

SKRIPSI

**ANALISIS PENINGKATAN RELIABILITY DAN PERBAIKAN
PENJADWALAN PERAWATAN MESIN MILLING DENGAN
METODE PREVENTIVE MAINTENANCE DI CV. X**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Untuk Menyelesaikan Program
Strata Satu (S 1) Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri

Disusun Oleh:

Irfan Hariyanto

2007220016



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DHARMA PERSADA
JAKARTA
2013**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL SKRIPSI:

"ANALISIS PENINGKATAN RELIABILITY DAN PERBAIKAN
PENJADWALAN PERAWATAN MESIN MILLING DENGAN METODE
PREVENTIVE MAINTENANCE DI CV X"

DISUSUN OLEH

NAMA: IRFAN HARIYANTO

NIM : 2007220016

DOSEN PEMBIMBING



(Dr. Ir. BUDI SUMARTONO, MT)

Mengetahui,

KETUA JURUSAN TEKNIK INDUSTRI



(Ir. ATIK KURNIANTO, MT)

ABSTRAK

CV.Panji Presisi Engineering adalah perusahaan industri yang bergerak dibidang manufakturing sebagai sub kontraktor dari beberapa perusahaan. Aktivitas perusahaan sering terganggu atau kurang lancar dalam bidang produksi karena tidak adanya manajemen perawatan mesin terencana dengan baik. Perawatan mesin dilakukan hanya dilakukan kalau ada masalah yang terjadi pada kerusakan komponen/bagian mesin, sehingga perlu dikaji kembali mengenai sistem perawatan yang ada. Metode perawatan yang akan dilakukan adalah preventive maintenance yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja mesin, reliability dan maintainability.

Dalam rangka perbaikan sistem perawatan preventive maintenance, yaitu mengidentifikasi mesin-mesin kritis yang memiliki frekuensi kerusakan (downtime) yang tinggi.Selanjutnya data kerusakan mesin dilakukan pengujian terhadap 4 distribusi data, yaitu welbull, normal, lognormal dan eksponensial. Kemudian menghitung MTTF (mean time to failure),MTTR (mean time to repair),dan Reliabilty melalui perhitungan r hitung dibandingkan dengan r table dengan tingkat ketelitian (α) sebesar 5 %.

Berdasarkan hasil data diambil pada tahun 2011, terdapat 1 mesin dan 2 komponen kritis, yaitu penggantian vbelt dan dc motor. Jadwal penggantian komponen vbelt sebelum perbaikan sistem perawatan preventive dilakukan pada tiap 1083,926 jam, sedangkan setelah dilakukan perbaikan system perawatan sebesar 295,78 jam berdasarkan model optimal. Jadwal penggantian komponen dcmotor dilakukan pada tiap 131,835 jam, sedangkan setelah dilakukan perbaikan system perawatan sebesar 528,19 jam. Hasil perhitungan MTTF (Mean Time to Failure) untuk penggantian vbelt sebelum perbaikan sebesar 52,79% dan sesudah perbaikan atau penerapan metode preventive maintenance sebesar 85 %, sedangkan untuk komponen dc motor sebelum perbaikan sebesar 41,29 % dan sesudah perbaikan atau penerapan metode preventive maintenance sebesar 90 %. Nilai reliability vbelt sebesar 85% adalah 1007,909 jam, sedangkan untuk komponen dcmotor sebesar 90 % adalah 717,07 jam.

Kata Kunci:PreventiveMaintenance,MTTF (mean time to failure),MTTR (mean time to repair),Reliability.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini merupakan syarat kelulusan yang harus dipenuhi untuk program studi Strata Satu di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Dharma Persada Jakarta.

Didalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Atas ketersediaan yang diberikan, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak DR. Ir. Budi Sumartono. MT, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Atik Kurnianto, M. Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri di Universitas Dharma Persada yang sangat membantu dalam proses perkuliahan.
3. Bapak Ade Supriatna ST. MT selaku pembimbing akademis untuk angkatan 2007 yang selalu memberi nasehat positif dan motivasi keras maupun halus untuk penulis.
4. Bapak-Ibu Dosen Fakultas Teknik Industri atas segala ilmu yang diberikan dengan tulus.
5. Semua Karyawan dan karyawan di CV Panji Presisi Enginering.
6. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto MT, selaku Dekan fakultas Teknik yang memberi motivasi penulis dalam menjalani kuliah di fakultas teknik selama ini.

7. Para pegawai tata usaha di fakultas teknik yang membantu penulis dalam memberi informasi non akademis yang berhubungan dengan kuliah..
8. Ibu, bapak dan adeku khususnya dan keluarga besar alm H Tabrani atas cinta, kasih sayang dan dorongan hingga selesainya tugas akhir ini.
9. Ririen DY sebagai kekasih yang selalu memberi semangat dan perhatian yang membuat penulis merasa nyaman dan semangat.
10. Sobat-sobatku Industri angkatan 2007 cemong, sahril dan briandani serta seluruh anak-anak HMTI yang selama ini memberikan motivasi dan semangat.
11. Saudara saudara 2007 yang menemani penulis sejak masuk di fakultas ini dan dalam suka dan duka selalu memberi motivasi dan perhatian.
12. Mba Wie yang selalu memberi kemudahan di pekerjaan hardcopy yang berguna dalam proses perkuliahan selama menjalani kuliah.
13. Seluruh mahasiswa Teknik Industri Universitas Darma Persada.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik pada umumnya, dan mahasiswa Teknik Industri pada khususnya.

Jakarta,

Irfan Hariyanto

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	iii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4 Pembatasan Masalah.....	4
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	7

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Manajemen Perawatan.....	9
2.1.1 Manajemen	9
2.1.2 Definisi Manajemen	10
2.1.3 Fungsi Manajemen	10
2.1.4 Definisi dan Tujuan Perawatan.....	12
2.1.5 Definisi Perawatan	13
2.1.6 Tujuan Perawatan	13
2.1.7 Definisi Manajemen Perawatan.....	14
2.2 Jenis-jenis Perawatan.....	14
2.2.1 Perawatan terencana.....	14
2.2.2 Perawatan tak terencana.....	17
2.2.3 Kegiatan Pemeliharaan.....	19

2.3 Reliability	22
2.4 Maintainability	24
2.5 Downtime.....	26
2.6 Fungsi Distribusi Kerusakan	28
2.6.1 Fungsi distribusi kumulatif.....	28
2.6.2 Fungsi Reability	29
2.6.3 Index of fit (r).....	30
2.6.4 Laju kerusakan (<i>failure rate</i>)	32
2.6.5 Fungsi Laju kerusakan.....	32
2.6.6 Pola dasar laju kerusakan.....	33
2.7 Distribusi Untuk Menghitung Kehandalan	36
2.7.1 Distribusi Weibull.....	36
2.7.2 Distribusi Lognormal	38
2.7.3 Distribusi Normal.....	39
2.7.4 Distribusi Eksponensial.....	39
2.8 Uji Kecocokan Distribusi dari suatu Distribusi.....	40
2.8.1 Uji Goodness of Fit Test	40
2.9 Mean Time to Failure (MTTF)	41
2.10 Mean Time to Repair (MTTR).....	42
2.11 Reliability dengan Preentive Maintenance	43

BAB III METODOLOGI PEMECAHAN MASALAH

3.1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	45
3.1.1 Studi pendahuluan.....	45
3.1.2 Perumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	46
3.1.3 Pengumpulan data	46
3.1.4 Pengelolaan Data	46
3.1.5 Analisa dan pembahasan	47
3.1.6 Kesimpulan dan Saran.....	47
3.2 Flowchart	48

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

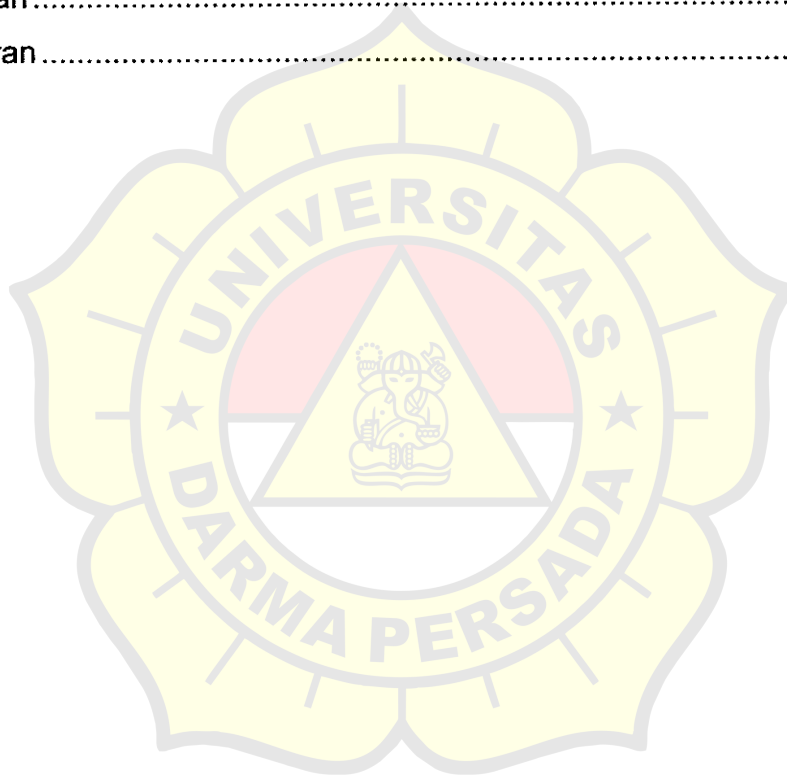
4.1 Pengumpulan Data.....	49
Sejarah singkat dan perkembangan perusahaan	49
4.1.1 Struktur organisasi.....	50
4.1.1 Struktur organisasi perusahaan	50
4.1.2 Sistem perawatan perusahaan	51
4.1.3 Fasilitas perawatan	52
4.1.4 Prosedur perawatan.....	53
4.1.5 Proses produksi	56
4.1.6 Jenis Kerusakan.....	58
4.1.7 Periode kerusakan mesin	60
4.1.8 Data TTR dan TTF vbelt	60
4.1.9 Data TTR dan TTF dcmotor.....	61
4.2 Pengolahan data.....	62
4.2.1 Index of Fit (R) Pada komponen vbelt.....	62
4.2.2 Index of Fit (R) pada komponen dcmotor.....	70
4.2.3 Uji Kesesuaian (Goodness of Fit) distribusi data waktu TTF.....	75
4.2.4 Uji kesesuaian distribusi data waktu TTF komponen vbelt.....	76
4.2.5 Uji Kesesuaian distribusi data waktu TTF komponen dcmotor	79
4.2.6 Perhitungan Nilai MTTF komponen mesin milling	82
4.2.6.1 Perhitungan Nilai MTTF Pada Komponen vbelt.....	82
4.2.6.2 Perhitungan Nilai MTTF Pada Komponen dcmotor.....	83
4.2.8 Perhitungan Index of Fit (R) dan pendugaan parameter distribusi data waktu TTR mesin milling	83
4.2.8.1 Index of Fit (r) komponen vbelt	84

4.2.8.2 Index of Fit (r) komponen dcmotor.....	90
4.2.9 Uji kesesuaian (Goodness of Fit) distribusi data waktu TTR pada mesin milling	95
4.2.9.1 Uji kesesuaian distribusi data waktu TTR vbelt.....	95
4.2.9.2 Uji kesesuaian distribusi data waktu TTR dcmotor.....	98
4.2.10 Perhitungan nilai MTTR mesin milling	98
4.2.10.1 Perhitungan nilai MTTR vbelt.....	100
4.2.10.2 Perhitungan nilai MTTR dcmotor	101
4.2. 11Hasil rekapitulasi MTTF dan MTTR komponen vbelt dan dc motor.....	102
4.2.12 Perhitungan perbandingan reliability nilai MTTF tanpa dan dengan prev maintenance.....	103
4.2.12.1 Perhitungan reliability komponen Vbelt.....	104
4.2.12.2 Perhitungan reliability komponen Dcmotor	108
4.2.13 Perhitungan frekuensi pemeriksaan sebelum	113
4.7.14 Perhitungan frekuensi pemeriksaan sesudah	114
4.7.15 Perhitungan Umur Design (Design Life).....	115

BAB V ANALISA DATA

5.1. Analisa data	117
5.1.1 Analisa MTTF dan MTTR.....	117
5.1.2 Analisa kehandalan (Reliability) tanpa preventive maintenance	118
5.1.3 Analisa usulan penerapan preventive maintenance berdasarkan target reliabilty	118

5.1.4 Analisa frekuensi pemeriksaan komponen sebelum preventive maintenance dan setelah preventive maintenance	119
5.1.5 Analisa perhitungan umur design (Design Life)	121
5.1.6 Analisa Secara Kualitatif.....	121
5.2 Pembahasan.....	122
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	123
6.2 Saran-saran.....	124



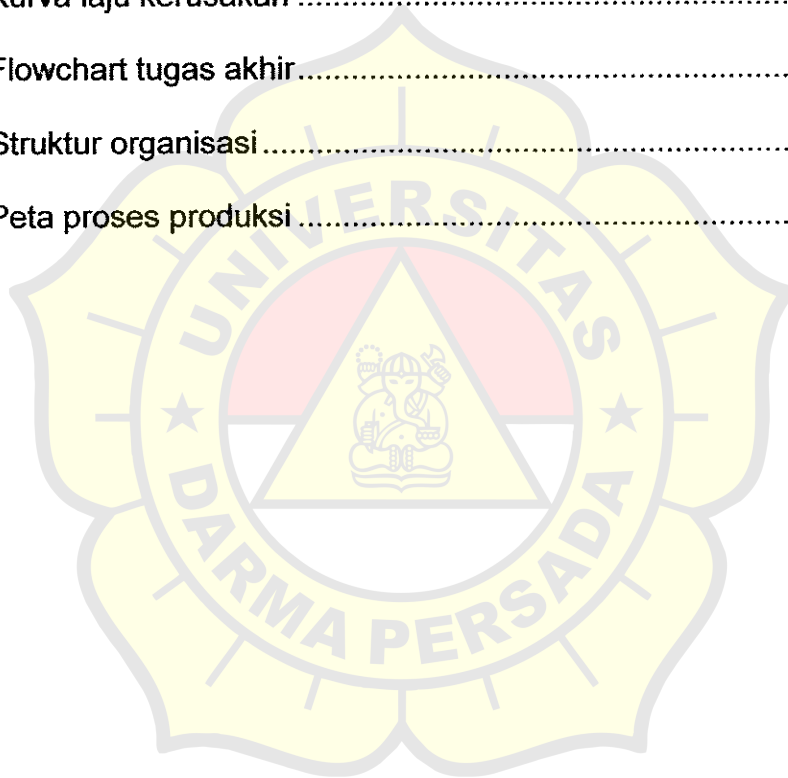
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Data Mesin Milling.....	58
Tabel 4.3.	Data TTR dan TTF komponen vbelt.....	60
Tabel 4.4.	Data TTR dan TTF komponen dcmotor	61
Tabel 4.5.	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi weibull data waktu TTF pada komponen vbelt.....	63
Tabel 4.6.	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi normal data waktu TTF pada komponen vbelt.....	64
Tabe 4.7.	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi lognormal data waktu TTF pada komponen vbelt.....	65
Tabel 4.8.	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi eksponensial data waktu TTF pada komponen vbelt.....	67
Tabel 4.9.	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi weibull data waktu TTF pada komponen dcmotor	70
Tabel 4.10	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi normal data waktu TTF pada komponen dcmotor	71
Tabel 4.11	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi lognormal data waktu TTF pada komponen dcmotor	72
Tabel 4.12	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi eksponensial data waktu TTF pada komponen dcmotor	74
Tabel 4.13	Uji kesesuaian distribusi weibull data waktu TTF Pada Komponen dcmotor	76
Tabel 4.14	Uji kesesuaian distribusi normal waktu TTF pada komponen dcmotor	80
Tabel 4.15	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi weibull data waktu TTR pada komponen vbelt	84
Tabel 4.16	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi normal data waktu TTR pada komponen vbelt	85
Tabel 4.17	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi lognormal data waktu TTR pada komponen vbelt	86

Tabel 4.18	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi Eksponensial data waktu TTR pada komponen vbelt	87
Tabel 4.19	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi weibull data waktu TTR pada komponen dcmotor	90
Tabel 4.20	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi normal data waktu TTR pada komponen dcmotor	91
Tabel 4.21	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi lognormal data waktu TTR pada komponen dcmotor	92
Tabel 4.22	Perhitungan index of fit berdasarkan distribusi eksponensial data waktu TTR pada komponen dcmotor	93
Tabel 4.23	Uji kesesuaian distribusi weibull data waktu TTF pada komponen vbelt.....	96
Tabel 4.24	Uji kesesuaian distribusi weibull data waktu TTF pada komponen dcmotor	98
Tabel 4.25	Rekapitulasi nilai MTTF komponen vbelt dan dcmotor	102
Tabel 4.26	Perhitungan reliability komponen vbelt sebelum dan sesudah perawatan maintenance berdasarkan distribusi weibull.....	104
Tabel 4.27	Perhitungan reliability komponen dcmotor sebelum dan sesudah perawatan maintenance berdasarkan distribusi normal.....	109

DAFTAR GAMBAR

Nama Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan Antar Jenis-jenis Perawatan.....	18
Gambar 2.2 Persyaratan Maintainability	26
Gambar 2.3 Fungsi kepadatan peluang.....	33
Gambar 2.4 Kurva laju kerusakan	34
Gambar 3.1 Flowchart tugas akhir.....	48
Gambar 4.1 Struktur organisasi.....	50
Gambar 4.2 Peta proses produksi.....	57



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam beberapa dekade terakhir, dunia industri mengalami kemajuan yang sangat pesat baik di bidang teknologi maupun metode-metode yang digunakan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi perusahaan. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan yang terjadi dalam dunia industri maka tak dapat dihindari timbulnya persaingan antar perusahaan. Salah satu hal penting agar suatu perusahaan dapat bertahan dalam kompetisi di dunia industri adalah terjaganya kualitas, antara lain kualitas produk dan kualitas proses.

Selain untuk peningkatan kualitas produksi (Reliability) dapat juga diimplementasikan dalam bidang maintenance. Implementasi Reliability dalam bidang maintenance, menerima sedikit perhatian dalam banyak studi sedangkan kriteria keberhasilan suatu perusahaan tidak hanya ditentukan oleh volume produksi dan kualitas produk perusahaan tersebut melainkan juga ditentukan oleh keberhasilan sistem perawatan peralatan yang selama ini dijalankan oleh perusahaan tersebut.

Tugas Akhir ini dikerjakan pada CV. Panji Presisi Engineering merupakan perusahaan yang memproduksi specer untuk memenuhi pesanan perusahaan lain dengan ikatan kontrak, Proses produksi dalam perusahaan ini berjalan secara kontinu selama 8 jam sehari dan 6 hari

dalam satu minggu. Penghentian proses produksi sebagai akibat dari perawatan (maintenance) akan sangat berpengaruh terhadap produktivitas perusahaan tersebut. Semakin sering terjadi perawatan berarti pengurangan waktu produksi sehingga jumlah output yang dihasilkan tidak mencapai target.

perusahaan harus melakukan perawatan secara intensif agar mesin selalu dalam keadaan siap pakai. Sebetulnya di dalam CV Panji Presisi Engineering, dalam melakukan perawatan (preventive, predictive, dan corrective maintenance) sudah baik, akan tetapi dengan adanya analisis tugas akhir ini dapat meningkatkan perawatan yang lebih baik lagi terutama mesin yang critical unit yang sering mengalami gangguan kerusakan yang sangat berpengaruh dalam proses produksi.

Mesin milling ini sering rusak di beberapa part, 2 kerusakan yang sering terjadi yaitu di komponen v-belt dan dc motor, komponen vbelt seperti berring mulai haus, belt yg mulai kering dll, Kerusakan tersebut sangat mengganggu keseluruhan jalannya produksi karena mesin milling merupakan mesin utama yang digunakan dalam produksi specer ini, Dalam hal ini, perusahaan menginginkan agar mesin milling dalam keadaan optimal sehingga dapat digunakan secara optimal dalam proses produksinya. Berdasarkan masalah-masalah yang ada dan pentingnya perawatan mesin inilah yang melatarbelakangi penelitian di CV Panji Presisi Engineering.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Salah satu penyebabnya terjadinya penurunan reliability mesin milling adalah komponen yang tidak dapat beroperasi dengan baik pada setelah dilakukan timbul pada mesin milling tersebut sehingga mesin mengalami break down dan perlu dilakukan penggantian komponen atau perbaikan. Berdasarkan hal tersebut maka perumusan masalahnya adalah :

1. Bagaimana menentukan Reliability yang timbul pada mesin milling serta menentukan umur mesin pada komponen mesin milling yang sering mengalami kerusakan.
2. Bagaimana menentukan jadwal preventive maintainance untuk meningkatkan reliability komponen mesin milling pada bagian produksi yang menggunakan mesin milling.

1.3 TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan penyelesaian masalah tersebut diatas adalah:

1. Dapat menentukan Reliability yang ada pada mesin milling setelah dilakukan tindakan preventive maintenance serta menentukan umur pada komponen mesin milling yang sering mengalami kerusakan.
2. Dapat menentukan jadwal preventive maintenance untuk meningkatkan reliability komponen mesin milling.

1.4 BATASAN MASALAH

Berkaitan dengan usaha memberi usulan terhadap permasalahan yang timbul pada perusahaan tersebut, maka batasan masalah yang digunakan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Pembahasan dilakukan pada proses pembuatan spacer di CV Panji Presisi Engineering.
2. Pengambilan dan pengolahan data waktu downtime dibatasi hanya pada mesin milling yang merupakan mesin utama yang berpengaruh pada jumlah output yang akan dihasilkan.
3. Pengambilan data berdasarkan data masa lampau dan sesuai dengan downtime yang terjadi sebagai akibat dari proses perawatan breakdown maintenance.
4. Waktu antar kerusakan yang satu dengan yang lain adalah independent.
5. Penelitian ini tidak membahas masalah biaya.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini penulis menggunakan metodologi pembahasan atau penyelesaian masalah yang meliputi hal-hal berikut ini:

1. Sumber Data

Data yang digunakan dalam menyusun Tugas Akhir ini merupakan data primer dan data sekunder yang telah diolah. Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumbernya, diamati dan dicatat, sedangkan data sekunder adalah data yang tidak secara langsung diperoleh dari sumber.

2. Pengumpulan Data

Ada beberapa cara yang digunakan oleh penulis untuk mengumpulkan data bagi penyusunan laporan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Penelitian awal

Melakukan pengamatan awal ke lapangan untuk mengetahui proses produksi, dan elemen-elemen persiapan.

2. Penelitian pustaka

Mengumpulkan, mengamati serta mempelajari literatur-literatur dan pendapat para ahli sebagai landasan teori untuk selanjutnya digunakan sebagai acuan di dalam melaksanakan analisa perhitungan penyusunan laporan Tugas Akhir

3. Penelitian lapangan

Melakukan pengumpulan data dengan cara metthata kenyataan di lapangan untuk mendapatkan data yang sesungguhnya dan akurat sesuai dengan kebutuhan. Tiga kegiatan utama yang dilakukan oleh penulis dalam hal ini, yaitu:

a) Observasi

Melakukan pengamatan dan pengukuran langsung di lantai produksi.

b) Wawancara

Melakukan diskusi serta mengajukan pertanyaan kepada kepala bagian Perawatan dan bagian-bagian yang berkaitan dengan Sistem Perawatan.

c) Dokumentasi

Mencatat data penyebab dan durasi downtime berupa arsip.

4. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh baik berupa data lapangan maupun data secara teoritis selanjutnya diolah dan dianalisa untuk memenuhi tujuan dari penyusunan laporan Tugas Akhir.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Perincian dari masing-masing bab di dalam laporan Tugas Akhir ini adalah:

BAB I : PENDAHULUAN

Meliputi latar belakang dari penulis, permasalahan yang dihadapi, tujuan dan manfaat, batasan masalah, asumsi, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisikan hal-hal bersifat teoritis dimana teori tersebut mendukung dan berkaitan erat dengan pengolahan dan analisa data dari permasalahan yang dikemukakan.

BAB III : KERANGKA PEMECAHAN MASALAH

Berisikan uraian yang mengemukakan kerangka pemecahan masalah yang digambarkan dalam Flowchart dan langkah-langkah pemecahannya.

Bab IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pengumpulan dan pengolahan data, meliputi langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan dan pengolahan data yang digunakan dalam perhitungan pengurangan waktu downtime dan penghitungan efisiensi fasilitas produksi.

BAB V : ANALISIS

Analisa data dan pembahasan, meliputi tentang analisa dari hasil perhitungan waktu downtime yang telah dilakukan dalam bab sebelumnya.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Meliputi hasil akhir dari analisa, pembahasan dan saran-saran yang dapat dimanfaatkan oleh pihak perusahaan.

