



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA *PROSES  
PACKING COMPONENT CYLINDER HEAD* PT.XYZ DENGAN  
SISTEM DINAMIS**

**SKRIPSI**

**KHAIRUNNISSA NUR FAJRIN**

**1610312015**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**2020**



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA *PROSES*  
*PACKING COMPONENT CYLINDER HEAD* PT.XYZ DENGAN  
SISTEM DINAMIS**

**SKRIPSI**

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

**Sarjana Teknik**

**KHAIRUNNISSA NUR FAJRIN**

**1610312015**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Proposal Skripsi ini diajukan oleh :

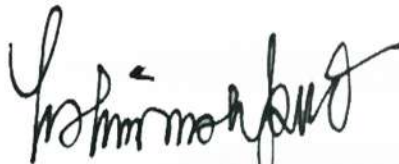
Nama : Khairunnissa Nur Fajrin

NIM : 161.0312.015

Program Studi: Teknik Industri

Judul Skripsi : Penerapan *Lean Manufacturing* Pada Proses *Packing Component Cylinder Head* PT.XYZ Dengan Sistem Dinamik

Telah siap diajukan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratanyang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri,Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Dr. Halim Mahfud, M.Sc

Penguji Utama



M. Rachman Wahyu, ST, MT



Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si

Dekan Fakultas Teknik



Ir.Siti Rohana Nasution,MT

Penguji II (Pembimbing)



Muhammad As'adi. ST. MT

Kepala Prodi Teknik Industri

**HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA PROSES  
*PACKING COMPONENT CYLINDER HEAD* PT.XYZ  
DENGAN SISTEM DINAMIS**

Disusun oleh :

**KHAIRUNNISSA NUR FAJRIN**

161.0312.015

Menyetujui,



**Ir. Siti Rdhana Naution, MT**  
Pembimbing I



**Donny Montreano, ST, MT, IPM**  
Pembimbing II

Mengetahui



**Muhammad As'adi, ST, MT**  
Kepala Prodi Teknik Industri

## PERNYATAAN ORISINILITAS

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

Nama : Khairunnissa Nur Fajrin  
NIM : 161.0312.015  
Program Studi : S-1 Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Universitas : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta  
Judul Skripsi : Penerapan *Lean Manufacturing* Pada Proses *Packing Component Cylinder Head PT.XYZ* Dengan Sistem Dinamik

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

Jakarta, 8 Juli 2020

Yang menyetujui,



(Khairunnissa Nur Fajrin)



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Khairunnissa Nur Fajrin  
NIM : 161.0312.015  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S-1 Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non Exclusive Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

***PENERAPAN LEAN MANUFACTURING PADA PROSES PACKING  
COMPONENT CYLINDER HEAD PT.XYZ DENGAN SISTEM DINAMIK***

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 tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 8 Juli 2020

Yang menyatakan



(Khairunnissa Nur Fajrin)

# **PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* PADA *PROSES PACKING COMPONENT CYLINDER HEAD* PT.XYZ DENGAN SISTEM DINAMIS**

**KHAIRUNNISSA NUR FAJRIN**

## **ABSTRAK**

Sebagai salah satu perusahaan manufacture yang bergerak dalam industri kendaraan roda empat. PT.XYZ memiliki lini bisnis dalam dengan melakukan *export component engine*. proses *component cylinder head* berupa produksi, *inspection, packing*, dari semua proses tersebut saling berkaitan, sehingga apabila salah proses tidak berjalan dengan baik akan menghambat jalannya proses. Berdasarkan observasi dan kuesiner tujuh pemborosan dalam proses *packing Cylinder Head* ditemukan adanya pemborosan berupa *unnecessary motion, defect* dan *transportation* dengan adanya pemborsan maka akan mempengaruhi produktivitas stasiun kerja *packing Cylinder Head*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah memberikan rekomendasi perbaikan untuk stasiun kerja *Packing Cylinder Head* dan memodelkan sistem *Packing Cylinder Head* dengan metode sistem dinamik agar diperoleh kondisi produktivitas yang meningkat. Penelitian ini diawali dengan menggunakan *Value Stream Analysis Tools, Value Stream Mapping, Causal Loop Diagram, Stock and Flow Diagram* dilanjutkan dengan menggunakan aplikasi Powersim 10. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat pemborosan *unnecessary motion, defect, transportation* yang disebabkan oleh *layout* stasiun kerja, metode kerja, dan faktor manusia. Produktivitas yang diukur dengan simulasi menunjukkan hasil pola produktivitas stasiun kerja *packing Cylinder Head* mengalami penurunan, sehingga dalam dua belas bulan depan produktivitas menunjukkan sebesar dari 98,11% menjad 89,91%. Dari hasil usulan yang diberikan dapat mengurangi total waktu proses awal selama 422 detik menjadi 251 detik untuk proses inspeksi *Cylinder Head* dengan total pengurangan sebesar 171 detik. Untuk usulan tindakan berdasarkan hasil simuasi yang dilakukan dengan menaikkan permintaan *cylinder head* menjadi 1,7% dan meningkatkan kapasitas stasiun *packing Cylinder Head* menjadi 1,89% agar tercapai kondisi produktivitas stasiun kerja *Cylinder Head* yang meningkat.

**Kata Kunci** : *Waste, Lean Manufacturing, Value Stream Analysis Tools, Produktivitas, Causal Loop Diagram, Stock and Flow Diagram, Pemodelan Sistem Dinamik.*

# **THE APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING TO THE PROCESS BY THE PACKING OF THE CYLINDER HEAD PT.XYZ WITH A DYNAMICAL SYSTEM**

**KHAIRUNNISSA NUR FAJRIN**

## **ABSTRACT**

*As one of the company manufacture that moves in industry vehicles. PT.XYZ having a line of business in by doing export engine. Component The process of a component of the production of, Cylinder Head Inspection, packing, of all the process related, so that when there is a process not go well will impede the process of. their nets Based on observation and questioner seven waste in the process of packing cylinder head was found the waste of unnecessary motion, defects, and transportation with the waste then going to affect productivity work station packing cylinder head. The purpose of this research recommended improvement to the work station packing Cylinder Head and model system packing cylinder head with a method of a Dynamic System so that it obtained the condition of increased productivity. This research was preceded by the use-Value Stream Analysis Tools, the Value Stream Mapping, Causal Loop Diagram, Stock and Flow Diagram, followed by using an application Powersim 10. The results of this research suggest there is a waste of unnecessary motion, defect transportation caused by the work station, layout method of working, and the human factor. Productivity is measured by the simulation shows the results of a pattern productivity work station packing cylinder head has been decreasing, so that in twelve next month productivity show reaching of 98,11 % serve 89,91 %.From the proposals which are given to reduce the total time the initial processes for 422 second to 251 seconds to the inspection process Cylinder Head with a total a reduction of 171 seconds.To a proposal for the act of based on the simulation who performed with raise demand cylinder head be 1,7 % and increase the capacity of the station packing cylinder head be 1,89 % product conditions to achieve it Workstations cylinder head that rises*

**Keywords :** *Waste, Lean Manufacturing, Value Stream Analysis Tools, Produktivitas, Causal Loop Diagram, Stock and Flow Diagram, Modelling, System Dynamic*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian Skripsi dengan judul **“Penerapan *Lean Manufacturing* Pada Proses *Packing Component Cylinder Head* PT. XYZ Dengan Pendekatan Simulasi Sistem”** dengan baik.

Adapun tujuan penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta.

Dalam penyusunan laporan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan kemudahan bagi penulis dalam menyelesaikan laporan Skripsi.
2. Kepada Bapak Mudahono dan Mama Siamasih yang selalu memberikan dukungan moril, cinta, kasih dan materil kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, M.Si, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
4. Bapak Muhammad As’Adi, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Ibu Ir. Siti Rohana Nasution, MT selaku pembimbing I yang selalu mengarahkan penulis selama penulisan laporan Skripsi ini.
6. Bapak Donny Montreano, ST. MT. IPM selaku pembimbing II yang selalu mengarahkan penulis selama penulisan laporan Skripsi ini.
7. Rekan-rekan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah memberikan motivasi dan semangat selama pelaksanaan dan penyusunan laporan Skripsi ini.

8. Sahabat penulis Estiqomah, Nadya, Ninda, Richa, Zelika yang sudah memberikan dukungan moril kepada penulis dan sahabat selama di dunia perkuliahan.
9. Kepada “NMZ” yang selalu memberikan semangat, dukungan moril, dan memberikan pencerahan kepada penulis.
9. Seluruh pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkenan membantu penulis baik dalam penulisan maupun dalam dukungan moril selama penulisan laporan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan laporan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang bersifat membangun bagi penulis. Akhir kata penulis berharap agar Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis pribadi dan pihak lain pada umumnya, selain itu juga dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Jakarta, Juni 2020

## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN ORISINILITAS</b> .....	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang .....	1
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	5
1.4 Pembatasan Masalah .....	5
1.5 Manfaat Penulisan .....	6
<b>BAB II</b> .....	<b>8</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Pemborosan .....	10
2.2.1 Tipe Tujuh Pemborosan ( <i>Seven Waste</i> ).....	11
2.3 <i>Lean Manufacturing</i> .....	13
2.3.1 Definisi <i>Lean Manufacturing</i> .....	13
2.3.2 Prinsip – prinsip <i>Lean Manufacturing</i> .....	16
2.3.3 Langkah- langkah <i>Lean Manufacturing</i> .....	17
2.4 Sistem Dinamis.....	28
2.4.1 Karakteristik Model .....	29
2.4.2 Prinsip-prinsip Pemodelan Sistem.....	29
2.4.3 Alasan Menggunakan Model Sistem Dinamik .....	30
2.4.4 Pemodelan Sistem Dinamis .....	31
2.4.5 Umpan Balik ( <i>Feedback</i> ).....	33

2.4.6 Batasan Tertutup .....	35
2.4.7 <i>Causal Loop Diagram</i> .....	35
2.4.8 <i>Stock and Flow Diagram</i> .....	37
2.4.9 Validasi Model Sistem Dinamis .....	39
<b>BAB III.....</b>	<b>42</b>
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
3.1 Kerangka Pemikiran.....	42
3.2 Tahap Persiapan .....	43
3.2.1 Menentukan Topik Penelitian.....	43
3.2.2 Merumuskan Masalah.....	44
3.2.3 Menentukan Tujuan Penelitian.....	44
3.2.4 Menentukan Ruang Lingkup Penelitian .....	44
3.3 Tahapan Pengumpulan Data.....	44
3.3.1 Jenis dan Sumber Data .....	44
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data .....	45
3.4 Tahapan Pengolahan Data.....	45
3.4.1 Kuesioner 7 Pemborosan .....	45
3.4.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT).....	46
3.4.3 Current Value Stream Mapping (CVSM).....	46
3.4.4 Identifikasi <i>Waste</i> dengan <i>Causal Loop Diagram</i> .....	46
3.4.5 <i>Proposed Value Stream Mapping</i> (PVSM) .....	46
3.4.6 Pembuatan <i>Stock and Flow Diagram</i> .....	47
3.4.7 Simulasi Kondisi Awal .....	47
3.4.8 Perancangan Model Skenario .....	47
3.5 Tahapan Analisis Hasil Model Simulasi .....	47
3.5.1 Analisis Hasil VALSAT .....	47
3.5.2 Analisis CFSM dan PVSM.....	48
3.5.3 Analisa Skenario dan Kebijakan.....	48
3.5 Tahap Akhir Penelitian .....	48
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	48
<b>BAB IV.....</b>	<b>51</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>

4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	51
4.1.1	Profil Singkat Perusahaan.....	51
4.1.2	Visi Misi dan Nilai Perusahaan.....	52
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	53
4.1.4	Jenis Produk Perusahaan.....	56
4.1.5	Tugas Pokok dan Fungsi Departemen PAD Logistik.....	57
4.2	Pengumpulan Data <i>Lean Manufacturing</i> .....	59
4.2.1	Aliran Fisik dan Aliran Informasi.....	59
4.2.2	Identifikasi Proses.....	60
4.2.3	Data Kuesioner.....	63
4.3	Pengumpulan Data Sistem Dinamik.....	64
4.3.1	Jumlah Produksi, Ekspor, dan Defect.....	64
4.3.2	Jumlah Waktu <i>Waiting</i> .....	64
4.3.3	Jumlah Waktu <i>Unnecessary Motion</i> .....	64
4.4	Pengolahan Data <i>Lean Manufacturing</i> .....	65
4.4.1	Perhitungan Skor dan Peringkat Kuesioner.....	65
4.4.2	Perhitungan VALSAT.....	66
4.4.3	Perhitungan <i>Process Activity Mapping</i> (PAM).....	68
4.4.4	<i>Current Value Stream Mapping</i> (CVSM).....	74
4.4.5	<i>Causal Loop Diagram</i> .....	75
4.5	Pengolahan Data Sistem Dinamik.....	77
4.5.1	Laju Pertumbuhan Produksi, Ekspor, dan Defect.....	77
4.5.2	Laju Pertumbuhan <i>Waiting</i> .....	77
4.4.3	Laju Pertumbuhan <i>Unnecessary Motion</i> .....	77
4.6	Usulan Perbaikan.....	78
4.6.1	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Usulan.....	78
4.6.2	<i>Propose Value Stream Mapping</i> (PVSM).....	92
4.6.3	<i>Future Layout</i> .....	94
4.7	Simulasi Sistem Dinamik.....	95
4.7.1	Formulasi Sistem Dinamik.....	95
4.7.2	Subsistem Produksi.....	96
4.7.3	Subsistem <i>Waste</i> .....	97

4.7.4 Subsistem Produktivitas <i>Packing Cylinder Head</i> .....	100
4.7.5 <i>Stock and Flow Diagram</i> .....	101
4.7.6 Skenario dan Hasil Simulasi.....	103
4.7.7 Perbandingan Produktivitas Skenario 3 dan Skenario 4.....	117
4.7.8 Validasi dan Hasil.....	117
<b>BAB V</b> .....	119
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	119
5.1 Kesimpulan.....	119
5.2 Saran .....	123
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	124
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	126
<b>LAMPIRAN</b> .....	127

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> <i>Flow Bussinies Process Packing Engine</i> .....	2
<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Simbol Big Picture Mapping.....	21
<b>Tabel 2.3</b> Kuisisioner 7 <i>Waste</i> .....	23
<b>Tabel 2.4</b> <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	24
<b>Tabel 2.5</b> Simbol-simbol pada <i>Powersim</i> .....	41
<b>Tabel 4.1</b> <i>Penjelasan struktur organisasi</i> .....	53
<b>Tabel 4.2</b> Aktivitas Kegiatan Stasiun Kerja <i>Cylinder Head</i> .....	62
<b>Tabel 4.3</b> Rekapitulasi Hasil Kuesioner .....	63
<b>Tabel 4.4</b> Jumlah Produksi, Ekspor, dan Defect .....	64
<b>Tabel 4.5</b> Jumlah Waktu Keterlambatan ( <i>Waiting</i> ).....	64
<b>Tabel 4.6</b> Jumlah Waktu Keterlambatan ( <i>Waiting</i> ).....	64
<b>Tabel 4.7</b> Perangkingan Jenis <i>Waste</i> .....	66
<b>Tabel 4.8</b> Rekapitulasi Perhitungan Skor VALSAT .....	67
<b>Tabel 4.9</b> <i>Process Activity Mapping Cylinder Head</i> .....	68
<b>Tabel 4.10</b> Rekapitulasi Jumlah Aktivitas <i>Cylinder Head</i> .....	69
<b>Tabel 4.11</b> Rekapitulasi Waktu Aktivitas.....	72
<b>Tabel 4.12</b> Rekapitulasi Waktu Aktivitas.....	73
<b>Tabel 4.13</b> Laju Pertumbuhan Produksi, Ekspor dan Defect .....	77
<b>Tabel 4.14</b> Laju Pertumbuhan <i>Waiting</i> .....	77
<b>Tabel 4.15</b> Laju Pertumbuhan <i>Unnecessary Motion</i> .....	78
<b>Tabel 4.16</b> <i>Process Activity Mapping Cylinder Head Usulan</i> .....	78
<b>Tabel 4.17</b> Rekapitulasi Jumlah Aktivitas Usulan .....	79
<b>Tabel 4.18</b> Rekapitulasi Waktu Aktivitas Usulan .....	81
<b>Tabel 4.19</b> Aktivitas VA, NNVA, NVA .....	82
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan PAM Aktual dan Usulan .....	83
<b>Tabel 4.21</b> Perbandingan Aktivitas PAM Aktual dan Usulan.....	86
<b>Tabel 4.22</b> <i>Value Stream Activity</i> PAM Aktual dan Usulan .....	90
<b>Tabel 4.23</b> Perbandingan VSM Aktual dan Usulan .....	94
<b>Tabel 4.24</b> Produktivitas Component Cy Head dan <i>FG Export</i> Skenario 1.....	103

<b>Tabel 4.25</b> Produktivitas Component Cy Head dan <i>FG Export</i> Skenario 2.....	107
<b>Tabel 4.26</b> Produktivitas Component Cy Head dan <i>FG Export</i> Skenario 3.....	110
<b>Tabel 4.27</b> Produktivitas Component Cy Head dan <i>FG Export</i> Skenario 4.....	114
<b>Tabel 4.28</b> Validasi <i>Finish Good Cylinder Head</i> .....	118



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Kerangka Alur Bisnis PT.TMMIN .....	1
<b>Gambar 1.2</b> <i>Production Chart</i> PT.XYZ .....	3
<b>Gambar 2.1</b> Proses Sistem Dinamis .....	31
<b>Gambar 2.2</b> Struktur Hubungan Umpan Balik Sistem Tertutup .....	33
<b>Gambar 2.3</b> Contoh Umpan Balik Positif.....	34
<b>Gambar 2.4</b> Contoh Umpan Balik Negatif .....	34
<b>Gambar 2.5</b> Contoh Causal Loop Diagram Sistem Produksi .....	36
<b>Gambar 2.6</b> Stock and Flow Diagram .....	37
<b>Gambar 2.7</b> Contoh Stock and Flow Diagram .....	38
<b>Gambar 3.1</b> Skema Kerangka Pemikiran .....	42
<b>Gambar 3.2</b> Diagram Alir Penelitian.....	49
<b>Gambar 4.1</b> Struktur Organisasi PT.XYZ .....	53
<b>Gambar 4.2</b> Produk PT.XYZ.....	56
<b>Gambar 4.3</b> Current Layout Cylinder Head .....	61
<b>Gambar 4.4</b> Presentase Aktivitas <i>Packing Cylinder Head</i> .....	71
<b>Gambar 4.5</b> Presentase Jumlah Waktu Aktivitas.....	72
<b>Gambar 4.6</b> Presentase Jumlah Waktu VA, NNVA, NVA .....	73
<b>Gambar 4.7</b> <i>Current Value Stream Mapping</i> .....	74
<b>Gambar 4.8</b> Diagram Keterkaitan Masalah .....	76
<b>Gambar 4.9</b> Rekapitulasi Jumlah Aktivitas Usulan.....	80
<b>Gambar 4.10</b> Persentase Aktivitas Cylinder Head Perbaikan .....	81
<b>Gambar 4.11</b> Persentase VA,NNVA,NVA Usulan .....	82
<b>Gambar 4.12</b> Perbandingan Persentase Jumlah Aktivitas .....	87
<b>Gambar 4.13</b> Persentase Jumlah Waktu .....	88
<b>Gambar 4.14</b> Perbandingan Persentase <i>Value Stream Activity</i> Aktivitas.....	90
<b>Gambar 4.15</b> <i>Value Stream Mapping Usulan</i> .....	92
<b>Gambar 4.16</b> Future Layout .....	94
<b>Gambar 4.17</b> Diagram <i>Stock and Flow</i> Subsystem Produksi.....	97
<b>Gambar 4.18</b> Diagram <i>Stock and Flow</i> Subsystem Produksi.....	98
<b>Gambar 4.19</b> Diagram <i>Stock and Flow</i> Subsystem <i>Defect dan Repair</i> .....	99
<b>Gambar 4.20</b> Diagram <i>Stock and Flow</i> Subsystem <i>Defect dan Repair</i> .....	101

<b>Gambar 4.21</b>	Diagram <i>Stock and Flow</i> Produktivitas <i>Packing Cylinder Head</i>	102
<b>Gambar 4.22</b>	Grafik Produksi Cy Head Simulasi 1 .....	104
<b>Gambar 4.23</b>	Grafik <i>Finish Good</i> Cy Head Simulasi 1.....	104
<b>Gambar 4.24</b>	Grafik Perbandingan Produksi dan <i>FG</i> Cy Head Simulasi 1 .....	104
<b>Gambar 4.25</b>	Grafik Produktivitas Simulasi 1 .....	105
<b>Gambar 4.26</b>	Simulasi Skenario 1 .....	106
<b>Gambar 4.27</b>	Grafik Produksi Cy Head Simulasi 2 .....	107
<b>Gambar 4.28</b>	Grafik <i>Finish Good</i> Cy Head Simulasi 2.....	107
<b>Gambar 4.29</b>	Grafik Perbandingan Produksi dan <i>FG</i> Cy Head Simulasi 2 ...	108
<b>Gambar 4.30</b>	Grafik Produktivitas Simulasi 2 .....	108
<b>Gambar 4.31</b>	Simulasi Skenario 2 .....	109
<b>Gambar 4.32</b>	Grafik Produksi Cy Head Simulasi 3 .....	111
<b>Gambar 4.33</b>	Grafik <i>Finish Good</i> Cy Head Simulasi 3.....	111
<b>Gambar 4.34</b>	Grafik Perbandingan Produksi dan <i>FG</i> Cy Head Simulasi 3 .....	111
<b>Gambar 4.35</b>	Grafik Produktivitas Simulasi 3 .....	112
<b>Gambar 4.36</b>	Simulasi Skenario 3 .....	113
<b>Gambar 4.37</b>	Grafik Produksi Cy Head Simulasi 4 .....	114
<b>Gambar 4.38</b>	Grafik <i>Finish Good</i> Cy Head Simulasi 4.....	114
<b>Gambar 4.39</b>	Grafik Perbandingan Produksi dan <i>FG</i> Cy Head Simulasi 4 .....	115
<b>Gambar 4.40</b>	Grafik Produktivitas Simulasi 4 .....	115
<b>Gambar 4.41</b>	Skenario 4 .....	116
<b>Gambar 4.42</b>	Perbandingan Produktivitas Skenario 3 dan Skenario 4.....	117