

**PERANCANGAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN TENUN  
DI PT AGUNG SAPUTRA TEX**

**TUGAS AKHIR**



**Nathaniel Tadeus Harjanto**

**17 06 09240**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul  
PERANCANGAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN TENUN DI PT AGUNG  
SAPUTRA TEX

yang disusun oleh:

Nathaniel Tadeus Harjanto

17 06 09240

Dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 Juli 2022

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Menyetujui
Penguji 2	: Dr. Yosephie Suharyanti, S.T., M.T.	Menyetujui
Penguji 3	: Dr. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T.	Menyetujui

Yogyakarta ,

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

ttd.

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc.

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nathaniel Tadeus Harjanto

NPM : 1706 09240

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Perancangan Sistem Pemeliharaan Mesin Tenun di PT Agung Saputra Tex” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2021/2022 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 13 April 2022

Yang menyatakan,



Nathaniel Tadeus Harjanto

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus karena berkat, rahmat, dan penyertaannya Tugas Akhir yang berjudul Perancangan Sistem Pemeliharaan Mesin Tenun di PT Agung Saputra Tex dapat diselesaikan dengan baik. Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini terdapat berbagai pihak yang membantu, membimbing, dan memberikan dukungan langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu terimakasih diucapkan kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Lenny Halim, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan bantuannya dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Agung Saputra, Bapak Edwin Saputra, Bapak Adi Saputra, Bapak Daniel Saputra selaku para pimpinan perusahaan atas waktu, ketersediaannya untuk diwawancara, dan bimbingannya sehingga penelitian dapat dilakukan dengan baik.

Dalam penelitian Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan oleh karena itu kritik dan masukan sangat diharapkan dari para pembaca. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 13 April 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	DAFTAR GAMBAR	vii
	DAFTAR TABEL	x
	DAFTAR LAMPIRAN	xii
	INTISARI	xiv
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	3
	1.3. Tujuan Penelitian	4
	1.4. Batasan Penelitian	4
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
	2.1. Tinjauan Pustaka	5
	2.2. Landasan Teori	9
3	METODOLOGI PENELITIAN	19
	3.1. Tahapan Penelitian	19
	3.2. Metode Perancangan	27
4	PENGUMPULAN DATA	31
	4.1. Profil Perusahaan	31
	4.2. Pemilihan Sistem	38

BAB	JUDUL	HAL
5		55
	PERANCANGAN SISTEM PEMELIHARAAN MESIN TENUN	55
	5.1. Penentuan Kategori Komponen Berdasarkan Prioritas	55
	5.2. Pengolahan Data Waktu Inteval Pemeliharaan	66
	5.3. Validasi Hasil Penghitungan Interval Waktu Pemeliharaan	90
	5.4. Perancangan Sistem Pemeliharaan	104
6		107
	RENCANA IMPLEMENTASI	107
	6.1. Langkah Penghitungan Keandalan	107
	6.2. Penyusunan dan Pengambilan Data Mesin Tenun	110
	6.3. Pemilihan Kategori Komponen Mesin	114
7		117
	KESIMPULAN DAN SARAN	117
	7.1. Kesimpulan	117
	7.2. Saran	118
	Daftar Pustaka	119
	Lampiran	121

## DAFTAR GAMBAR

JUDUL	HAL
Gambar 2.1. Contoh Tabel FMEA Menurut Bernett (2017)	10
Gambar 2.2. Kurva <i>Bathtub</i>	17
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Identifikasi Permasalahan	20
Gambar 3.3. Diagram Alir Pendefinisian Ruang Lingkup Permasalahan	22
Gambar 3.4. Diagram Alir Pembangkitan Alternatif Solusi	25
Gambar 3.5. Diagram Alir Pemilihan Alternatif Solusi	26
Gambar 3.6. <i>Flowchart</i> Analisis FMEA dan Diagram Pareto	28
Gambar 3.7. Diagram Alir Analisis Data	30
Gambar 4.1. Struktur Organisasi PT Agung Saputra Tex	32
Gambar 4.2. <i>Boom</i>	33
Gambar 4.3. Proses <i>Warping</i>	33
Gambar 4.4. Proses <i>Kanji</i>	34
Gambar 4.5. Proses Cucuk	34
Gambar 4.6. Proses <i>Pallet</i>	35
Gambar 4.7. Proses Tenun	35
Gambar 4.8. Proses <i>Quality Control</i>	36
Gambar 4.9. <i>Flowchart</i> Produksi PT Agung Saputra Tex	37
Gambar 4.10. Picking Nus (F-4)	41
Gambar 4.11. Pemukul Picking Stick Kiri dan Kanan (F-14 dan F-15)	41
Gambar 4.12. Cross Canon (F-16)	42
Gambar 4.13. As Stik (F-18)	42
Gambar 4.14. Per As Stik (F-34 dan F-35)	43
Gambar 4.15. Picking Stick	44

Gambar 4.16. Stopperban	44
Gambar 4.17. Teropong	45
Gambar 4.18. Rangkaian Demper	45
Gambar 4.19. Rangkaian Swel	46
Gambar 4.20. Picker	47
Gambar 4.21. D-7 Gigi 36	47
Gambar 4.22. E-2 Gigi 72	48
Gambar 4.23. As Tengah	48
Gambar 4.24. Bos As Tengah	49
Gambar 4.25. Kopleng	49
Gambar 4.26. Garpu	50
Gambar 4.27. Eksentrik Garpu	50
Gambar 4.28. Gulu Banyak	51
Gambar 4.29. A-003	51
Gambar 4.30. K-79 dan K-81	52
Gambar 4.31. Pacul-paculan	52
Gambar 5.1. Diagram Pareto RPN Komponen Mesin Tenun	66
Gambar 5.2. Hasil Penghitungan Parameter F-4 Terdistribusi Weibull	71
Gambar 5.3 Kurva Bathtub Komponen Kategori Ap Distribusi Weibull	74
Gambar 5.4. Hasil Penghitungan Parameter Distribusi Normal K-79	76
Gambar 5.5. Kurva Bathtub K-79	78
Gambar 5.6. Kurva Bathtub A-003	79
Gambar 5.7. Hasil Penghitungan Parameter Distribusi Lognormal Gigi 36	80
Gambar 5.8. Kurva Bathtub Gigi 36 dan Gulu Banyak	83
Gambar 5.9. Kurva Bathtub Komponen Bp Terdistribusi Weibull	85
Gambar 5.10. Kurva Bathtub Komponen Pacul-paculan	86



Gambar 5.11. Kurva Bathtub Komponen Cp Terdistribusi Weibull	87
Gambar 5.12. Sistem Pemeliharaan Mesin Tenun	105
Gambar 5.13. Sistem Perbaikan Mesin Tenun	106
Gambar 6.1. Tampilan Software Minitab	107
Gambar 6.2. Distribution ID Plot-Right Censoring Minitab	108
Gambar 6.3. Hasil Uji Anderson-Darling Minitab	108
Gambar 6.4. Parametric Distribution Analysis	109
Gambar 6.5. Hasil Analisis Parameter Distribusi	110



## DAFTAR TABEL

Judul	Hal
Tabel 2.1 Daftar Penelitian Terdahulu yang Digunakan	8
Tabel 2.2 Contoh Skala Tingkat <i>Severity</i> , <i>Occurrence</i> , dan <i>Detection</i>	12
Tabel 4.1 Tabel Data Kerusakan <i>Part</i> Mesin Tenun	37
Tabel 4.2. Fungsi dan Kegagalan Fungsi Komponen Mesin Tenun	40
Tabel 4.3. Tindakan Pemeliharaan Mesin Tenun PT Agung Saputra Tex	53
Tabel 5.1. Nilai <i>Severity</i> pada Mesin Tenun PT Agung Saputra Tex	57
Tabel 5.2. Nilai <i>Detection</i> pada Mesin Tenun PT Agung Saputra Tex	58
Tabel 5.3. Nilai <i>Occurrence</i> pada Mesin Tenun PT Agung Saputra Tex	59
Tabel 5.4. Analisis FMEA Komponen Mesin Tenun di PT Agung Saputra Tex	60
Tabel 5.5. Tabel Persentase Nilai RPN Tiap Komponen	65
Tabel 5.6. Hasil Pengujian Data dengan Uji Anderson-Darling	67
Tabel 5.7. Parameter Penghitungan Reliability Sesuai Distribusi Data	68
Tabel 5.8. Tabel Hasil Penghitungan MTTF dengan Minitab	70
Tabel 5.9. Hasil Penghitungan Keandalan dan Laju Kerusakan Weibull Komponen Kategori Ap	73
Tabel 5.10. Rekapitulasi Waktu Pengecekan dan Perbaikan Komponen Kategori Ap	75
Tabel 5.11. Penghitungan Keandalan dan Laju Kerusakan K-79	77
Tabel 5.12. Penghitungan Keandalan dan Laju Kerusakan A-003	78
Tabel 5.13. Penentuan Waktu Pengecekan dan Perbaikan Komponen Terdistribusi Normal K-79 dan A-003	79
Tabel 5.14. Keandalan dan Laju Kerusakan Gigi 36 dan Gulubanyak	82
Tabel 5.15. Keandalan dan Laju Kerusakan Komponen Bp Pola Distribusi Weibull	84
Tabel 5.16. Keandalan dan Laju Kerusakan Komponen Bp Distribusi Normal	85

Tabel 5.17. Keandalan dan Laju Kerusakan Komponen Cp Distribusi Weibull	86
Tabel 5.18. Waktu Preventive Maintenance Komponen Mesin Tenun	88
Tabel 5.19. Perubahan dan Penyesuaian Waktu Pengecekan Pemeliharaan Komponen	92
Tabel 5.20. Perbandingan Keandalan Sebelum dan Sesudah Pemeliharaan	95
Tabel 5.21. Perbandingan Keandalan Setelah Pemeliharaan	99
Tabel 5.22. Hasil Penghitungan Keandalan Terdistribusi Normal Setelah Pemeliharaan	101
Tabel 5.23. Perbandingan Keandalan Terdistribusi Normal	102
Tabel 5.24. Hasil Penghitungan Keandalan pada MTTF Lognormal	102
Tabel 5.25. Peningkatan Keandalan pada MTTF Komponen Lognormal	103
Tabel 5.26. Rekapitulasi Kenaikan Keandalan pada MTTF	103
Tabel 6.1. Instruksi Kerja Pemeliharaan Komponen Mesin Tenun	111
Tabel 6.2. Checklist Laporan Mekanik	112
Tabel 6.3. Checklist Jadwal Pemeliharaan Komponen Mesin Tenun	113
Tabel 6.4. Catatan Kerusakan Mesin Tenun	114
Tabel 6.5. Kategori Komponen Mesin Tenun yang Diprioritaskan	115

## DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL	HAL
Lampiran 1. Transkrip Wawancara	121
Lampiran 2. Instruksi Kerja Pemeliharaan dan Penggantian Komponen Mesin Tenun	136
Lampiran 3. Data Interval Kerusakan F-4	142
Lampiran 4. Data Interval Kerusakan F-14	147
Lampiran 5. Data Interval Kerusakan F-15	153
Lampiran 6. Data Interval Kerusakan F-16	158
Lampiran 7. Data Interval Kerusakan F-18	162
Lampiran 8. Data Interval Kerusakan F-19	169
Lampiran 9. Data Interval Kerusakan F-21	173
Lampiran 10. Data Interval Kerusakan F-34	177
Lampiran 11. Data Interval Kerusakan F-35	181
Lampiran 12. Data Interval Kerusakan A-003	184
Lampiran 13. Data Interval Kerusakan K-79	188
Lampiran 14. Data Interval Kerusakan K-81	191
Lampiran 15. Data Interval Kerusakan Demper	194
Lampiran 16. Data Interval Kerusakan Per Demper	200
Lampiran 17. Data Interval Kerusakan As Demper	206
Lampiran 18. Data Interval Kerusakan Picker	212
Lampiran 19. Data Interval Kerusakan Garpu	219
Lampiran 20. Data Interval Kerusakan Eksentrik Garpu	225
Lampiran 21. Data Interval Kerusakan Pacul-paculan	229
Lampiran 22. Data Interval Kerusakan Picking Stick	234
Lampiran 23. Data Interval Kerusakan Stopperban	240

Lampiran 24. Data Interval Kerusakan Kopling	246
Lampiran 25. Data Interval Kerusakan Gigi 36	247
Lampiran 26. Data Interval Kerusakan Gigi 72	249
Lampiran 27. Data Interval Kerusakan Swel	252
Lampiran 28. Data Interval Kerusakan Per Swel	257
Lampiran 29. Data Interval Kerusakan Gulu Banyak	261
Lampiran 30. Data Interval Kerusakan Teropong	263
Lampiran 31. Komponen-Komponen Mesin Tenun yang Rusak	277
Lampiran 32. <i>Standardized Normal Probabilities</i>	281
Lampiran 33. Harga Mesin Tenun Baru	284
Lampiran 34. Tabel Masa Manfaat menurut Keputusan Menteri No. 295.	285



## INTISARI

PT Agung Saputra Tex adalah perusahaan yang memproduksi kain sejak 1987. Terdapat berbagai permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan seperti banyak karyawan yang tidak masuk, masalah komunikasi, *quality control* dan pemenuhan komponen mesin tenun. Proses produksi di PT Agung Saputra Tex sangat dipengaruhi oleh mesin-mesinnya oleh karena itu masalah yang dipilih adalah masalah yang berhubungan dengan mesin. Mesin tenun yang berada di PT Agung Saputra Tex yang sudah berusia 34 tahun membuat mesin-mesin mengalami penurunan produktivitas dan reliabilitasnya sehingga kerusakan mesin sering terjadi. Hal tersebut terjadi karena tidak dilakukannya tindakan pemeliharaan mesin-mesin tenun secara berkala sehingga kerusakan sering terjadi. Mekanik tidak melakukan pemeliharaan secara berkala karena tidak adanya sistem pemeliharaan yang mengatur dan tidak ada jadwal interval waktu pemeliharaan. Selain itu, kondisi perusahaan yang sedang kekurangan mekanik tidak mampu melakukan pemeliharaan secara menyeluruh sehingga dilakukan analisis untuk menentukan komponen yang perlu diprioritaskan dalam penerapan kegiatan pemeliharaan.

Penerapan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dan Diagram Pareto digunakan untuk menentukan komponen-komponen mesin tenun yang akan diprioritaskan dalam penerapan kegiatan pemeliharaan. Metode tersebut digunakan agar proses pemeliharaan dilakukan secara bertahap dengan melakukan pemeliharaan pada komponen yang masuk dalam kategori diprioritaskan. Penghitungan interval waktu pemeliharaan dilakukan dengan penghitungan keandalan (*reliability*) dan laju kerusakan (*bathhtub curve*). Penghitungan keandalan dilakukan untuk mengetahui keandalan komponen saat digunakan dalam kurun waktu tertentu dan digunakan untuk menentukan kapan pemeliharaan akan dilakukan berdasarkan keandalan dari komponen tersebut. Penghitungan laju kerusakan dan analisis kurva *bathhtub* dilakukan untuk mengetahui komponen tersebut termasuk dalam *region* apa dan menentukan interval waktu, pemeliharaan dan *preventive replacement* yang sesuai.

Hasil dari penelitian ini adalah rancangan sistem yang didukung dengan hasil analisis FMEA dan Diagram Pareto yaitu 16 komponen diprioritaskan untuk pengecekan dan pemeliharaan, tujuh komponen dilakukan pengecekan dan pemeliharaan berkala namun tidak diperlukan perhatian khusus, dan lima komponen dilakukan pengecekan namun tidak diprioritaskan. Waktu interval pemeliharaan komponen diprioritaskan dengan keandalan 50% yaitu 1 bulan, 3 bulan, 4 bulan, dan 5 bulan. Waktu interval pemeliharaan komponen tidak diprioritaskan 13 bulan dan 15 bulan. Penerapan sistem dibantu dengan rencana implementasi yang diberikan.

**Kata Kunci:** *Failure Mode and Analysis* (FMEA), Diagram Pareto, *Reliability*, *Bathhtub Curve*, Laju Kerusakan.