

# SKRIPSI

## STUDI KASUS *PREVENTIVE MAINTENANCE* MESIN *HYDRAULIC SWING PLATE SHEARING* DI P.T. SAPTA SUMBER LANCAR



NO. P. DUK	
TGL. TERIMA	
NAMA	
NO. BUKU	
NO. P. RE	

Dibuat Oleh :

HERU SURYANTO

5303003021

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2007

## LEMBAR PENGESAHAN

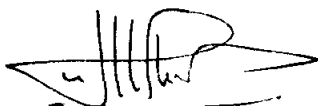
Skripsi dengan judul “Studi Kasus *Preventive Maintenance* Mesin *Hydraulic Swing Plate Shearing* Di P.T. SAPTA SUMBER LANCAR” yang disusun oleh mahasiswa:

- Nama : Heru Suryanto
- Nomor Pokok : 53030030021
- Tanggal : 26 Mei 2007

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Surabaya, 19 Juni 2007

Pembimbing I,



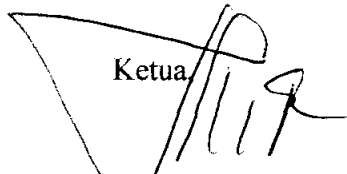
Suhartono, S.Si., M.Sc.  
NIK. 321.LB.0189

Pembimbing II,



Julius Mulyono, ST., MT.  
NIK. 531.97.0299

Dewan Penguji,



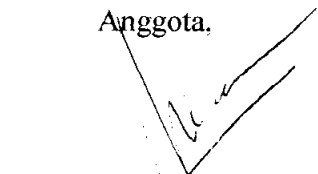
Ign. Joko Mulyono, STP., MT.  
NIK. 531.98.0325

Sekretaris,



Julius Mulyono, ST., MT.  
NIK. 531.97.0299

Anggota,



Dian Retno Sari Dewi, ST., MT.  
NIK. 531.97.0298

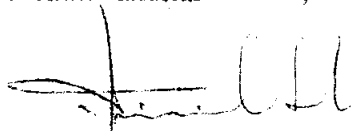
Anggota,



Dini Endah Sri Rahayu, ST., MT.  
NIK. 531.02.0539

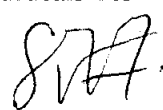
Mengetahui/menyetujui:

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.  
NIK. 511.89.0154

Ketua Jurusan Teknik Industri,



Julius Mulyono, ST., MT.  
NIK. 531.97.0299

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria atas berkat dan rahmat terbaik-Nya serta kesempatan yang telah diberikan-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “**Studi Kasus *Preventive Maintenance* Mesin *Hydraulic Swing Plate Shearing* Di P.T. SAPTA SUMBER LANCAR**”. Dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan maupun dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penelitian ini, antara lain sebagai berikut :

1. Bapak Ir. Rasional Sitepu, M.Eng, selaku dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian skripsi.
2. Bapak Julius Mulyono, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri dan sekaligus sebagai dosen pembimbing II, atas kesabaran, perhatian serta segala informasi yang diberikan dalam penulisan skripsi.
3. Bapak Suhartono, ST, M.Sc selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan saran-saran kepada penulis dalam penelitian skripsi ini dan pinjaman buku-buku yang sangat membantu dalam penelitian ini.
4. Ibu Anastasia Lidya Maukar, ST., MSc, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri dan dosen wali atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Segenap Bapak/ Ibu dosen Jurusan Teknik Industri dan staf tata usaha serta staf perpustakaan atas bantuan dan waktu yang diberikan selama ini.
6. Bapak Sunarto Gondho selaku Kepala Gudang beserta segenap karyawan dan staf PT. SSL, Brebek Industri I-21, Surabaya yang telah memberikan bantuan, kesempatan dan ijin untuk mengadakan

penelitian serta kesabaran dalam memberikan informasi yang berhubungan dengan penelitian yang dibutuhkan penulis.

7. Keluargaku Papa, Jie Evi, Mama ( 妈 , 您是我世界最好的妈妈)
8. Acun (Haryono)'03, Sugeng'03, Paulus'03 terima kasih buat dukungan dan bantuannya (やっ て ま て く だ さ い *Yatte Mate Kudasai !!!*)
9. Ferry A.E. sekeluarga *especially* Darren (*be a good boy*).
10. Rekan-rekan mahasiswa TI Unika Widya Mandala angkatan 2003. (同学们 , 很感谢你们的帮忙。没有你们 , 这本毕业的功课不会实现了).
11. AnZ-AnZ buat doa dan dukungannya.
12. Asisten laboratorium komputer TI UWM.
13. Sensei Dita, Lusi, Vicky, dan Bella teman-teman di kursus bahasa Jepang yang telah banyak mendukung (がんばって ください *Ganbatte Kudasai !!!*).
14. Anton T.C buat dukungan semangat selama ini.
15. Buat semua rekan di luar kampus buat dukungan dan semangatnya.

Demikian skripsi ini memiliki kekurangan dan keterbatasan yang perlu masukan dari pembaca sekalian sehingga dapat menambah khasanah pengetahuan bagi pembaca.

Surabaya, 19 Juni 2007

Penulis

## ABSTRAK

P.T. SAPTA SUMBER LANCAR merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan dan penjualan pelat besi dengan berbagai ukuran. Penelitian ini dilakukan pada bagian pemotongan pelat besi. Bagian pemotongan menggunakan 2 (dua) buah *hydraulic swing plate shearing machine* yang berbeda tahun produksi dan berbeda asal negara produsennya untuk melakukan pemotongan. Obyek pengamatan penelitian ini adalah komponen kritis tiap mesin potong yang didapatkan melalui analisis *pareto chart*. Yang termasuk komponen kritis adalah *seal cylinder*, *rolling bearing*, dan *mesh filter*. Dari komponen kritis yang telah didapat, kemudian dilakukan *fitting* distribusi untuk mengetahui distribusi yang paling cocok beserta parameternya. Melalui parameter-parameter distribusi dapat dilakukan penghitungan *MTTF* (*Mean Time To Failure*), kemudian dilakukan analisa kuantitatif untuk menentukan interval perawatan yang paling ekonomis berdasar metode  $C(tp)$ . Interval perawatan *seal cylinder*, *rolling bearing*, dan *mesh filter* yang paling ekonomis pada mesin 1 berturut-turut adalah 64 jam, 104 jam, 105 jam. Sedangkan interval perawatan pada mesin 2 berturut-turut adalah 96 jam, 108 jam, 90 jam. Dengan melakukan perawatan melalui interval perawatan tersebut total biaya untuk *planning horizon* selama 1038 jam dapat ditekan sebesar 45.94% (*seal cylinder*), 7.71% (*rolling bearing*), 19.57% (*mesh filter*) untuk komponen kritis mesin 1 dan 37.66% (*seal cylinder*), 0.97% (*rolling bearing*), 13.95% (*mesh filter*) untuk komponen kritis mesin 2.

Kata kunci: *fitting distribution*, *MTTF*, *planning horizon*, dan metode  $C(tp)$

## ABSTRACT

P.T. SAPTA SUMBER LANCAR is company which moved in seller sheet-iron spacious with variety size. The experiment is done in sheet-iron cut-off part. The cut-off part uses two hydraulic swing plate shearing machine which had different year of production and different the origin country of the product for cutting. The object for the experiment is the critical component for cutting machine which got from pareto chart analysis. The critical component consists of seal cylinder, rolling bearing, and mesh filter. From the critical component which got, then we do the fitting distribution to know the match distribution with parameter. From these distribution parameters we can count the MTTF (Mean Time To Failure), the we analyze to decide interval economic of maintenance based on  $C(tp)$  method. Economically interval of maintenance for seal cylinder, rolling bearing and mesh filter for first machine are 64 hours, 104 hours, 105 hours. And for the second machine are 96 hours, 108 hours, 90 hours. With doing maintenance by economic's interval a total cost for planning horizon during 1038 hours can be pressed down equal to 45.94% (seal cylinder), 7.71% (rolling bearing), 19.57% (mesh filter) for critical components of first machine, and 37.66% (seal cylinder), 0.97% (rolling bearing), 13.95% (mesh filter) for critical component of second machine.

Keywords: *fitting distribution*, *MTTF*, *planning horizon*, and  $C(tp)$  method.

## DAFTAR ISI

<b>Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Lembar Pengesahan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>v</b>
<b>Daftar Isi</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>ix</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Asumsi .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II : LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Pengantar .....	6
2.2. Tujuan <i>Preventive Maintenance</i> .....	6
2.3. Bentuk-Bentuk Perawatan .....	7
2.4. Kriteria Pemilihan Sistem Perawatan .....	9
2.5. Fungsi Waktu Kerusakan ( <i>Failure Function</i> ) .....	10
2.5.1. Distribusi Eksponensial .....	10
2.5.2. Distribusi Weibull .....	11
2.5.3. Distribusi 3-Parameter Weibull .....	12
2.5.4. Distribusi 3-Parameter Log-Logistic .....	14
2.5.5. Distribusi Lognormal .....	14
2.5.6. Distribusi Log-Logistic .....	15
2.5.7. Distribusi Gamma .....	17
2.5.8. Distribusi Smallest Extreme Value .....	18
2.5.9. Distribusi Normal .....	19

2.6. Uji Kemiripan Data .....	20
2.7. Fungsi Keandalan .....	22
2.8. Fungsi <i>Mean Time To Failure (MTTF)</i> .....	23
2.9. Analisa Pareto .....	23
2.10. Pengujian Hipotesa Distribusi Data .....	24
2.10.1. Estimasi Parameter .....	26
2.11. Pemilihan Model Perawatan dan Pencegahan.....	28
2.11.1. Pemilihan Model Standar .....	28
2.11.2. Pemilihan Model Pencegahan .....	29

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Identifikasi Masalah .....	32
3.1.1. Pengamatan awal .....	32
3.1.2. Perumusan Masalah.....	32
3.1.3. Penetapan Tujuan Penelitian .....	32
3.2. Studi Literatur .....	33
3.3. Pengumpulan Data .....	33
3.4. Pemilihan Komponen Kritis Untuk Tiap Mesin .....	34
3.5. Uji Kemiripan Data .....	34
3.6. Penetapan Distribusi Waktu Antar Kerusakan.....	34
3.7. Penghitungan <i>MTTF</i> .....	34
3.8. Penghitungan Penjadwalan Yang Ekonomis.....	35
3.9. Kesimpulan dan Saran.....	35

### **BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1. Gambaran Umum Perusahaan.....	36
4.1.1. Profil Perusahaan.....	36
4.1.2. Waktu Kerja Perusahaan .....	37
4.1.3. Sistem Kerja Perusahaan .....	37
4.2. Faktor Penyebab Rendahnya <i>Performance</i> Mesin Potong.....	37
4.3. Pengumpulan Data .....	38
4.3.1. Data Jumlah Kerusakan Komponen.....	38
4.3.2. Data Keterangan Untuk Tiap Komponen.....	40

4.4. Perhitungan Biaya Perawatan.....	44
4.5. Pemilihan Komponen Kritis.....	47
4.6. Data Waktu Antar Kerusakan.....	49
4.7. Uji Kemiripan Data .....	51
4.8. Distribusi Kerusakan Komponen .....	51
4.9. Penghitungan <i>MTTF</i> .....	52
<b>BAB V : ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Penentuan Komponen Kritis .....	54
5.2. Penentuan Distribusi Waktu Antar Kerusakan.....	55
5.3. Hasil Perhitungan Biaya Perawatan .....	56
5.4. Penentuan <i>Mean Time to Failure (MTTF)</i> .....	56
5.5. <i>Tradeoff Interval Preventive Maintenance, Biaya dan R(t)</i> .....	56
5.7. Perbandingan Biaya Akibat Kerusakan ( <i>C<sub>f</sub></i> ) - <i>C(tp)</i> .....	62
<b>BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan.....	64
6.2. Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
<b>LAMPIRAN A</b>	
<b>LAMPIRAN B</b>	
<b>LAMPIRAN C</b>	



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Contoh Perhitungan AD .....	26
Tabel 4.1. Data Jumlah Kerusakan Mesin 1 .....	38
Tabel 4.2. Data Jumlah Kerusakan Mesin 2 .....	39
Tabel 4.3. Perhitungan Biaya 1 (satu) Kali Perbaikan Kerusakan ( $C_f$ ) .....	45
Tabel 4.4. Perhitungan Biaya 1 (satu) Kali Perawatan Pencegahan ( $C_p$ ) .....	46
Tabel 4.5. Total Biaya $C_f$ Mesin 1 Selama 1 Tahun .....	47
Tabel 4.6. Total Biaya $C_f$ Mesin 2 Selama 1 Tahun .....	49
Tabel 4.7. Data Waktu Antar Kerusakan Mesin 1 .....	50
Tabel 4.8. Data Waktu Antar Kerusakan Mesin 2 .....	50
Tabel 4.9. Uji <i>Skewness</i> dan <i>Kurtosis</i> .....	51
Tabel 4.10. Penetapan Distribusi Waktu Antar Kerusakan.....	52
Tabel 4.11. MTTF Untuk Tiap Komponen Kritis.....	52
Tabel 5.1. Penetapan Distribusi Waktu Antar Kerusakan.....	55
Tabel 5.2. Perhitungan Total Biaya Untuk Komponen Kritis.....	56
Tabel 5.3. MTTF Untuk Tiap Komponen Kritis.....	56
Tabel 5.4. Perhitungan $C(tp)$ <i>Seal Cylinder 1</i> .....	57
Tabel 5.5. Perhitungan $C(tp)$ <i>Mesh Filter 1</i> .....	58
Tabel 5.6. Perhitungan $C(tp)$ <i>Rolling Bearing 1</i> .....	59
Tabel 5.7. Perhitungan $C(tp)$ <i>Seal Cylinder 2</i> .....	60
Tabel 5.8. Perhitungan $C(tp)$ <i>Mesh Filter 2</i> .....	61
Tabel 5.9. Perhitungan $C(tp)$ <i>Rolling Bearing 2</i> .....	62
Tabel 5.10. Rekapitulasi <i>Tradeoff</i> $C(tp)$ , $T_p$ , $R(t)$ .....	63
Tabel 5.11. Total Biaya $C(tp)$ Mesin 1 (1038 jam).....	64
Tabel 5.12. Total Biaya $C(tp)$ Mesin 2(1038 jam).....	64
Tabel 5.13. Perbandingan Total Biaya $C_f$ - $C(tp)$ Mesin 1 .....	64
Tabel 5.14. Perbandingan Total Biaya $C_f$ - $C(tp)$ Mesin 2 .....	64

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>PDF</i> Distribusi Eksponential.....	10
Gambar 2.2. <i>PDF</i> Distribusi Weibull.....	12
Gambar 2.3. <i>PDF</i> Distribusi 3-Parameter Weibull .....	13
Gambar 2.4. <i>PDF</i> Distribusi Lognormal.....	15
Gambar 2.5. <i>PDF</i> Distribusi LogLogistic.....	16
Gambar 2.6. <i>PDF</i> Distribusi Gamma.....	17
Gambar 2.7. <i>PDF</i> Distribusi Smallest Extreme Value.....	18
Gambar 2.8. <i>PDF</i> Distribusi Normal .....	20
Gambar 2.9. Fungsi Keandalan .....	22
Gambar 2.10. Pareto Chart.....	24
Gambar 2.11. Model Interval Penggantian Optimal .....	29

*Jenius adalah orang yang mencurahkan seluruh isi hatinya dan isi kepalanya  
serta jiwanya ke dalam karyanya.  
Jika karyanya selesai maka terwujudlah dirinya dalam karya itu  
-Kurt Kauffman-*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

*Kepercayaan kepada diri sendiri melahirkan kepercayaan pada orang lain*  
*-La Rochefoucauld-*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Tingginya tingkat permintaan menuntut suatu perusahaan untuk dapat memenuhi setiap permintaan tepat pada waktunya. Hal tersebut dapat berjalan dengan baik apabila ditunjang kemampuan proses yang baik dalam perusahaan tersebut dan untuk menunjang kelancaran produksi diperlukan adanya sistem perawatan yang teratur agar mesin dapat selalu berjalan dengan baik, maka diperlukan analisa keandalan terhadap mesin produksi tersebut.

Analisa keandalan mulai dikenal sejak perang dunia I dimana hal tersebut diterapkan di industri pesawat terbang (militer). Pada tahun 1930 keandalan/*reliability* mulai dikenal sebagai *mean time to failure*/rata-rata kerusakan dan *average number of failure*/rata-rata jumlah kerusakan. Pada tahun 1950, konsep *reliability* berkembang pesat seiring dikenalnya pengembangan industri yang menggunakan tenaga nuklir, konsep tersebut digunakan dalam mendesain sistem pengawasan untuk pembangkit tenaga nuklir.

Keandalan sendiri berarti probabilitas suatu sistem dapat berfungsi baik setelah beroperasi dalam jangka waktu dan kondisi tertentu (*Ramakumar, 1993*). Probabilitas merupakan perbandingan antara dua bilangan, dimana sebagai pembilang adalah banyaknya kejadian (*event*) tertentu, yang mana probabilitasnya akan dihitung, dan sebagai penyebut adalah jumlah dari kejadian seluruhnya yang mungkin dari suatu fenomena atau percobaan.

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan penerapan *preventive maintenance* salah satunya adalah *Dibyendu* pada tahun 2003, dimana *Dibyendu* melakukan usaha *preventive maintenance* di salah satu badan usaha di India yang membandingkan hasil dari suatu perusahaan yang telah menerapkan suatu sistem perencanaan perawatan dan hasilnya menunjukkan

bahwa suatu usaha perbaikan di bidang keandalan/*reliability* pada suatu alat produksi merupakan kunci sukses dalam berkompetisi, baik dalam usaha meningkatkan produktivitas, kualitas produk serta dapat mengurangi biaya produksi. Jika dalam proses produksi suatu mesin mengalami kegagalan/*failure* akan berdampak pada terhambatnya laju produksi, kualitas produk dan tentunya akan ada peningkatan biaya produksi dimana hal tersebut juga akan menaikkan harga produk.

Penelitian ini diadakan di P.T. SAPTA SUMBER LANCAR dimana perusahaan tersebut adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan pelat besi dan pemotongan pelat besi. Jenis produksi dari P.T. SAPTA SUMBER LANCAR adalah *make to stock* dan untuk menunjang usahanya P.T. SAPTA SUMBER LANCAR menggunakan *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* untuk melakukan pemotongan pelat besi dengan ukuran dan ketebalan yang berbeda, sehingga *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* tersebut memiliki peranan penting dalam usaha pemenuhan permintaan konsumen. P.T. SAPTA SUMBER LANCAR mengalami kesulitan dalam menentukan waktu perawatan yang tepat terhadap mesin yang digunakannya. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam menjaga kelancaran proses pemotongan adalah kondisi dari *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* tersebut. Jika mesin tersebut sering mengalami gangguan (kerusakan), maka dapat mengakibatkan terlambatnya pemenuhan akan permintaan konsumen.

Kebijakan yang diterapkan oleh P.T. SAPTA SUMBER LANCAR saat ini terhadap perawatan *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* hanya pada saat mengalami kerusakan/*breakdown* saja sehingga sering menghambat usaha pemenuhan pengadaan pelat besi. Untuk mengantisipasi kerusakan yang terjadi secara tidak terduga maka perlu dilakukan suatu pengukuran yaitu dengan memodelkan data waktu kerusakan yang ada melalui *MTTF (Mean Time To Failure)* untuk kerusakan yang tidak dapat diperbaiki dan *MTBF (Mean Time Between Failure)* untuk kerusakan yang *repairable* (dapat diperbaiki).

Hasil dalam penelitian ini diharapkan dapat mendesain suatu penjadwalan perawatan terhadap beberapa komponen kritis yang ada dalam *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* yang dimiliki P.T. SAPTA SUMBER LANCAR, yaitu dengan menganalisis data kerusakan yang pernah terjadi pada *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* di P.T. SAPTA SUMBER LANCAR. Sehingga kinerja dari *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* dapat berjalan dengan lancar tanpa mengalami kerusakan secara tidak terduga, serta sebagai saran bagi pihak P.T. SAPTA SUMBER LANCAR dapat menetapkan sistem perencanaan perawatan *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)*

## **1.2 Perumusan Masalah**

Bagaimana mereduksi/mengurangi tingkat kerusakan/*breakdown* dengan melakukan *preventive maintenance* yang tepat dan dengan biaya perawatan yang minimum ?

## **1.3 Batasan Masalah**

Dalam Skripsi ini dibatasi pada komponen-komponen kritis *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)* yang mempunyai total biaya terbesar dalam 1 periode dan berbeda asal produsen serta berbeda tahun pembuatan yaitu produksi China dengan tahun pembuatan 2000 dan produksi Jepang dengan tahun pembuatan 1990.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui komponen kritis dari *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)*
2. Mengetahui fungsi-fungsi keandalan dari *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)*.

3. Menyusun penjadwalan perawatan di P.T. SAPTA SUMBER LANCAR dengan menentukan interval penggantian yang tepat atas komponen-komponen kritis dari *metalworking machinery (hydraulic swing plate shearing machine)*
4. Menghitung penghematan (*saving*) yang diperoleh oleh pihak P.T. SAPTA SUMBER LANCAR dengan melakukan *preventive maintenance*.

### 1.5 Asumsi

Asumsi yang dipakai dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Harga komponen tidak mengalami perubahan selama penelitian.
2. Ketebalan pelat besi tidak berpengaruh terhadap kerusakan mesin.
3. Data telah mewakili populasi.
4. Gaji/upah operator tidak mengalami perubahan selama penelitian.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

#### **BAB II : LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas dasar-dasar teori keandalan, macam-macam metode perawatan, dan perhitungan biaya perawatan yang diambil dari beberapa referensi yang digunakan sebagai pedoman dalam menyelesaikan penelitian ini, terutama dalam perhitungan dan analisa data untuk memecahkan permasalahan yang ada.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas metode-metode dan langkah-langkah yang akan dipakai selama penelitian berlangsung untuk memecahkan masalah.



#### **BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini membahas data yang telah dikumpulkan dari berbagai sumber yang nantinya diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode perhitungan yang ada untuk mencapai hasil yang diinginkan. Data yang dikumpulkan meliputi: data mesin potong, data komponen mesin potong, data kerusakan mesin potong, data biaya perawatan, dan data lama waktu perbaikan mesin potong. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dengan menggunakan *software MINITAB 14*.

#### **BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas hasil dari perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Selain itu juga dilakukan analisis kuantitatif terhadap hasil yang diperoleh dari pengolahan data, sehingga dapat dilakukan suatu perbandingan kondisi sebelumnya.

#### **BAB VI : PENUTUP**

Bab ini membahas kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan. Selain itu juga diberikan saran sebagai bahan masukan bagi perusahaan, agar kinerjanya dapat lebih baik untuk masa yang akan datang.