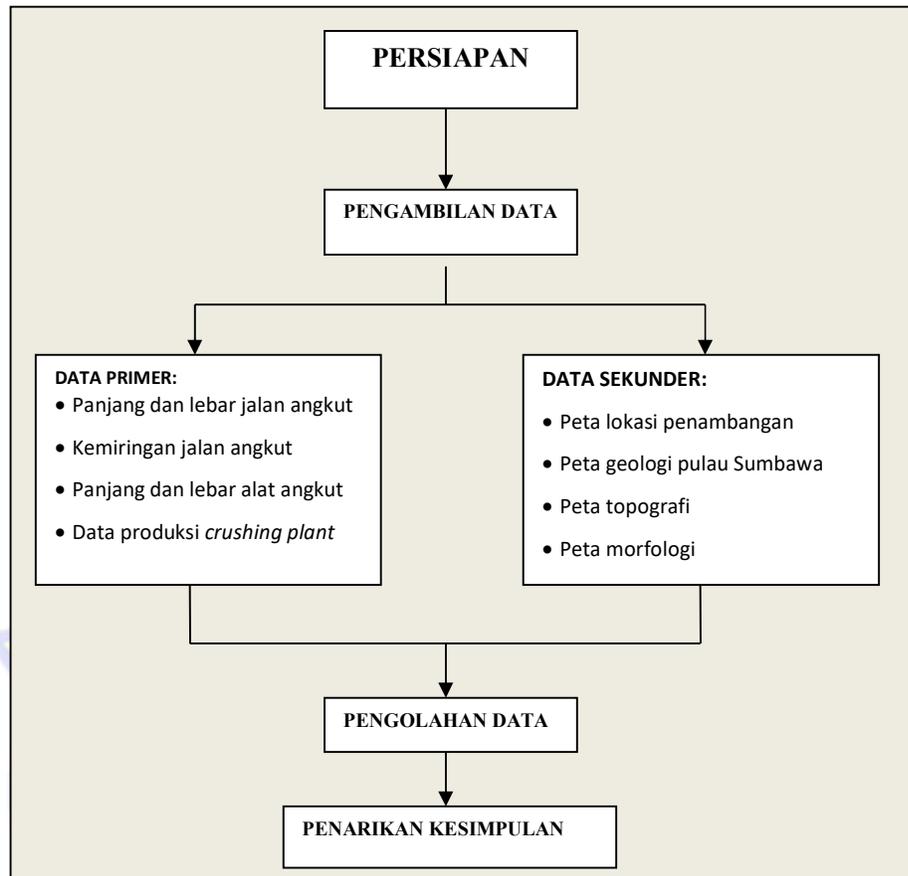
Dalam memperoleh data dan informasi, penulis mengambil data dengan dua cara, yaitu:

##### a. Pengambilan data primer

Data primer maksudnya adalah data yang diambil langsung dari kegiatan di lapangan.

##### b. Pengambilan data sekunder

Data yang di dapat dari sumber lain (non-lapangan) seperti perusahaan, instansi pemerintah (BPS, BMKG) yang menunjang isi dari Tugas Akhir (TA) ini.



Gambar 1.2 Bagan alir Kegiatan Penelitian

## **BAB II**

### **TINJAUAN UMUM**

#### **2.8 Sejarah Singkat PT. Niat Karya**

PT. Niat Karya Cabang Jl. Rinjani No. 2 Masbagik Utara Lombok Timur (Lotim) mendirikan *base camp* di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa dan sebagai pusat pengambilan material di Desa Motong.

PT. Niat Karya Cabang Sumbawa mendirikan *base camp* pada tanggal 5 Juni 1980 ini awal mulanya untuk proyek *hotmix* dan mendapatkan izin untuk pertambangan dan pengolahan di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa dengan luas penambangan dan pengolahannya mencapai 4,4 Ha.

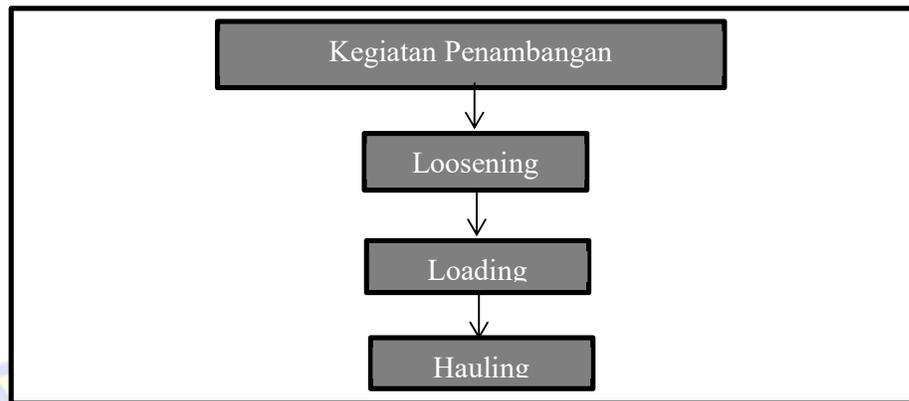
Pemilihan *camp* di Desa Sabedo Kecamatan Utan sebagai pusat produksi material ini di dasarkan pada hasil *survey* yang telah di lakukan terlebih dahulu oleh PT. Niat Karya, dimana batuan yang ada memenuhi syarat batuan yang berkualitas. Dikatakan berkualitas karena ciri morfologinya memiliki pori-pori yang cukup padat serta struktur yang padat dan keras. Pada umumnya batuan andesit berwarna abu-abu, begitu juga batuan andesit yang di tambang oleh PT. Niat Karya yang didominasi oleh warna abu-abu, namun akibat pengaruh cuaca di wilayah ini, beberapa batuan andesit di wilayah ini memiliki warna coklat tua. Dengan pertimbangan tersebut maka PT. Niat Karya berkesimpulan akan sangat efektif untuk di dirikan *base camp* di daerah tersebut.

#### **2.2 Penambangan Dan Pengolahan PT. Niat Karya**

##### **2.2.1 Penambangan**

Penambangan merupakan kegiatan meliputi penggalian, pemuatan dan pengangkutan bahan galian yang di lakukan baik secara sederhana (manual) maupun mekanis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Sistem penambangan yang di lakukan perusahaan PT. Niat Karya adalah tambang terbuka, dengan menggunakan metode *quarry*. Untuk mencapai material yang berada di wilayah Desa Motong perlu di buat jalan tambang sementara dan jalan tambang ini nantinya akan di tambang sebagai material. Sehubungan daerah

penambangan berada dalam sungai maka kegiatan pembuatan/penebasan (*clearing*) hampir tidak dilakukan, begitu juga halnya kegiatan pengupasan tanah penutup (*over burden*). Batuandesit hasil penambangan dari *quarry* langsung diangkut oleh *dump truck* ke *hopper*. Namun apabila terjadi kerusakan atau hambatan- hambatan pada *crusher* maka material harus di tampung dulu di tempat penimbunan (*stock pile*) yang terletak di pabrik.



Gambar 2.1 Bagan Alir Kegiatan Penambangan

### 2.2.2 Pembongkaran (*Loosening*)

Pekerjaan penggalian atau pembongkaran adalah proses penggalian bahan mineral seperti andesit untuk memisahkan dari batuan induk dimana nanti akan dimuatkan ke dalam bak *truck* dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>, proses penggalian ini menggunakan *excavator* tipe *komatsu pc-200* dengan kapasitas *bucket* 0,9 m<sup>3</sup> seperti yang ditampilkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Spesifikasi *Excavator Komatsu PC-200*

### 2.2.3 Pemuatan (*Loading*)

Pemuatan merupakan rangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengambil dan memuat material ke dalam alat angkut seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3. Material yang sudah digali kemudian diseleksi untuk dimuatkan ke alat angkut *dump truck* mitsubishi tipe FE 74 HD 125 ps dengan kapasitas bak 6 m<sup>3</sup>. Jenis alat muat yang biasa digunakan adalah *excavator* Komatsu PC-200 dengan kapasitas bucket 0,9 m<sup>3</sup> dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup>.



Gambar 2.3 Kegiatan pemuatan

### 2.2.4 Pengangkutan (*Hauling*)

*Hauling* merupakan serangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengangkut bahan galian atau batuanesit dari tempat penambangan (*quary*) menuju tempat pengolahan (*crushing plan*) atau *stock pile* menggunakan alat angkut *dump truck* Mitsubishi tipe FE 74 hd 125 PS dengan kapasitas bak 6 m<sup>3</sup> seperti di tunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kegiatan Pengangkutan

### 2.2.5 Tahapan Pengolahan Bahan Galian yang di Lakukan Oleh PT. Niat Karya

Setelah proses penambangan dilakukan maka proses yang selanjutnya adalah pengolahan dimana material-material tersebut akan dibawa ke proses pengolahan untuk selanjutnya menjadi material bahan baku jalan dan pengolahan *Aspal Hot Mix*. Secara umum tahap pengolahan yang dilakukan antara lain:

#### a. *Crushing Plant*

Dalam proses pengolahan ini, material atau bahan baku yang di produksi berupa sirtu, batu pecah dan kromol. Sedangkan produk yang di hasilkan berupa agregat kasar seperti *fine agregat* (fa 8 mm) , *coarse agregat* (ca 20 mm), *over size* (oz 36 mm) dan agregat halus yaitu tanah.

#### b. *Asphalt mixing Plant*

AMP yang dimiliki oleh PT. Niat Karya ini merupakan buatan Perancis dengan merk Ermont yang mempunyai kapasitas produksi 80 ton/jam.

Bahan utama yang dipakai untuk menghasilkan produk yaitu :

#### 1. Agregat kasar (produk *stone crusher*) :

- Ca 20 mm

- Fa 8 mm
- Oz 36 mm

2. Agregat halus
3. Aspal curah (suplai dari luar)

c. Lapisan pondasi

Lapisan pondasi ini ada dua jenis yaitu lapisan pondasi atas (LPA) dan lapisan pondasi bawah (LPB). Produksi ini langsung dicampur dengan menggunakan alat *wheel loader* yaitu berupa tanah dan agregat 36 oz, dengan perbandingan 1:1 untuk LPA dan 1:2 (2 untuk tanah) untuk LPB. Produksi ini berfungsi sebagai pondasi pada tahap awal pembangunan jalan.

Produk hasil pengolahan AMP ini dipasarkan dalam bentuk Aspal Hotmix, sedangkan produk hasil pengolahan *stone crusher* di pasarkan dalam bentuk campuran berupa tanah dan agregat 36 oz yaitu LPA dan LPB. Pemasaran produk ini tergantung permintaan konsumen atau pihak perusahaan kontraktor pada pembangunan atau perbaikan jalan.

Seperti yang telah kita ketahui dalam proses pengolahan ini, material / bahan baku di PT. Niat Karya akan menghasilkan tiga jenis produk yaitu, Sirtu, batu pecah dan krokol, dengan produk yang dihasilkan berupa agregat kasar seperti agregat 36 oz, agregat 20 ca, agregat 8 fa dan agregat halus yaitu tanah. Secara umum proses untuk menghasilkan material produk tersebut akan melalui beberapa tahapan yaitu seperti terlihat pada Gambar 2.5

1. Setelah material di ambil dari *Quarry* menggunakan *Wheel Loader* sebagai alat pemuatan (*loading*) dan *dump truck* sebagai alat pengangkutan (*hauling*), maka *dump truck* akan mengumpan ke *hopper* melewati *fixed screen (grizzly)* terlebih dahulu, agar material yang masuk ke *hopper* sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Ukuran lubang *screen* ini 20 cm jadi material yang +20 cm lolos terbuang (menjadi batu blondos) dan material yang masuk ke *hopper* yang diproduksi 0-20 cm.
2. Dari *hopper* material tersebut diangkut ke *vibrating screen* (batu dan tanah), ini merupakan *screen* pertama yaitu untuk memisahkan batu dan tanah, kemudian material masuk ke *Jaw crusher* untuk dihancurkan.

3. Setelah material hancur, material tersebut diangkut ke *vibrating screen* (*screen* produk), ini merupakan *screen* kedua yaitu untuk memisahkan material yang berukuran 36 mm, 20 mm, dan 8 mm+ abu batu.
4. Material-material yang berukuran +36 mm akan lolos dari *vibrating screen*, dan menuju *return conveyor* untuk diangkut kembali menuju *jaw crusher* untuk dihancurkan kembali, agar mendapatkan produk sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

Besarnya *losses* material dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang di produksi, karena semakin banyak sirtu yang di produksi maka *losses* materialnya semakin banyak pula. Dan dalam melakukan pengolahan material pada *crushing plant* ini, *Losses* material terjadi di mana-mana, baik pada saat dimasukkan ke dalam *hopper* maupun pada saat di angkut dengan *belt conveyor* . Hal ini terjadi di akibatkan oleh bentuk diameter dari batuan itu sendiri dan bagian-bagian *crushing plant* , sehingga berpengaruh pada pencapaian target produksi *stone crusher*.

Tempat terjadinya *losses* serta jenis materialnya pada proses pengolahan yaitu :

1. *Fixed Screen ( Grizzly )*

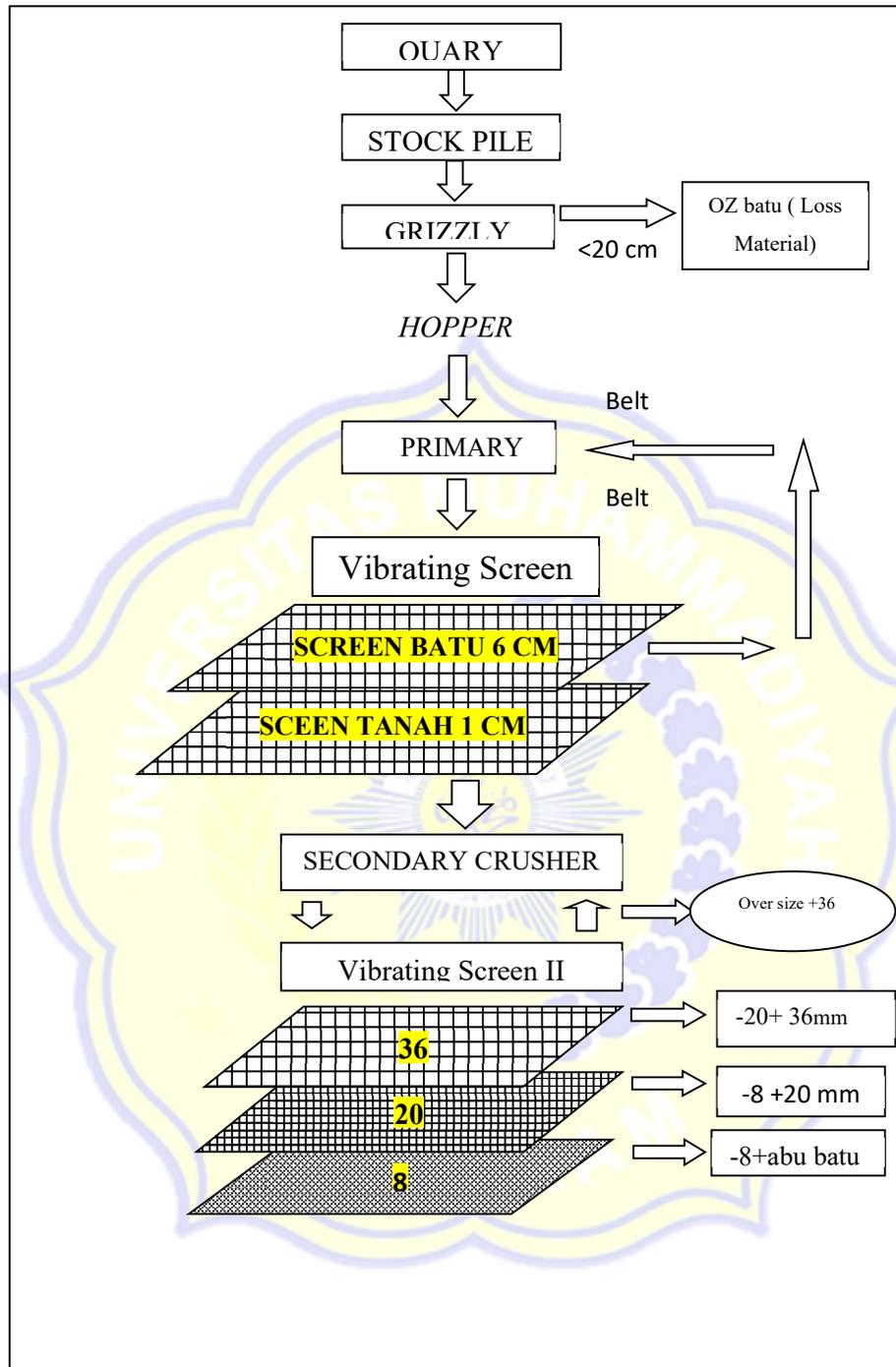
Pada *screen* ini sering terjadi *Losses* material yaitu berupa sirtu seperti batu blondos ( lebih dominan ), batuan ini berdiameter lebih besar dari batu sorting dengan diameter maksimal +18-65 cm, dan berupa *feed*.

2. *Conveyor bahan baku / feed*

Pada conveyor ini *loss* material yang terjadi berupa batu *sorting* (lebih dominan) yang mempunyai diameter maksimal +18 -37 cm, batuan ini berasal dari sirtu dan akan mengalami sortingan hingga dinamakan batu *sorting*, dan berupa *feed*.

3. *Conveyor return*

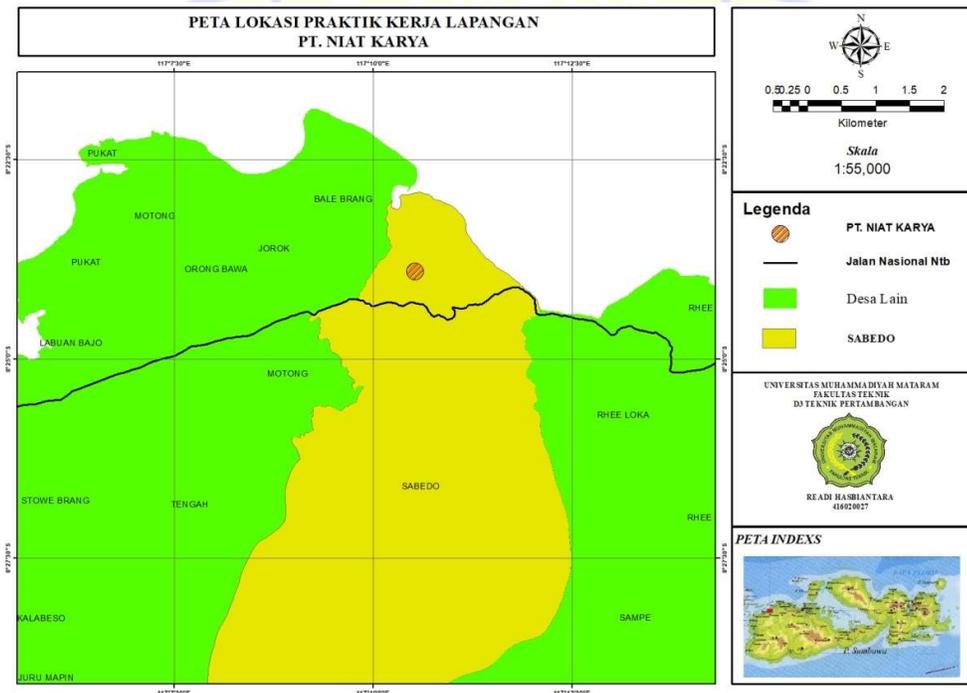
Pada conveyor ini *loss* material yang terjadi berupa material +36 mm, ini merupakan batuan hasil penghancuran *secondary*, dan tidak ikut lolos ke lubang *screen* oz 36 sehingga terbawa ke *conveyorreturn* menjadi *feed*, yang mempunyai diameter maksimal +3-10 cm.



Gambar 2.5 Diagram Alir Proses Pengolahan Batuandesit Dengan *Stone Crusher*

### 2.3 Lokasi Dan Kesampaian Daerah

Lokasi PT. Niat Karya Utan terletak di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Besar. Secara geografis lokasi penambangan PT. Niat Karya Cabang Utan terletak pada koordinat  $8^{\circ}24'34''\text{S}$   $117^{\circ}10'31''\text{E}$  dapat dilihat pada Gambar 2.6. Lokasi kegiatan penambangan dan pabrik pengolahan PT. Niat Karya terletak di Desa Sabedo Kecamatan Utan Kabupaten Sumbawa Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Luas 4,4 Ha, dimana jarak dari ibu Kota kabupaten Sumbawa Besar dengan ibu kota Kecamatan Utan berkisar 47 km. Lokasi ini dapat di jangkau dengan menggunakan roda dua dan roda empat dengan jarak tempuh berkisaran 2 jam.



Gambar 2.6. Peta Lokasi PT. Niat Karya

### 2.4 Geologi Regional Pulau Sumbawa

Ditinjau dari tatanan Tektonik terbentuknya Pulau Sumbawa erat kaitannya dengan penunjaman Lempeng Hindia yang berarah utara - timur laut di bawah Daratan Sunda yang menerus mulai dari Pulau Sumatera – Jawa terus ke arah timur membentuk Busur Kepulauan Banda yang terbentuk pada masa Kenozoikum, yang dilandasi oleh batuan gunung api kalk alkalin dari busur dalam

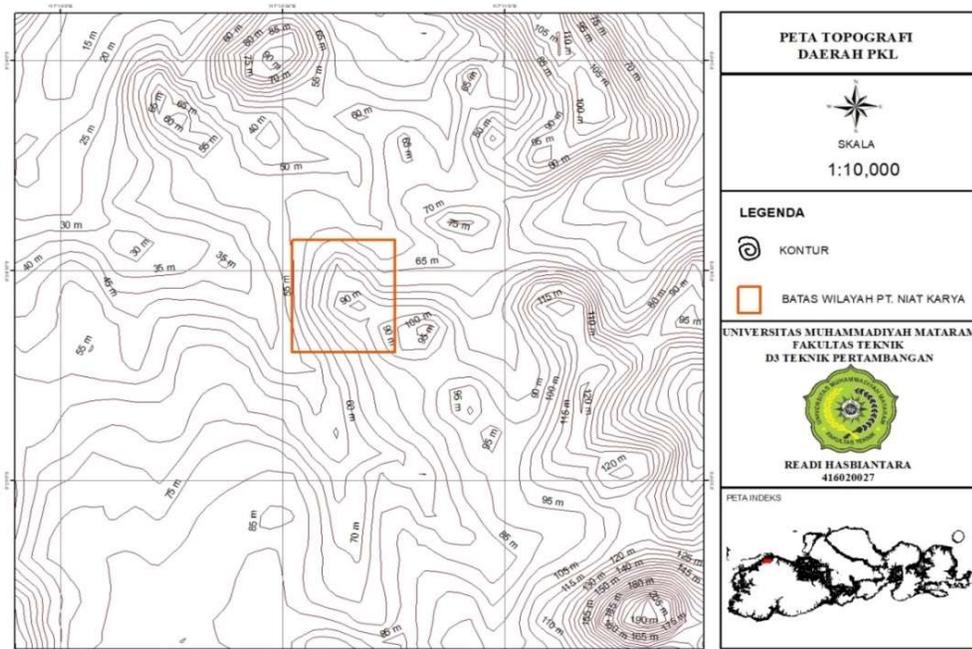
Banda yang masih aktif hingga sekarang oleh batuan sedimen pinggirannya benua yang beralaskan batuan malihan (Gambar 2.7). Geologi daerah Sumbawa disusun oleh terbentuknya batuan gunung api *Tersier* (*Miosen Awal*) breksi-tuf (Tmv) bersifat andesit dengan sisipan tuf pasir, tuf batuapung dan batupasir tufan. Satuan breksi tuf ini menjemari dengan batuan sedimen yaitu satuan batu pasir tufan (Tms) dan juga satuan batugamping (Tml). Kemudian diterobos oleh batuan terobosan (Tmi) yang terdiri dari andesit, basal, dasit, dan batuan yang tak teruraikan, diperkirakan berumur Miosen Tengah (Adhar, 2011).

Diatasnya diendapkan Batu gamping koral (Tmcl) pada Miosen Akhir dilanjutkan pada pliosen diendapkan batulempung tufan (Tpc) dengan sisipan batupasir dan kerikil hasil rombakan gunungapi, menindih tidak selaras batuan yang lebih tua (Tmv dan Tms), kemudian diendapkan batuan gunungapi kuartar yang diendapkan dimulai dari satuan breksi Tanah Merah (Qot), Batuan Breksi Andesit - Basal (Qv) dan satuan Lava-Breksi (Qhv), juga diendapkan batuan sedimen kuartar yaitu terumbu koral yang terangkat (Ql), terakhir pada *Holosen* diendapkan aluvium dan endapan pantai (Qal). Batuan yang terdapat terdiri dari Satuan Batuan Breksi gunungapi, Satuan Batuan Tufa dan Breksi tufa, Satuan Batuan Tufa gampingan, Satuan Batuan Batugamping, Satuan Batuan Andesit, Satuan Batuan Diorit dan Aluvial. Dari pengamatan di lapangan batuan ini dipengaruhi oleh struktur patahan geser manganan (Dextral) maupun mengiri (Sinistral). Struktur geologi yang berkembang di daerah penyelidikan adalah berupa struktur kekar dan sesar. Struktur kekar berkembang pada bantuan intrusi sedangkan struktur sesar diketahui berdasarkan indikasi adanya gawir sesar yang terdapat diantaranya lereng terjal di daerah Bukit Olat Maja dari pola aliran sungai dan Kelurusan topologi serta adanya mata air yang mengandung sulfur dan besi yang tinggi (Adhar, 2011).



## 2.5 Topografi

Keadaan topografi di wilayah Kabupaten Sumbawa permukaan tanahnya tidak rata atau cenderung berbukit-bukit yang memiliki ketinggian berkisar antara 0 hingga 1.730 meter di atas permukaan air laut, dimana sebagian besar diantaranya yaitu seluas 355.108 ha atau 41,81 persen berada pada ketinggian 100 hingga 500 meter. Sementara itu ketinggian untuk kota-kota Kecamatan di Kabupaten Sumbawa berkisar antara 10 sampai 650 meter di atas permukaan laut (DPL). Ibu kota Kecamatan Batulanteh yaitu Semongkat merupakan ibu kota Kecamatan yang terendah. Kabupaten yang lebih dikenal dengan moto Sabalong Samalewa ini berbatasan dengan Kabupaten Sumbawa Barat di sebelah barat, Kabupaten Dompu di sebelah timur, Laut Flores di sebelah utara dan Samudra Indonesia di sebelah selatan. Jarak tempuh dari ibu kota kabupaten ke kota-kota Kecamatan rata-rata 45 km. Kota kecamatan terjauh yaitu Kecamatan Tarano dengan jarak tempuh 103 km (BPS, 2014). Lokasi penelitian berada pada ketinggian 35 – 90 m di atas permukaan laut seperti ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Peta Topografi PT. Niat Karya

## 2.6 Iklim dan Curah Hujan

Pulau Sumbawa terletak di wilayah daerah yang memiliki iklim tropis dengan temperatur berkisar antara 28-37°C. Curah hujan sangat berpengaruh pada perencanaan produksi tahunan, sehingga perlu di tentukan bulan basah dan bulan kering. Bulan basah artinya curah hujan meningkat hingga mencapai 350 mm/bulan pada bulan ini maka pada perencanaan produksi dapat di minimalkan. Sedangkan yang dimaksud bulan kering yaitu curah hujan menurun sampai mendekati angka terendah 2mm/bulan sampai 0 mm/bulan, dimana pada kondisi tersebut perencanaan produksi di maksimalkan.

Satuan yang digunakan untuk mengukur curah hujan yaitu mm, artinya curah hujan dapat menembus lapisan tanah dalam satuan millimeter. Total curah hujan perbulan dari tahun 2014-2018 pada lokasi Desa Sabedo ditampilkan pada Tabel 2.1 (BMKG, 2019).

Tabel 2.1 Data Curah Hujan Daerah Sumbawa dari tahun 2014-2018

<b>Tahun</b>	<b>Jan</b>	<b>Feb</b>	<b>Mar</b>	<b>Apr</b>	<b>Mei</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Agu</b>	<b>Sept</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Des</b>
<b>2014</b>	350	154	209	145	11	6	9	0	0	0	40	83
<b>2015</b>	36	173	218	365	9	0	0	0	0	0	18	105
<b>2016</b>	215	642	132	156	54	79	59	5	8	58	26	128
<b>2017</b>	97	271	0	0	43	33	1	0	0	115	114	88
<b>2018</b>	222	324	134	0	0	43	33	1	0	115	114	88
<b>Rata-rata</b>	184	313	138	143	23	24	14	1	2	35	49	89
<b>SD</b>	122	197	87	140	24	34	26	2	4	51	38	33
<b>Max</b>	350	642	218	365	54	79	59	5	8	115	114	128
<b>Min</b>	36	154	0	0	9	0	1	0	0	58	18	39
<b>Normal Bawah</b>	156	266	117	122	20	20	12	1	2	30	42	76

Sumber : BMKG (2019)

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

#### **3.1 Rencana Produksi**

Pengendalian produksi atau perencanaan produksi adalah istilah yang sering digunakan di dunia industri, tetapi pada umumnya pengertian perencanaan produksi lebih mengarah pada lingkup yang lebih luas daripada pengertian pengendalian produksi. Rincian produksi itu sendiri rincian untuk melaksanakan rencana produksi dalam kegiatan sehari-hari. Sedangkan perencanaan produksi adalah langkah-langkah penetapan rencana produksi untuk mencapai target produksi, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Rencana produksi harus menyediakan jumlah produk yang diinginkan pada waktu yang tepat dan pada jumlah biaya yang minimum dengan kualitas yang memenuhi syarat. Rencana produksi tersebut akan menjadi dasar bagi pembentukan anggaran operasi, dan membuat keperluan tenaga kerja serta keperluan jam kerja baik untuk waktu kerja biasa maupun waktu kerja lembur. Selanjutnya, rencana produksi tersebut digunakan untuk menetapkan keperluan peralatan dan tingkat persediaan yang diharapkan (Torik, 2009).

##### **3.1.1 Faktor yang mempengaruhi produksi**

Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi dump truck adalah korelasi cycle time alat gali-muat dan cycle time alat angkut, berikut penjelasannya :

Korelasi cycle time alat gali-muat (excavator) dan alat angkut (dumptruck). Dumptruck yang merupakan alat utama kegiatan pengangkutan, sangat berperan dalam pencapaian target produksi pada tambang terbuka yang menerapkan sistem excavator-dump truck. Selain itu, dump truck juga merupakan alat berat yang dapat disesuaikan dengan alat gali-muat yang melayaninya.

Cycle time (waktu edar) dump truck merupakan faktor yang sangat mempengaruhi produksi alat itu sendiri. Semakin kecil waktu edar, produksi alat tersebut semakin baik. Begitu juga sebaliknya. Waktu edar dump truck terdiri dari enam bagian yaitu, loading time (waktu isi), dumping time (waktu

membongkar muatan), hauling time (waktu angkut), return time (waktu kembali dalam kondisi kosong), spotting time (waktu manuver di daerah penggalian ditambah dengan manuver di daerah dumping area), dan delay time (waktu tunggu sebelum diisi oleh alat gali-muat).

Sedangkan waktu edar alat gali-muat excavator adalah fill dipper (waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bucket, waktu gali), swing (waktu manuver bucket menumpahkan material), return time (waktu kembali untuk mengisi bucket), serta delay time (waktu tunggu sebelum mengisi bak dump truck).

Pengamatan waktu edar dari alat yang bekerja dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Alat gali muat (*Excavator*)

Alat gali muat adalah penggali batuan atau bahan galian dari dalam tanah. Adapun waktu edar dari alat gali muat terdiri dari :

a. Waktu menggali (*Digging time*)

Yang dimaksud dengan menggali adalah waktu alat gali muat saat bucketnya menyentuh permukaan batuan yang akan digali kemudian dilanjutkan dengan mengambil bahan galian dan mengisi bucket sampai penuh.

b. Waktu berputar (*Swimming time*)

Waktu pada saat bucket meninggalkan tumpukan batuan sampai menuju kelokasi *dump truck* dikatakan sebagai waktu putar dari alat tersebut, demikian juga pada saat akhir setelah selesai menumpahkan batuan maka akan kembali lagi kelokasi timbunan batuan.

c. Waktu memuat (*Loading time*)

Waktu muatan alat gali muat dihitung pada satu *bucket* dari alat gali muat mulai menumpahkan batuan kedalam *dump truck* sampai habis dan siap untuk berputar kembali.

d. Waktu mengayun balik (*Swim empty time*)

Waktu pada saat *bucket* meninggalkan dump truck sampai menuju kelokasi tumpuan batuan dikatakan sebagai waktu putar dari alat tersebut.

Rumus :

$$CT = Dt + St + Lt + Set \text{ (menit)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

CT = Cycle time alat gali muat

Dt = Waktu untuk menggali dan mengisi muatan

St = Waktu ayun muatan

Lt = Waktu untuk menumpahkan muatan

Set = Waktu ayun kosong

### 3.2 Geometri Jalan Angkut

#### 3.2.1. Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Lurus

Lebar jalan minimum pada jalan lurus dengan lajur ganda atau lebih, menurut (*The American Associatia Of State Highway And Transportation Official (AASHTO) Manual Rural High Way Design 1973*), harus ditambah dengan setengah lebar alat angkut pada bagian tepi kiri dan kanan jalan (lihat Gambar 3.1). Dari ketentuan tersebut dapat digunakan cara sederhana untuk menentukan lebar jalan angkut minimum, yaitu menggunakan *rule of thumb* atau angka perkiraan seperti terlihat pada tabel 3.1, dengan pengertian bahwa lebar alat angkut sama dengan lebar lajur (Winarko, 2014).

Tabel 3.1 Lebar Jalan Angkut Minimum Menurut *AASHTO*

Jumlah Lajur	Perhitungan	Lebar Jalan Angkut Minimum
1	$1+(2 \times 1/2)$	2,00
2	$2+(3 \times 1/2)$	3,50
3	$3+(4 \times 1/2)$	5,00
4	$4+(5 \times 1/2)$	6,50

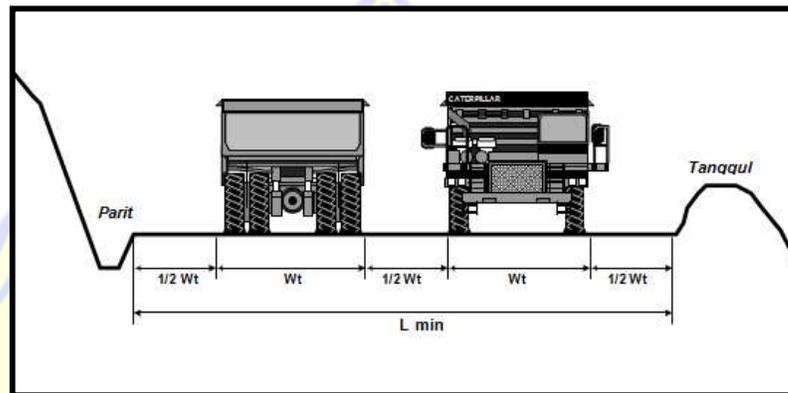
Menurut Winarko (2014), rumus yang digunakan untuk menentukan lebar jalan angkut dengan lebar kendaraan dan jumlah lajur yang direncanakan (Gambar 3.4) yaitu:

$$L_{\min} = n \cdot W_t + (n+1)(1/2 \cdot W_t)$$

Dimana :  $L_{\min}$  = lebar jalan angkut minimum, m

$n$  = jumlah lajur

$W_t$  = l

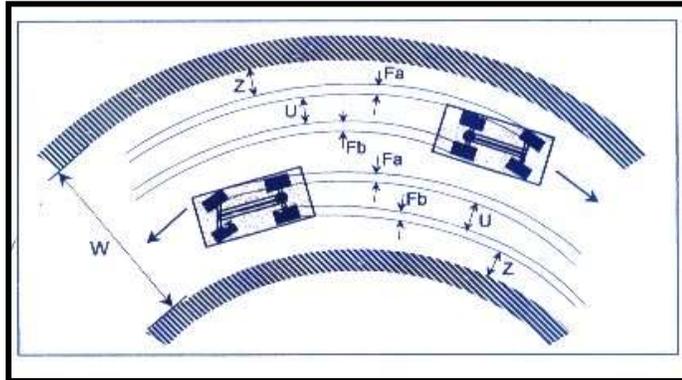


Gambar 3. 4 Lebar jalan angkut dua jalur pada jalan lurus

### 3.2.2 Lebar Jalan Angkut Pada Tikungan

Lebar jalan angkut pada belokan atau tikungan selalu lebih besar daripada lebar jalan lurus (Gambar 3.5). Untuk lajur ganda, maka lebar jalan minimum pada belokan didasarkan atas (Winarko, 2014) :

1. Lebar jejak ban
2. Lebar jantai atau tonjolan (*overhang*) alat angkut bagian depan dan belakang pada saat membelok
3. Jarak antar alat angkut atau kendaraan pada saat bersimpangan
4. Jarak dari kedua tepijalan



Gambar 3.5 Lebar jalan angkut dua lajur pada belokan

Dengan menggunakan ilustrasi pada gambar, maka dapat dihitung lebar jalan minimum pada belokan, yaitu:

$$W_{\min} = 2(U + Fa + Fb + Z) + C$$

$$Z = \frac{U + Fa + Fb}{2}$$

Dimana:  $W_{\min}$  = lebar jalan angkut minimum pada belokan, m

$U$  = lebar jejak roda (*center to center tires*), m

$Fa$  = lebar jantai (*overhang*) depan, m

$Fb$  = lebar jantai belakang, m

$Z$  = lebar bagian tepi jalan, m

$C$  = lebar antara kendaraan (*total lateral clearance*), m

### 3.2.3 Kemiringan Jalan Angkut

Kemiringan jalan berhubungan langsung dengan kemampuan alat angkut baik dalam pengereman maupun dalam mengatasi tanjakan. Kemiringan jalan pada umumnya dinyatakan dalam persen (%).

Kemiringan jalan maksimum yang dapat dilalui dengan baik oleh alat angkut truck berkisar antara 10%-15% atau sekitar  $6^{\circ}$ - $8,50^{\circ}$ . Namun untuk jalan naik atau turun pada lereng bukit lebih aman bila kemiringan jalan maksimum sekitar 8% ( $=4,50^{\circ}$ ). Tabel 3.2 memperlihatkan kemiringan atau kelandaian maksimum pada kecepatan truck yang bermuatan penuh diatas jalan raya mampu

bergerak dengan kecepatan tidak kurang dari separuh kecepatan semula tanpa harus menggunakan gigi rendah (Sukirma, 1999).

Tabel 3.2 Kemiringan maksimum dan kecepatan (Sukirma, 1999).

<b>VR (Km/jam)</b>	120	110	100	80	60	50	40	<40
<b>Kemiringan Max (%)</b>	3	3	4	5	8	9	10	10

$$\text{Grade (\%)} = \frac{\Delta h}{\Delta x} \times 100\%$$

Keterangan :

$\Delta h$  : Beda tinggi antara dua titik segmen yang diukur = 12 cm

$\Delta x$  : Jarak datar antara dua titik segmen jalan diukur = 250 cm

