



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PRODUKSI
BATA ABU POLOS DI PABRIK PAVING XYZ**

SKRIPSI

NUGIE NOVANTO

1810312018

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2022**



**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PRODUKSI
BATA ABU POLOS DI PABRIK PAVING XYZ**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**

NUGIE NOVANTO

1810312018

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2022**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Nugie Novanto

NIM : 1810312018

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK
MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PRODUKSI BATA ABU
POLOS DI PABRIK PAVING XYZ

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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.



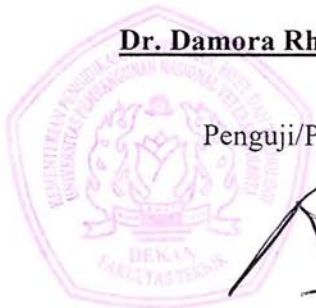
Ir. Muhamad As' Adi, M.T., IPM.

Penguji Utama



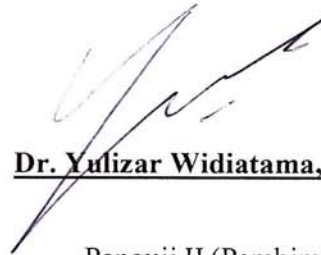
Dr. Damora Rhakasywi, ST, MT, IPP

Penguji/Pembimbing I



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

Dekan FT



Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng

Penguji II (Pembimbing)



Muhamad As' adi, ST, MT

Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 28 Juni 2022

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
PADA PRODUKSI BATA ABU POLOS DI PABRIK PAVING XYZ

Disusun Oleh :

Nugie Novanto
1810312018



Menyetujui,



Dr. Damora Rhakasywi.,ST. MT.IPP
Pembimbing I



Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng
Pembimbing II

Mengetahui,



Muhamad As' Adi,ST. MT
Ketua Prodi S-1 Teknik Industri

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISMS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nugie Novanto

NIM : 1810312018

Program Studi : Teknik Industri

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi "PENERAPAN LEAN MANUFACTURING UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PRODUKSI BATA ABU POLOS DI PABRIK PAVING XYZ." benar bebas dari plagiarism, dengan skor nilai 19 %. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini dibuat untk dipergunakan sebagaimana mestinya

Jakarta, 15 Juli 2022

Yang menyatakan



(Mahasiswa)



Dosen Pembimbing I

Dr. Damora Rhakasywi.,ST. MT.IPP



Dosen Pembimbing II

Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama : Nugie Novanto
NIM : 1810312018
Fakultas : Teknik
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
Produksi Bata Abu Polos di Pabrik Paving 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 : 15 Juli 2022

Yang Menyatakan,



(Nugie Novanto)

**PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING* UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PRODUKSI BATA ABU POLOS
DI PABRIK PAVING XYZ**

Nugie Novanto

ABSTRAK

Pabrik Paving XYZ merupakan salah satu pabrik yang memproduksi bata abu polos di kawasan kranggan, Bekasi. Pada proses produksi ditemukan adanya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta ditemukan adanya produk yang cacat. Metode *lean manufacturing* dengan kuesioner *7 waste*, VALSAT, VSM, FMEA, *Fishbone* Diagram, dan melakukan simulasi sistem usulan digunakan agar dapat mengurangi permasalahan yang ditemukan. Berdasarkan hasil dari pengolahan data didapatkan 3 pemborosan terbesar mulai dari produk cacat dengan nilai rata-rata pembobotan sebesar 4,25, transportasi berlebih dengan nilai rata-rata pembobotan sebesar 3,75, dan produksi berlebih dengan nilai rata-rata pembobotan sebesar 3,63. Hasil simulasi usulan didapatkan persentase peningkatan rata-rata *output* produksi bata abu polos sebesar 11,2%.

Kata Kunci : *Lean Manufacturing*, Pemborosan, Proses Produksi, Simulasi

**APPLICATION OF LEAN MANUFACTURING TO REDUCE WASTE IN
THE PRODUCTION OF PLAIN ASH BRICK
AT XYZ PAVING FACTORY**

Nugie Novanto

ABSTRACT

XYZ Paving Factory is one of the factories that produces plain ash bricks in the Kranggan area, Bekasi. In the production process, there were activities that did not provide added value and defective products were found. Lean manufacturing method with 7 waste questionnaire, VALSAT, VSM, FMEA, Fishbone Diagram, and perform system simulation used in order to reduce the problems found. Based on the results of data processing, it was found that the 3 biggest wastes were from defective products with an average weighting value of 4.25, an increase in excess with an average weighting value of 3.75, and excess production with an average weighting value of 3.63. . The results of the supply simulation show the percentage increase in the average production output of plain ash bricks by 11.2%.

Keywords : *Lean Manufacturing, Waste, Production, Simulation*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penerapan Lean manufacturing untuk mengurangi Pemborosan pada Produksi Bata Abu Polos di Pabrik Paving XYZ”. Skripsi ini dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terwujud dengan baik dengan bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung dan tidak langsung. Disamping itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu serta seluruh keluarga yang tidak henti-hentinya memberikan penulis semangat dan doa. Penulis juga sampaikan terima kasih kepada seseorang yang telah dengan sabar mendengarkan segala keluh kesah penulis serta teman-teman yang telah membantu dalam penulisan usulan penelitian ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Jakarta, 15 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Lean Manufacturing	9
2.3 Pemborosan (Waste).....	10
2.4 Kuesioner Seven Waste.....	12
2.5 Value Stream Analysis Tools (VALSAT).....	14
2.6 Value Stream Mapping (VSM)	17
2.7 Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)	19
2.8 Fishbone Diagram	23
2.9 ProModel	24
2.10 Simulasi	24

2.10.1 Tahapan Dalam Simulasi	26
2.10.2 Kelebihan dan Kekurangan Dari Simulasi.....	27
2.11 Verifikasi dan Validasi	28
2.11.1 Verifikasi	28
2.11.2 Validasi	28
2.11.3 Perhitungan Replikasi	29
BAB 3 METODE PENELITIAN	31
3.1 Tahap Awal Penelitian	31
3.1.1 Studi Lapangan	31
3.1.2 Studi Literatur	31
3.1.3 Merumuskan Masalah.....	31
3.1.4 Menetapkan Tujuan Penelitian	32
3.1.5 Menentukan Batasan Masalah	32
3.2 Tahap Pengumpulan Data.....	32
3.2.1 Jenis dan Sumber Data.....	32
3.2.2 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.3 Tahap Pengolahan Data	34
3.3.1 Perhitungan hasil skor dan perankingan dari kuesioner seven waste .	34
3.3.2 Perhitungan VALSAT	34
3.3.3 Membuat mapping sesuai dengan tools yang terpilih dari VALSAT .	34
3.3.4 Membuat Current Value Stream Mapping (CVSM).....	35
3.3.5 Mengidentifikasi pemborosan dengan FMEA.....	35
3.3.6 Mengidentifikasi pemborosan dengan fishbone diagram	35
3.3.7 Membuat Future Value Stream Mapping (FVSM).....	35
3.3.8 Membuat Simulasi Aktual dan Usulan dengan ProModel.....	35
3.3.9 Verifikasi Model Simulasi	35
3.3.10 Validasi Model Simulasi.....	36
3.4 Tahap Analisa Data	36
3.4.1 Analisa CVSM dan FVSM	36
3.4.3 Analisis hasil Simulasi.....	36
3.5 Tahap Akhir Penelitian.....	36
3.6 Flowchart Penelitian	36

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Pengumpulan data	39
4.1.1 Alur Produksi.....	39
4.1.2 Data Waktu Proses Dan Jumlah Operator	44
4.1.3 Data Jumlah Produksi Dan Defect Produk	44
4.1.4 Data Kuesioner	45
4.2 Pengolahan Data.....	45
4.2.1 Hasil skor dan perankingan kuesioner 7 waste.....	45
4.2.2 Value Stream Analysis Tools (VALSAT).....	46
4.2.3 Process Activity Mapping.....	47
4.2.3 Current Value Stream Mapping (CVSM).....	54
4.2.5 Failure Mode Effect Analysis (FMEA)	55
4.2.6 Identifikasi Penyebab Pemborosan Dengan Fishbone Diagram.....	58
4.2.7 Future Value Stream Mapping (FVSM)	60
4.2.8 Simulasi	61
4.2.9 Analisis Perbedaan CVSM dan FVSM.....	71
4.2.10 Analisis Hasil Simulasi.....	72
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Data Jumlah Produksi dan Defect Pada Pabrik Paving XYZ.....	2
Tabel 2. 1	Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2. 2	Kuesioner seven waste	13
Tabel 2. 3	Pembobotan Waste	13
Tabel 2. 4	Value Stream Analysis Tools ((VALSAT)	15
Tabel 2. 5	Skala Severity	21
Tabel 2. 6	Skala Occurrence.....	21
Tabel 2. 7	Skala Detection.....	22
Tabel 4. 1	Data Waktu Proses dan Jumlah Operator.....	44
Tabel 4. 2	Jumlah Produksi, Jumlah Defect, dan Persentase Defect.....	44
Tabel 4. 3	Jumlah Skor Kuesioner	45
Tabel 4. 4	Total, Rerata, dan Ranking Hasil Kuesioner	46
Tabel 4. 5	Hasil Perhitungan VALSAT	46
Tabel 4. 6	Process Activity Mapping	47
Tabel 4. 7	Jumlah dan Persentase Aktivitas	51
Tabel 4. 8	Jumlah waktu dan Persentase Aktivitas	52
Tabel 4. 9	Persentase Tiap Jenis Aktivitas	53
Tabel 4. 10	Failure Mode Effect Analysis.....	56
Tabel 4. 11	Future Value Stream Mapping	60
Tabel 4. 12	Hasil Stat:Fit Processing	62
Tabel 4. 13	Hasil Simulasi Aktual dan output aktual 12 replikasi	65
Tabel 4. 14	Hasil Simulasi Aktual 9 replikasi	67
Tabel 4. 15	Hasil Stat:Fit Usulan	68
Tabel 4. 16	Hasil Simulasi Usulan	69
Tabel 4. 17	Hasil Simulasi Usulan dan Output Aktual	70
Tabel 4. 18	Perbandingan Simulasi Aktual dan Simulasi Usulan.....	72
Tabel 4. 19	Perbandingan Simulasi Usulan dan Produksi Aktual.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Produk bata polos	3
Gambar 2. 2	Simbol-Simbol Value Stream Mapping.....	19
Gambar 2. 3	Contoh Lembar Kerja (Worksheet) FMEA	20
Gambar 2. 4	Contoh Fishbone Diagram.....	23
Gambar 3. 1	Flowchart Penelitian	38
Gambar 4. 1	Proses Produksi Bata Abu Polos.....	39
Gambar 4. 2	Proses Penuangan Semen	39
Gambar 4. 3	Proses Penuangan abu batu.....	40
Gambar 4. 4	Proses pencampuran	40
Gambar 4. 5	Proses mengeluarkan hasil campuran.....	41
Gambar 4. 6	Proses pemindahan hasil campuran	41
Gambar 4. 7	Proses peletakan alas kayu.....	42
Gambar 4. 8	Proses memasukkan bahan ke cetakan	42
Gambar 4. 9	Proses pemberian pasir	43
Gambar 4. 10	Proses pengepresan.....	43
Gambar 4. 11	Proses pengeringan	44
Gambar 4. 12	Persentase Jumlah Aktivitas	52
Gambar 4. 13	Persentase Waktu Aktivitas	53
Gambar 4. 14	Persentase Tipe Aktivitas	54
Gambar 4. 15	Curent Value Stream Mapping	55
Gambar 4. 16	Fishbone Defect	58
Gambar 4. 17	Fishbone Transportation	59
Gambar 4. 18	Fishbone Produksi Berlebih.....	59
Gambar 4. 19	Future Value Stram Mapping	61
Gambar 4. 20	Location Promodel.....	63
Gambar 4. 21	Entities Promodel.....	63
Gambar 4. 22	Path Networks Promodel	64
Gambar 4. 23	Arrival Promodel	64
Gambar 4. 24	Operation Processing Promodel	65
Gambar 4. 25	Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov	67

Gambar 4. 26 Uji Wilcoxon	68
Gambar 4. 27 Verifikasi Model.....	65
Gambar 4. 28 Uji Normalitas Simulasi Usulan	71
Gambar 4. 29 Uji Wilcoxon Simulasi Usulan	71
Gambar 4. 30 Grafik Perbandingan Simulasi Usulan dan Produksi Aktual.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner 7 *Waste*

Lampiran 2. VALSAT

Lampiran 3. Waktu Aktivitas 10 Kali Pengamatan

Lampiran 4. PAM USULAN

Lampiran 5. Distribusi Stat:Fit

Lampiran 6. Hasil Simulasi