



**PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PRODUKSI PRODUK
TUBE A/C CONNECTING BERDASARKAN PENDEKATAN LEAN
MANUFACTURING SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN DI
PT. XYZ**

SKRIPSI

IFFAY SANDY

151.0312.033

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2019**



**PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PRODUKSI PRODUK
TUBE A/C CONNECTING BERDASARKAN PENDEKATAN LEAN
MANUFACTURING SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN DI
PT. XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

IFFAY SANDY

151.0312.033

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
2019**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Iffay Sandy
NPM : 1510312033
Program Studi : Teknik Industri

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

Jakarta, 17 Januari 2019

Yang menyatakan,



(Iffay Sandy)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Iffay Sandy
NIM : 1510312033
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri

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

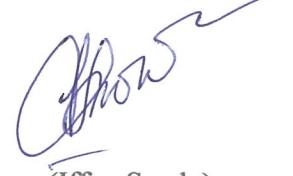
**PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PRODUKSI PRODUK TUBE A/C
CONNECTING BERDASARKAN PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING
SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN DI PT.XYZ**

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 : 17 Januari 2019

Yang menyatakan,



(Iffay Sandy)

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Iffay Sandy
NPM : 1510312033
Program Studi : Teknik Industri
Judul Skripsi : Perancangan Model Simulasi Sistem Produksi Produk *Tube A/C*
Connecting Berdasarkan Pendekatan *Lean Manufacturing*
Sebagai Rekomendasi Perbaikan di PT.XYZ

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



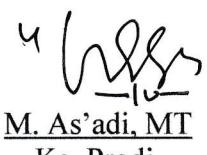
Nurfajriah, ST, MT
Penguji Utama



M. As'adi, MT
Penguji Lembaga
Jooned H. [Signature]
Jooned H. [Signature]



Donny Montreano, ST, MT
Penguji II (Pembimbing)


M. As'adi, MT
Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 17 Januari 2019

**PERANCANGAN MODEL SIMULASI SISTEM PRODUKSI PRODUK
TUBE A/C CONNECTING BERDASARKAN PENDEKATAN *LEAN*
MANUFACTURING SEBAGAI REKOMENDASI PERBAIKAN DI PT.XYZ**

Iffay Sandy

Abstrak

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi komponen karet *sparepart* kendaraan roda dua. Dalam proses produksinya masih terdapat pemborosan, salah satunya pada proses produksi produk *Tube A/C Connecting*, oleh karena itu diperlukan identifikasi dan pengurangan atau penghilangan aktivitas yang termasuk *waste*. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi *waste* serta merancang sistem produksi yang lebih baik dengan menggunakan *software* promodel berdasarkan rekomendasi perbaikan yang telah diberikan. *Lean manufacturing* merupakan pendekatan yang bertujuan untuk mengurangi *waste* yang ada pada proses produksi. Metode *lean manufacturing* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), Diagram *Fault Tree Analysis*, dan Perancangan Model Simulasi. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode-metode tersebut didapatkan rekomendasi perbaikan yang dapat menurunkan *lead time* produksi sebesar 19,475 menit. Selain itu dari rancangan model simulasi usulan menghasilkan peningkatan hasil *output* produksi rata-rata sebesar 700 unit dan peningkatan rata-rata produksi sebesar 4,2 %.

Kata Kunci : Pemborosan, *Lean Manufacturing*, *Value Stream Mapping* (VSM), *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), Diagram *Fault Tree Analysis*, Simulasi

**THE DESIGN OF SIMULATION MODEL OF TUBE A / C CONNECTING
PRODUCTION SYSTEM BASED ON LEAN MANUFACTURING
APPROACH AS IMPROVEMENT RECOMMENDATION AT PT. XYZ**

Iffay Sandy

Abstract

PT. XYZ is one of the companies that produce rubber parts for motorcycle spare parts. In the production process there is still waste, one of which is in the production process of Tube A / C Connecting, therefore it is necessary to identify and reduce or eliminate activities including waste. This study provides recommendations for improvements to reduce waste and improve production systems that are better using promodel software based on recommendations for improvements that have been given. Lean manufacturing is an approach that aims to reduce waste in the production process. Lean manufacturing methods used in this study are Value Stream Mapping (VSM), Value Analysis Analysis Tools (VALSAT), Fault Tree Analysis Diagram, and Simulation Model Design. From the results of data processing using these methods, there are recommendations for improvements that can reduce production lead time by 19,475 minutes. In addition, the Propose simulation model design results in an increase in production output of an average of 700 units and an increase in average production of 4,2%.

Keyword : Waste, Lean Manufacturing, Value Stream Mapping (VSM), Value Stream Analysis Tools (VALSAT), Fault Tree Analysis Chart, Simulation

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Perancangan Model Simulasi Sistem Produksi Produk *Tube A/C Connecting* Berdasarkan Pendekatan *Lean Manufacturing* Sebagai Rekomendasi Perbaikan di PT. XYZ” tepat pada waktunya. Adapun tujuan penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S-1 Teknik Industri Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari banyak hambatan yang dilalui dan meyakini bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
2. Bapak Jooned Hendrarsakti, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
3. Bapak Muhammad As'adi, ST, MT selaku Kepala Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.
4. Bapak Donny Montreano, ST, MT, dan Bapak Ir. Sambas Sundana, MT, selaku pembimbing yang telah mengarahkan penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Akhmad Nidhomuz Zaman, ST. MT. selaku dosen mata kuliah *Lean Manufacturing* yang telah mengajarkan mata kuliah ini.
6. Ibu Yunita, Bapak Dedi, Bapak Atep, Bapak Ajar, Ibu Ratri serta rekan-rekan yang bekerja di PT. XYZ yang telah mau meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam melakukan pengambilan data selama praktik kerja lapangan di PT. XYZ.

7. Elvira Sri Jayanti sahabat seperjuangan yang telah memberikan dukungan, semangat, serta masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Rekan-rekan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah memberikan motivasi dan semangat selama pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran dalam menyempurnakan penulisan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.5 Ruang Lingkup	5
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Penelitian Terdahulu	7
II.2 Pemborosan	9
II.2.1 Tipe Tujuh Pemborosan (<i>Seven Waste</i>).....	9
II.2.2 Jenis Aktivitas Nilai (<i>Value</i>)	11
II.3 <i>Lean Manufacturing</i>	12
II.4 <i>Value Stream Mapping</i> (VSM)	13
II.4.1 Langkah-langkah Pembuatan <i>Value Stream Mapping</i>	14
II.4.2 Simbol-simbol <i>Value Stream Mapping</i>	15
II.5 Kuesioner 7 Pemborosan	17
II.6 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	19
II.7 <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	24

II.8	Simulasi.....	26
II.8.1	Objek dalam Sistem Simulasi.....	27
II.8.2	Tahapan dalam Simulasi	28
II.8.3	Kelebihan dan Kekurangan dari Simulasi	29
II.8.4	Verifikasi dan Validasi Model Simulasi.....	30
II.8.5	Penentuan Jumlah Replikasi pada Model Simulasi.....	33

BAB III METODE PENELITIAN

III.1	Tahap Awal Penelitian	34
III.2	Tahap Pengumpulan Data	35
III.3	Tahap Pengolahan Data	36
III.4	Tahap Pembahasan	39
III.5	Tahap Akhir Penelitian.....	39
III.6	<i>Flowchart</i> Penelitian	39

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1	Pengumpulan Data	42
IV.1.1	Aliran Informasi.....	42
IV.1.2	Aliran Material.....	44
IV.1.3	Waktu Proses	48
IV.1.4	Jumlah Operator.....	49
IV.1.5	Waktu Kerja Operator.....	49
IV.1.6	Jumlah Produksi dan <i>Defect</i> Produk	50
IV.1.7	Tata Letak Pabrik	51
IV.1.8	Jarak Antara Stasiun Kerja.....	51
IV.1.9	Hasil Kuesioner 7 <i>Waste</i>	52
IV.2	Pengolahan Data.....	53
IV.2.1	Hasil Skor Rata-Rata dan Perangkingan 7 <i>Waste</i>	53
IV.2.2	Perhitungan <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	53
IV.2.3	<i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	54
IV.2.4	<i>Current Value Stream Mapping</i> (CVSM)	64
IV.2.5	Perancangan Model Simulasi Kondisi Saat Ini.....	66
IV.2.5.1	Model Simulasi Kondisi Saat Ini	66

IV.2.5.2 Verifikasi Model	72
IV.2.5.3 Penentuan Jumlah Replikasi	72
IV.2.5.4 Validasi Model.....	74
IV.2.6 Identifikasi Pemborosan	75
IV.2.7 Analisis Pemborosan dengan Diagram <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA) .	79
IV.2.8 Usulan Perbaikan	84
IV.2.9 <i>Propose Value Stream Mapping</i> (PVSM)	89
IV.2.10 Perancangan Model Simulasi Usulan	91
IV.2.11 Uji Performansi Simulasi Usulan.....	93
IV.2.12 Analisis Perbandingan CVSM dan PVSM	95
IV.2.13 Analisis Hasil Simulasi	96

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan	98
V.2 Saran	99

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2 Simbol-Simbol VSM.....	15
Tabel 2.3 Kuesioner 7 Pemborosan	17
Tabel 2.4 Pembobotan <i>Waste</i> untuk Kuesioner 7 <i>Waste</i>	18
Tabel 2.5 <i>Value Stream Analysis Tools</i>	22
Tabel 2.6 Matrik Seleksi untuk Pemilihan VALSAT	23
Tabel 2.7 Simbol Hubungan FTA	24
Tabel 2.8 Simbol Kejadian FTA	25
Tabel 4.1 Waktu Proses Stasiun Kerja	48
Tabel 4.2 Jumlah Operator Setiap Proses.....	49
Tabel 4.3 Jumlah Produksi dan <i>Defect Tube A/C Connecting</i> 2017-2018	50
Tabel 4.4 Jarak Antara Stasiun Kerja	52
Tabel 4.5 Hasil Kuesioner 7 <i>Waste</i>	52
Tabel 4.6 Hasil Skor Rata-Rata & Perangkingan 7 <i>Waste</i>	53
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan VALSAT	54
Tabel 4.8 <i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	55
Tabel 4.9 Persentase Jumlah Aktivitas.....	61
Tabel 4.10 Persentase Total Waktu Aktivitas	62
Tabel 4.11 Persentase Total Waktu Aktivitas VA, NVA, dan NNVA	63
Tabel 4.12 Replikasi Awal	73
Tabel 4.13 <i>Output</i> Model Simulasi Eksisting dan Aktual Perusahaan.....	74
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Wilcoxon</i>	75
Tabel 4.15 Usulan Perbaikan dari Setiap Akar Penyebab.....	84
Tabel 4.16 Rekapitulasi Perbaikan Waktu Aktivitas.....	86
Tabel 4.17 Hasil <i>Output</i> Simulasi Usulan	94
Tabel 4.18 <i>Output</i> Model Simulasi Usulan dan Aktual Perusahaan	94
Tabel 4.19 Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> Simulasi Usulan	95
Tabel 4.20 Perbandingan CVSM dan PVSM	96
Tabel 4.20 Rekapitulasi <i>Output</i> Aktual dan Simulasi Usulan.....	96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produk <i>Tube A/C Connecting</i>	2
Gambar 1.2 Persentase <i>Defect</i> Produk <i>Tube A/C Connecting</i>	3
Gambar 2.1 <i>Seven Waste</i>	11
Gambar 2.2 Perbandingan VSM dan Simulasi.....	27
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Aliran Informasi	43
Gambar 4.2 Stasiun Kerja Penimbangan	44
Gambar 4.3 Mesin <i>Mixing</i> dan <i>Open Mill</i>	45
Gambar 4.4 Mesin <i>Moulding</i>	46
Gambar 4.5 Stasiun Kerja <i>Finishing</i>	47
Gambar 4.6 Stasiun Kerja <i>Checking</i>	47
Gambar 4.7 Aliran Fisik	48
Gambar 4.8 Tata Letak Pabrik PT. XYZ	51
Gambar 4.9 Grafik Persentase Total Aktivitas	61
Gambar 4.10 Grafik Persentase Total Waktu Aktivitas	62
Gambar 4.11 Grafik Persentase Total Waktu Aktivitas VA, NVA, dan NNVA ..	63
Gambar 4.12 <i>Current Value Stream Mapping</i>	65
Gambar 4.13 <i>Variables</i> Simulasi Eksisting.....	69
Gambar 4.14 <i>Arrival</i> Simulasi Eksisting	70
Gambar 4.15 <i>Layout</i> Model Simulasi Eksisting	71
Gambar 4.16 Antrian <i>Weighing</i>	76
Gambar 4.17 <i>Work In Process</i>	78
Gambar 4.18 Rak & Papan Kontrol Stok <i>Tube A/C Connecting</i> (AP0590).....	78
Gambar 4.19 FTA Menunggu	79
Gambar 4.20 FTA Transportasi Berlebih	80
Gambar 4.21 WIP <i>After Pressing</i>	81
Gambar 4.22 FTA Proses yang Tidak Sesuai.....	81
Gambar 4.23 FTA Gerakan yang Tidak Perlu.....	82
Gambar 4.24 Cacat Produk.....	83
Gambar 4.25 PVSM	90

Gambar 4.26 Perbaikan Simulasi SK <i>Weighing</i>	91
Gambar 4.27 Perbaikan Simulasi Transportasi <i>Weighing BO</i>	91
Gambar 4.28 Perbaikan Simulasi SK <i>Mixing BO</i> dan SO	92
Gambar 4.29 Perbaikan Simulasi Waktu Operator <i>Pressing</i>	92
Gambar 4.30 Perbaikan Simulasi Penambahan Mesin <i>Pressing</i>	92
Gambar 4.31 Perbaikan Simulasi SK <i>Checking</i>	93
Gambar 4.32 Perbaikan Jarak <i>Finishing</i> , WIP, dan <i>Checking</i>	93
Gambar 4.33 Grafik Perbedaan <i>Output</i> Aktual dan Simulasi Aktual.....	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Waktu Rincian Aktivitas Stasiun Kerja	103
Lampiran 2 Kuesioner 7 <i>Waste</i>	111
Lampiran 3 Perhitungan Rata-rata Hasil Skor Kuesioner 7 <i>Waste</i>	115
Lampiran 4 Perhitungan <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT)	116
Lampiran 5 Persentase Jumlah Aktivitas	117
Lampiran 6 Persentase Total Waktu Aktivitas.....	118
Lampiran 7 Persentase Total Waktu Aktivitas VA, NVA, & NNVA	119
Lampiran 8 Waktu Rincian Aktivitas Stasiun Kerja <i>Finishing</i> dan <i>Checking</i> dalam Simulasi	120
Lampiran 9 Hasil Distribusi Menggunakan <i>Tool Stat::Fit</i> pada Promodel	121
Lampiran 10 <i>Input</i> Model Simulasi Kondisi Saat Ini.....	124
Lampiran 11 Pengelompokan Aktivitas pada Model Simulasi Usulan.....	129
Lampiran 12 Hasil Ditribusi Waktu Aktivitas pada Simulasi Usulan.....	131
Lampiran 13 <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Usulan	132
Lampiran 14 <i>Gantt Chart</i> Proses Weighing	136