

TUGAS AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OEE DAN TPM PADA PROSES PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN UMUM



Disusun Oleh :

MOCH NIZAR DAVA R.S
1412200106

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OEE DAN TPM PADA PROSES PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN UMUM



Disusun Oleh :

MOCH NIZAR DAVA R.S
1412200106

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI MENGUNAKAN METODE OEE DAN TPM PADA PROSES PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN UMUM

(Studi Kasus: PT XYZ)

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) Dalam Ilmu Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh:

Moch Nizar Dava Ramadhan S
NBI : 1412200106

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Moch Nizar Dava Ramadhan S
NBI : 1412200106
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN
MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN
METODE OEE DAN TPM PADA PROSES
PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN
UMUM

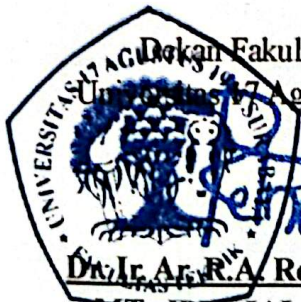
Tugas Akhir Telah Disetujui
Surabaya, 13 Maret 2025

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



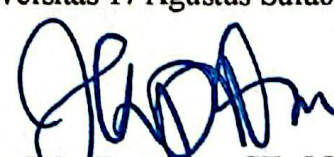
Prof. Erni Puspanantasari Putri, ST., M.Eng., Ph.D
NPP. 20410.96.0479

Mengetahui:



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus Surabaya

Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti,
MT., IPU., IAL., APEC Eng.,
NPP. 20440.91.0218

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus Surabaya

Dr. Jaka Purnama, ST., MT.
NPP. 20410.17.0761

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Moch Nizar Dava Ramadhan S
NBI : 1412200106
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas : ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN
Akhir : PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE OEE
DAN TPM PADA PROSES PRODUKSI TIANG
PENERANGAN JALAN UMUM

Tugas Akhir ini Telah Disetujui
Surabaya, 9 Juni 2026

Panitia Penguji Akhir Berdasarkan Surat Keputusan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Prof. Emi Puspanantasari Putri, ST., M.Eng., Ph.D	NPP : 20410.96.0479
Anggota	Ir. Siti Mundari, MT	NPP : 20410.89.0182
	Ir. Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT.	NPP : 20410.15.0688

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moch Nizar Dava Ramadhan S
NBI : 1412200106
Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE OEE DAN TPM PADA PROSES
PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN UMUM”**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 28 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan



Moch Nizar Dava Ramadhan S
1412200106



**UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA**

**BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45
SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext.311)
e-mail: perpus@untag-sby.ac.id**

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch Nizar Dava Ramadhan S
NBI/ NPM : 1412200106
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*), atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MESIN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE OEE DAN TPM PADA PROSES
PRODUKSI TIANG PENERANGAN JALAN UMUM”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : 28 Juni 2026



Moch Nizar Dava Ramadhan S

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kebutuhan Tenaga Kerja pada Proses Produksi dan Packaging dengan Menggunakan Metode Work Load Analysis (WLA) (Studi Kasus: PT XYZ)". Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

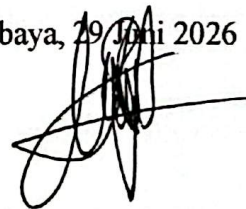
Penulis menyadari bahwa proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, doa, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Orang tua tercinta, Ibu Nurul Hidayati, serta tante tercinta, Maisaroh, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, semangat, dukungan moral maupun material, serta menjadi motivasi terbesar bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan hingga tahap akhir.
3. Bapak Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan arahan, dukungan, dan kesempatan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Ibu Prof. Emi Puspanantasari Putri, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, kritik, serta saran yang sangat berarti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Halwa Isnaini, seseorang yang selalu hadir dalam setiap langkah perjuangan penulis, meskipun jarak memisahkan. Terima kasih atas doa yang tidak pernah putus, kesabaran, kepercayaan, serta semangat yang selalu diberikan di setiap keadaan. Jarak tidak pernah mengurangi ketulusanmu untuk menjadi tempat penulis berbagi cerita, menguatkan ketika lelah, dan mengingatkan untuk terus bangkit saat hampir menyerah. Skripsi ini mungkin ditulis oleh penulis, tetapi di balik setiap prosesnya ada doa, pengorbanan, dan kasih sayang yang turut kamu perjuangkan. Semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap kebaikanmu dengan kebahagiaan, keberkahan, dan mempertemukan kita dalam setiap impian baik yang sedang diperjuangkan.

6. Teman-teman Icikiwir dan Sekawan Limo, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih atas setiap kebersamaan, canda, dukungan, serta bantuan yang diberikan di tengah proses penyelesaian skripsi ini. Semoga segala kenangan yang telah kita lalui menjadi cerita indah yang akan selalu dikenang, dan semoga persahabatan ini tetap terjalin meskipun kelak kita menempuh jalan kehidupan masing-masing.
7. Teman-teman Empty House, terima kasih telah menjadi keluarga kedua bagi penulis. Terima kasih atas kepedulian, kebersamaan, dan semangat yang selalu diberikan sehingga setiap rasa lelah terasa lebih ringan untuk dilalui. Semoga tali silaturahmi yang telah terjalin tetap terjaga, dan segala kebaikan yang telah diberikan menjadi kenangan yang selalu tersimpan di hati penulis.
8. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas setiap doa, bantuan, perhatian, dan dukungan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT berupa rahmat, kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam setiap langkah kehidupan. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki berbagai keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

Surabaya, 29 Juni 2026



Moch Nizar Dava Ramadhan S

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi tiang penerangan jalan umum (PJU). Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah tingginya *Downtime* mesin produksi yang mengakibatkan target produksi belum tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas mesin produksi, mengidentifikasi penyebab rendahnya efektivitas mesin, serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja mesin. Penelitian menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) untuk mengukur efektivitas mesin berdasarkan aspek *availability*, *performance*, dan *quality*. Selanjutnya, metode *Total Productive Maintenance* (TPM) melalui analisis Six Big Losses digunakan untuk mengidentifikasi sumber kerugian, yang didukung dengan perhitungan Mean Time To Repair (MTTR), Mean Time Between Failure (MTBF), dan analisis akar penyebab menggunakan 5 Why Analysis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai OEE mesin *cutting* sebesar 80,10%, mesin *bending* sebesar 76,21%, dan mesin bor sebesar 66,29%, sehingga seluruh mesin masih berada di bawah standar dunia sebesar 85%. Faktor dominan penyebab rendahnya efektivitas mesin adalah *breakdown losses* dan *reduced speed losses* yang dipengaruhi oleh belum optimalnya *preventive maintenance*, keterlambatan penggantian komponen, serta kurangnya inspeksi mesin. Usulan perbaikan berupa penerapan *preventive maintenance*, *autonomous maintenance*, penyusunan SOP pemeliharaan, pelatihan operator dan teknisi, penyediaan *spare part* kritis, serta pembuatan *checklist* inspeksi. Hasil simulasi menunjukkan peningkatan nilai OEE menjadi 86,20% pada mesin *cutting*, 84,10% pada mesin *bending*, dan 81,30% pada mesin bor.

Kata kunci: *Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance (TPM), Six Big Losses, MTTR, MTBF, Downtime Mesin.*

ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing company specializing in the production of street lighting poles (Public Street Lighting/PJU). The company faces a high level of machine Downtime, resulting in production targets not being achieved. This study aims to evaluate the effectiveness of production machines, identify the factors causing low machine effectiveness, and propose improvement strategies to enhance machine performance. This study employs the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method to evaluate machine effectiveness based on three indicators: availability, performance, and quality. Furthermore, the Total Productive Maintenance (TPM) approach through Six Big Losses analysis is applied to identify the major sources of production losses. The analysis is supported by Mean Time To Repair (MTTR), Mean Time Between Failure (MTBF), and 5 Why Analysis to determine the root causes of machine failures. The results indicate that the average OEE values are 80.10% for the cutting machine, 76.21% for the bending machine, and 66.29% for the drilling machine, all of which are below the world-class OEE standard of 85%. The dominant factors contributing to low machine effectiveness are breakdown losses and reduced speed losses, mainly caused by inadequate preventive maintenance, delayed component replacement, and insufficient machine inspection. The proposed improvements include implementing preventive maintenance and autonomous maintenance, developing maintenance standard operating procedures (SOPs), providing operator and technician training, ensuring the availability of critical spare parts, and establishing machine inspection checklists. The simulation results show that the OEE values improve to 86.20% for the cutting machine, 84.10% for the bending machine, and 81.30% for the drilling machine.

Keywords: Overall Equipment Effectiveness (OEE), Total Productive Maintenance (TPM), Six Big Losses, Machine Effectiveness, Preventive Maintenance.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Ruang Lingkup	4
1.4.1 Batasan Penelitian	4
1.4.2 Asumsi Penelitian	4
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Manfaat Bagi Perusahaan.....	4
1.5.2 Manfaat Bagi Akademik.....	4
1.5.3 Manfaat Bagi Peneliti	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Efektivitas	7
2.2 Overall Equipment Effectiveness	7
2.3 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness	8
2.4 Total Productive Maintenance	9
2.5 Six Big Losses	11
2.6 Mean Time Between Failure & Mean Time To Repair	13
2.7 Penelitian Terdahulu	13
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Flowchart.....	17
3.2 Jenis Penelitian	18
3.3 Tahapan Penelitian.....	18
3.3.1 Identifikasi Permasalahan	18

3.3.2	<i>Studi Literatur</i>	18
3.3.3	<i>Pengumpulan Data</i>	18
3.3.4	<i>Pengolahan Data</i>	19
3.3.5	<i>Penarikan Kesimpulan dan Saran</i>	20
3.4	<i>Perencanaan Penelitian</i>	20
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	<i>Perhitungan Overall Equipment Effectiveness</i>	21
4.1.1	<i>Menentukan Nilai Availability Rasio Mesin Cutting</i>	21
4.1.2	<i>Perhitungan Nilai Performance Ratio</i>	24
4.1.3	<i>Perhitungan Nilai Quality Ratio</i>	26
4.1.4	<i>Perhitungan Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness)</i> ..	27
4.1.5	<i>Menentukan Nilai Availability Rasio Mesin Bending</i>	27
4.1.6	<i>Perhitungan Nilai Performance Ratio</i>	30
4.1.7	<i>Perhitungan Nilai Quality Ratio</i>	33
4.1.8	<i>Perhitungan Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness)</i> ..	33
4.1.9	<i>Menentukan Nilai Availability Rasio Mesin Bor</i>	34
4.1.10	<i>Perhitungan Nilai Performance Ratio</i>	37
4.1.11	<i>Perhitungan Nilai Quality Ratio</i>	39
4.1.12	<i>Perhitungan Nilai OEE (Overall Equipment Effectiveness)</i> ..	40
4.2	<i>Analisis Total Productive Maintenance (TPM)</i>	41
4.2.1	<i>Perhitungan Six Big Losses Mesin Cutting</i>	41
4.2.2	<i>Breakdown Losses</i>	41
4.2.3	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	42
4.2.4	<i>Idling and Minor Stoppage Losses</i>	42
4.2.5	<i>Reduced Speed Losses</i>	43
4.2.6	<i>Defect Losses</i>	44
4.2.7	<i>Yield Losses</i>	44
4.2.8	<i>Breakdown Losses Mesin Bending</i>	45
4.2.9	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	46
4.2.10	<i>Idling and Minor Stoppage Losses</i>	46
4.2.11	<i>Reduced Speed Losses</i>	47
4.2.12	<i>Defect Losses</i>	48
4.2.13	<i>Yield Losses</i>	48

4.2.14	<i>Breakdown Losses Mesin Bor</i>	49
4.2.15	<i>Setup and Adjustment Losses</i>	50
4.2.16	<i>Idling and Minor Stoppage Losses</i>	50
4.2.17	<i>Reduced Speed Losses</i>	51
4.2.18	<i>Defect Losses</i>	52
4.2.19	<i>Yield Losses</i>	52
4.3	Perhitungan MTTR dan MTBF	53
4.3.1	<i>Perhitungan MTTR dan MTBF Mesin Cutting</i>	53
4.3.2	<i>Perhitungan MTTR dan MTBF Mesin Bending</i>	54
4.3.3	<i>Perhitungan MTTR dan MTBF Mesin Bor</i>	55
4.4	Analisis Penyebab Kerusakan Menggunakan 5 Why Analysis	56
4.4.1	<i>Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Cutting</i>	56
4.4.2	<i>Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Bending</i>	57
4.4.3	<i>Analisis Penyebab Kerusakan Mesin Bor</i>	58
4.5	Usulan Perbaikan.....	59
4.5.1	<i>Usulan Perbaikan Mesin Cutting</i>	59
4.5.2	<i>Usulan Perbaikan Mesin Bending</i>	60
4.5.3	<i>Usulan Perbaikan Mesin Bor</i>	60
4.5.4	<i>Analisis Dampak Usulan Perbaikan</i>	61
4.5.5	<i>Rekomendasi Perbaikan untuk Peningkatan Efektivitas Mesin Produksi</i> 62	
BAB 5	PENUTUP	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67
BIOGRAFI PENULIS		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Produk Tiang PJU.....	1
Gambar 2. 1 Flowchart.....	17

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Produksi Aktual dan Permintaan.....	2
Tabel 1. 2 Data <i>Downtime</i> Mesin	3
Tabel 1. 3 Perencanaan Penelitian.....	20
Tabel 4. 1 Tabel Available Time	21
Tabel 4. 2 Tabel Rekapitulasi Availability Ratio	23
Tabel 4. 3 Tabel Performance Ratio	24
Tabel 4. 4 Tabel Jam Kerja	24
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan Waktu Siklus	25
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan Ideal Cycle Time.....	25
Tabel 4. 7 Tabel Performance Efficiency Ratio.....	25
Tabel 4. 8 Rekapitulasi.....	26
Tabel 4. 9 Perhitungan Nilai Quality Ratio	26
Tabel 4. 10 Rekapitulasi.....	27
Tabel 4. 11 Available Time	28
Tabel 4. 12 Perhitungan Availability Ratio	30
Tabel 4. 13 Perhitungan Nilai Performance Ratio.....	30
Tabel 4. 14 Jam Kerja	31
Tabel 4. 15 Perhitungan Waktu Siklus	31
Tabel 4. 16 Ideal Cycle Time.....	31
Tabel 4. 17 Perhitungan Performance Ratio	32
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Perhitungan Performance Ratio	32
Tabel 4. 19 Nilai Quality Ratio.....	33
Tabel 4. 20 Nilai OEE	33
Tabel 4. 21 Available Time	34
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Availability Ratio	37
Tabel 4. 23 Perhitungan Nilai Performance Ratio.....	37
Tabel 4. 24 Jam Kerja	37
Tabel 4. 25 Perhitungan Waktu Siklus	38
Tabel 4. 26 Perhitungan Ideal Cycle Time.....	38
Tabel 4. 27 Perhitungan Performance Ratio	39
Tabel 4. 28 Rekapitulasi.....	39

Tabel 4. 29 Quality Ratio	40
Tabel 4. 30 Perhitungan OEE	40
Tabel 4. 31 Breakdown Losses	41
Tabel 4. 32 Setup and Adjustment Losses	42
Tabel 4. 33 Idling and Minor Stoppage Losses	42
Tabel 4. 34 Reduced Speed Losses	43
Tabel 4. 35 Defect Losses	44
Tabel 4. 36 Yield Losses	44
Tabel 4. 37 Breakdown Losses	45
Tabel 4. 38 Setup and Adjustment Losses	46
Tabel 4. 39 Idling and Minor Stoppage Losses	46
Tabel 4. 40 Reduced Speed Losses	47
Tabel 4. 41 Defect Losses	48
Tabel 4. 42 Yield Losses	48
Tabel 4. 43 Breakdown Losses	49
Tabel 4. 44 Setup and Adjustment Losses	50
Tabel 4. 45 Idling and Minor Stoppage Losses	50
Tabel 4. 46 Reduced Speed Losses	51
Tabel 4. 47 Defect Losses	52
Tabel 4. 48 Yield Losses	52
Tabel 4. 49 Perhitungan MTTR dan MTBF	53
Tabel 4. 50 Perhitungan MTTR dan MTBF	54
Tabel 4. 51 Perhitungan MTTR dan MTBF	55
Tabel 4. 52 5 Why dan Analisis Penyebab.....	56
Tabel 4. 53 5 Why dan Analisis Penyebab.....	57
Tabel 4. 54 5 Why dan Analisis Penyebab.....	58
Tabel 4. 55 Usulan Perbaikan dan Tujuan	59
Tabel 4. 56 Usulan Perbaikan dan Tujuan	60
Tabel 4. 57 Usulan Perbaikan dan Tujuan	61

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	67
Lampiran 2 Lembar Kartu Bimbingan.....	68
Lampiran 3 Lembar Revisi	70
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian.....	71