

**ANALISIS PERENCANAAN PENJADWALAN
PREVENTIVE MAINTENANCE PADA PT THREE
CAST DI KOTA BATAM**

SKRIPSI



**Oleh
Anju Ardian Cristover Situmorang
150410079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

**ANALISIS PERENCANAAN PENJADWALAN
PREVENTIVE MAINTENANCE PADA PT THREE
CAST DI KOTA BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Anju Ardian Cristover Situmorang
150410079**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2019**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain;
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 12 Februari 2019

Yang membuat pernyataan,



Anju Ardian Cristover Situmorang
150410079

**ANALISIS PERENCANAAN PENJADWALAN
PREVENTIVE MAINTENANCE PADA PT THREE
CAST DI KOTA BATAM**

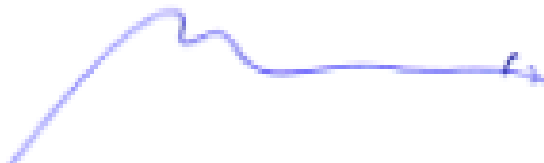
SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar sarjana**

**Oleh
Anju Ardian Cristover Situmorang
150410079**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti di bawah ini**

Batam, 01 Februari 2019



**Rony Prasetyo, S.T., M.T.
Pembimbing**

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segara rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu **Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si.** selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Bapak **Amrizal, S.Kom., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam;
3. Bapak **Welly Sugiarto, S.T., M.M.** selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Bapak **Rony Prasetyo S.T., M.T.** selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Ibu **Anggia Arista S.Si., M.Si.** selaku dosen pembimbing PA pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
7. Kedua Orang Tua dan keluarga yang telah banyak memberikan dorongan moril dan doanya sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan;
8. Teman-teman Anti Tugas Club yaitu Rofika Theresia, Dedi Riyanto, Wahyu Arif, Ilham, Hari, Daniel dan Ade yang sudah membantu dan juga menyulitkan dalam penyelesaian Skripsi ini;
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Industri angkatan 2015 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan saran dan bantuan dalam menyelesaikan Skripsi ini;

10. HR, Supervisor, dan Departemen Tooling PT Three Cast Indonesia yang sudah mengizinkan dan membantu saya untuk melakukan penelitian di PT Three Cast Indonesia;
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dalam penelitian Skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan berkat dan kasih-Nya, Amin.

Batam, 01 Februari 2019

Anju Ardian C. Situmorang

ABSTRAK

Pada setiap perusahaan terutama bidang manufaktur, kelancaran proses produksi adalah suatu keharusan untuk menjaga kinerja perusahaan. Kerusakan mesin pada saat proses produksi akan menyebabkan turunnya produktivitas produksi. Hal ini membuat perusahaan terus berupaya untuk merawat mesin dan fasilitas mereka. Peran dari pemeliharaan dan perawatan mesin pada pabrik adalah menjaga agar pabrik berjalan lancar serta efisien. Dalam proses produksinya, PT. Three Cast Indonesia tidak melakukan proses pemeliharaan dan perawatan mesin secara teratur. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan faktor apa yang menentukan mesin memerlukan tindakan perawatan dan menentukan interval perawatan yang harus dilakukan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Reliability Centered Maintenance II* (RCM II) dengan perhitungan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), MTTF, dan MTTR. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *downtime maintenance* repair bulan Februari sampai Juli 2018. Hasil perhitungan *%downtime* ketiga mesin menunjukkan *%downtime* Serial Mesin No 01 sebesar 34.2%, Serial Mesin No 02 sebesar 30.6%, dan Serial Mesin No 05 sebesar 35.2%. Perhitungan FMEA menunjukkan bahwa *injection problem* adalah *downtime maintenance repair* tertinggi yang terjadi pada setiap mesin yang dianalisis sebanyak 14 kali pada Serial Mesin No 01, 11 kali pada Serial Mesin No 02, dan 10 kali pada Serial Mesin No 05. Berdasarkan hasil perhitungan MTTF dan MTTR, didapat bahwa interval perawatan optimal untuk Serial Mesin No 01 adalah 76 jam, untuk Serial Mesin No 02 adalah 95 jam, dan untuk Serial Mesin No 05 adalah 280 jam.

Kata Kunci: RCM II; FMEA; MTTF; MTTR; Interval Perawatan.

ABSTRACT

In every company especially in manufacturing, the smooth production process is a must to maintain the company's performance. Engine damage during the production process will cause a decrease in production productivity. This makes the company continue to strive to maintain their machinery and facilities. The role of engine maintenance and maintenance at the factory is to keep the factory running smoothly and efficiently. In the production process, PT. Three Cast Indonesia does not carry out maintenance and maintenance processes regularly. The purpose of this study is to determine what factor determine the engine requires maintenance measures and determine the maintenance interval that must be done. The method used in this study is Reliability Centered Maintenance II (RCM II) with calculations of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), MTTF, and MTTR. The data used in this study are downtime maintenance repair data from February to July 2018. The results of the calculation of %downtime of the three machines show Serial Engine No 01 by 34.2%, Serial Engine No 02 by 30.6%, and Serial Engine No 05 by 35.2%. FMEA calculations show that the highest injection problem is maintenance downtime that occurred on each machine analyzed 14 times on Serial Engine No 01, 11 times on Serial Engine No 02, and 10 times on Serial Engine No 05. Based on the results of MTTF and MTTR calculations, it was found that the optimal maintenance interval for Serial Engine No 01 was 76 hours, for Serial Engine No 02 was 95 hours, and for Serial Engine No 05 was 280 hours.

Keyword: RCM II; FMEA; MTTF; MTTR; Interval Perawatan.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR RUMUS	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori	6
2.1.1 Pengertian Perawatan (<i>Maintenance</i>).....	6
2.1.2 Tujuan Perawatan.....	6
2.1.3 Bentuk Kebijakan Perawatan	7
2.1.4 Keuntungan dari Program <i>Preventive Maintenance</i>	9
2.1.5 Tugas dan Kegiatan <i>Maintenance</i>	10
2.1.6 <i>Downtime</i>	11
2.1.7 Pengertian RCM.....	12
2.1.8 Langkah-Langkah Penerapan RCM.....	13
2.1.9 Uji Statistik <i>Chi-Square</i>	18
2.1.10 Penentuan Distribusi <i>Time To Failure</i> (TTF) dan <i>Time To Repair</i> (TTR)	20
2.1.11 Penentuan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR).....	21
2.1.12 Perhitungan Waktu Interval Perawatan.....	22

2.2	Penelitian Terdahulu	26
2.3	Kerangka Berfikir	23
BAB III METODE PENELITIAN		
3.1	Desain Penelitian	27
3.2	Variabel Penelitian.....	28
3.3	Populasi dan Sampel	28
3.3.1	Populasi.....	28
3.3.2	Sampel.....	28
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data.....	28
3.4.2	Instumen Pengumpulan Data	29
3.5	Metode Analisis Data.....	30
3.6	Pengolahan Data	30
3.7	Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	30
3.7.1	Lokasi Penelitian.....	30
3.7.2	Jadwal Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Profil Perusahaan	32
4.2	Data Perbaikan Serial Mesin 01.....	32
4.2.1	Perhitungan dan Rekapitulasi Data Serial MC No 01.....	39
4.3	Data Perbaikan Serial Mesin 02.....	40
4.3.1	Perhitungan dan Rekapitulasi Data Serial MC No 02.....	47
4.4	Data Perbaikan Serial Mesin 05.....	48
4.4.1	Perhitungan dan Rekapitulasi Data Serial MC No 05.....	55
4.5	Data Perhitungan <i>Downtime</i> Mesin	56
4.6	Failure Mode and Effect Analyze (FMEA)	57
4.7	Menghitung Risk Priority Number	59
4.8	Uji Statistik dengan <i>Chi-Square</i>	71
4.8.1	Uji <i>Chi-Square</i> Serial Mesin 01.....	71
4.8.2	Uji <i>Chi-Square</i> Serial Mesin 02.....	72
4.8.3	Uji <i>Chi-Square</i> Serial Mesin 05.....	73
4.9	Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) dan Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR)	75
4.9.1	Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) Serial MC 01	75
4.9.2	Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) Serial MC 02	77

4.9.3	Perhitungan Waktu Kerusakan (TTF) Serial MC 05	79
4.9.4	Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR) Serial MC No 01	81
4.9.5	Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR) Serial MC No 02	82
4.9.6	Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (TTR) Serial MC No 05	83
4.9.7	Perhitungan Parameter <i>Time To Failure</i> (TTF)	84
4.9.8	Perhitungan Parameter <i>Time To Repair</i> (TTR).....	85
4.10	Perhitungan <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time To Repair</i> (MTTR).....	86
4.11	Penentuan Interval Perawatan Mesin.....	88
4.12	Analisa dan Pembahasan.....	90
4.13	Rekomendasi.....	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....		95
LAMPIRAN		
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
SURAT KETERANGAN PENELITIAN		
LAPORAN <i>DOWNTIME</i> PT THREE CAST INDONESIA		

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 3. 1	Diagram Alir Metodologi Penelitian	27
Gambar 4.1	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan Februari 2018.....	34
Gambar 4.2	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan Maret 2018.....	35
Gambar 4.3	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan April 2018.....	36
Gambar 4.4	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan Mei.....	37
Gambar 4.5	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan Juni.....	38
Gambar 4.6	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 01 Bulan Juli.....	39
Gambar 4.7	Frekuensi Total Perbaikan Maintenance Repair Mesin 01.....	40
Gambar 4.8	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan Februari 2018.....	41
Gambar 4.9	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan Maret 2018.....	42
Gambar 4.10	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan April 2018.....	43
Gambar 4.11	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan Mei 2018.....	44
Gambar 4.12	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan Juni 2018.....	45
Gambar 4.13	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 02 Bulan Juni 2018.....	47
Gambar 4.14	Frekuensi Total Perbaikan Maintenance Repair Mesin 02.....	48
Gambar 4.15	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan Februari 2018.....	49
Gambar 4.16	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan Maret 2018.....	50
Gambar 4.17	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan April 2018.....	51
Gambar 4.18	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan Mei 2018.....	52
Gambar 4.19	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan Juni 2018.....	53
Gambar 4.20	Grafik Frekuensi Maintenance Repair Mesin 05 Bulan Juli 2018.....	54
Gambar 4.21	Frekuensi Total Perbaikan Maintenance Repair Mesin 05.....	55
Gambar 4.22	Chart Persentase Downtime Maintenance	56
Gambar 4.23	Grafik Nilai RPN Kegiatan Maintenance Repair Mesin 01	61
Gambar 4.24	Grafik Persentasi Kegiatan Maintenance Repair Mesin 01	62
Gambar 4.25	Grafik Nilai RPN Kegiatan Maintenance Repair Mesin 02	65
Gambar 4.26	Grafik Persentasi Kegiatan Maintenance Repair Mesin 02	66
Gambar 4.27	Grafik Nilai RPN Kegiatan Maintenance Repair Mesin 05	69
Gambar 4.28	Grafik Persentasi Kegiatan Maintenance Repair Mesin 05.....	70
Gambar 4.29	Uji Statistik Chi-Square Mesin 01.....	71
Gambar 4.30	Uji Statistik Chi-Square Mesin 02.....	72
Gambar 4.31	Uji Statistik Chi-Square Mesin 05.....	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	31
Tabel 4. 1 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 01 Bulan Februari 2018	33
Tabel 4. 2 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 01 Bulan Maret 2018	34
Tabel 4. 3 Maintenance Downtim Record Machine Mesin 01 Bulan April 2018	35
Tabel 4. 4 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 01 Bulan Mei 2018	36
Tabel 4. 5 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 01 Bulan Juni 2018	37
Tabel 4. 6 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 01 Bulan Juli 2018	38
Tabel 4. 7 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan Februari 2018	40
Tabel 4. 8 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan Maret 2018	42
Tabel 4. 9 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan April 2018	43
Tabel 4. 10 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan Mei 2018	44
Tabel 4. 11 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan Juni 2018	45
Tabel 4. 12 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan Juli 2018	46
Tabel 4. 13 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 05 Bulan Februari 2018 ...	48
Tabel 4. 14 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 05 Bulan Maret 2018	49
Tabel 4. 15 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 02 Bulan April 2018	50
Tabel 4. 16 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 05 Bulan Mei 2018	51
Tabel 4. 17 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 05 Bulan Juni 2018	52
Tabel 4. 18 Maintenance Downtime Record Machine Mesin 05 Bulan Juli 2018	54
Tabel 4. 19 Hasil Persentase Downtime Perbaikan Mesin oleh Maintenance	56
Tabel 4. 20 Kriteria dan Rangking Saverity	57
Tabel 4. 21 Kriteria dan Rangking Occurance	58
Tabel 4. 22 Kriteria dan Rangking Detection	58
Tabel 4. 23 Failure Mode and Effect Analysis pada Mesin Serial MC No 01	59
Tabel 4. 24 Failure Mode and Effect Analysis pada Mesin Serial MC No 02	63
Tabel 4. 25 Failure Mode and Effect Analysis pada Mesin Serial MC No 05	67
Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Serial Mesin 01	76
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTF Distribusi Weibull Mesin 01	77
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Serial Mesin 02	78
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTF Distribusi Weibull Mesin 02	79
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Serial Mesin 05	80
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTF Distribusi Weibull Mesin 05	81
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTR Distribusi Weibull Mesin 01	82
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTR Distribusi Weibull Mesin 02	83

Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan Least Square Curve Fitting TTR Distribusi Weibull Mesin 05.....	84
Tabel 4. 35 Interval Perawatan Optimal.....	90

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2. 1 Persentase Downtime.....	12
Rumus 2. 2 Menghitung RPN	16
Rumus 2. 3 Mencari Frekuensi yang Diharapkan	19
Rumus 2. 4 Mencari Chi-Square	19
Rumus 2. 5 Derajat Kebebasan	19
Rumus 2. 6 Mencari Intercept	20
Rumus 2. 7 Mencari Slope	20
Rumus 2. 8 Mencari Parameter Bentuk	20
Rumus 2. 9 Mencari Parameter Skala	20
Rumus 2. 10 Distribusi Normal.....	21
Rumus 2. 11 Distribusi Lognormal	22
Rumus 2. 12 Distribusi Weibull	22
Rumus 2. 13 Distribusi Eksponensial	22
Rumus 2. 14 Interval Waktu Perawatan.....	22