



**ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER*
(CY65-II) MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC**

SKRIPSI

ANDINI LUSIANA PERMATA SARI

1710312001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**



**ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER*
(CY65-II) MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

ANDINI LUSIANA PERMATA SARI

1710312001

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2021**

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Andini Lusiana Permata Sari

NIM : 1710312001

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER*
(CY65-II) MENGGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP
TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE DENGAN
METODE *OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS*
DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC

Telah berhasil dipertahankan di hadapan para Tim Penguji dan diterima sebagai bagian pernyataan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

Dr. Ir. Halim Mahfud, M. Sc

Penguji Utama

M. Rachman Waluyo, ST, MT

Penguji I

Muhammad As'Adi, ST, MT

Penguji II



Dr. Ir. Reda Rizal, B. Sc, M. Si

Dekan Fakultas Teknik

Muhammad As'Adi, ST, MT

Ka. Prodi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 16 Juli 2021

PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER* (CY65-II)
MENGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP *TOTAL PRODUCTIVE
MAINTENANCE* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC

Disusun oleh :



Andini Lusiana Permata Sari

1710312001

Menyetujui,



Muhammad As'Adi, ST, MT

Pembimbing I



Akhmad Nidhomuz Zaman, ST, MT

Pembimbing II

Mengetahui,



Muhammad As'Adi, ST, MT

Ka. Prodi Teknik Industri

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Andini Lusiana Permata Sari

NIM : 1710312001

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 19 Juli 2021

Yang Menyatakan,



(Andini Lusiana Permata Sari)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andini Lusiana Permata Sari

NIM : 1710312001

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER* (CY65-II)
MENGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP *TOTAL PRODUCTIVE
MAINTENANCE* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama saya tetap mencantumkan nama saya sebagai peneliti/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 19 Juli 2021

Yang Menyatakan



(Andini Lusiana Permata Sari)

**ANALISIS EFEKTIFITAS PADA MESIN *EXTRUDER* (CY65-II)
MENGUNAKAN PENDEKATAN KONSEP *TOTAL PRODUCTIVE
MAINTENANCE* DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* DAN *SIX BIG LOSSES* DI PT. ABC**

Andini Lusiana Permata Sari

ABSTRAK

Perawatan pada mesin sangatlah penting untuk menjaga performa kinerja mesin sehingga target produksi akan terpenuhi. PT. ABC merupakan perusahaan yang bergerak usahanya pada bidang industri pangan, khususnya kudapan ringan. Berdasarkan pengamatan di lapangan produksi dan hasil wawancara dengan Kepala Produksi di PT. ABC pada tahun 2021, terdapat mesin yang mengalami *breakdown* dalam aktivitas produksi snack krim susu manis yaitu mesin *Extruder* (CY65-II) yang mengakibatkan banyaknya produk *defect*. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui tingkat keefektifitas mesin dengan OEE, mengidentifikasi faktor penyebab *time losses* dengan *Six Big Losses*, serta memberikan usulan perbaikan berdasarkan analisis data yang telah diolah serta rancangan melalui simulasi *ProModel*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness*, *Six Big Losses*, Diagram Pareto, Diagram *Fishbone*, dan dilanjutkan dengan pembuatan simulasi dengan *software ProModel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rerata OEE pada bulan September 2020-Januari 2021 adalah sebesar 68.28% yang diartikan masih dibawah standar JIPM yaitu 85%, nilai persentase tertinggi pada *six big losses* didapat pada faktor *Idling and minor stoppages* sebesar 30.95%, serta usulan perbaikan berupa mengubah sistem kerja menjadi 5-2 yaitu adanya penurunan *output* produksi rata-rata dari 10352 menjadi 7396 dus dengan persentase penurunan *output* sebesar 28.55% serta penurunan produksi dapat mengurangi *overproduction* dengan nilai 26.83%.

Kata kunci: *Breakdown, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Simulasi, Overproduction*

EFFECTIVENESS ANALYSIS OF THE EXTRUDER MACHINE (CY65- II) USING TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE CONCEPT APPROACH WITH OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS AND SIX BIG LOSSES METHODS AT PT. ABC

Andini Lusiana Permata Sari

ABSTRACT

Maintenance on machines is very important to maintain engine performance so that production targets will be met. PT. ABC is a company that moves its business in the food industry, especially snacks. Based on observations in the production field and the results of interviews with the Head of Production at PT. ABC in 2021, there was a machine that experienced a breakdown in the production of sweet milk cream snack, namely the Extruder machine (CY65-II) which resulted in many defective products. The purpose of this research is to determine the level of machine effectiveness with OEE, identify the factors causing time losses with Six Big Losses, and provide suggestions for improvements based on the analysis of the processed data and the design through ProModel simulation. This research was conducted using Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Pareto Diagrams, Fishbone Diagrams, and continued with simulations using ProModel software. The results show that the average value of OEE in September 2020-January 2021 is 68.28% which means it is still below the JIPM standard, which is 85%, the highest percentage value for the six big losses is obtained from the Idling and minor stoppages factor of 30.95%, and the proposed improvements are in the form of changing the work system to 5-2, namely a decrease in average production output from 10352 to 7396 boxes with a percentage decrease in output of 28.55% and it can reduce overproduction with a value of 26.83%.

Keywords: *Breakdown, Overall Equipment Effectiveness, Six Big Losses, Simulation, Overproduction*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME, karena berkat kasih dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Analisis Efektifitas Pada Mesin *Extruder* (CY65-II) Menggunakan Pendekatan Konsep *Total Productive Maintenance* Dengan Metode *Overall Equipment Effectiveness* dan *Six Big Losses* di PT. ABC” yang merupakan syarat untuk menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Teknik Industri di Program Studi Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Selama proses penelitian berlangsung, penulis menyadari bahwa Skripsi ini dapat terwujud dengan baik dikarenakan adanya bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan memberikan rasa hormat sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan karunia-Nya bagi penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Skripsi.
2. Kedua orang tuaku, Papaku Fernando Pasaribu dan Mamaku Ana Arsianti yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan yang sangat luar biasa, baik secara materil maupun moril serta Angelina Nauli selaku adikku tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat maupun memberikan tempat curhat untuk penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Ir. Muhammad As’Adi, S.T. MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang juga bersedia menjadi pembimbing pertama dalam penyusunan Skripsi.
5. Bapak Akhmad Nidhomuz Zaman, S.T. MT yang bersedia menjadi pembimbing kedua yang telah mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan Skripsi.
6. Ibu Yuliani selaku Kepala seksie *Human Resources People Development* di PT. ABC.

7. Pak Asep selaku Kepala Divisi Produksi yang telah memberikan banyak informasi dan arahan kepada penulis di PT. ABC.
8. Seluruh karyawan yang bekerja di PT. ABC atas waktu dan bantuannya dalam pengambilan data selama kegiatan penelitian.
9. Yordan Caesario Pancar Suseno, A. Md, T yang selalu membimbing, memberikan doa, membantu, dan peduli terhadap penulis.
10. Bang Iffay Sandy, S.T yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, dan motivasi kepada penulis selama penyusunan Skripsi.
11. Siti Juharotul Fikriah, S. Kep dan Ressica Ayu Elhas, S.T selaku teman sekamar kosan, Ines Rizkiyah, S.T selaku teman dari awal perkuliahan, Alfisha Elanda Chorrie, A. Md, A.K selaku teman *gaming* dan *ghibah online* serta Jayanti Putri Permatasari, S. Pd selaku teman *online* yang selalu peduli dan memberikan dukungan kepada penulis sampai saat ini.
12. Aini Naqisy Muslich, Denta Ferdiawan, Leslie Shofira Wijaya, dan Muhammad Rizal selaku teman seperbimbingan dospem pertama dan kedua yang selalu berbagi informasi, membantu, dan memberikan semangat kepada penulis selama pengerjaan Skripsi.
13. Ariq Rifqi Zaini dan Monica Fidya Lestari yang membantu penulis dalam memahami materi simulasi untuk penulisan Skripsi serta Theodore Prihandika Harest selaku teman perkuliahan yang selalu berbagi informasi dari awal perkuliahan hingga penyusunan Skripsi ini.
14. Aziz Hasan Nurrahman Alqowi dan Karina Rahmi Putri selaku teman seperbimbingan dospem kedua yang selalu berbagi informasi, berbagi kepanikan, dan memberikan motivasi kepada penulis selama penyusunan Skripsi.
15. Rekan-rekan Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta khususnya angkatan 2017 yang telah memberikan motivasi dan semangat selama pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.

Pada penulisan Skripsi, penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran senantiasa penulis harapkan dalam menyempurnakan penulisan Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat memberikan ilmu dan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pembaca serta dapat dikembangkan lebih lanjut.

Jakarta, 19 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Produk Cacat (<i>Defect Goods</i>).....	10
2.3 Extruder	10
2.3.1 Prinsip Kerja <i>Extruder</i>	11

2.3.2	Komponen Mesin <i>Extruder</i>	11
2.3.3	<i>Twin Screw Extruder</i> (<i>Extruder</i> Ulir Kembar)	13
2.4	Perawatan (<i>Maintenance</i>)	13
2.4.1	Pengertian <i>Maintenance</i>	13
2.4.2	Tujuan <i>Maintenance</i>	14
2.4.3	Jenis-jenis <i>Maintenance</i>	15
2.5	<i>Total Productive Maintenance</i> (TPM)	17
2.5.1	Pengertian TPM	17
2.5.2	Tujuan TPM	18
2.6	<i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE)	18
2.7	<i>Six Big Losses</i>	21
2.8	Diagram Pareto	23
2.9	Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone diagram</i>)	25
2.10	Simulasi	26
2.10.1	Pengertian Simulasi	26
2.10.2	Tujuan Simulasi	27
2.10.3	Tahapan Simulasi	27
2.10.4	Terminologi Simulasi	29
2.11	<i>ProModel</i>	31
2.11.1	Pengertian <i>ProModel</i>	31
2.11.2	Elemen <i>ProModel</i>	31
2.12	Verifikasi dan Validasi Model	35
2.12.1	Teknik Verifikasi Model	35
2.12.2	Teknik Validasi Model	36
2.12.3	Uji T	36
2.13	Perhitungan Replikasi	38

BAB III METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Kerangka Pemikiran	39
3.2 Tahap Persiapan	40
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
3.2.2 Studi Lapangan	40
3.2.3 Studi Literatur	41
3.2.4 Perumusan Masalah	41
3.2.5 Penetapan Tujuan.....	41
3.3 Tahap Pengumpulan Data	41
3.3.1 Jenis dan Sumber Data.....	42
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	42
3.4 Tahap Pengolahan Data.....	43
3.4.1 Perhitungan Nilai OEE	43
3.4.2 Perhitungan Nilai Six Big Losses	43
3.4.3 Pembuatan Diagram Pareto	43
3.4.4 Identifikasi Penyebab Ketidakefektifan Dengan Fishbone.....	44
3.4.5 Membuat Simulasi Kondisi Nyata Menggunakan <i>ProModel</i>	44
3.4.6 Melakukan Verifikasi	44
3.4.7 Melakukan Validasi	44
3.4.8 Membuat Simulasi Usulan.....	44
3.4.9 Uji Performansi.....	45
3.5 Tahap Analisa Data	45
3.5.1 Analisis Hasil Nilai OEE	45
3.5.2 Analisis Hasil <i>Six Big Losses</i>	45
3.5.3 Analisis Hasil Diagram Pareto.....	45
3.5.4 Analisis Hasil Diagram <i>Fishbone</i>	46

3.5.5 Analisis Hasil Simulasi	46
3.6 Tahap Akhir Penelitian	46
3.7 Langkah-langkah Penelitian	46
BAB IV DATA DAN ANALISIS	49
4.1 Pengumpulan Data	49
4.1.1 Proses Produksi	49
4.1.2 Data <i>Running Time</i>	58
4.1.3 Data <i>Downtime</i>	58
4.1.4 Data <i>Planned Downtime</i>	59
4.1.5 Data Produksi	60
4.2 Pengolahan Data	61
4.2.1 <i>Availability Rate</i>	61
4.2.2 <i>Performance Rate</i>	62
4.2.3 <i>Rate of Quality</i>	65
4.2.4 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	66
4.2.5 <i>Six Big Losses</i>	67
4.2.6 Diagram Pareto	74
4.2.7 Diagram <i>Fishbone</i>	75
4.2.8 Usulan Perbaikan	78
4.2.9 Simulasi	81
4.3 Analisis Data	102
4.3.1 Analisis Hasil OEE	102
4.3.2 Analisis Hasil <i>Six Big Losses</i>	106
4.3.3 Analisis Hasil Diagram Pareto	107
4.3.4 Analisis Hasil Diagram <i>Fishbone</i>	108
4.3.5 Analisis Hasil Simulasi	112

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	115
5.1 Kesimpulan.....	115
5.2 Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA	117
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Breakdown Pada Mesin Extruder (CY65-II) Di PT. ABC	3
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 World Class OEE	19
Tabel 4.1 Data Running Time Di PT. ABC	58
Tabel 4.2 Data Breakdown Mesin Extruder (CY65-II) Di PT. ABC.....	59
Tabel 4.3 Data Planned Downtime Mesin Extruder (CY65-II) Di PT. ABC.....	59
Tabel 4.4 Data Produksi Pada Mesin Extruder (CY65-II) Di PT. ABC	60
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai Availability Rate (AR).....	62
Tabel 4.6 Data Total Delay Di PT. ABC	63
Tabel 4.7 Perhitungan Waktu Siklus Ideal	64
Tabel 4.8 Perhitungan Nilai Performance Rate (PR)	65
Tabel 4.9 Perhitungan Nilai Rate of Quality (ROQ).....	66
Tabel 4.10 Perhitungan Nilai Overall Equipment Effectiveness	67
Tabel 4.11 Perhitungan Nilai Breakdown Losses	68
Tabel 4.12 Perhitungan Nilai Setup and Adjustment Losses	69
Tabel 4.13 Perhitungan Nilai Idling and Minor Stoppages.....	70
Tabel 4.14 Perhitungan Nilai Reduced Speed Losses	71
Tabel 4.15 Perhitungan Nilai Rework Losses	73
Tabel 4.16 Perhitungan Nilai Yield/Scrap Losses.....	74
Tabel 4.17 Rekapitulasi Faktor Six Big Losses.....	74
Tabel 4.18 Usulan Perbaikan Terhadap Idling and Minor Stoppages.....	78
Tabel 4.19 Output Simulasi Kondisi Nyata Dengan 5 Replikasi	92
Tabel 4.20 Perbandingan Output Produksi Dengan Output Simulasi Kondisi Nyata	94
Tabel 4.21 Hasil Validasi Dengan Uji Wilcoxon.....	94
Tabel 4.22 Output Simulasi Usulan Dengan 10 Replikasi	96
Tabel 4.23 Output Simulasi Usulan Dengan 33 Replikasi	98
Tabel 4.24 Hasil Uji Normalitas Pada Output Simulasi Usulan	100
Tabel 4.25 Hasil Uji Performansi Dengan Paired Samples T-test	101
Tabel 4.26 Analisis Fishbone Pada Idling and Minor Stoppages.....	109

Tabel 4.27 Perbandingan Output Produksi Kondisi Nyata Dengan Output Simulasi Usulan	113
Tabel 4.28 Perbandingan Output Simulasi Usulan Dengan Hasil Penjualan.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Defect Produk Snack Krim Susu Manis Pada Mesin Extruder (CY65-II).....	2
Gambar 2.1 Bagian Mesin Extruder Snack	13
Gambar 2.2 Contoh Diagram Pareto	24
Gambar 2.3 Contoh Diagram Fishbone	26
Gambar 3.1 Kerangka Berfikir Penelitian	39
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	47
Gambar 3.3 Flowchart Penelitian (Lanjutan)	48
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Produksi Snack Krim Manis Di PT. ABC	49
Gambar 4.2 Mesin Ayak Tepung	50
Gambar 4.3 Mesin Mixing	51
Gambar 4.4 Mesin Extruder	52
Gambar 4.5 Mesin Cutting	53
Gambar 4.6 Mesin Oven.....	54
Gambar 4.7 Proses Spraying	55
Gambar 4.8 Proses Finishing.....	57
Gambar 4.9 Diagram Pareto Six Big Losses	75
Gambar 4.10 Diagram Fishbone Pada Idling and Minor Stoppages	77
Gambar 4.11 Hasil Distribusi Fitting Pada Meja Kerja 1.....	81
Gambar 4.12 Data Input Location Pada Model Simulasi Kondisi Nyata.....	82
Gambar 4.13 Layout Model Simulasi Kondisi Nyata Dengan Simulasi ProModel	84
Gambar 4.14 Data Input Entity Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	85
Gambar 4.15 Data Input Path Network Pada Model Simulasi Kondisi Nyata....	86
Gambar 4.16 Data Input Variables (Global) Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	87
Gambar 4.17 Data Input Arrival Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	88
Gambar 4.18 Data Input Resources Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	89
Gambar 4.19 Data Input Processing Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	90
Gambar 4.20 Options Running Pada Model Simulasi Kondisi Nyata	90

Gambar 4.21 Compile Error Pada Bagian Processing Model Simulasi Kondisi Nyata	91
Gambar 4.22 Pengurangan Sistem Kerja.....	96
Gambar 4.23 Grafik Nilai Availability Rate	102
Gambar 4.24 Grafik Nilai Performance Rate	103
Gambar 4.25 Grafik Nilai Rate of Quality	104
Gambar 4.26 Grafik Nilai Overall Equipment Effectiveness.....	105
Gambar 4.27 Grafik Nilai Six Big Losses	106
Gambar 4.28 Diagram Pareto Six Big Losses	108

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1.** Data Waktu Proses Pengamatan
- LAMPIRAN 2.** Data Waktu Perpindahan Pengamatan
- LAMPIRAN 3.** Data Waktu Perpindahan Pengamatan (Lanjutan)
- LAMPIRAN 4.** Pengujian *Stat::Fit*. Waktu Proses
- LAMPIRAN 5.** Pengujian *Stat::Fit*. Waktu Proses (Lanjutan)
- LAMPIRAN 6.** Pengujian *Stat::Fit*. Waktu Perpindahan
- LAMPIRAN 7.** Pengujian *Stat::Fit*. Waktu Perpindahan (Lanjutan)
- LAMPIRAN 8.** Pengujian *Stat::Fit*. Waktu Perpindahan (Lanjutan)
- LAMPIRAN 9.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Nyata
- LAMPIRAN 10.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Nyata (Lanjutan)
- LAMPIRAN 11.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Nyata (Lanjutan)
- LAMPIRAN 12.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Nyata (Lanjutan)
- LAMPIRAN 13.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Nyata (Lanjutan)
- LAMPIRAN 14.** Logic dan Input pada Elemen Simulasi Kondisi Usulan
- LAMPIRAN 15.** Kuesioner Fishbone
- LAMPIRAN 16.** Kuesioner Fishbone (Lanjutan)
- LAMPIRAN 17.** Kuesioner Fishbone (Lanjutan)
- LAMPIRAN 18.** Kuesioner Fishbone (Lanjutan)
- LAMPIRAN 19.** Hasil Pengujian *ProModel* Sebelum Dapat di Verifikasi dan Validasi
- LAMPIRAN 20.** Hasil Pengujian *ProModel* Sebelum Dapat di Verifikasi dan Validasi (Lanjutan)
- LAMPIRAN 21.** Surat Pernyataan Bebas Plagiarisme