1. *Quality & Reliability Engineering*
2. *Work Design and Measurement*

‘

PERANCANGAN ULANG *MAGAZINE STRAPPING BAND* DAN SISTEM PERAWATAN PADA MESIN UNTUK MENGURANGI TINGKAT *DOWNTIME* XWM 2 PADA PT. XYZ

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai
Derajat Sarjana Teknik Industri

Ivone Angellina	**220611766**
Bernadetta Fitya Halawa	**220611770**
Nathaniel Reynard Raharjo	**220611872**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2026

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Perancangan Ulang *Magazine Strapping Band* dan Sistem Perawatan Pada Mesin untuk Mengurangi Tingkat *Downtime* XWM 2 pada PT. XYZ.

***IE Body of Knowledge*:**

1. *Quality & Reliability Engineering*
2. *Work Design and Measurement*

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Ivone Angellina 220611766	Teknik Industri	UAJY	Perancangan sistem perawatan *preventive* untuk mencegah kerusakan komponen yang dilengkapi dengan *automatic reminder maintenance.*
2	Bernadetta Fitya Halawa 220611770	Teknik Industri	UAJY	Perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* produksi.
3	Nathaniel Reynard Raharjo 220611872	Teknik Industri	UAJY	Perancangan ulang *magazine* mesin *strapping band*.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

Perancangan Ulang *Magazine Strapping Band* dan Sistem Perawatan Pada Mesin untuk Mengurangi Tingkat *Downtime* XWM 2 pada PT. XYZ

yang disusun oleh

Ivone Angellina	220611766
Bernadetta Fitya Halawa	220611770
Nathaniel Reynard Raharjo	220611872

telah diujikan pada tanggal 20 Juli 2026
dan dinyatakan telah lengkap dan memenuhi persyaratan pada tanggal 28 Juli 2026.

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Tanda tangan

Ivone Angellina _____

Bernadetta Fitya Halawa _____

Nathaniel Reynard Raharjo _____

Pembimbing 1
Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T. _____

Pembimbing 2
Dr. Y. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T. _____

Penguji 1
Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng. _____

Penguji 2
Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM _____

Dekan
Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU. _____

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN ULANG MAGAZINE STRAPPING BAND DAN SISTEM PERAWATAN MESIN UNTUK MENGURANGI DOWNTIME LINE XWM 2 DI PT XYZ

yang disusun oleh

Ivone Angellina

220611766

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN ULANG MAGAZINE STRAPPING BAND DAN SISTEM PERAWATAN MESIN UNTUK MENGURANGI DOWNTIME LINE XWM 2 DI PT XYZ

yang disusun oleh

Bernadetta Fitya Halawa

220611770

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN ULANG MAGAZINE STRAPPING BAND DAN SISTEM PERAWATAN MESIN UNTUK MENGURANGI DOWNTIME LINE XWM 2 DI PT XYZ

yang disusun oleh

Nathaniel Reynard Raharjo

220611872

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 28 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

HALAMAN PERSETUJUAN IZIN PERUSAHAAN

Nomor : 113/ADM-KDS/EXT/XII/2025 [redacted], 17 Desember 2025
Perihal : Surat Keterangan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Teknik Industri (FTI)
Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY)
Di Tempat,

Dengan hormat,

Melalui surat ini kami sampaikan, bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	NIM	Program Studi
Ivone Angellina	220611766	Teknik Industri
Bernadetta Fitya Halawa	220611770	Teknik Industri
Nathaniel Reynard Raharjo	220611872	Teknik Industri

dengan ini kami beritahukan bahwa:
Nama DU/DI : [redacted]
Alamat Lengkap : [redacted]

DIIZINKAN untuk mengadakan penelitian tugas akhir di [redacted] yang dimulai pada 26 Agustus 2025 sampai dengan selesai.
Demikian izin penelitian ini kami sampaikan dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,

[redacted]

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Anggota kelompok yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Ivone Angellina
   NPM : 220611766
2. Nama : Bernadetta Fitya Halawa
   NPM : 220611770
3. Nama : Nathaniel Reynard Raharjo
   NPM : 220611872

Dengan ini menyatakan bahwa proposal Tugas Akhir dengan judul "Perancangan Ulang *Magazine Strapping Band* dan Sistem Perawatan Pada Mesin untuk Mengurangi Tingkat *Downtime* XMW 2 Pada PT. XYZ." merupakan hasil karya anggota kelompok pada tahun 2025 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka anggota kelompok bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku, termasuk dicabut gelar yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada anggota kelompok.

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

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Yang menyatakan,



Ivone Angellina



Bernadetta Fitya H





Nathaniel Reynard R

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur anggota kelompok panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan tuntunan-Nya, laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan yang berjudul "Perancangan Ulang *Magazine Strapping Band* dan Sistem Perawatan Mesin untuk Mengurangi Tingkat *Downtime* XMW 2 Pada PT. XYZ." ini merupakan karya akhir (*Capstone Project*) yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Teknik Industri, Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan kerja sama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan anggota kelompok mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T., Dekan Fakultas Teknologi Industri UAJY.
2. Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc., IPU., Ketua Departemen Teknik Industri FTI UAJY.
3. Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, S.T., M.Sc., Ph.D., Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri FTI UAJY.
4. Dr. Ir. Deny Ratna Yuniartha, S.T., M.T., pembimbing pertama, atas bimbingan, waktu, ilmu, motivasi dan kesabaran yang tak ternilai selama proses tugas akhir dan penulisan laporan ini.
5. Dr. Yashinta S. Setio Wigati, S.T.,M.T., pembimbing kedua, atas bimbingan, waktu, ilmu, motivasi dan kesabaran yang tak ternilai selama proses tugas akhir dan penulisan laporan ini.
6. *Manager Cost Control* PT. XYZ, atas izin, kesempatan, dan dukungannya sehingga tugas akhir ini dapat terlaksana.
7. Ibu Yohana, Bapak Agustinus, Bapak Febrian, Bapak Vanno selaku pembimbing lapangan dan seluruh tim *Productivity Efficiency*, atas bimbingan langsung, berbagi data, waktu, kesabaran dalam mendampingi proses magang, serta diskusi yang sangat membantu selama masa observasi, pengumpulan data, dan implementasi hasil tugas akhir di perusahaan.
8. Bapak Roynaldo, Bapak Munir, Bapak Sofi, dan Bapak Adam, beserta seluruh staf produksi XWM 2, atas waktu, kesediaan untuk berbagi informasi, serta kerja samanya selama proses wawancara, pengambilan data dan studi lapangan.
9. Bapak Sri, Bapak Aldi, beserta seluruh staf *maintenance* atas waktu dan kesediaan untuk berbagi informasi, serta kerja samanya selama proses wawancara, pengambilan data dan studi lapangan.

10. Keluarga dan sahabat, atas doa, dukungan, semangat dan pengertian yang tak terhingga selama masa penyusunan Tugas Akhir ini.

Kelompok menyadari sepenuhnya bahwa laporan Seminar Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Semoga hasil tugas akhir dan laporan ini dapat memberikan manfaat serta wawasan.

Yogyakarta, 28 Juli 2026

Ivone Angellina
Bernadetta Fitya Halawa
Nathaniel Reynard Raharjo

DAFTAR ISI

HALAMAN IDENTITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERSETUJUAN IZIN PERUSAHAAN vii
PERNYATAAN ORIGINALITAS viii
KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xix
INTISARI xx

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Eksplorasi Masalah 3
1.3 Rumusan Masalah 8
1.4 Tujuan 9
1.5 Persyaratan dan Batasan 9

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI
2.1 Tinjauan Pustaka 10
2.2 Dasar Teori 24
2.3 Standar dan Kode Etik 42

BAB 3 ANALISIS AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI
3.1 Gambaran Sistem 47
3.2 Identifikasi Akar Masalah 54
3.3 Pengembangan dan Pemilihan Alternatif Solusi 61
3.4 Perancangan Kerja Tim untuk Perancangan Solusi 64
3.5 Pemilihan Metode dan *Tools* 66

BAB 4 METODOLOGI TUGAS AKHIR
4.1 Tahapan Tugas Akhir 75
4.2 Tahap *Empathizing* 78
4.3 Tahap *Defining* 79
4.4 Tahap *Ideating* 80
4.5 Tahap *Protoyping* dan Metode Perancangan 81
4.6 Tahap *Testing* 91
4.7 Keunikan Tugas Akhir 92
4.8 Rencana Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir 96

BAB 5 PERANCANGAN SOLUSI *REDESIGN MAGAZINE* MESIN *STRAPPING BAND*
5.1 Kondisi dan Data Aktual Mesin *Strapping Band* 97
5.2 Proses Perancangan 103
5.3 Metode Rasional 103
5.4 Metode Kreatif 110
5.5 Analisis Hasil *Redesign* 119

BAB 6 PERANCANGAN SOLUSI PEMBUATAN SISTEM PENJADWALAN *MAINTENANCE* YANG DILENGKAPI DENGAN *AUTOMATIC REMINDER MAINTENANCE*
6.1 Pengumpulan Data Kerusakan Komponen Pada Mesin 125
6.2 Pengumpulan Data *Downtime* Pada Setiap Komponen 128
6.3 Identifikasi Penentuan Distribusi Waktu Antar Kerusakan 135
6.4 *Influence Diagram* untuk Model Simulasi 137
6.5 Perancangan Model Simulasi 138
6.6 Verifikasi Model Simulasi Penentuan Waktu *Preventive Maintenance* 141
6.7 Simulasi Penentuan Interval Optimal Pada Komponen 142
6.8 Pembuatan Sistem Penjadwalan *Preventive Maintenance* dan *Automatic Reminder Maintenance* 150

BAB 7 PERANCANGAN ULANG SISTEM PERAWATAN MESIN BERBASIS *AUTONOMOUS MAINTENANCE* DI *LINE* PRODUKSI
7.1 Pengumpulan Data 158
7.2 *Understanding the Process* (BPI) 158
7.3 *Organizing for Improvement* (BPI) 163
7.4 *Streamlining* (BPI) 165
7.5 Tujuh Langkah *Autonomous Maintenance* 167
7.6 Proses Bisnis *To-Be Model* 171
7.7 Analisis Kebutuhan Perancangan Usulan 172
7.8. Perancangan Usulan 177

BAB 8 IMPLEMENTASI DAN HASIL IMPLEMENTASI
8.1 Mekanisme Implementasi 208
8.2 Pengukuran Ketercapaian *Critical Success Factor* 225
8.3 Analisis Ekonomi 226
8.4 Keberlanjutan 235

BAB 9 KESIMPULAN DAN SARAN
9.1 Kesimpulan 237
9.2 Saran 237

DAFTAR PUSTAKA 237
DAFTAR LAMPIRAN 241

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelusuran masalah	4
Tabel 1.2 Rekapitulasi *downtime* 3 bulan terakhir pada xwm 2	8
Tabel 2.1 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai tingkat *downtime*	16
Tabel 2.2 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai inefisiensi proses	17
Tabel 2.3 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai kualitas produk dan cacat produksi	17
Tabel 2.4 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai pengukuran kinerja dan optimasi sistem	18
Tabel 2.5 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai pendekatan pemeliharaan berbasis keandalan dan risiko	19
Tabel 2.6 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai *setup* atau *changeover* mesin	20
Tabel 2.7 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai perancangan proses bisnis	21
Tabel 2.8 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai *autonomous maintenance*	21
Tabel 2.9 Ringkasan tinjauan pustaka mengenai sistem manajemen perawatan manual	23
Tabel 2.10 Kuesioner SUS	33
Tabel 2.11 Skala interpretasi hasil skor SUS	33
Tabel 3.1 Alternatif solusi penyelesaian	62
Tabel 3.2 Pembagian kerja tim untuk perancangan solusi	64
Tabel 3.3 Pemilihan alternatif metode solusi perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* produksi	68
Tabel 3.4 Pemilihan alternatif metode solusi perancangan sistem penjadwalan *maintenance* yang dilengkapi dengan *automatic reminder maintenance*	67
Tabel 3.5 Pemilihan alternatif metode solusi melakukan *redesign* pada *magazine mesin strapping band*	69
Tabel 5.1 Durasi *downtime* akibat kerusakan mesin	97
Tabel 5.2 Durasi *downtime* akibat *setup*	98
Tabel 5.3 *Takt time* pergantian rol tali *strapping band*	101
Tabel 5.4 Rekapitulasi uji keseragaman dan kecukupan	102
Tabel 5.5 Klasifikasi *internal* dan *external setup*	105
Tabel 5.6 Alternatif perbaikan	106
Tabel 5.7 *Product design specification*	108
Tabel 5.8 Alternatif *design magazine* mesin *strapping band*	111
Tabel 5.9 Evaluasi alternatif *desain magazine* mesin *strapping band*	114
Tabel 5.10 Spesifikasi komponen	116
Tabel 5.11 Perbandingan aktivitas *setup* berdasarkan smed	119
Tabel 5.12 Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah *redesign*	120
Tabel 5.13 Analisis potensi bahaya	121
Tabel 6.1 Kerusakan komponen pada mesin *strapping band*	124
Tabel 6.2 Kerusakan komponen pada mesin pembalik	125
Tabel 6.3 Kerusakan komponen pada mesin *conveyor*	125
Tabel 6.4 Kerusakan komponen pada keseluruhan mesin	126
Tabel 6.5 Rekapitulasi *downtime* pada mesin *strapping band*	129

Tabel 6.6 Rekapitulasi *downtime* pada mesin pembalik 131
Tabel 6.7 Rekapitulasi *downtime* pada mesin *conveyor* 132
Tabel 6.8 Hasil MTTR dan MTTF pada setiap komponen 134
Tabel 6.9 Hasil *input analyzer* pada arena 135
Tabel 6.10 Tabel rumus distribusi pada model simulasi di *microsoft excel* 138
Tabel 6.11 Hasil simulasi interval jam optimal untuk komponen *heater* 143
Tabel 6.12 Hasil simulasi interval jam optimal untuk komponen panel listrik 145
Tabel 6.13 Hasil *t-Test: two-sample assuming unequal variances heater* 147
Tabel 6.14 Hasil *t-Test: two-sample assuming unequal variances* panel listrik 148
Tabel 6.15 Hasil nilai optimal tiap komponen 148
Tabel 6.16 Variabel pada sistem penjadwalan *preventive maintenance* 149
Tabel 7.1 Ringkasan analisis sistem *autonomous maintenance* 160
Tabel 7.2 Rekomendasi perbaikan proses bisnis 165
Tabel 7.3 Penyesuaian usulan rancangan dengan 7 *step of autonomous maintenance* 166
Tabel 7.4 *Approval stakeholder* terhadap usulan rancangan 168
Tabel 7.5 Analisis kebutuhan perancangan *work instruction* untuk pelaksanaan aktivitas *autonomous maintenance* 172
Tabel 7.6 Analisis kebutuhan sistem digital untuk pelaksanaan aktivitas *autonomous maintenance* 174
Tabel 7.7 Rekapitulasi standar yang digunakan untuk merancang *work instruction* 184
Tabel 7.8 *Job safety analysis* pekerjaan pengecekan arus *heater* 185
Tabel 7.9 *Job safety analysis* pekerjaan pengecekan tekanan pneumatik mesin pembalik 187
Tabel 7.10 *Job safety analysis pekerjaan pengecekan ketegangan tali mesin strapping band* 188
Tabel 7.11 *Job safety analysis* pekerjaan pengecekan tekanan angin robot *palletizing* 189
Tabel 7.12 J*ob safety analysis* pekerjaan pengecekan tegangan *transformer* 190
Tabel 7.13 *Job safety analysis* pekerjaan pengecekan tekanan *pneumatik transfer chain* 191
Tabel 7.14 Rekapitulasi atribut setiap entitas 194
Tabel 8.1 *Takt time* penggunaan rol tali kedua 212
Tabel 8.2 Rekapitulasi uji keseragaman dan kecukupan setelah 214
Tabel 8.3 Perbandingan waktu *setup* sebelum dan sesudah implementasi 215
Tabel 8.4 Hasil implementasi sistem maintenance dengan *automatic reminder* 219
Tabel 8.5 Hasil implementasi perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* produksi 221
Tabel 8.6 Lembar kuesioner kepuasan *supervisor maintenance* terhadap sistem 223
Tabel 8.7 Rekapitulasi hasil SUS 223
Tabel 8.8 Data *downtime* 3 mesin XWM 2 sebelum dan setelah uji coba implementasi ketiga rancangan 224
Tabel 8.9 Biaya implementasi *double magazine* 226

Tabel 8.10 Biaya perancangan dan implementasi pembuatan sistem penjadwalan *maintenance* yang dilengkapi dengan *automatic reminder maintenance* 227
Tabel 8.11 Biaya implementasi perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* 228
Tabel 8.12 Analisis *benefit* dan *cost* 229
Tabel 8.13 Peningkatan Output Produksi 231
Tabel 8.14 Analisis keberlanjutan ekonomi 231

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur organisasi departemen *cost control* 2
Gambar 1.2 Proses bisnis departemen *cost control* 2
Gambar 1.3 *Dashboard output & downtime production* XWM 2 7
Gambar 1.4 Grafik tingkat *downtime* 7
Gambar 2.1 TPM pillars 24
Gambar 2.2 7 Langkah penerapan *autonomous miantenance* 26
Gambar 2.3 Fase dalam BPI 30
Gambar 2.4 FMEA 35
Gambar 3.1 Peta proses bisnis area produksi mesin cuci PT.XYZ bagian 1 47
Gambar 3.2 Peta proses bisnis area produksi mesin cuci PT.XYZ bagian 2 48
Gambar 3.3 Peta proses bisnis area produksi mesin cuci PT.XYZ bagian 3 49
Gambar 3.4 Grafik breakdown *downtime line* XWM2 51
Gambar 3.5 Grafik persentase *sub machine strapping band* penyumbang *downtime* 52
Gambar 3.6 Grafik persentase *sub* pembalik penyumbang *downtime* 52
Gambar 3.7 Grafik persentase *sub machine conveyor* penyumbang *downtime* 53
Gambar 3.8 Penelusuran akar masalah dengan *fishbone diagram* 55
Gambar 3.9 *Interrelationship diagram* 58
Gambar 3.10 *Matrix Einsenhower* 59
Gambar 3.11 Peta proses bisnis keseluruhan sistem *maintenance* XWM sebelum rancangan 61
Gambar 3.12 Diagram v*enn* ketiga perancangan solusi 63
Gambar 3.13 Klasifikasi *maintenance* yang dirancang dengan diagram venn 64
Gambar 4.1 *Flowchart* metodologi keseluruhan 75
Gambar 4.2 *Flowchart* metodologi keseluruhan lanjutan 76
Gambar 4.3 *Flowchart* tahap *empathizing* 77
Gambar 4.4 *Flowchart* tahap *defining* 78
Gambar 4.5 *Flowchart* tahap *ideating* 79
Gambar 4.6 *Flowchart* tahap *prototyping* bagian 1 80
Gambar 4.7 *Flowchart* tahap *prototyping* bagian 2 81
Gambar 4.8 *Flowchart* tahap *prototyping* solusi *redesign* pada *magazine mesin strapping band* 82
Gambar 4.9 *Flowchart sub* proses metode rasional dan kreatif 83
Gambar 4.10 *Flowchart* tahap *prototyping* solusi perancangan sistem penjadwalan *maintenance* yang dilengkapi dengan *automatic reminder maintenance* 84
Gambar 4.11 *Flowchart sub* proses metode analisis kuantitatif keandalan 85
Gambar 4.12 *Flowchart sub* proses metode simulasi monte carlo 86
Gambar 4.13 *Flowchart* tahap *prototyping* perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* produksi 89
Gambar 4.14 *Flowchart* tahap *testing* 91
Gambar 5.1 Kondisi aktual 1 mesin *strapping band* xwm 2 tampak depan 96
Gambar 5.2 Kondisi aktual 2 mesin *strapping band* xwm 2 tampak belakang 97

Gambar 5.3 *Objective tree* perancangan *double magazine* 103
Gambar 5.4 *Black box* mesin *strapping band* 106
Gambar 5.5 *Transparent box* mesin *strapping band* 107
Gambar 5.6 *Isometric magazine* mesin *strapping band* aktual 110
Gambar 5.7 Tampak depan *magazine* mesin *strapping band* aktual 110
Gambar 5.8 Alternatif 1 *isometric* 111
Gambar 5.9 Alternatif 1 tampak depan 111
Gambar 5.10 Alternatif 2 tampak *isometric* 112
Gambar 5.11 Alternatif 2 tampak depan 112
Gambar 5.12 Alternatif 3 tampak *isometric* 112
Gambar 5.13 Alternatif 3 tampak depan 113
Gambar 5.14 *Part* dudukan *magazine* 115
Gambar 5.15 *Part* baut 8mm 115
Gambar 5.16 Rol *magazine* mesin *strapping band* 115
Gambar 5.17 *Bill of material double magazine* 117
Gambar 6.1 Hasil penentuan distribusi waktu kerusakan komponen *heater* 135
Gambar 6.2 *Influence diagram* untuk model simulasi 136
Gambar 6.3 Perancangan model simulasi *preventive maintenance* 140
Gambar 6.4 Verifikasi *preventive maintenance* 140
Gambar 6.5 Tampilan *preventive maintenance* pada komponen 151
Gambar 6.6 Tampilan seluruh *flow automatic reminder maintenance* xwm 152
Gambar 6.7 Tampilan *action reccurence* pada *microsoft power automate* 152
Gambar 6.8 Tampilan *action list rows present in a table pada microsoft power automate* 153
Gambar 6.9 Tampilan *action filter array* pada microsoft *power automate* 153
Gambar 6.10 Tampilan *action apply to each* pada *microsoft power automate* 154
Gambar 6.11 Tampilan *action send an email* pada *microsoft power automate* 154
Gambar 6.12 Tampilan *run history* pada microsoft *power automate* 155
Gambar 6.13 Tampilan *maintenance reminder* untuk komponen 156
Gambar 7.1 Ilustrasi *layout* lantai produksi xwm 162
Gambar 7.2 Peta pekerja mesin kegiatan *setup* mesin *strapping band* dan komputer 163
Gambar 7.3 Peta proses bisnis keseluruhan sistem *maintenance* xwm setelah rancangan 170
Gambar 7.4 Lembar *checklist* perawatan mesin *strapping band* sebelum digunakan 177
Gambar 7.5 *Work instruction* pengecekan arus *heater* mesin *strapping band* 178
Gambar 7.6 *Work instruction* pengecekan tekanan pneumatik mesin pembalik 179
Gambar 7.7 *Work instruction* pengecekan ketegangan tali mesin *strapping band* 180
Gambar 7.8 *Work instruction* pengecekan tekanan angin *robot palletizing* 181
Gambar 7.9 *Work instruction* pengecekan tegangan *transformer* 182
Gambar 7.10 *Work instruction* pengecekan tekanan *pneumatik transfer chain* 183
Gambar 7.11 *Entity relationship diagram* sistem formulir dan *dashboard digital* 193
Gambar 7.12 Pembuatan *database* dengan *spreadsheets* 196

Gambar 7.13 Penyimpanan *database* dengan *google drive* 196
Gambar 7.14 Kode.gs pada *google apps script* 196
Gambar 7.15 *Index.hmtl* pada *google apps script* 197
Gambar 7.16 *Testing user interface login* 198
Gambar 7.17 *Pop-up* jika gagal *login* 198
Gambar 7.18 Tampilan menu untuk operator 199
Gambar 7.19 Tampilan *sub* menu "*Autonomous Maintenance"* 199
Gambar 7.20 Tampilan *sub* kegiatan *autonomous maintenance* 200
Gambar 7.21 Tampilan menu untuk *foreman* 200
Gambar 7.22 Tampilan *sub* menu "Laporan Kerusakan" 201
Gambar 7.23 Pesan laporan kerusakan yang diterima oleh teknisi melalui *email* 201
Gambar 7.24 Tampilan menu untuk teknisi 202
Gambar 7.25 Tampilan sub menu "*Update* Perbaikan" 202
Gambar 7.26 Pesan yang diterima oleh admin gudang *sparepart* 203
Gambar 7.27 Pesan yang diterima *supervisor maintenance* 203
Gambar 7.28 Tampilan menu untuk *supervisor maintenance* 204
Gambar 7.29 Tampilan sub menu "ACC Tugas *Head*" 204
Gambar 7.30 Tampilan sub menu "Kelola *Database* Mesin" 205
Gambar 7.31 Tampilan *dashboard* 205
Gambar 7.32 *Combobox* kegiatan *autonomous maintenance* yang ingin ditampilkan pada *dashboard* 206
Gambar 8.1. Hasil implementasi desain *double magazine* 209

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat pernyataan semua anggota kelompok 243
Lampiran 2 *Link* bukti wawancara dengan s*takeholder* 244
Lampiran 3 *Link onedrive* buku petunjuk sistem m*aintenance* 244
Lampiran 4 Dokumentasi wawancara s*takeholder: Departement of cost control* 244
Lampiran 5 Dokumentasi wawancara s*takeholder: Supervisor X Washing Machine* 244
Lampiran 6 Dokumentasi wawancara s*takeholder: Foreman X Washing Machine* 244
Lampiran 7 Dokumentasi wawancara s*takeholder: supervisor Maintenance* 245
Lampiran 8 Dokumentasi wawancara *Stakeholder: Supervisor Departement Injection* 245
Lampiran 9 Lembar hasil kuesioner SUS oleh operator 246
Lampiran 10 Lembar hasil kuesioner SUS oleh foreman 247
Lampiran 11 Lembar hasil kuesioner SUS oleh teknisi *maintenance* 248
Lampiran 12 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *pulley* 248
Lampiran 13 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *setting* mesin *strapping band* 249
Lampiran 14 Hasil penentuan distribusi untuk komponen penjepit 249
Lampiran 15 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *setting* mesin pembalik 250
Lampiran 16 Hasil penentuan distribusi untuk komponen tuas penyangga 250
Lampiran 17 Hasil penentuan distribusi untuk komponen motor 251
Lampiran 18 Hasil penentuan distribusi untuk komponen panel listrik 251
Lampiran 19 Hasil penentuan distribusi untuk komponen rantai 252
Lampiran 20 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *roll conveyor* 252
Lampiran 21 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *setting* mesin *conveyor* 253
Lampiran 22 Hasil penentuan distribusi untuk komponen *slats* 253

INTISARI

Perkembangan industri semakin pesat berdampingan dengan kemajuan teknologi serta perubahan pola konsumsi masyarakat yang menuntut industri untuk dapat beradaptasi dengan cepat. Efisiensi dan produktivitas menjadi faktor penting dalam menjaga daya saing, terutama pada PT. XYZ yang merupakan perusahaan manufaktur elektronik yang terus berkembang. Berdasarkan kondisi aktual di lini produksi XWM 2, permasalahan yang sedang dihadapi berupa waktu *downtime* mencapai 3.799 menit atau setara dalam 12.663 unit dalam rentang waktu 3 bulan. Hal ini berdampak pada hilangnya potensi *output* produk. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kinerja produksi potensi dengan aktual. Tujuan laporan ini yaitu memberikan solusi untuk mengurangi angka *downtime* sedikitnya 7,96% dari *downtime* sebelumnya.

Solusi yang diusulkan menyesuaikan hasil dari penentuan *urgent-important* akar masalah yang harus diselesaikan. Usulan-usulan yang diberikan adalah perancangan sistem perawatan untuk mencegah kerusakan komponen dan juga melakukan pembuatan notifikasi *reminder maintenance,* perancangan ulang sistem perawatan mesin berbasis *autonomous maintenance* di *line* produksi, dan juga perancangan ulang *magazine* mesin *strapping band*. Metode perancangan yang mendukung penerapan solusi yaitu berupa *Autonomous Maintenance*, Business *Process Improvement*, Analisis Kuantitatif Keandalan, Simulasi Monte Carlo, Metode Rasional, dan Metode Kreatif.

Hasil perancangan dan implementasi menunjukkan bahwa penerapan metode-metode tersebut mampu mengurangi *downtime* sebesar 52 menit dan dapat mencapai pengurangan 7,96% dari *downtime* sebelumnya. Pengurangan *downtime* tersebut telah mencapai target yang ditetapkan, sehingga mampu mengurangi kerugian yang ada pada perusahaan akibat terhentinya *line* produksi. Secara keseluruhan perancangan dan implementasi dari ketiga sistem yang ada berhasil mencapai target *Critical Success Factor* (CSF).

Kata kunci: *Downtime* mesin, *maintenance*, proses bisnis, perancangan ulang *magazine* mesin, simulasi Monte Carlo