



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA UNIT
PRODUKSI CV. ABC**

SKRIPSI

HANAN AFIFAH RACHMADINI

1810312039

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2022



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA UNIT
PRODUKSI CV. ABC**

SKRIPSI

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

HANAN AFIFAH RACHMADINI

1810312039

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2022

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Hanan Afifah Rachmadini

NIM : 1810312039

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : Penerapan *Lean Manufacturing* Untuk Mengurangi Pemborosan
Pada Unit Produksi CV. ABC

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.



Dr. Ir. Halim Mahfud, M. Sc.

Penguji Utama



Dr. Yulizar Widiatama, M. Eng.

Penguji I



Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.

Penguji II



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

Dekan



Muhamad As'adi, S.T., M.T., IPM.

Kepala Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 22 Juni 2022

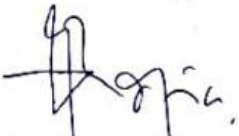
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA UNIT PRODUKSI CV. ABC

Disusun Oleh:


Hanan Afifah Rachmadini
1810312039

Menyetujui,


Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.
Pembimbing I


Nurfajriah, S.T., M.T.
Pembimbing II

Mengetahui,


Muhammad As'adi, S.T., M.T., IPM.
Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Hanan Afifah Rachmadini
NIM : 1810312039
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, 12 Juli 2022

Yang menyatakan,



Hanan Afifah Rachmadini

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Hanan Afifah Rachmadini

NIM : 1810312039

Program Studi : Teknik Industri

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

PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA UNIT PRODUKSI CV. 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 tetap mencantumkan nama saya sebagaipenulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 12 Juli 2022

Yang menyatakan,



Hanan Afifah Rachmadini

**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA UNIT PRODUKSI CV.
ABC**

Hanan Afifah Rachmadini

ABSTRAK

CV. ABC merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang percetakan yang berdiri sejak tahun 2017. CV. ABC melayani berbagai macam pesanan seperti stiker depan produk, stiker spesifikasi alat, stiker informasi produk, stiker barcode dan lain – lain. Namun, dalam proses produksi CV. ABC ditemukan adanya pemborosan yang dapat menyebabkan proses produksi menjadi tidak efektif dan efisien dan menurunkan produktivitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi permasalahan waste melalui pemberian usulan perbaikan yaitu berupa rancangan sistem produksi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas melalui pendekatan *Lean Manufacturing* dan metode simulasi. Metode yang digunakan dimulai dari Kuesioner 7 Waste, *Value Stream Analysis Tools*, *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Failure Mode Effect Analysis*, *Fishbone Chart* dan dilanjutkan dengan perancangan simulasi menggunakan *Software ProModel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan rekomendasi perbaikan yang sudah diusulkan, dapat mengurangi waktu produksi pada CV. ABC sebesar 15060.29 detik menjadi 13363.49 detik. Selain itu, total produksi pada hasil simulasi perbaikan meningkat sebesar 30.48%.

Kata Kunci : Waste, Lean Manufacturing, *Value Stream Analysis Tools*, *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Failure Mode Effect Analysis*, *Fishbone Chart*.

IMPLEMENTATION OF LEAN MANUFACTURING TO REDUCE WASTE IN PRODUCTION UNITS CV. ABC

Hanan Afifah Rachmadini

ABSTRACT

CV. ABC is one of the companies engaged in the printing sector which was founded in 2017. CV. ABC serves various kinds of orders such as product front stickers, tool specification stickers, product information stickers, barcode stickers and others. However, in the production process CV. ABC found that there was waste that could cause the production process to be ineffective and efficient and reduce productivity. This study aims to identify and overcome waste problems through the provision of improvement proposals in the form of a production system design to increase efficiency and effectiveness through a Lean Manufacturing approach and simulation methods. The method used starts from Questionnaire 7 Waste, Value Stream Analysis Tools, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Failure Mode Effect Analysis, Fishbone Chart and continues with simulation design using ProModel Software. The results showed that with the recommendations for improvement that have been proposed can reduce production time on CV. ABC from 15060.29 seconds to 13363.49 seconds. In addition, the total production in the simulation improvement results increased by 30.48%.

Keywords : Waste, Lean Manufacturing, *Value Stream Analysis Tools, Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, Failure Mode Effect Analysis, Fishbone Chart.*

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian skripsi berjudul “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan Pada Unit Produksi CV. ABC” dengan baik. Adapun tujuan penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam penyelesaian program studi S-1 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik UPN Veteran Jakarta. Dalam Penyusunan laporan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak atas bantuan yang telah diberikan penulis selama proses penyelesaian skripsi, oleh sebab itu penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena dengan karunia-Nya sehingga penulis senantiasa diberikan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Kedua orang tua, kakak serta adik yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis dan memberikan kepercayaan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Reda Rizal, B.Sc. M.Si. IPU Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta
4. Bapak Bapak Muhammad As’Adi, MT. IPM. selaku Kepala Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Ibu Ir. Siti Rohana Nasution, M.T. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan bantuan serta mengarahkan penulis selama penulisan tugas akhir ini.
6. Ibu Nurfaejriah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing penulis serta memberikan masukan kepada penulis selama penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen serta civitas akademika Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang tidak dapat satu per satu, atas jasa dan ilmu yang telah diberikan selama penulis melakukan studi di Jurusan Teknik Industri hingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan S1 di UPN Veteran Jakarta

8. Bapak Fazar Aquarista selaku pemilik CV. ABC dan Bapak Oji Ajiji selaku kepala produksi CV. ABC yang telah mengizinkan serta bersedia bekerja sama dalam pengambilan data tugas akhir penulis, serta rekan-rekan pekerja CV. ABC yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membantu penulis
9. Rekan-rekan Teknik Industri UPN Veteran Jakarta Angkatan 2018 yang telah menemani penulis selama masa perkuliahan dan memberikan dukungan serta bantuan selama penulis melakukan penyusunan laporan skripsi ini.
10. Teman seper bimbingan penulis, Irene dan Dwie yang mau mendengar segala keluhan penulis dan melakukan *brainstorming* bersama
11. Sahabat penulis, Afa, Ayak, Caca, Devanda serta Kao yang setia menemani di kala senang dan susah serta tiada hentinya memberikan dukungan.
12. Seluruh pihak yang terlibat dan tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah berkenan untuk membantu penulis baik dalam penulisan maupun dalam dukungan moril selama penulisan skripsi.

Jakarta, 15 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 <i>Waste</i>	16
2.3 Kuesioner <i>7 Waste</i>	18
2.4 <i>Lean manufacturing</i>	20
2.5 Value Stream Mapping (VSM).....	22

2.5.1 Simbol Value Stream Mapping	24
2.6 VALSAT (Value Stream Analysis Tools).....	25
2.7 <i>Fishbone Diagram</i>	29
2.8 <i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i>	30
2.8.1 Tahapan FMEA	31
2.9 ProModel	33
2.10 Simulasi.....	34
2.10.1 Tahapan Simulasi.....	35
2.10.2 Kelebihan dan Kekurangan Simulasi.....	36
2.11 Verifikasi dan Validasi Model Simulasi	37
2.11.1 Teknik Verifikasi	37
2.11.2 Teknik Validasi.....	38
2.11.3 Uji Wilcoxon.....	39
BAB 3 METODE PENELITIAN	41
3.1 Kerangka Pemikiran	41
3.2 Tahap Persiapan.....	42
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	43
3.3 Tahap Pengolahan Data dan Analisis Data.....	44
3.4 Kesimpulan dan Saran	47
3.5 Diagram Alir Penelitian	47
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Pengumpulan Data.....	50
4.1.1 Aliran Proses Produksi	50
4.1.2 Data Waktu Setiap Proses	53
4.1.3 Data Jumlah Operator Pada Setiap Proses.....	53
4.1.4 Data Jam Kerja	54

4.1.5 Data Jumlah Produksi dan Defect Produk.....	54
4.1.6 Data Kuesioner	55
4.2 Pengolahan Data	56
4.2.1 Hasil Skor dan Ranking <i>Waste</i> dari Kuesioner	56
4.2.2 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	56
4.2.3 <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Aktual.....	57
4.2.4 <i>Current Value Stream Mapping</i> (CVSM)	61
4.2.5 Identifikasi <i>Waste</i> Kritis	64
4.2.6 Analisis FMEA	68
4.2.7 Analisis Akar Penyebab Masalah Dengan Fishbone Diagram	70
4.2.8 <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) Perbaikan	76
4.2.9 <i>Future Value Stream Mapping</i> (FVSM).....	83
4.2.10 Perancangan Model Simulasi Aktual.....	85
4.2.11 Verifikasi Simulasi Aktual.....	91
4.2.12 Replikasi Simulasi Aktual	92
4.2.13 Validasi Simulasi Aktual	94
4.2.14 Perancangan Model Simulasi Perbaikan.....	95
4.2.15 Uji Performansi Simulasi Perbaikan.....	97
4.2.16 Analisis Perbedaan CVSM dan FVSM.....	99
4.2.17 Analisis Hasil Simulasi	100
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	102
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rekapitulasi Defects Pada Pesanan PT. XYZ.....	3
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2.2	Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	12
Tabel 2.3	Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	13
Tabel 2.4	Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	14
Tabel 2.5	Perbandingan Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	15
Tabel 2.6	Kuesioner Seven Waste.....	18
Tabel 2.7	Pembobotan Waste Untuk Kuesioner Seven Waste.....	19
Tabel 2.8	Pembobotan Waste Untuk Kuesioner Seven Waste (Lanjutan).....	20
Tabel 2.9	Simbol – simbol Value Mapping Stream	24
Tabel 2.10	Simbol – simbol Value Mapping Stream (Lanjutan)	25
Tabel 2.11	Pembobotan Waste Untuk Kuesioner Seven Waste.....	26
Tabel 2.12	Skala Severity.....	32
Tabel 2.13	Skala Penilaian Occurrence.....	32
Tabel 2.14	Skala Penilaian Detection.....	33
Tabel 4.1	Waktu Dari Setiap Proses di CV. ABC.....	53
Tabel 4.2	Jumlah Operator Pada Setiap Proses	53
Tabel 4.3	Data Defects Produk Pesanan PT. XYZ Tahun 2021	54
Tabel 4.4	Data Defects Produk Pesanan PT. XYZ Tahun 2021 (Lanjutan).....	55
Tabel 4.5	Data Produksi Pesanan PT. XYZ Tahun 2021	55
Tabel 4.6	Rekapitulasi Hasil Kuesioner 7 Waste	55
Tabel 4.7	Rekapitulasi Rangking Hasil Kuesioner.....	56
Tabel 4.8	Rekapitulasi VALSAT	56
Tabel 4.9	Process Activity Mapping Aktual	57
Tabel 4.10	Process Activity Mapping Aktual (Lanjutan)	58
Tabel 4.11	Process Activity Mapping Aktual (Lanjutan)	59
Tabel 4.12	Rekapitulasi Process Activity Mapping Aktual	60
Tabel 4.13	Data Defects Produk Pesanan PT. XYZ Tahun 2021	64
Tabel 4.14	Failure Modes and Effects Analysis (FMEA).....	68
Tabel 4.15	Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) (Lanjutan).....	69

Tabel 4.16 Perubahan Aktivitas pada PAM	78
Tabel 4.17 Process Activity Mapping (PAM) Perbaikan	80
Tabel 4.18 Process Activity Mapping (PAM) Perbaikan (Lanjutan)	81
Tabel 4.19 Rekapitulasi Process Activity Mapping Perbaikan	82
Tabel 4.20 Hasil Kondisi Simulasi Aktual	92
Tabel 4.21 Perbandingan Total Produksi Aktual dan Simulasi.....	94
Tabel 4.22 Total Produksi Simulasi Perbaikan	97
Tabel 4.23 Output Model Simulasi Usulan dan Aktual Perusahaan	98
Tabel 4.24 Rekapitulasi Perbedaan Waktu VA CVSM dan FVSM.....	99
Tabel 4.25 Rekapitulasi Perbedaan Waktu NNVA & NVA CVSM dan FVSM .	99
Tabel 4.26 Rekapitulasi Total Produksi Aktual dan Simulasi Perbaikan.....	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 .Barang Defects yang Tidak Lolos Quality control.....	4
Gambar 2.2 Fishbone Diagram.....	30
Gambar 3.1 Skema Kerangka Berpikir.....	41
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	47
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	48
Gambar 3.4 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan).....	49
Gambar 4.1 Aliran Proses Produksi CV. ABC.....	50
Gambar 4.2 Proses Persiapan Bahan Baku.....	51
Gambar 4.3 Proses Pencetakan.....	51
Gambar 4.4 Proses Quality control	52
Gambar 4.5 Proses Quality control	52
Gambar 4.6 Proses Packing.....	53
Gambar 4.7 Pie Chart Persentase Waktu Aktivitas	60
Gambar 4.8 Current Value Stream Mapping (CVSM).....	62
Gambar 4.9 Rekapitulasi Jenis Defect.....	65
Gambar 4.10 Setting Berulang Kali	65
Gambar 4.11 Inspeksi Berulang Kali	66
Gambar 4.12 Menyambung Ulang Stiker.....	66
Gambar 4.13 Menunggu Kepala Produksi	67
Gambar 4.14 Konfirmasi Penemuan Reject kepada Operator Pencetakan	68
Gambar 4.15 Fishbone Sub Waste “Bercak Putih”	71
Gambar 4.16 Fishbone Sub Waste “Teks Buram”	72
Gambar 4.17 Fishbone Sub Waste “Inspeksi Berulang Kali”	73
Gambar 4.18 Fishbone Sub Waste “Memperbaiki Sambungan Stiker”.....	75
Gambar 4.19 Fishbone Sub Waste “Menunggu Kepala Produksi”	75
Gambar 4.20 Pie Chart Persentase Waktu Aktivitas (Perbaikan)	82
Gambar 4.21 Future Value Stream Mapping	84
Gambar 4.22 Layout Simulasi Aktual.....	86
Gambar 4.23 Entity Simulasi Aktual.....	87
Gambar 4.24 Path Networks Simulasi Aktual.....	87

Gambar 4.25 Paths Simulasi Aktual.....	88
Gambar 4.26 Interfaces Simulasi Aktual.....	88
Gambar 4.27 Mapping Simulasi Aktual.....	88
Gambar 4.28 Arrival Simulasi Aktual.....	89
Gambar 4.29 Process Simulasi Aktual.....	90
Gambar 4.30 Routing Logic 1 Simulasi Aktual.....	90
Gambar 4.31 Routing Logic 2 Simulasi Aktual.....	90
Gambar 4.32 Routing Logic 3 Simulasi Aktual.....	90
Gambar 4.33 Routing Logic 4 Simulasi Aktual.....	91
Gambar 4.34 Verifikasi simulasi aktual.....	92
Gambar 4.35 Validasi Uji Wilcoxon.....	95
Gambar 4.36 Perbaikan Simulasi Waktu Proses Persiapan Bahan Baku.....	95
Gambar 4.37 Perbaikan Simulasi Waktu Proses Pencetakan.....	96
Gambar 4.38 Perbaikan Simulasi Waktu Proses Slitting.....	97
Gambar 4.39 Uji Wilcoxon Simulasi Perbaikan.....	99
Gambar 4.40 Perbandingan Produksi Aktual dan Simulasi Perbaikan.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Waktu Pengamatan
- Lampiran 2. Uji Kecukupan dan Keseragaman Data Waktu Pengamatan
- Lampiran 3. Kuesioner 7 Waste
- Lampiran 4. Hasil Kuesioner 7 Waste
- Lampiran 5. Perhitungan Values Stream Analysis Tools (VALSAT)
- Lampiran 6. Persentase Total Waktu Aktivitas
- Lampiran 7. Lembar Kerja FMEA
- Lampiran 8. Tabel Distribusi Waktu
- Lampiran 9. Perhitungan Jumlah Replikasi pada Simulasi Usulan
- Lampiran 10. Batas Defect CV. ABC