

**ANALISIS PENJADWALAN SISTEM PERAWATAN
MESIN *MOLDING* PADA PT KWONG FAI DI KOTA
BATAM**

SKRIPSI



Oleh:

ROLAN MARCOS NABABAN

170410112

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

2023

**ANALISIS PENJADWALAN SISTEM PERAWATAN
MESIN *MOLDING* PADA PT KWONG FAI DI KOTA
BATAM**

SKRIPSI

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



Oleh:

ROLAN MARCOS NABABAN

170410112

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

2023

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rolan Marcos Nababan

NPM : 170410112

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa "Skripsi" yang saya buat dengan judul:

"Analisis Penjadwalan Sistem Perawatan Mesin *Molding* Pada PT KWONG FAI Di Kota BATAM"

Adalah hasil karya sendiri dan bukan "duplikasi" dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, di dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip di dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 27 Januari 2023



Rolan Marcos Nababan

170410112

**ANALISIS PENJADWALAN SISTEM PERAWATAN
MESIN *MOLDING* PADA PT KWONG FAI DI KOTA
BATAM**

SKRIPSI

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

Oleh

Rolan Marcos Nababan

170410112

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti yang tertera di bawah ini**

Batam, 27 Januari 2023



Elsya Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc.

Pembimbing

ABSTRAK

Pada perusahaan industri untuk menjaga kinerja perusahaan, kelancaran produksi sangat penting dalam setiap usaha, terutama di bidang manufaktur. Mesin merupakan salah satu faktor produksi yang mempengaruhi kelancaran proses produksi. Proses produksi pada PT KWONG FAI BATAM banyak mengalami downtime mesin yang mengakibatkan proses produksi tidak dapat berjalan dengan lancar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *interval* penjadwalan perawatan mesin untuk meminimalkan mesin downtime. *Reliability Centered Maintenance II (RCM II) with calculations of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), MTTF, and MTTR* metode yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan data downtime yang dimulai dari bulan Juli 2021 sampai dengan bulan Desember 202. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* pada Serial Mesin 01, Serial Mesin 02, dan Serial Mesin 05 kegiatan *maintenance repair dirty mold* merupakan kegiatan *maintenance repair* dengan frekuensi tertinggi atau paling sering terjadi berdasarkan perhitungan *Risk Priority Number (RPN)*. *interval* perawatan pada Serial Mesin yang memiliki tingkat *downtime* tertinggi diantaranya adalah Serial Mesin No 05 dilakukan kegiatan *Preventive Maintenance* dengan *interval* perawatan 3,24 jam, pada Serial Mesin No 02 dilakukan kegiatan *Preventive Maintenance* dengan *interval* perawatan 105,81 jam, dan pada Serial Mesin No 01 dilakukan kegiatan *Preventive Maintenance* dengan *interval* 13,57 jam.

Kata Kunci: *RCM; FMEA; MTTF; MTTR*

ABSTRACT

In industrial companies to maintain company performance, smooth production is very important in every business, especially in manufacturing. The machine is one of the production factors that affect the smooth production process. The production process at PT KWONG FAI BATAM experienced a lot of machine downtime which resulted in the production process not running smoothly. This study aims to determine the machine maintenance scheduling intervals to minimize machine downtime. Reliability Centered Maintenance II (RCM II) with calculations of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), MTTF, and MTTR methods used in this study. This study uses downtime data starting from July 2021 to December 2020. The results of this study obtained that the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) on Serial Machine 01, Serial Machine 02, and Serial Machine 05 maintenance repair dirty mold activity is maintenance repair activities with the highest or most frequent frequency based on the calculation of the Risk Priority Number (RPN). maintenance intervals on Machine Serials that have the highest downtime rate include Serial Machine No. 05 Preventive Maintenance activities are carried out with maintenance intervals of 3.24 hours, Machine Serial No. 02 Preventive Maintenance activities are carried out with maintenance intervals of 105.81 hours, and Machine Serial No. 01 Preventive Maintenance activities are carried out at intervals of 13.57 hours.

Keywords: RCM; FMEA; MTTF; MTTR

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala 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 Welly Sugianto, S.T., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Universitas Putera Batam;
3. Ketua Program Studi Ibu Nofriani Fajrah, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
4. Ibu Elsyia Paskaria Loyda Tarigan, S.T., M.Sc. Selaku Pembimbing Skripsi Teknik Industri Universitas Putera Batam;
5. Ibu Citra Indah Asmarawati, S.T., M.T. selaku pembimbing Akademik Teknik Industri Universitas Putera Batam;
6. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam;
7. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang turut memberikan semangat, motivasi, doa dan pengorbanannya kepada penulis;
8. Bapak Zuldiansyah., S.SI selaku HRD PT KWONG FAI BATAM;
9. Sahabat terbaik Indah Mentari, Anju Ardian dan keluarga Citra Nababan, Ika Nababan, Fitri Nababan, Masgun Richardo, Daniel Nababan, Satria Nababan, Grasela Nababan. yang selalu ada dalam susah dan senang dalam bertukar pikiran untuk penulis;

10. Bapak Ganda Sirait, S.Si., M.SI. yang mendukung dan membawa penulis dalam doa;
11. Sahabat seiman di Unit Kegiatan Mahasiswa Kristen Universitas Putera Batam yang selalu mendukung dan membawa penulis dalam doa;
12. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Industri Angkatan 2017 yang menjadi sahabat dalam susah dan senang dalam saling bertukar pikiran. Sukses untuk kita semua.
13. Sejumlah pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan serta bantuan selama penulisan skripsi ini.

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

Batam, 27 Januari 2023



Rolan Marcos Nababan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR RUMUS	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan teori	5
2.1.1 Pemeliharaan (<i>maintenance</i>).....	5
2.1.2 <i>Downtime</i>	5
2.1.3 RCM (<i>Reliability Centered Maintenance</i>).....	6
2.1.4 <i>Time to Failure (TTF)</i> dan <i>Time to Repair (TTR)</i>	9
2.1.5 <i>Mean Time to Failure (MTTF)</i> dan <i>Mean Time to Repair (MTTR)</i>	10
2.1.6 Waktu <i>interval</i> perawatan.....	11
2.2 Penelitian terdahulu	11
2.3 Kerangka pemikiran.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Desain Penelitian	15
3.2 Variabel penelitian.....	16
3.3 Populasi dan sampel	16

3.4	Teknik pengumpuln data.....	16
3.5	Pengolahan data.....	17
3.6	Lokasi dan jadwal penelitian.....	18
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Pengumpulan Data.....	19
4.2	Pengolahan Data.....	50
4.2.1	Data Perhitungan <i>Downtime</i> Mesin.....	50
4.2.2	<i>Failure Mode and Effect analyze</i> (FMEA).....	51
4.2.3	Perhitungan Waktu Kerusakan (<i>Time to Failure</i>).....	61
4.2.4	Perhitungan Waktu Perbaikan Kerusakan (<i>Time to Repair</i>).....	71
4.2.5	Perhitungan Parameter Time to Failure (<i>TTF</i>).....	75
4.2.6	Perhitungan Parameter Time to Repair (<i>TTR</i>).....	76
4.2.7	Perhitungan <i>Mean Time to Failure</i> (MTTF) dan <i>Mean Time to Repair</i> (MTTR)...	78
4.2.8	Penentuan Interval Perawatan Mesin	79
4.3	Usulan Perbaikan.....	83
4.4	Pembahasan.....	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		84
5.1	Kesimpulan	84
5.2	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		
LAMPIRAN 1 PENDUKUNG PENELITIAN		
LAMPIRAN 2 DAFTAR RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN 3 SURAT KETERANGAN PENELITIAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Pemikiran	14
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	15
Gambar 4. 1 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Juli 2021	21
Gambar 4. 2 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Agustus 2021	22
Gambar 4. 3 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan September 2021 ..	24
Gambar 4. 4 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Oktober 2021	25
Gambar 4. 5 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan November 2021 ..	27
Gambar 4. 6 Grafik total <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Desember 2021 ...	28
Gambar 4. 7 total rekap <i>downtime</i> perbaikan <i>machine series</i> 01	29
Gambar 4. 8 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Juli 2021	31
Gambar 4. 9 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Agustus 2021	32
Gambar 4. 10 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan September 2021	34
Gambar 4. 11 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Oktober 2021	35
Gambar 4. 12 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan November 2021	37
Gambar 4. 13 Grafik total <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Desember 2021 .	38
Gambar 4. 14 Total rekap <i>downtime</i> Perbaikan <i>machine series</i> 02	39
Gambar 4. 15 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Juli 2021	41
Gambar 4. 16 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Agustus 2021	42
Gambar 4. 17 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan September 2021	44
Gambar 4. 18 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Oktober 2021 ...	45
Gambar 4. 19 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan November 2021	47
Gambar 4. 20 Grafik total <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Desember 2021 .	48
Gambar 4. 21 Total Perbaikan <i>Maintenance Repair machine series</i> 05	49
Gambar 4. 22 diagram Persentase <i>Downtime</i> perbaikan mesin	51
Gambar 4. 23 Grafik Nilai RPN Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 01	54
Gambar 4. 24 Grafik Persentase Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 01	55
Gambar 4. 25 Grafik Nilai RPN Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 02	57
Gambar 4. 26 Grafik Persentasi Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 02.....	58
Gambar 4. 27 Grafik Nilai RPN Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 05	60
Gambar 4. 28 Grafik Persentasi Kegiatan Pemeliharaan <i>machine series</i> 05.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal penelitian	18
Tabel 4. 1 Perbaikan Mesin	19
Tabel 4. 2 rekap <i>downtime machine Series</i> 01 Bulan Juli 2021	20
Tabel 4. 3 rekap <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Agustus 2021.....	21
Tabel 4. 4 rekap <i>downtime machine series</i> 01 Bulan September 2021	23
Tabel 4. 5 rekap <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Oktober 2021.....	24
Tabel 4. 6 rekap <i>downtime machine series</i> 01 Bulan November 2021	26
Tabel 4. 7 rekap <i>downtime machine series</i> 01 Bulan Desember 2021.....	27
Tabel 4. 8 rekap <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Juli 2021	30
Tabel 4. 9 rekap <i>downtime Mesin</i> 02 Bulan Agustus 2021	31
Tabel 4. 10 rekap <i>downtime machine series</i> 02 Bulan September 2021	33
Tabel 4. 11 rekap <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Oktober 2021.....	34
Tabel 4. 12 rekap <i>downtime machine series</i> 02 Bulan November 2021	36
Tabel 4. 13 rekap <i>downtime machine series</i> 02 Bulan Desember 2021.....	37
Tabel 4. 14 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Juli 2021	40
Tabel 4. 15 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Agustus 2021.....	41
Tabel 4. 16 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan September 2021	42
Tabel 4. 17 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Oktober 2021.....	44
Tabel 4. 18 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan November 2021	46
Tabel 4. 19 rekap <i>downtime machine series</i> 05 Bulan Desember 2021.....	47
Tabel 4. 20 Persentase <i>Downtime</i> perbaikan Mesin.....	50
Tabel 4. 21 Kriteria dan Rangkaing <i>Saverity</i>	51
Tabel 4. 22 Kriteria dan Rangkaing <i>Occurance</i>	52
Tabel 4. 23 Kriteria dan Rangkaing <i>Detection</i>	52
Tabel 4. 24 Failure Mode and Effect Analysis pada machine series 01	53
Tabel 4. 25 Failure Mode and Effect Analysis pada machine series 02	56
Tabel 4. 26 Failure Mode and Effect Analysis pada machine series 05	59
Tabel 4. 27 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Serial <i>machine series</i> 01	62
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Distribusi <i>Weibull machine series</i> 01	63
Tabel 4. 29 Hasil Perhitungan TTF dan TTR <i>machine series</i> 02	65
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Distribusi <i>Weibull machine series</i> 02	66
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan TTF dan TTR Serial <i>machine series</i> 05	69
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTF Distribusi <i>Weibull machine series</i> 05	70
Tabel 4. 33 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Distribusi <i>Weibull machine series</i> 01	71
Tabel 4. 34 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Distribusi <i>Weibull machine series</i> 02	73

Tabel 4. 35 Hasil Perhitungan <i>Least Square Curve Fitting</i> TTR Distribusi <i>Weibull machine series 05</i>	74
Tabel 4. 36 Interval Perawatan Ideal.....	84

DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1	6
Rumus 2. 2	7
Rumus 2. 3	9
Rumus 2. 4	9
Rumus 2. 5	9
Rumus 2. 6	9
Rumus 2. 7	10
Rumus 2. 8	10
Rumus 2. 9	10
Rumus 2. 10	10
Rumus 2. 11	11