

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEANDALAN *CATERPILLAR OFF HIGH WAY TRUCK 777E*  
TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS DI PT. TRAKINDO UTAMA  
BATU HIJAU**

**Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi Pada Program Studi DIII  
Teknologi Pertambangan  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram**



**DISUSUN OLEH:**

**MUH. AWALUDIN**  
**41502A0015**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
2020**

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING  
TUGAS AKHIR

ANALISIS KEANDALAN *CATERPILLAR OFF HIGH WAY TRUCK 777E*  
TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS DI PT. TRAKINDO UTAMA BATU  
HIJAU

Disusun Oleh:

MUH. AWALUDIN  
41502A0015

Mataram, 20 Agustus 2020

Pembimbing I,

  
Diah Rahmawati, ST., M.Sc.  
NIDN. 0805097701

Pembimbing II,

  
Dr. Ah Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc.  
NIDN. 0806027101

Mengetahui:

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK

Dekan

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

**HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS KEANDALAN *CATERPILLAR OFF HIGH WAY TRUCK 777E*  
TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS DI PT. TRAKINDO UTAMA BATU  
HIJAU**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

NAMA : MUH. AWALUDIN  
NIM : 41502A0015

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada hari, Jum'at, 20 Agustus 2020  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

1. Penguji I : Diah Rahmawati, ST., M.Sc.
2. Penguji II : Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc.
3. Penguji III : Alpiana, ST., M.Eng.



**Mengetahui:**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM  
FAKULTAS TEKNIK**

Dekan  
  
**Dr. Eng. M. Islamy Rosyda, ST., MT.**  
NIDN. 0824017501

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Mataram, Agustus 2020

Penulis



Muh. Awaludin



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 : Muh Awaludin  
NIM : 41502A0015  
Tempat/Tgl Lahir : Dampu 27 September 1997  
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 082 340 334 034 / muh.awaludin97@gmail.com  
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:

Analisis Keandalan Caterpillar Off High Way 777E Terhadap Tingkat Produktivitas Di PT. Trakindo Utama Batu Hijau

Segala tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Dibuat di : Mataram

Pada tanggal : 29 Agustus 2020

Penulis

  
Muh. Awaludin  
NIM 41502A0015

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 : Muh. Awaludin  
NIM : 41502A0015  
Tempat/Tgl Lahir : Dampu, 27 September 1997  
Program Studi : D3 Teknik Pertambangan  
Fakultas : Teknik  
No. Hp/Email : 082 340 334 834 / [muh.awaluding7@gmail.com](mailto:muh.awaluding7@gmail.com)

Judul Penelitian : -

Analisis Keandalan Caterpillar off High Way 77E Terhadap Tingkat Produktivitas Di PT Trakindo Utama Batu Hijau

Bebas dari Plagiarisme dan bukan hasil karya orang lain. 37 %

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian dari karya ilmiah dari hasil penelitian tersebut terdapat indikasi plagiarisme, saya bersedia menoring 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 : 25 Agustus 2020

Penulis



Muh. Awaludin  
NIM 41502A0015

Mengetahui,  
Kepala UPT. Perpustakaan UMMAT

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

## ABSTRAK

PT. Trakindo Utama Batu Hijau (PT. TUBH) adalah salah satu cabang PT. Trakindo Utama yang berlokasi di Batu Hijau Site (Kabupaten Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat). Peran PT. Trakindo Utama Batu Hijau adalah sebagai mitra kerja PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT) dalam hal pengadaan dan perawatan alat-alat berat produk Caterpillar guna mendukung proses operasi pertambangan. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar tingkat keandalan alat berat *Caterpillar off high way truck 777E* yang dipakai dalam proses produksi. Serta bagaimana pengaruhnya terhadap produktivitas dari perusahaan tersebut.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi persiapan, observasi lapangan, pengambilan data, dan pengolahan data. Data dan informasi, diambil dengan dua cara, yaitu pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder. Data Primer meliputi data alat berat dump truck *Caterpillar Off High Way Truck 777E*, Perbandingan Target Operasi Alat Berat dan Rata-rata Pencapaian, kerusakan alat berat selama 1 bulan, keandalan alat berat dan produktivitas alat berat. Sementara data sekunder meliputi peta lokasi dan curah hujan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keandalan alat berat masih cukup tinggi yaitu sekitar 0.97 atau 97% artinya hanya ada sekitar 0,03 atau 3% alat berat yang mengalami kerusakan baik rusak ringan, rusak sedang maupun rusak berat. Dari total 20 unit *dump truck* yang beroperasi, di ketahui ada 3 unit *dump truck* yang mengalami kerusakan. *Dump truck* dengan nomor lambung RHT767 mengalami rusak sedang, sementara 2 unit lainnya yaitu *dump truck* dengan nomor lambung RHT773 dan RHT777 mengalami rusak berat. Jenis kerusakan *dump truck* nomor lambung RHT767 yaitu *Investigate brake air pressure low, replace rear brake chamber, bleeding brake system*. Sementara kerusakan *dump truck* nomor lambung RHT773 dan RHT777 yaitu *Repair Machine Accident*. Meskipun 3 unit *dump truck* tersebut mengalami kerusakan namun tetap memberikan hasil yang optimal atau dengan kata lain hasil yang diperoleh tetap memenuhi target yang direncanakan. Dari hasil perhitungan diketahui bahwa Indeks produktivitas alat berat sebesar 1,979. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa kendati dalam operasional alat berat terdapat kerusakan dari beberapa unit *dump truck* namun secara umum produktivitas perusahaan tetap stabil dan berjalan dengan baik.

**Kata kunci:** Produktivitas, Keandalan, Alat Berat, Perawatan

## ABSTRACT

PT. Trakindo Utama Batu Hijau (PT. TUBH) is a branch of PT. Trakindo Utama, located at the Batu Hijau Site (West Sumbawa Regency, West Nusa Tenggara). This study aimed to determine the reliability level of the Caterpillar off high way truck 777E used in the production process and how it affects the productivity of the company. The stages conducted in this research were preparation, field observation, data collection, and data processing. The data and information used were primary data and secondary data. The results showed that the reliability level of heavy equipment was still quite high, namely 0.97 or 97%. This means that 0.03 or 3% of heavy equipment suffered minor, slight, or heavy damage. From 20 of the total dump trucks in operation, 3 dump trucks were damaged. The dump truck with hull number RHT767 was slightly damaged, and dump truck with hull number RHT773, and RHT777 was heavily damaged. The type of dump truck damage RHT767 hull number was investigated brake low-pressure air, replace rear brake chamber, bleeding brake system, and dump truck hull number RHT773 and RHT777 were repairing Machine Accident. The research result indicated that the heavy equipment productivity index was 1.979. This result illustrated that although there was damage from several dump truck units in heavy equipment operations, the company's productivity remains stable and runs well.

Keywords: Productivity, Reliability, Heavy Equipment, Maintenance

MENGESAHKAN  
BAHWA FOTO COPY SESUAI ASLI  
MADJAHAR  
KAPALA  
UNIVERSITAS  
Rahmawati, M.Pd  
NIDN. 0803048601



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT dengan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan kerja praktik yang berjudul **“ANALISIS KEANDALAN *CATERPILLAR OFF HIGH WAY 777E* TERHADAP TINGKAT PRODUKTIVITAS DI PT. TRAKINDO UTAMA BATU HIJAU”**.

Terselesainya penyusunan tugas akhir ini adalah berkat bantuan dan bimbingan dari para dosen pembimbing serta dari berbagai pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dengan ini rasa terima kasih kepada yang terhormat :

1. Drs. H. Arsyad Abdul Gani, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Dr. Eng. M. Islamy Rusyda, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Dr. Aji Syailendra Ubaidillah, ST., M.Sc., Ketua Program Studi D3 Teknologi Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.
4. Diah Rahmawati, ST. M.Sc., selaku Pembimbing I.
5. Yusuf Palimbong, ST. M.T selaku Pembimbing II.
6. Dosen-dosen program studi D3 Teknologi Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Mataram.

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

Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih.

Mataram, 20 Agustus 2020

Penyusun,

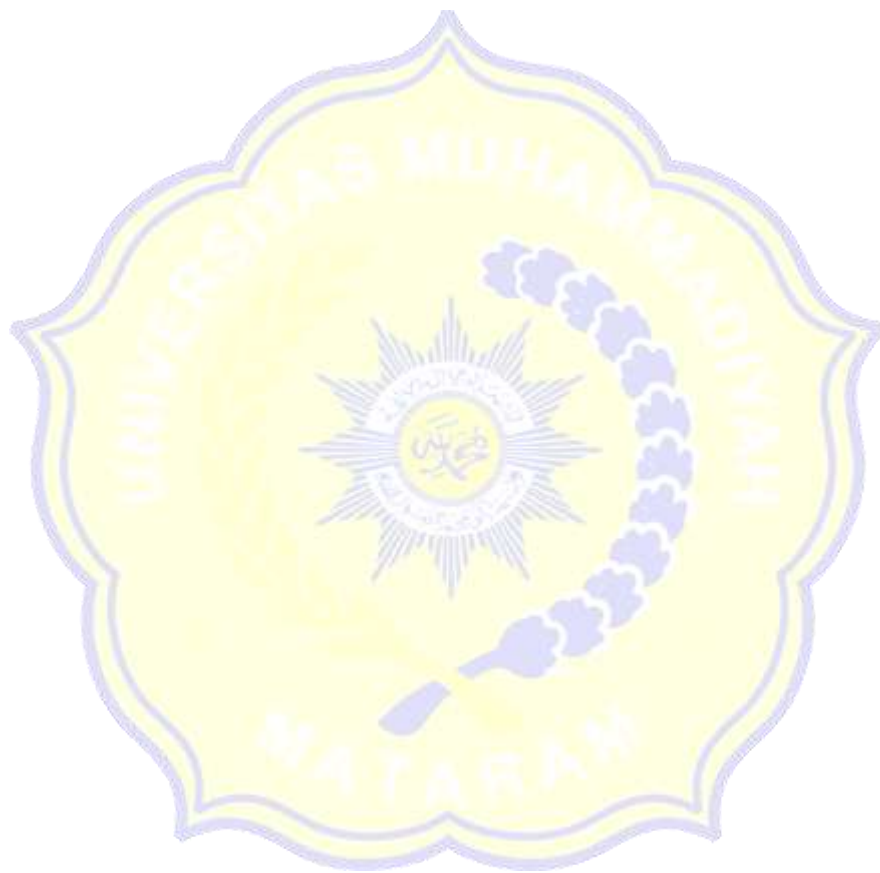
**MUH. AWALUDIN**

**41502A0015**

## DAFTAR ISI

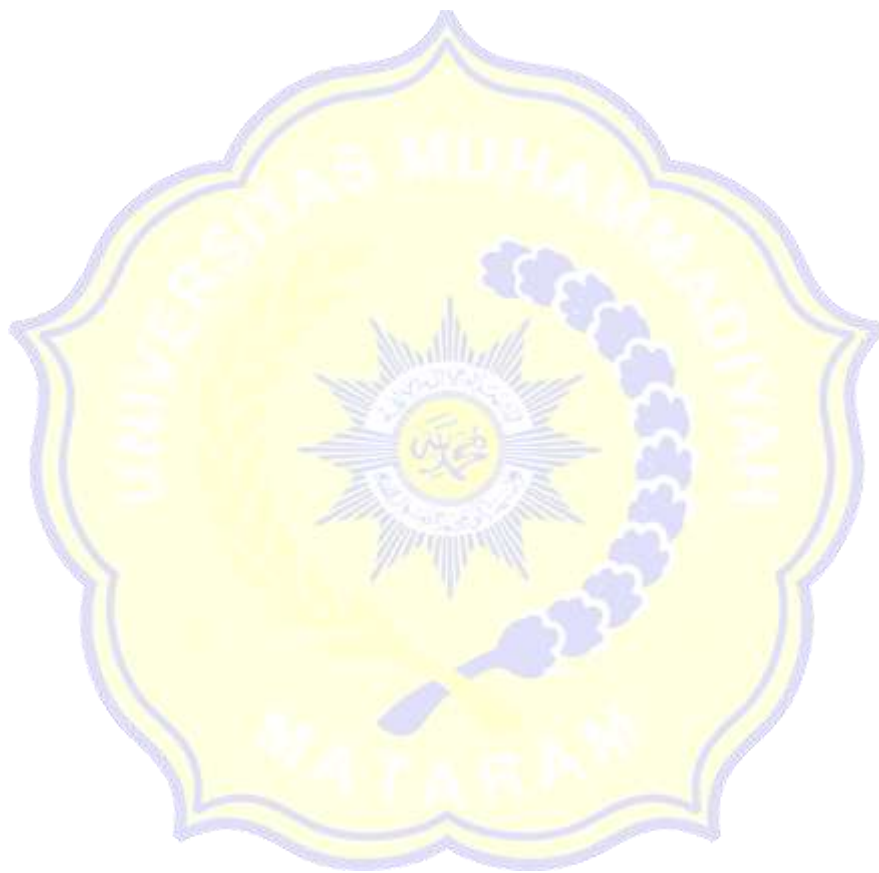
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SURAT PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>v</b>
<b>SURAT PLAGIASI</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	1
1.3. Tujuan .....	1
1.4. Batasan Masalah .....	1
1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	2
1.6. Metode Penelitian .....	3
1.6.1. Persiapan .....	3
1.6.2. Observasi Lapangan .....	3
1.6.3. Pengambilan Data .....	4
1.6.4. Pengolahan Data .....	4
<b>BAB II TINJAUAN UMUM</b> .....	<b>5</b>
2.1. Iklim dan Curah Hujan .....	5
2.2. Keadaan Geologi dan Sumber Daya Alam .....	5
2.3. Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara .....	7
<b>BAB III DASAR TEORI</b> .....	<b>9</b>
3.1. Pengangkutan .....	9
3.2. Perawatan .....	9
3.2.1. Klasifikasi Maintenance .....	10
3.3. Keandalan .....	12
3.4. Produktivitas .....	12
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>14</b>
4.1. Pengangkutan .....	14
4.2. Target Operasi Alat Berat .....	15
4.3. Data Rata-rata Operasi Alat Berat per hari .....	16
4.4. Kerusakan Alat Berat .....	37
4.5. Keandalan Alat Berat .....	38
4.6. Produktivitas .....	40

4.7. Analisis Data .....	40
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>41</b>
5.1. Kesimpulan .....	41
5.2. Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN- LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi PT Amman Mineral Nusa Tenggara .....	3
Gambar 2.1. Peta Geologi Lokasi Tambang Pit Batu Hijau.....	7
Gambar 2.2. Peta Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara .....	8
Gambar 3.1. Preventive Maintenance.....	10
Gambar 4.1. Pengangkutan Dump Truck Caterpillar Off High Way Truck 777E.....	14



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Curah Hujan di Lokasi Tambang Pit Batu Hijau .....	5
Tabel 4.1. Target Operasi Dump Truck Caterpillar 777E.....	15
Tabel 4.2. Pencapaian Produksi/Bulan Dump Truck Caterpillar RHT767 ....	16
Tabel 4.3. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT768.....	17
Tabel 4.4. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT769.....	18
Tabel 4.5. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT770.....	19
Tabel 4.6. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT771.....	20
Tabel 4.7. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT772.....	21
Tabel 4.8. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT773.....	22
Tabel 4.9. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT774.....	23
Tabel 4.10. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck caterpillar RHT775 ...	24
Tabel 4.11. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT776... 25	
Tabel 4.12. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT777... 26	
Tabel 4.13. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT778... 27	
Tabel 4.14. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT779... 28	
Tabel 4.15 Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT780.... 29	
Tabel 4.16. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT781... 30	
Tabel 4.17. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT782... 31	
Tabel 4.18 Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT783.... 32	
Tabel 4.19 Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT784.... 33	
Tabel 4.20 Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT785.... 34	
Tabel 4.21. Pencapaian Produksi/bulan Dump Truck Caterpillar RHT786... 35	
Tabel 4.22. Perbandingan Target Operasi Alat Berat dan Rata-rata Pencapaian.....	36
Tabel 4.23. Data Kerusakan Alat Berat Selama 1 Bulan .....	38
Tabel.4.24. Perhitungan Kerusakan dan Keandalan Alat Berat.....	39
Tabel 4.25. Produktivitas Alat Berat.....	40



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Alat berat yang kita kenal didalam ilmu teknik pertambangan adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur dalam dunia pertambangan.

PT. Trakindo Utama Batu Hijau (PT. TUBH) adalah salah satu cabang PT. Trakindo Utama yang berlokasi di Batu Hijau Site (Kabupaten Sumbawa Barat, Nusa Tenggara Barat). Peran PT. Trakindo Utama Batu Hijau adalah sebagai mitra kerja PT. Amman Mineral Nusa Tenggara (PT. AMNT) dalam hal pengadaan dan perawatan alat-alat berat produk Caterpillar guna mendukung proses operasi pertambangan. PT. Trakindo Utama Batu Hijau dan PT. Amman Mineral Nusa Tenggara terikat kontrak mengenai jaminan pelayanan (*service*) dan optimalisasi biaya per jam (*cost per hour*) dari unit alat berat yang termasuk dalam kontrak, termasuk juga perbaikan dan penggantian *spare part* dari unit alat berat.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Berapa tingkat keandalan alat berat *Caterpillar Off High Way Truck 777E* terhadap indeks produktivitas?
2. Bagaimana pengaruhnya terhadap produktivitas dari perusahaan tersebut?

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan penelitian ini untuk:

1. Untuk mengetahui tingkat keandalan alat berat *Caterpillar Off High Way Truck 777E* yang dipakai dalam proses produksi.
2. Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap produktivitas dari perusahaan tersebut.

### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tingkat keandalan alat berat pada perusahaan, dilakukan pembatasan masalah yang

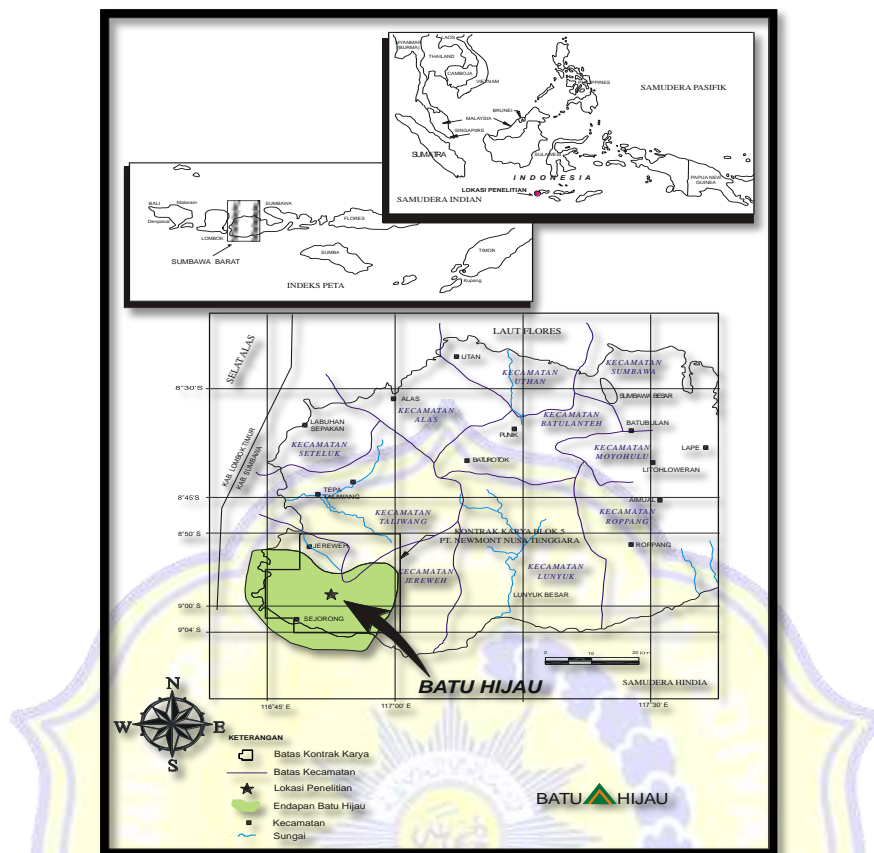
diteliti untuk mempermudah dan menyederhanakan permasalahan yang diteliti.

1. PT. Trakindo Utama Batu Hijau memiliki beragam jenis unit, namun dalam penelitian ini hanya berfokus pada jenis unit *Caterpillar Off High Way Truck 777E*
2. Penelitian berfokus pada keandalan unit *Caterpillar Off High Way Truck 777E* yang terpilih.

### **1.5. Lokasi dan Kesampaian Daerah**

Daerah tempat dilaksanakan kerja praktik ini secara administratif terletak di Kecamatan Maluk Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Secara geografis daerah kerja praktik terletak antara  $116^{\circ}52'21''$  BT dan  $08^{\circ}57'55''$  LS.

Daerah tugas akhir dapat dicapai dari kota Sumbawa melalui jalan darat menggunakan kendaraan beroda dua maupun roda empat dengan waktu tempuh  $\pm 4$  jam. Lokasi kerja praktek dapat ditempuh melalui perjalanan darat dari Kota Mataram selama  $\pm 2$  jam menuju pelabuhan Kayangan, Lombok Timur. Kemudian dilanjutkan dengan penyeberangan laut menggunakan *boat* menuju pelabuhan Benete yang merupakan pelabuhan PT Amman Mineral Nusa Tenggara. Dari Pelabuhan Benete yang berjarak  $\pm 25$  km dari lokasi tambang, perjalanan dapat dilanjutkan melalui perjalanan darat selama  $\pm 1$  jam.



Gambar 1.1. Lokasi PT Amman Mineral Nusa Tenggara

## 1.6. Metode Penelitian

Metode Penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

### 1.6.1. Persiapan

Tahapan awal yang dilakukan untuk mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang, baik sebagai bahan dasar penelitian maupun sebagai pendukung dan referensi yang berkaitan dengan analisa keandalan alat berat terhadap tingkat produktivitas PT. Trakindo Utama Batu Hijau.

### 1.6.2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan yang dimaksud adalah melakukan pengamatan langsung terhadap keadaan dilapangan dan melakukan pencatatan terhadap obyek yang akan diamati.

### 1.6.3. Pengambilan Data

Pada penelitian ini, dalam memperoleh data dan informasi, penulis mengambil data dengan dua cara, yaitu :

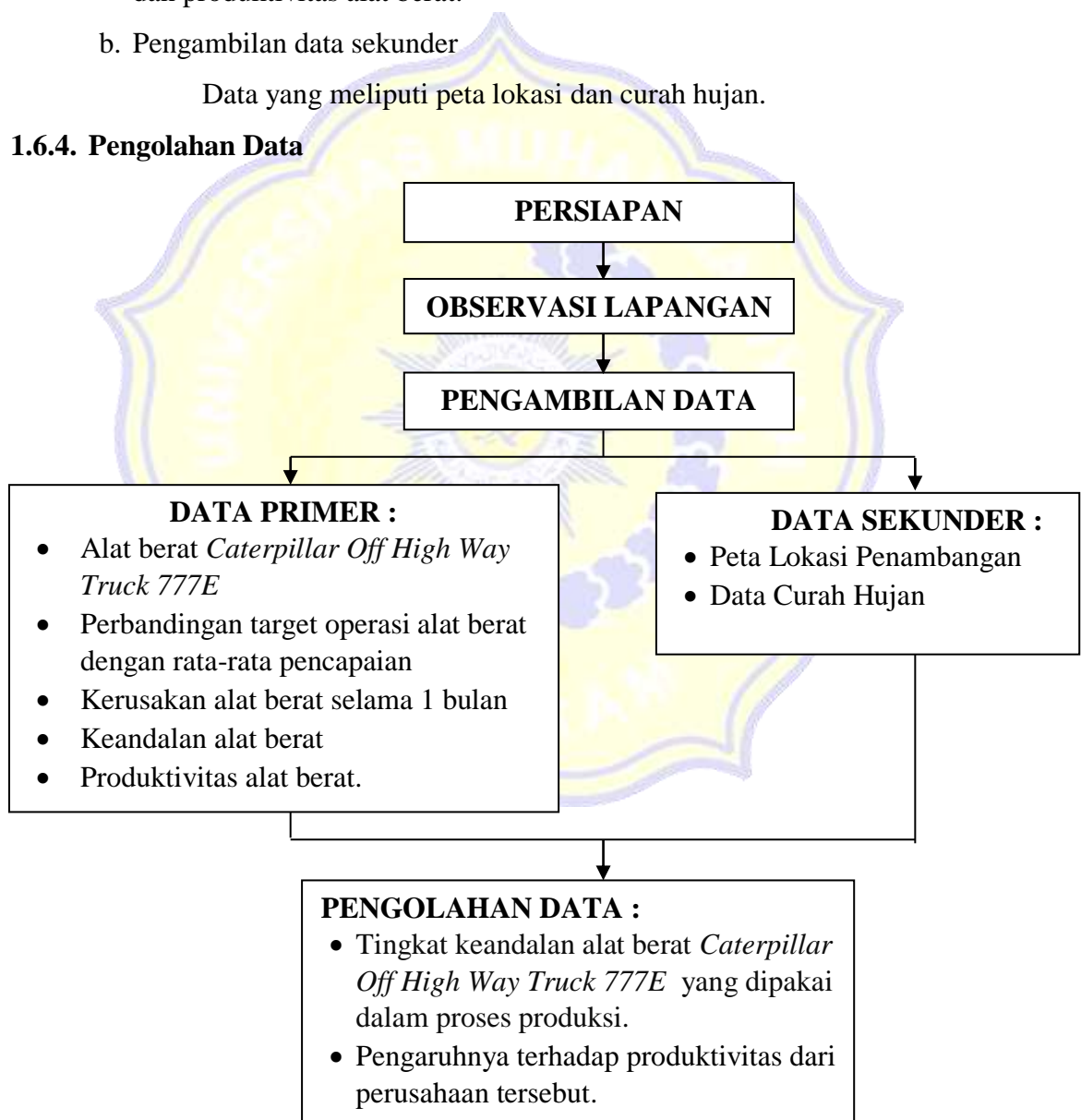
a. Pengambilan data primer

Data yang meliputi alat berat dump truck *Caterpillar Off High Way Truck 777E*, Perbandingan Target Operasi Alat Berat dan Rata-rata Pencapaian, kerusakan alat berat selama 1 bulan, keandalan alat berat dan produktivitas alat berat.

b. Pengambilan data sekunder

Data yang meliputi peta lokasi dan curah hujan.

### 1.6.4. Pengolahan Data



## BAB II

### TINJAUAN UMUM

#### 2.1. Iklim dan Curah Hujan

Lokasi proyek pertambangan Batu Hijau PT. Amman Mineral Nusa Tenggara memiliki iklim tropis dengan suhu udara antara 28°C - 37°C. Berikut merupakan data curah hujan selama beberapa tahun terakhir di Batu Hijau.

Tabel 2.1. Curah Hujan di Lokasi Tambang Pit Batu Hijau

Tahun	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bulan	CH (mm)	CH (mm)	CH (mm)	CH (mm)	CH (mm)	CH (mm)	CH (mm)
Januari	584.2	348.4	902.8	538.6	578.8	451	386
Februari	355.6	293.2	394	390.9	152.6	246.8	494.6
Maret	254.6	242.2	518	269.6	175.8	265.2	174.2
April	576.4	331.2	177.3	326.8	310.6	171.2	251
Mei	499.6	77.8	283.2	210.5	103.6	92	113.8
Juni	148.4	16.8	11.8	119	19	27	243
Juli	70.4	26	71	25.8	103.6	9.2	139.2
Agustus	51.2	1.6	6.8	3.4	5.4	4.8	154.6
September	345.4	54.2	5.8	20.2	1.8	3.4	123.8
Oktober	181.2	316.6	29.2	58	0.8	0.8	350.8
November	224.8	166.2	317	145.4	99	50.2	-
Desember	522.2	481	428.8	618.6	466.8	-	-
<b>Total</b>	<b>3814</b>	<b>2355.2</b>	<b>3145.7</b>	<b>2726.8</b>	<b>2017.8</b>	<b>1321.6</b>	<b>2431</b>

(Sumber: Arsip PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2016)

#### 2.2. 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*.

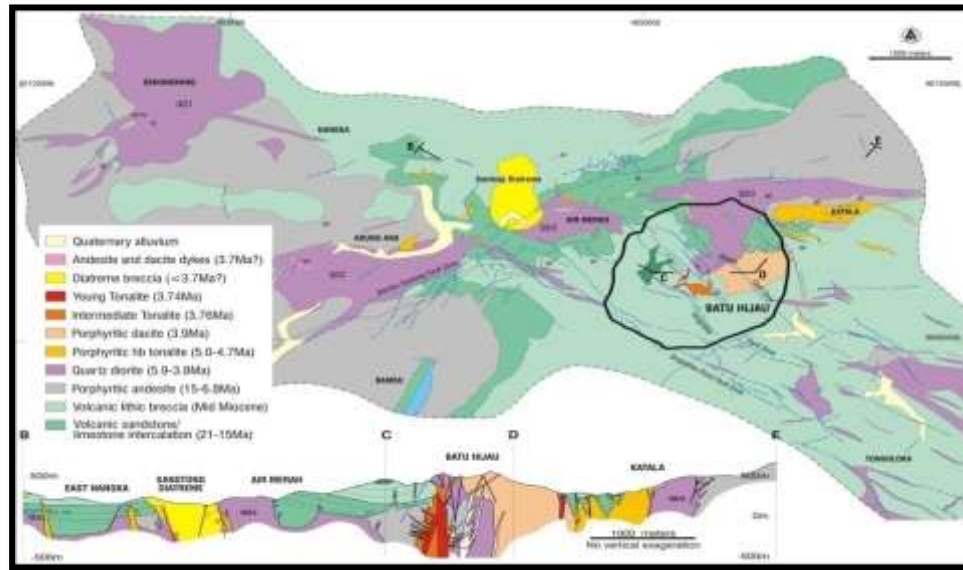
Satuan batuan tertua disebut batuan *metavolcanic*, biasanya bertekstur halus berwarna hijau keabu-abuan hingga *andesitik lava* bertekstur halus yang



terjadi diawal Tersier. Di daerah cebakan, *plagioclase* dan *hornblende* dari batuan *metavolcanic* telah mengalami metasomasis dan perubahan unsur batuan (*biotite magnetite chlorite*).

*Diorite* pada bagian timur-laut, cebakan berupa *laccolithic* dengan batuan yang menyerupai lengan (*slik-like arm*) mengarah ke bagian tengah cebakan. *Diorite* mengandung *plagioclase phenocryst* berukuran sedang dan *hornblende phenicrist* yang teralterasi serta *biotite* primer dalam bentuk butiran halus. Pada bagian inti dari cebakan muncul *tonalite* dalam bentuk subvertikal (*sub-vertical dike*) yang menerobos pada zona kontak antara *metevolcanic* dan *diorite*.

Saat magma berevolusi, intrusi *tonalite (dike)* akan mengandung semakin banyak kuarsa primer. Cebakan Batu Hijau sendiri 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*.

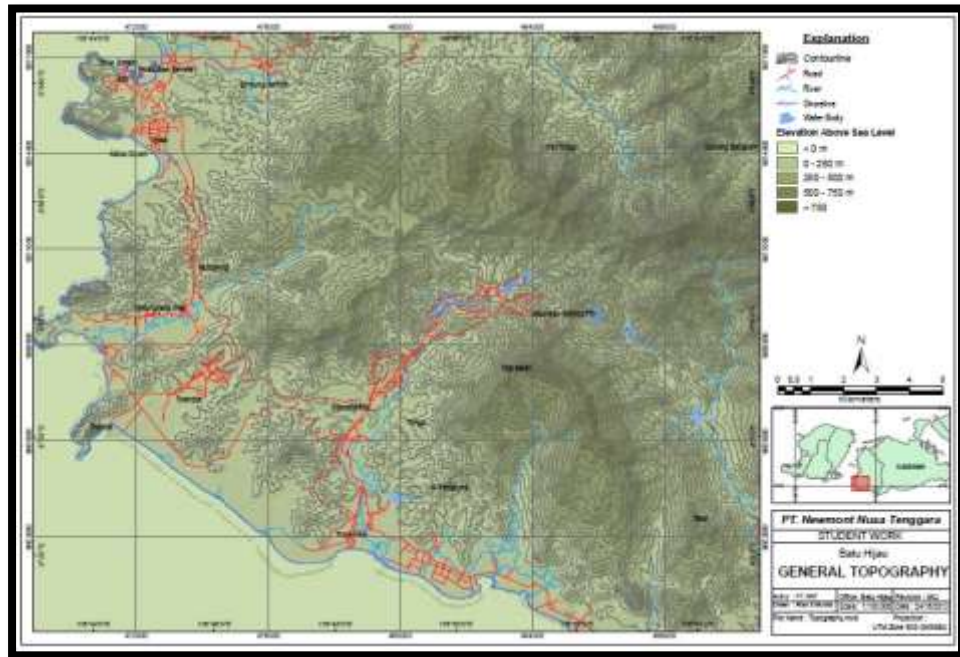


(Sumber: Mine Geology, PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2015)

Gambar 2.1 Peta Geologi Lokasi Tambang Pit Batu Hijau

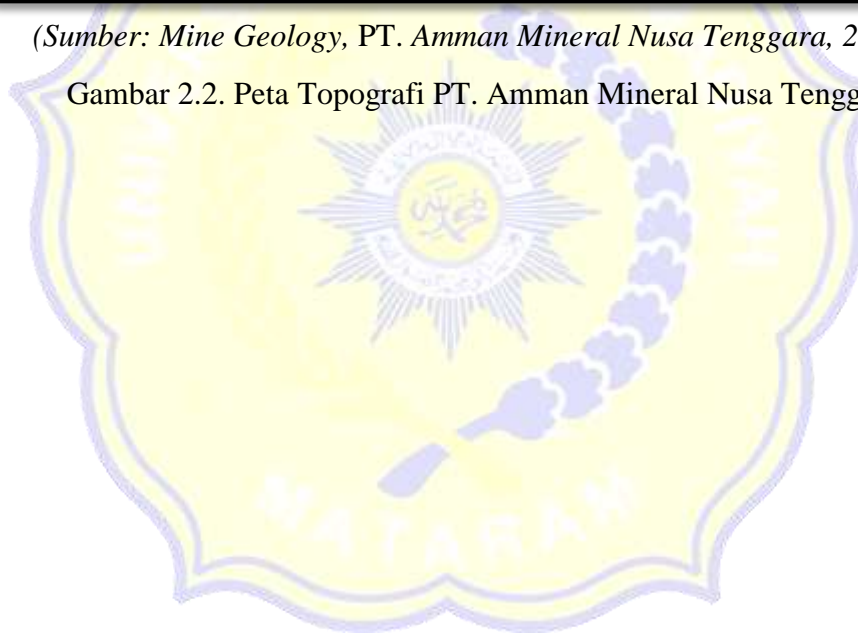
### 2.3. Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara

PT. Amman Mineral Nusa Tenggara terletak di sebelah Barat Daya Pulau Sumbawa, berjarak sekitar 15 km dari pantai barat dan 10 km dari Pantai Selatan, tepatnya di Kecamatan Jereweh, Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Lokasi proyek pertambangan Batu Hijau terdiri atas perbukitan-perbukitan dengan elevasi antara 300-600 meter di atas permukaan laut yang sebagian besarnya masih berupa hutan lebat. Hingga pertengahan November 2016, kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT. Amman Mineral Nusa Tenggara berada pada elevasi -255 mRL pada *bottom pit* (lantai dasar *pit*). Kedalaman ini diperkirakan akan terus bertambah hingga -300 mRL pada batas akhir *phase 6*.



(Sumber: Mine Geology, PT. Amman Mineral Nusa Tenggara, 2015)

Gambar 2.2. Peta Topografi PT. Amman Mineral Nusa Tenggara



## **BAB III**

### **DASAR TEORI**

#### **3.1. Pengangkutan**

Pengangkutan merupakan serangkaian pekerjaan yang dilakukan untuk mengangkut bahan atau endapan bijih dari satu tempat (tambang) ke tempat lain (tempat penimbunan / pengolahan).

Alat berat merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan bongkar muat barang di industri pertambangan maupun pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting didalam industri dan proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar.

Berdasarkan fungsinya alat berat dapat dibagi atas berikut ini (Rostiyanti, 2008):

1. Pengolahan Lahan
2. Penggalian
3. Pengangkutan Material
4. Pemindahan Material
5. Pemadatan
6. Pemrosesan Material
7. Penempatan Akhir Material.

Yang termasuk dalam kategori Pengangkutan Material adalah alat yang biasanya tidak digunakan sebagai alat transportasi tetapi digunakan untuk pengangkutan material dari satu tempat menuju tempat lain untuk memindahkan dan menumpahkan muatan tersebut. *Dump truck* adalah alat pengangkut material.

#### **3.2. Perawatan**

Perawatan adalah aktivitas agar komponen atau sistem yang rusak akan dikembalikan atau diperbaiki dalam suatu kondisi tertentu pada periode waktu tertentu (Ebeling, 1997).



### 3.2.1. Klasifikasi Maintenance

Maintenance terbagi menjadi dua bagian yaitu *Preventive Maintenance* dan juga *Corrective Maintenance*. *Preventive Maintenance* dilakukan untuk mencegah kerusakan pada unit atau komponen sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah komponen mengalami gejala kerusakan. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut.

Kegiatan perawatan yang dilakukan dalam suatu pabrik dapat dibedakan menjadi dua macam (Corder, 1992):

#### 1. *Preventive Maintenance*

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.



(Sumber: PT.Trakindo Utama Batu Hijau Division, 2019)

Gambar. 3.1 *Preventive Maintenance*

*Preventive Maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

#### a. *Periodic Maintenance*

*Periodic Maintenance* ialah pelaksanaan service yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu. *Periodic Maintenance* juga terbagi menjadi tiga bagian yaitu:



1. *Periodic Inspection* adalah inspeksi atau pemeriksaan harian dan mingguan sebelum unit beroperasi.
2. *Periodic Service* adalah suatu usaha untuk mencegah timbulnya kerusakan pada suatu alat yang dilaksanakan secara berkala/*continue* dengan interval pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan *service meter/hours meter (HM)*

b. *Schedule Maintenance*

*Schedule Overhaul* adalah jenis perawatan yang dilakukan pada interval tertentu sesuai dengan standar *overhaul* masing-masing komponen yang ada.

c. *Conditioned Based Maintenance*

*Conditioned Based Maintenance* adalah jenis perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melalui Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage (P2U)* atau Program Pemeriksaan Harian (P2H). *Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan *Part and Service News (PSN)* atau *Modification* Program yang dikeluarkan pabrik.

*Preventive maintenance* ini dapat mengatasi kerusakan yang tiba-tiba terjadi. Hal ini dikarenakan *preventive maintenance* ini dapat mendeteksi dan menangkap sinyal kapan suatu sistem akan mengalami kerusakan serta menentukan kapan suatu sistem memerlukan *service* (perbaikan).

2. *Corective Maintenance*

Kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan fasilitas atau peralatan yang mengakibatkan tidak dapat berfungsinya fasilitas atau perawatan tersebut dengan baik.

*Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. *Breakdown Maintenance*

*Brakedown Maintenance* adalah perawatan yang dilaksanakan setelah *machine brakedown* (tidak bisa digunakan).

b. *Repair and Adjustment*

*Repair and Adjustment* adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum *brakedown* (tidak bisa digunakan).

**3.3. Keandalan**

Keandalan adalah suatu penerapan perancangan pada komponen sehingga komponen dapat melaksanakan fungsinya dengan baik, tanpa kegagalan, sesuai rancangan atau proses yang dibuat. Keandalan merupakan probabilitas bahwa suatu sistem mempunyai performansi sesuai dengan fungsi yang diharapkan dalam selang waktu dan kondisi operasi tertentu. Secara umum keandalan merupakan ukuran kemampuan suatu komponen beroperasi secara terus menerus tanpa adanya kerusakan, tindakan perawatan pencegahan yang dilakukan dapat meningkatkan keandalan sistem.

$$F(t) = \frac{\text{Jumlah Kerusakan}}{\text{waktu}} \dots\dots\dots (3.1)$$

$$R(t) = 1 - F(t) \dots\dots\dots (3.2)$$

Jadi jika kehandalan sebuah mesin adalah  $R(t)=90\%$ , maka peluang kegagalan cumulativenya adalah  $F(t)= 10\%$  atau sebaliknya.

Dimana  $F(t)$  merupakan fungsi kegagalan/*probability*, fungsi  $F(t)$  digunakan jika *probabilitas* kegagalan diketahui. Sedangkan  $R(t)$  merupakan fungsi keandalan/*reliability*, Fungsi  $R(t)$  biasanya digunakan jika *reliabilitas* diketahui. Maka pemenuhan performa terjadi pada tiga batasan yakni batasan fungsi, waktu dan kondisi operasi.

**3.4. Produktivitas**

Produktivitas adalah keseimbangan antara seluruh faktor-faktor produksi yang memberikan keluaran yang lebih banyak melalui penggunaan sumber daya yang yang lebih sedikit (Drucker,1991). Secara umum produktivitas mengandung pengertian perbandingan antara hasil yang dicapai dengan yang ditargetkan.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Hasil Produksi}}{\text{Target}} \dots\dots\dots (3.3)$$