



**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLISTERING*
LINE 1 DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II DAN
AGE REPLACEMENT DI PT. ABC**

SKRIPSI

RENESHA FITRI ASILAH

1810312078

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2022



**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLISTERING*
LINE 1 DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II DAN
AGE REPLACEMENT DI PT. ABC**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

**RENESHA FITRI ASILAH
1810312078**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2022**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Renesha Fitri Asila

NIM : 1810312078

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PERANCANGAN PERAWATAN MESIN BLISTERING LINE 1
DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE
II DAN AGE REPLACEMENT DI PT. ABC

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



Dr. Nanang Alamsyah., MT., IPM

Penguji Utama



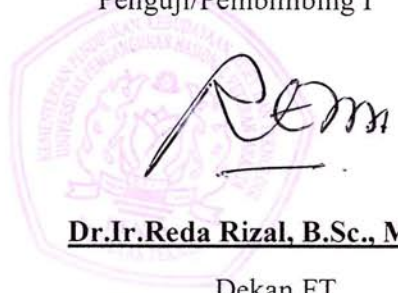

Dr. James Julian, ST. MT

Penguji/Pembimbing I



Santika Sari ST. MT

Penguji II



Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc., M.Si. IPU

Dekan FT



Muhamad As'adi, ST. MT

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 9 Juni 2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
PERANCANGAN PERAWATAN MESIN BLISTERING LINE 1 DENGAN METODE
RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II DAN AGE
REPLACEMENT DI PT. ABC

Disusun Oleh :

Renesha Fitri Asila
1810312078



Menyetujui,



Dr. James Julian, ST. MT

Pembimbing I



Nur Fajriah, ST,MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhamad As' Adi, ST. MT
Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISMS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Renesha Fitri Asila

NIM : 1810312078

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi “PERANCANGAN PERAWATAN MESIN BLISTERING LINE 1 DENGAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE II DAN AGE REPLACEMENT DI PT. ABC “dengan skor 23 %. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanks isesuai dengan ketentuan yang berlaku Demikian surat pernyataan ini dibuat untk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 7 Juli 2022

Yang menyatakan



(Renesha Fitri Asila)



Dr. James Julian, ST. MT

Pembimbing I



Nur Fajriah, ST. MT

Pembimbing II

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,
saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Renesha Fitri Asilah
NIM : 1810312078
Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLISTERING LINE 1*
DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED*
MAINTENANCE II
DAN *AGE REPLACEMENT* DI PT. ABC**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 07 Juli 2022

Yang menyatakan,



Renesha Fitri Asilah

PERANCANGAN PERAWATAN MESIN *BLISTERING LINE 1* DENGAN METODE *RELIABILITY CENTERED* *MAINTENANCE II* DAN *AGE REPLACEMENT* DI PT. ABC

Renesha Fitri Asilah

ABSTRAK

PT. ABC merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang farmasi, produk yang dihasilkan yaitu tablet, krim, dan salep. Aktivitas produksi menuntut mesin untuk bekerja secara terus menerus sehingga kerusakan banyak terjadi. Untuk mengurangi kerusakan tersebut perlu adanya kebijakan perawatan yang optimal sehingga mesin dapat beroperasi dengan baik. Pada penelitian ini menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM) II* dan *Age Replacement* untuk menyelesaikan masalah tersebut. Mesin *Blistering Line 1* adalah mesin pengemasan obat secara otomatis yang digunakan pada proses pengemasan primer obat. Mesin *Blistering Line 1* memiliki *downtime* tertinggi sehingga penelitian akan terfokus pada komponen mesin tersebut. Dengan adanya penelitian analisis perawatan ini diharapkan masa kehandalan mesin dapat ditingkatkan serta meminimalisir *downtime* pada mesin produksi. Hasil pengolahan data perhitungan FMEA menunjukkan komponen kritis yaitu *heating*, *forming*, dan *sealing*. Selanjutnya interval pemeriksaan pada *heating* adalah 67 jam dengan keandalan sebesar 99,9%, pada *forming* adalah 65 jam dengan keandalan sebesar 99,6%, pada *sealing* adalah 47 jam dengan keandalan sebesar 95,82%. Kemudian hasil interval penggantian pencegahan pada *heating* adalah 170 jam dengan keandalan sebesar 74,4%, pada *forming* adalah 156 jam dengan keandalan sebesar 64,6%, pada *sealing* adalah 95 jam dengan keandalan sebesar 67,4%. Usulan yang diberikan berupa *ganttt chart* interval perawatan pertengahan tahun 2022.

Kata Kunci: *Reliability Centered Maintenance II*, *Downtime*, *Age Replacement*, *Gantt chart*

**PREVENTIVE MAINTENANCE DESIGN OF BLISTERING
MACHINE LINE 1 USING RELIABILITY CENTERED
MAINTENANCE II DAN AGE REPLACEMENT METHOD IN
PT. ABC**

Renesha Fitri Asilah

ABSTRACT

PT. ABC is a company engaged in the pharmaceutical sector, the products produced are tablets, creams, and ointments. Production activities require machines to work continuously so that a lot of damage occurs. To reduce the damage, it is necessary to have an optimal maintenance policy so that the machine can operate properly. In this study, Reliability Centered Maintenance (RCM) II and Age Replacement were used to solve this problem. Blistering Line 1 machine is an automatic drug packaging machine used in the primary drug packaging process. Blistering Line 1 machine has the highest downtime so research will focus on the machine components. With this maintenance analysis research, it is expected that the machine's reliability can be increased and minimize downtime on production machines. The results of the FMEA calculation data processing show that the critical components are heating, forming, and sealing. Furthermore, the inspection interval on heating is 67 hours with a reliability of 99.9%, on forming is 65 hours with a reliability of 99.6%, on sealing is 47 hours with a reliability of 95.82%. Then the results of the preventive replacement interval on heating are 170 hours with a reliability of 74.4%, on forming is 156 hours with a reliability of 64.6%, on sealing is 95 hours with a reliability of 67.4%. The proposal given is in the form of a gantt chart for the mid-2022 maintenance interval.

Keywords: Reliability Centered Maintenance II, Downtime, Age Replacement, Gantt chart

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Perawatan Mesin Blistering Line 1 Dengan Metode Reliability Centered Maintenance II Dan Age Replacement di PT. ABC . Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Disamping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu serta seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan penulis semangat dan doa. Penulis juga sampaikan terima kasih kepada seseorang yang telah dengan sabar mendengarkan segala keluh kesah penulis serta teman-teman yang telah membantu dalam penulisan usulan penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, Mei 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Perawatan (Maintenance)	9
2.2.1 Pengertian Perawatan	9
2.2.2 Tujuan Perawatan.....	10
2.2.3 Fungsi Perawatan	10
2.2.4 Jenis-jenis Perawatan	10
2.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	12

2.4	<i>Reliability Centered Maintenance (RCM) II</i>	14
2.4.1	Perbedaan RCM I dan RCM II.....	14
2.4.2	RCM II <i>Decision Worksheet</i>	14
2.5	Perhitungan Interval Waktu Perawatan	19
2.5.1	Perhitungan <i>Time to Repair (TTR)</i> dan <i>Time to Failure (TTF)</i> ..	19
2.5.2	Uji Penentuan Distribusi <i>Time to Failure</i> dan <i>Time to Repair</i> dengan <i>Index of Fit</i>	19
2.5.3	Uji kesesuaian distribusi (<i>Goodness of Fit</i>) <i>Time to Failure</i> dan <i>Time to Repair</i>	20
2.5.4	Estimasi Parameter <i>Time to Failure</i> dan <i>Time to Repair</i>	21
2.5.5	Perhitungan <i>Mean Time to Failure (MTTF)</i> dan <i>Mean Time to Repair (MTTR)</i>	22
2.5.6	Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan Komponen	23
2.6	Model <i>Age Replacement</i>	24
2.7	Perhitungan <i>Reliability</i>	25
2.8	Perhitungan <i>Availability</i>	27
2.9	Mesin <i>Blistering Line 1</i>	27
2.10	Proses Produksi Obat.....	31
BAB 3 METODE PENELITIAN		33
3.1	Jenis dan Sumber Data	33
3.2	Tahap Pengumpulan Data.....	33
3.3	Tahap Pengolahan Data	35
3.4	Analisis	37
3.5	Usulan Perbaikan.....	37
3.6	Kesimpulan dan Saran.....	37
3.7	Flowchart Penelitian	38
BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN		39
4.1	Pengumpulan Data.....	39
4.1.1	Periode Penelitian.....	39
4.1.2	Data Jam Kerja.....	39
4.1.3	Data <i>Downtime</i>	39
4.2	Pengolahan Data	39

4.2.1 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	39
4.2.2 Tindakan Perawatan dengan RCM II <i>Decision Worksheet</i>	40
4.2.3 Perhitungan <i>Time to Repair (TTR)</i> dan <i>Time to Failure (TTF)</i> ..	42
4.2.4 Identifikasi Distribusi (<i>Index of Fit</i>)	47
4.2.5 Pengujian Kesesuaian Distribusi (<i>Goodness of Fit</i>).....	54
4.2.6 Perhitungan Parameter	55
4.2.7 Perhitungan <i>Mean Time to Repair (MTTR)</i> dan <i>Mean Time to Failure (MTTF)</i>	57
4.2.8 Perhitungan Interval Waktu Pemeriksaan	58
4.2.9 Perhitungan Interval Waktu Penggantian Pencegahan (<i>Age Replacement</i>) Kriteria Minimasi <i>Downtime</i>	60
4.2.10 <i>Reliability</i> Sebelum dan Setelah <i>Preventive Maintenance</i>	66
4.2.11 <i>Availability</i>	70
4.3 Penjadwalan.....	71
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 1	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu 2 (Lanjutan)	8
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu 3 (Lanjutan)	9
Tabel 2.4 FMEA <i>Worksheet</i>	12
Tabel 2.5 Tingkatan <i>Severity</i>	12
Tabel 2.6 Tingkatan <i>Occurrence</i>	13
Tabel 2.7 Tingkatan <i>Detection</i>	13
Tabel 2.11 RCM II <i>Decision Worksheet</i>	15
Tabel 2.12 <i>Failure Consequence</i>	16
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin <i>Blistering Line 1</i>	34
Tabel 4.1 Rekapitulasi FMEA.....	40
Tabel 4.2 TTR dan TTF <i>Heating</i>	42
Tabel 4.3 TTR dan TTF <i>Forming</i>	43
Tabel 4.3 TTR dan TTF <i>Sealing</i>	44
Tabel 4.4 <i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Normal <i>Heating</i>	47
Tabel 4.5 <i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Lognormal <i>Heating</i>	48
Tabel 4.6 <i>Index of Fit</i> TTR Distribusi <i>Weibull Heating</i>	49
Tabel 4.7 <i>Index of Fit</i> TTR Distribusi Eksponensial <i>Heating</i>	49
Tabel 4.8 <i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Normal <i>Heating</i>	50
Tabel 4.9 <i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Lognormal <i>Heating</i>	51
Tabel 4.10 <i>Index of Fit</i> TTF Distribusi <i>Weibull Heating</i>	52
Tabel 4.11 <i>Index of Fit</i> TTF Distribusi Eksponensial <i>Heating</i>	53
Tabel 4.12 Rekapitulasi <i>Index of Fit</i>	53
Tabel 4.13 Rekapitulasi <i>P-value</i> TTR.....	54
Tabel 4.14 Rekapitulasi <i>P-value</i> TTF	55
Tabel 4.15 Rekapitulasi Interval Waktu Pemeriksaan	60
Tabel 4.16 <i>Age Replacement Heating</i>	61
Tabel 4.17 <i>Age Replacement Forming</i>	62
Tabel 4.18 <i>Age Replacement Sealing</i>	64
Tabel 4.19 Rekapitulasi Interval Waktu Penggantian.....	66

Tabel 4.20 <i>Reliability Age Replacement Heating</i>	67
Tabel 4.21 <i>Reliability Age Replacement Forming</i>	68
Tabel 4.21 <i>Reliability Age Replacement Sealing</i>	69
Tabel 4.22 Rekapitulasi <i>Reliability</i>	69
Tabel 4.23 Nilai <i>Availability</i>	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data <i>Downtime</i> Selama 1 Tahun	2
Gambar 1.2 <i>Down Time</i> dan Kerusakan Mesin <i>Blistering Line 1</i>	2
Gambar 2.1 RCM II <i>Decision Diagram</i>	18
Gambar 2.5 <i>Motor Drive</i>	28
Gambar 2.6 <i>Heating</i>	29
Gambar 2.7 <i>Forming</i>	29
Gambar 2.8 <i>Feeder</i>	30
Gambar 2.9 <i>Sealing</i>	30
Gambar 2.10 <i>Embossing</i>	30
Gambar 2.11 <i>Cutting</i>	31
Gambar 2.12 Proses Produksi Obat	32
Gambar 3.1 Mesin <i>Blistering Line 1</i>	34
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	38
Gambar 4.1 Kurva <i>Bathtub Heating</i>	62
Gambar 4.2 Kurva <i>Bathtub Forming</i>	64
Gambar 4.3 Kurva <i>Bathtub Sealing</i>	65

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 <i>Risk Priority Number (RPN)</i>	12
Rumus 2.2 <i>Time to Repair (TTR)</i>	19
Rumus 2.3 Hari Tanpa Kerusakan	19
Rumus 2.4 <i>Time Before Failure (TBF)</i>	19
Rumus 2.5 <i>Time to Failure (TTF)</i>	19
Rumus 2.6 Medium Rank	19
Rumus 2.7 <i>Index of Fit</i>	19
Rumus 2.8 x_i Distribusi Normal	20
Rumus 2.9 y_i Distribusi Normal.....	20
Rumus 2.10 x_i Distribusi Lognormal	20
Rumus 2.11 y_i Distribusi Lognormal	20
Rumus 2.12 x_i Distribusi <i>Weibull</i>	20
Rumus 2.13 y_i Distribusi <i>Weibull</i>	20
Rumus 2.14 x_i Distribusi Eksponensial.....	20
Rumus 2.15 y_i Distribusi Eksponensial	20
Rumus 2.16 b Distribusi Normal	21
Rumus 2.17 a Distribusi Normal.....	40
Rumus 2.18 σ Distribusi Normal.....	21
Rumus 2.19 μ Distribusi Normal.....	21
Rumus 2.20 b Distribusi Lognormal.....	21
Rumus 2.21 a Distribusi Lognormal	21
Rumus 2.22 s Distribusi Lognormal	21
Rumus 2.23 t_{med} Distribusi Lognormal	21
Rumus 2.24 β Distribusi <i>Weibull</i>	21
Rumus 2.25 a Distribusi <i>Weibull</i>	21
Rumus 2.26 θ Distribusi <i>Weibull</i>	21
Rumus 2.27 b Distribusi Eksponensial	34
Rumus 2.28 λ Distribusi Eksponensial	22
Rumus 2.29 MTTF Distribusi Normal.....	22
Rumus 2.30 MTTR Distribusi Normal.....	22

Rumus 2.31 MTTF Distribusi Lognormal	22
Rumus 2.32 MTTR Distribusi Lognormal.....	22
Rumus 2.33 MTTF Distribusi <i>Weibull</i>	22
Rumus 2.34 MTTR Distribusi <i>Weibull</i>	22
Rumus 2.35 MTTF Distribusi Eksponensial.....	22
Rumus 2.36 MTTR Distribusi Eksponensial	22
Rumus 2.37 $\frac{1}{\mu}$ Waktu Rata-Rata Perbaikan	23
Rumus 2.38 μ Waktu Rata-Rata Perbaikan	23
Rumus 2.39 $\frac{1}{i}$ Waktu Rata-Rata Pemeriksaan.....	23
Rumus 2.40 i Waktu Rata-Rata Pemeriksaan	23
Rumus 2.41 Rata-Rata Kerusakan.....	23
Rumus 2.42 Frekuensi Pemeriksaan Optimal	23
Rumus 2.43 Interval Waktu Pemeriksaan	25
Rumus 2.44 Interval Penggantian Pencegahan (<i>Age Replacement</i>).....	25
Rumus 2.45 Waktu Rata-Rata Terjadinya Kerusakan	25
Rumus 2.46 $R_{(t)}$ Distribusi Normal	25
Rumus 2.47 $R_{(t)}$ Distribusi Lognormal.....	25
Rumus 2.48 $R_{(t)}$ Distribusi <i>Weibull</i>	25
Rumus 2.49 $R_{(t)}$ Distribusi Eksponensial	26
Rumus 2.50 <i>Reliability Function</i>	26
Rumus 2.51 $R_{m(t)}$ Distribusi Normal	26
Rumus 2.52 $R_{m(t)}$ Distribusi Lognormal.....	26
Rumus 2.53 $R_{m(t)}$ Distribusi <i>Weibull</i>	26
Rumus 2.54 $R_{m(t)}$ Distribusi Eksponensial	26
Rumus 2.55 $A_{(n)}$ <i>Availability</i> Frekuensi Pemeriksaan.....	26
Rumus 2.56 $D_{(n)}$ <i>Availability</i> Frekuensi Pemeriksaan	27
Rumus 2.57 $A_{(tp)}$ <i>Availability</i> Interval Penggantian Pencegahan.....	27
Rumus 2.58 <i>Availability Function</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Observasi *Blistering Line 1*

Lampiran 2 Data *Downtime*

Lampiran 3 FMEA

Lampiran 4 RCM II *Decision Worksheet*

Lampiran 5 Uji *Goodness Of Fit* TTR

Lampiran 6 Uji *Goodness Of Fit* TTF

Lampiran 7 Jadwal Perawatan PT. ABC

Lampiran 8 *Index Of Fit* TTR

Lampiran 9 *Index Of Fit* TTF