



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN VSM
DAN FMEA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA
PROSES PRODUKSI KEMASAN SUSU FORMULA**



**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN VSM
DAN FMEA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA
PROSES PRODUKSI KEMASAN SUSU FORMULA**



MUHAMMAD RAYHAN SAPUTRA

NIM. 2106411026

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN VSM DAN FMEA
UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI
KEMASAN SUSU FORMULA

Disetujui,

Depok, 23 Juni 2025

Pembimbing Materi

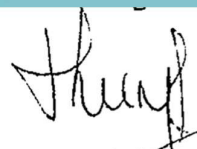
Pembimbing Teknis


Iqbal Yamin, M.T.
NIP. 198909292022031005


Novi Purnama Sari, S.T.P. M.Si.
NIP. 198911212019032018

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi


Muryeti, S.Si., M.Si
NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

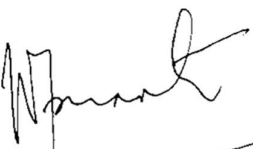
ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN VSM DAN FMEA
UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI
KEMASAN SUSU FORMULA

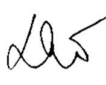
DISAHKAN PADA,

DEPOK, 10 JULI 2025

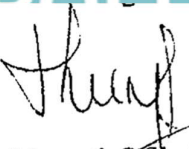
Penguji I

Penguji II


Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M
NIP. 196407191997022001


Adita Evalina Fitria Utami, S.T., M.T.
NIP. 199403102024062001

Ketua Program Studi


Muryeti, S.Si., M.Si
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan




Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP. 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa seluruh isi dari skripsi saya yang berjudul "**Analisis *Lean Manufacturing* Menggunakan VSM dan FMEA untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Kemasan Susu Formula**" merupakan hasil dari studi pustaka, penelitian lapangan, serta tugas akhir yang saya susun secara mandiri di bawah bimbingan dosen pembimbing sesuai ketetapan dari Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.

Saya juga menyatakan bahwa karya tulis ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan dalam program pendidikan sejenis di perguruan tinggi manapun. Setiap data, informasi, hasil analisis, maupun proses pengolahan yang digunakan dalam skripsi ini telah dicantumkan sumbernya dengan jelas dan dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Depok, 23 Juni 2025



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhammad Rayhan Saputra
NIM. 2106411026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Meningkatnya persaingan di industri manufaktur, termasuk sektor percetakan, mendorong perusahaan untuk terus meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Salah satu pendekatan yang digunakan adalah *Lean Manufacturing*, dengan tujuan menghilangkan aktivitas yang tidak memberi nilai tambah (waste). Penelitian ini dilakukan di PT X, perusahaan manufaktur kemasan kertas berbasis cetak offset termasuk produsen susu formula. Namun, dalam proses produksinya masih ditemukan beberapa jenis pemborosan, seperti *waiting time*, *product defect*, dan *overprocessing*, yang berdampak terhadap efisiensi produksi dan kepuasan pelanggan. Proses produksi kemasan susu formula di PT X terdiri dari enam tahapan utama: potong bahan, cetak, *UV coating*, emboss & *die cut*, sortir otomatis, serta pengeleman & pelipatan. Berdasarkan hasil observasi, ditemukan ketidakefisienan proses yang disebabkan oleh sistem manajemen palet yang tidak terintegrasi, kesalahan manusia, keterbatasan mesin, serta metode kerja yang belum optimal. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Lean Service* dengan alat bantu utama *Value Stream Mapping* (VSM) untuk memetakan aliran produksi dan informasi. Data awal menunjukkan waktu *value added* sebesar 177,37 menit, *non-value added* sebesar 118,28 menit, dan *necessary but non-value added* sebesar 153,51 menit dengan total *lead time* 449,37 menit. Setelah usulan perbaikan, *lead time* menurun menjadi 400,13 menit. Analisis lanjutan dilakukan dengan *Fishbone Diagram* untuk menelusuri akar penyebab pemborosan dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai RPN. Proses emboss & *die cut* teridentifikasi sebagai *bottleneck* karena memiliki *cycle time* yang melebihi *takt time*, sehingga menimbulkan akumulasi WIP dan waktu tunggu. Rekomendasi perbaikan yang diberikan meliputi penambahan jumlah operator, peningkatan kapasitas mesin, penataan ulang alur material, serta penerapan sistem palet yang baku. Hasil dari perbaikan menunjukkan peningkatan efisiensi proses dan pengurangan signifikan terhadap pemborosan. Penelitian ini



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

membuktikan bahwa integrasi metode VSM dan FMEA mampu mengidentifikasi dan meminimasi pemborosan secara sistematis dan tepat sasaran.

Kata kunci: *lean manufacturing, value stream mapping, failure mode effect analysis*

SUMMARY

Increased competition in the manufacturing industry, including the printing sector, encourages companies to continuously improve efficiency and productivity. One of the approaches used is Lean Manufacturing, with the aim of eliminating non-value-added activities (waste). This research was conducted at PT X, an offset printing-based paper packaging manufacturing company including a formula milk manufacturer. However, in the production process there are still several types of waste, such as waiting time, product defects, and overprocessing, which have an impact on production efficiency and customer satisfaction. The formula milk packaging production process at PT X consists of six main stages: material cutting, printing, UV coating, emboss & die cut, automatic sorting, and gluing & folding. Based on observations, process inefficiencies were found due to a non-integrated pallet management system, human error, machine limitations, and suboptimal work methods. This research uses the Lean Service approach with the main tool Value Stream Mapping (VSM) to map the flow of production and information. Initial data showed value added time of 177.37 minutes, non-value added of 118.28 minutes, and necessary but non-value added of 153.51 minutes with a total lead time of 449.37 minutes. After the proposed improvements, the lead time decreased to 400.13 minutes. Further analysis was conducted using Fishbone Diagram to trace the root cause of waste and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) to prioritize improvements based on RPN value. The emboss & die cut process was identified as a bottleneck because it has a cycle time that exceeds the takt time, resulting in WIP accumulation and waiting time. The improvement recommendations include increasing the number of operators, increasing machine capacity, rearranging material flow, and implementing a standardized pallet system. The results showed an increase in process efficiency and a significant reduction in waste. This research



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

proves that the integration of VSM and FMEA methods can identify and minimize waste systematically and on target.

Keywords: lean manufacturing, value stream mapping, failure mode effect analysis

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada hadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2024 ialah sistem industri, dengan judul “ANALISIS *LEAN MANUFACTURING* MENGGUNAKAN VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI KEMASAN SUSU FORMULA” dapat diselesaikan dengan baik. Laporan skripsi ini dibuat sebagai syarat kelulusan dalam menyelesaikan Pendidikan di Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan. Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini merupakan hasil dari upaya serta kerja keras yang tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Syamsurizal S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan yang selalu mendukung dalam hal positif.
4. Iqbal Yamin, MT., selaku Dosen pembimbing materi yang selalu mendukung dalam hal positif serta memberikan saran yang kepada penulis.
5. Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si, selaku Dosen Pembimbing Teknis dan Pembimbing Akademik selama 8 semester yang tiada hentinya sabar dalam membimbing penulis.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Dosen-dosen Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan serta dosen-dosen Teknik Grafika dan Penerbitan lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah tulus memberi ilmu dan wawasan positif selama kuliah.
7. Seluruh pimpinan dan staff PT X yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian diperusahaan, terkhusus Bapak Untung Raharjo, Mbak Fadhilah, Mbak Silvi, Mbak Agatha, dan Mbak Elin, serta karyawan PT X yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian.
8. Ayahanda Muhammad AhdaRizal selaku sosok tulang punggung keluarga, ibunda Linda Christiani, kakak Muhammad Rheza Pratama, dan adik Muhammad Rakha Ramadhan yang telah memberi dukungan kepada penulis tiada hentinya sehingga penulis bisa menyelesaikan perkuliahan.
9. Deskinanti Branita Sandini, penulis ucapkan terima kasih seluas langit dan bumi karena selalu kebersamai selama perkuliahan hingga penulis bisa sampai di titik ini.
10. Sahabat Monochrome 21 yang telah kebersamai 4 tahun yang panjang ini, penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya.
11. Teman-teman TICK A 2021 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Manfaat Penelitian	16
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	16
BAB II STUDI LITERATUR	18
2.1 <i>State Of The Art</i>	18
2.2 <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.3 <i>Pareto Diagram</i>	21
2.4 Pengoptimalan Jumlah Operator dan Mesin	22
2.5 <i>Value Stream Mapping</i>	22
2.6 Pemborosan (<i>Waste</i>).....	28
2.7 Diagram Sebab Akibat	30
2.8 <i>Failure Mode Effects Analysis (FMEA)</i>	31
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Rancangan Penelitian	35
3.2 Metode Pengumpulan Data	36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.3	Prosedur Analisis Data	37
3.4	Diagram Alir.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Pengumpulan Data	43
4.2	Proses Produksi	43
4.3	Pengambilan Data	46
4.3.1	Waktu Proses	46
4.3.2	Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin	48
4.3.3	Data Jumlah Produk Cacat	48
4.4	Pengolahan Data.....	50
4.4.1	Pembentukan <i>Current State Map</i>	50
4.4.2	Penentuan Produk <i>Model Line</i>	50
4.4.3	Penentuan <i>Value Stream Manager</i>	50
4.4.4	Penentuan Waktu Standar.....	50
4.4.5	Pembentukan <i>Current State Mapping</i>	59
4.4.6	Analisa <i>Current State Mapping</i>	59
4.4.7	Identifikasi Pemborosan (<i>waste</i>)	63
4.4.8	Penentuan Akar Permasalahan	65
4.4.9	Penentuan <i>Takt Time</i>	74
4.4.10	<i>Penerapan Failure Mode Effects Analysis (FMEA)</i>	77
4.4.11	Pemilihan Prioritas Rekomendasi Perbaikan	79
4.4.12	Pemilihan Prioritas Rekomendasi Perbaikan	82
4.4.13	Pembuatan <i>Future State Map</i>	89
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		93
5.1	Simpulan	93
5.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA		95
LAMPIRAN		100
RIWAYAT HIDUP		106



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Value Stream Mapping</i>	24
Tabel 2. 2 Nilai <i>Severity</i>	32
Tabel 2. 3 Nilai <i>Occurance</i>	33
Tabel 2. 4 Nilai <i>Detection</i>	33
Tabel 4. 1 Waktu di Setiap Proses dalam Produksi Kemasan Susu Formula	47
Tabel 4. 2 Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin	48
Tabel 4. 3 Data Produk Cacat	49
Tabel 4. 4 Waktu Proses Pemindahan Produk	51
Tabel 4. 5 Uji Kecukupan Data Proses Pemindahan Produk	53
Tabel 4. 6 Data Setiap Proses	55
Tabel 4. 7 Waktu Siklus	55
Tabel 4. 8 Waktu Normal Proses	56
Tabel 4. 9 Presentase <i>Allowance</i> Proses Pemindahan Produk	57
Tabel 4. 10 Waktu Baku Tiap Proses	58
Tabel 4. 11 Waktu Baku Tiap Proses	61
Tabel 4. 12 Identifikasi Pemborosan	63
Tabel 4. 13 Perbandingan <i>Takt Time</i> dengan <i>Cycle Time</i>	76
Tabel 4. 14 <i>Severity Failure</i>	78
Tabel 4. 15 <i>Severity Occurance</i>	78
Tabel 4. 16 <i>Severity Detection</i>	79
Tabel 4. 17 FMEA Prioritas Rekomendasi Perbaikan	80
Tabel 4. 18 Usulan Perbaikan Untuk Jenis Waste	80
Tabel 4. 19 Usulan Perbaikan Untuk Cycle Time yang Diatas Takt Time	81
Tabel 4. 20 Estimasi Jumlah Mesin atau Operator	85



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Diagram Pareto	21
Gambar 2. 2 Contoh Diagram Sebab Akibat.....	31
Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Kemasan Susu Formula.....	43
Gambar 4. 2 Jenis dan Jumlah Produk Defect	49
Gambar 4. 3 Peta Kontrol Proses Pemindahan Produk.....	53
Gambar 4. 4 Peta Kontrol Proses Pemindahan Produk.....	60
Gambar 4. 5 Presentasi Rekapitulasi VA, NVA, NBVA	62
Gambar 4. 6 Fishbone Diagram Waste Zipper Sobek.....	67
Gambar 4. 7 Fishbone Diagram Waste Scratch.....	69
Gambar 4. 8 Fishbone Diagram Waste Warna Dibawah Minimum.....	71
Gambar 4. 9 Fishbone Diagram Waste Waiting Time.....	72
Gambar 4. 10 Fishbone Diagram Waste Over Processing	74
Gambar 4. 11 Standar Jumlah Sheets per Pallet.....	88
Gambar 4. 12 Future State Map	91

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Logbook Bimbingan Materi	100
Lampiran 2 Logbook Bimbingan Teknis	101
Lampiran 3 Mesin Potong Bahan.....	102
Lampiran 4 Mesin Cetak.....	102
Lampiran 5 Mesin Emboss Die Cut.....	103
Lampiran 6 Mesin Pengeleman dan Pelipatan	103
Lampiran 7 Mesin Sortir Otomatis	104
Lampiran 8 Dokumentasi Setelah Wawancara.....	104
Lampiran 9 Checksheet Proses Pemindahan Produk.....	105

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya persaingan dalam industri manufaktur, termasuk di sektor percetakan, berbagai studi telah dilakukan untuk mengidentifikasi dan menekan pemborosan dalam proses produksi. Dalam menghadapi tantangan tersebut, perusahaan dituntut untuk secara berkelanjutan melakukan perbaikan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya serta kualitas hasil produksinya guna mendukung peningkatan produktivitas. Dalam kaitannya dengan produktivitas, sangat penting untuk memastikan bahwa setiap tahapan produksi berfokus pada aktivitas yang benar-benar memberikan nilai tambah bagi produk, serta meminimalisasi aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai atau justru menimbulkan pemborosan [1].

PT X adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur kemasan berbasis cetak offset, dengan fokus utama pada produksi kemasan berbahan dasar kertas. Perusahaan ini melayani berbagai klien besar di industri, termasuk dari sektor makanan dan minuman, dengan sistem *print on demand* sebagai model produksinya. Kondisi tersebut menuntut PT X untuk memiliki sistem produksi yang efektif dan responsif terhadap kebutuhan pelanggan. Namun, dalam pelaksanaannya, proses produksi masih menghadapi berbagai bentuk pemborosan, seperti waktu tunggu (*waiting time*), produk cacat (*defect*), proses berlebih (*overprocessing*), serta pengelolaan persediaan yang belum optimal. Ketidakefisienan ini tidak hanya memperpanjang durasi proses produksi, tetapi juga berdampak pada peningkatan biaya dan penurunan kepuasan pelanggan. Hasil observasi yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa salah satu produk dengan permintaan tinggi adalah kemasan untuk susu formula, yang menjadi prioritas utama dalam perbaikan alur produksi di PT X.

Dalam memproduksi kemasan susu formula di PT X melewati 6 proses, diantaranya yang pertama ialah proses potong bahan lalu dilanjut proses cetak, *uv coating*, emboss *die cut*, sortir otomatis, dan proses terakhir ialah pengeleman dan pelipatan yang dimana dalam proses tersebut langsung berakhir dengan proses



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

packing. Dalam proses produksi kemasan susu formula dibutuhkan bahan baku kertas duplex grammature 400 dengan ukuran jadi terbuka 137 x 82 x 210 mm, dalam 1 *sheet* terdapat 4 up atau 4 cetakan dalam 1 lembarnya. Berdasarkan hasil observasi lapangan diketahui bahwa terdapat permasalahan utama dalam proses produksi di PT X meliputi *extra processing*, *waiting time*, dan *defect*. *Extra processing* di sini merujuk pada adanya langkah tambahan dalam produksi yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk, seperti kegiatan yang timbul akibat ketidakterpaduan sistem manajemen palet antar proses. Ketidakkonsistenan alur perpindahan material antar stasiun kerja menyebabkan aliran produksi menjadi tidak stabil dan menimbulkan pemborosan yang tidak diperlukan. Ketidakefisienan tersebut tidak hanya berasal dari satu sumber, namun merupakan hasil dari interaksi berbagai faktor, antara lain faktor manusia, lingkungan kerja, metode operasional, kualitas material, serta kinerja mesin yang digunakan dalam proses produksi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, meskipun pelaksanaan yang ada saat ini sudah berjalan dengan cukup baik, namun PT X perlu mengidentifikasi aspek-aspek yang tidak efisien dalam proses produksi. Dengan mengetahui hal-hal tersebut, pemborosan dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sepenuhnya, sehingga dapat meningkatkan produktivitas secara maksimal, dengan melihat *value added time* dan *non value added time* [2]

Berbagai penelitian mengenai upaya minimalisasi pemborosan (*waste*) telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian mengenai *lean manufacturing* menemukan *Value added activity* memiliki nilai waktu 3.398 detik, *Non-Value added activity* memiliki waktu sebesar 334 detik, dan *Necessary but non-Value added activity* memiliki waktu sebanyak 11.180 detik [3]. Penelitian lainnya yang menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan penyelesaian *value stream mapping* bahwa yang awalnya 3298,92 menit menjadi 3176,1 menit. Sehingga setelah dilakukan perbaikan, lead time mengalami penurunan sebesar 122,82 menit, sehingga mampu meningkatkan efisiensi sebesar 3,72% [4].

Analisis Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean service*, dengan menerapkan *Value Stream Mapping* (VSM) sebagai alat utama untuk mengidentifikasi berbagai bentuk pemborosan dalam proses produksi. Pemilihan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pendekatan *lean* dilakukan karena metode ini dinilai efektif dalam menangani permasalahan yang berkaitan dengan aktivitas non-produktif, baik dalam sektor jasa maupun manufaktur [5]. Tahapan dalam *lean* meliputi proses identifikasi, pengukuran, serta analisis terhadap aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*waste*) sebagai dasar dalam upaya perbaikan sistem kerja [6]. Selanjutnya, pemborosan yang teridentifikasi akan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan konsep 7 *waste* dan *Process Activity Mapping*, serta diprioritaskan melalui diagram pareto. Untuk menelusuri akar penyebab dari pemborosan yang paling dominan, digunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*). Langkah terakhir adalah menyusun rekomendasi perbaikan yang diarahkan untuk menghilangkan atau meminimalkan pemborosan yang terjadi secara sistematis dengan metode *Failure Mode Effects Analysis* (FMEA) [7].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka permasalahan utama yang menjadi fokus dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pendekatan *Lean Manufacturing* melalui metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dapat mengidentifikasi dan menganalisis pemborosan tersebut?
2. Apa saja jenis aktivitas yang menyebabkan pemborosan (*waste*) dalam proses produksi kemasan susu formula di PT X?
3. Apa rekomendasi perbaikan yang tepat untuk meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi proses produksi di PT X?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi permasalahan dalam proses produksi kemasan susu formula di PT X serta merumuskan langkah-langkah perbaikan yang tepat guna meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan. Adapun tujuan secara khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Menerapkan metode Value Stream Mapping dan FMEA sebagai alat untuk mengevaluasi proses produksi dan menentukan titik-titik pemborosan dominan.
2. Mengidentifikasi dan menganalisis jenis-jenis pemborosan pada proses produksi kemasan susu formula di PT X.
3. Memberikan rekomendasi strategis yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dan menurunkan lead time produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan penulis dan pembaca pada metode VSM.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang manajemen operasi dan teknik industri, khususnya dalam penerapan konsep Lean Manufacturing.
3. Menyusun rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan secara langsung oleh perusahaan guna meningkatkan efisiensi kerja, menurunkan lead time, dan meminimalkan risiko pemborosan di lini produksi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian dapat lebih terfokus dengan tujuan penelitian yang sudah ditentukan. Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada PT X terkhusus pada proses produksi kemasan susu formula dengan pendekatan *lean manufacturing*, melalui metode *value stream mapping*, analisis *failure mode effects analysis* sebagai acuan usulan perbaikan.
2. Data yang digunakan adalah data historis periode September 2024 hingga Desember 2024 yang telah terdokumentasi oleh perusahaan dan sudah divalidasi.
3. Penelitian difokuskan hingga tahap penyusunan usulan perbaikan yang dirancang berdasarkan pendekatan metode yang telah diterapkan.

4. Penelitian ini diarahkan untuk mengeksplorasi serta mengevaluasi penyebab dan jenis pemborosan dalam proses manufaktur kemasan susu formula.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Pendekatan *Lean Manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM) berhasil mengidentifikasi aktivitas-aktivitas dalam proses produksi kemasan susu formula yang termasuk kategori *non-value added* dan *necessary but non-value added*. Analisis awal proses produksi menunjukkan bahwa waktu bernilai tambah (VA) adalah 177,37 menit, sedangkan waktu tanpa nilai tambah (NVA) mencapai 118,28 menit dan waktu yang diperlukan tetapi tidak memberi nilai tambah sebesar (NBVA) 153,51. Ini menghasilkan total *lead time* sebesar 449,37 menit. Setelahnya adalah proses identifikasi pemborosan dimulai dengan pemetaan kondisi kedepan (*future state mapping*), yang menghasilkan nilai *lead time* berkurang menjadi 400,13, kemudian dilanjutkan dengan analisis pemborosan berdasarkan tujuh kategori *waste*. Setelah itu, dilakukan penelusuran akar penyebab pemborosan menggunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*).
2. Proses *emboss* dan *die cut* diketahui menjadi *bottleneck* dalam alur produksi karena memiliki *cycle time* yang jauh lebih tinggi dibandingkan *takt time*. Hal ini menyebabkan akumulasi waktu tunggu dan penumpukan WIP (*Work in Process*). FMEA digunakan untuk menentukan prioritas perbaikan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Pemborosan dengan nilai RPN tertinggi teridentifikasi sebagai fokus utama perbaikan, khususnya pada proses *emboss-die cut* dan *pengeleman-pelipatan*.
3. Rekomendasi perbaikan dilakukan melalui penambahan operator dan mesin, serta pengaturan ulang alur material dan pemantapan sistem manajemen palet. Hal ini terbukti dapat menurunkan *cycle time* secara signifikan dan meningkatkan keselarasan antara waktu proses dengan *takt time*.

5.2 Saran

1. Standarisasi kapasitas palet pada proses produksi ditemukan pemborosan berupa *overprocessing* akibat ketidakkonsistenan jumlah kertas per palet.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Maka disarankan agar perusahaan menyusun standar kapasitas maksimal kertas per palet secara baku (misalnya 2500 lembar), guna menghindari pembentukan palet baru yang tidak perlu serta menjaga efisiensi ruang dan tenaga.

2. Implementasi bertahap usulan perbaikan disarankan agar perusahaan melakukan penerapan usulan perbaikan secara bertahap, dimulai dari proses yang memiliki nilai *cycle time* paling tinggi dibanding *takt time*, seperti emboss dan *die cut*, guna menghindari gangguan signifikan terhadap alur produksi yang sedang berjalan, termasuk penambahan jumlah operator maupun jumlah mesin yang ditambahkan.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Lestari, D. Susandi, T. Industri, U. Majalengka, and K. Kunci, “Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT . XYZ,” pp. 567–575.
- [2] M. A. D. R, M. Yola, and V. Devani, “Analisis Lean Manufacturing Menggunakan Metode VSM dan WRM Pada Lini Produksi Riau Jaya Paving,” vol. 10, no. 1, pp. 574–583, 2023.
- [3] M. Shodiq and A. Khannan, “Analisis Penerapan Lean Manufacturing untuk Menghilangkan Pemborosan di Lini Produksi PT Adi Satria Abadi Pendahuluan,” pp. 47–54.
- [4] D. Sembiring, “PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM (Value Sream Mapping) UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PROSES PRODUKSI PT . XYZ,” vol. 11, no. 4, pp. 303–309, 2018.
- [5] W. N. Widodo and J. Rahardjo, “Usulan Perbaikan Lean Manufacturing untuk Mengevaluasi Waste Produksi Packaging pada PT . Temprina Media Grafika,” vol. 11, no. 1, pp. 77–84, 2023.
- [6] W. H. Firdaus and B. E. Putro, “Analisis Lean Manufacturing Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) pada Pabrik Kerajinan Sangkar Burung,” pp. 799–808, 2023.
- [7] H. D. Armyanto, D. Djumhariyanto, and S. Mulyadi, “Penerapan Lean Manufacturing dengan Metode VSM dan FMEA untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden,” vol. 13, no. 1, pp. 37–42, 2020.
- [8] A. Khunaifi, R. Primadasa, and S. B. Sutono, “Implementasi Lean Manufacturing untuk Meminimasi Pemborosan (Waste) Menggunakan Metode Value Stream Mapping di PT . Pura Barutama,” vol. 4, no. 2, pp. 87–93, 2022.
- [9] M. Rosyidah, “Identifikasi Waste pada Proses Produksi UKM Kain Jumputan dengan Pendekatan Value Stream Mapping dan Failure Mode and Effect Analysis Waste Identification in the Production Process of Jumputan Fabric SMEs through Value Stream Mapping and Failure Mode and Effect Analysis Approaches,” pp. 86–95, 2025.
- [10] D. A. Hisyammudin *et al.*, “Penerapan Konsep Lean Manufacturing Untuk Meminimasi Waste Produksi Kerajinan Batik Kayu Pada Sanggar Seni Krebet,” vol. 2, no. 1, 2025.
- [11] R. Hidayat, I. P. Tama, and R. Y. Efranto, “PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI WASTE PADA PRODUK PLYWOOD (Studi Kasus Dept. Produksi PT Kutai Timber Indonesia),” *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 5, pp. p1032-1043, 2014, [Online]. Available:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/view/148>
- [12] F. Ma'ruf and S. S. Dahdah, "Analisis Pemetaan Aliran Nilai Menggunakan Waste Failure Mode and Effect Analysis (W-FMEA) dan Lean Manufacturing," *J. Tek. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 140–149, 2021, doi: 10.25105/jti.v11i2.9706.
 - [13] R. Fitriyani, S. Saifudin, and K. Margareta, "USULAN PERBAIKAN UNTUK PENGURANGAN WASTE PADA," vol. XIII, no. 2, pp. 187–201, 2019.
 - [14] I. Suryaningrat, B. Purnomo, and Fatimah, "Penerapan value stream mapping untuk peningkatan produktivitas produksi okra beku di PT. MDT," *J. Argointek*, vol. 16, no. 4, pp. 599–610, 2022, doi: 10.21107/agrointek.v16i4.12110.
 - [15] I. K. Sriwana and K. Kurniawan, "Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimbangan Lini Dengan Value Stream Mapping Dan Yamazumi Chart Pada PT.PAI," *J. METRIS*, vol. 20, no. 1, pp. 33–44, 2021, doi: 10.25170/metris.v20i1.2391.
 - [16] C. A. Lestari, "Implementasi Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi," pp. 2–12.
 - [17] I. Baharudin, A. J. Purwanto, and M. Fauzi, "Analisis Pemborosan Menggunakan "9 Waste" Pada Proses Produksi Pt Abc," *J. Ilm. Teknol. Infomasi Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 187–192, 2021, doi: 10.33197/jitter.vol8.iss1.2021.745.
 - [18] I. Setiawan and A. Rahman, "Penerapan Lean Manufacturing Untuk Meminimalkan Waste Dengan Menggunakan Metode VSM Dan WAM Pada PT XYZ," *Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, pp. 1–10, 2021.
 - [19] A. A. P. Norman, Kuncorosidi, and R. Rosmalia, "Application of lean manufacturing in the canned food and beverage industry: literature review," *Diskurs. Ilmu Manaj. STIESA*, vol. 19, no. 1, pp. 115–140, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.stiesa.ac.id/index.php/dimensia>
 - [20] N. F. Havi, M. Y. Lubis, and A. A. Yunuar, "Penerapan Metode 5s Untuk Meminimasi Waste Motion Pada Proses Produksi Kerudung Instan di CV. XYZ Dengan Pendekatan Lean Manufacturing," *J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 55–62, 2022.
 - [21] A. P. Pradana, M. Chaeron, and M. S. A. Khanan, "Implementasi Konsep Lean Manufacturing Guna Mengurangi Pemborosan Di Lantai Produksi," *Opsi*, vol. 11, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.31315/opsi.v11i1.2196.
 - [22] S. Restuasih, K. Harjiyanto, and Juhri, "Evaluasi Efisiensi Waste Komponen Rangka 450 Crs Dengan Metode Value Stream Mapping Di Pt Pltp," *Techno-Socio Ekon.*, vol. 17, no. 1, pp. 1–15, 2024, doi: 10.32897/techno.2024.17.1.2857.
 - [23] A. Marsudin and M. Kholil, "Volume 9 No . 2 April 2025 Analisis



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pemborosan Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) pada Proses Penyediaan Unit pada Distributor Perdagangan P-ISSN : 2776-4745,” vol. 9, no. 2, pp. 402–411, 2025.
- [24] R. Z. Firdaus and W. Wahyudin, “Penerapan Konsep Lean Manufacturing untuk Meminimasi Waste pada PT Anugerah Damai Mandiri (ADM),” *J. Integr. Syst.*, vol. 6, no. 1, pp. 21–31, 2023, doi: 10.28932/jis.v6i1.5632.
 - [25] R. Nurhaedi and R. Efendi, “Implementasi Lean Manufacturing Menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk Improvement Lokasi Penyimpanan Material Karton Boks Abstrak,” vol. 6, no. July, pp. 406–411, 2024.
 - [26] H. Ponda, N. F. Fatma, and I. Siswantoro, “Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban,” *Heuristic*, pp. 23–42, 2022, doi: 10.30996/heuristic.v19i1.6568.
 - [27] N. Nelfiyanti, D. Saputra, and R. A. M. Puteri, “Penerapan Value Stream Mapping Tools dalam Meminimasi Pemborosan Proses Packing Part Disc di line Servis,” *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 10, no. 1, p. 9, 2023, doi: 10.24853/jisi.10.1.9-18.
 - [28] M. Yola, F. Wahyudi, and M. Hartati, “Value Stream Mapping untuk Mereduksi Waste Dominan dan Meningkatkan Produktivitas Produksi di Industri Kayu,” *J. Tek. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 112–118, 2017.
 - [29] N. Baldah, H. Amaruddin, and S. Sutaryo, “Pendekatan Value Stream Mapping Pada Optimalisasi Proses Dan Peningkatan Produktivitas,” *Mak. J. Manaj.*, vol. 7, no. 2, pp. 136–144, 2021, doi: 10.37403/mjm.v7i2.342.
 - [30] Elizar, Harmiyati, R. A. Santoso, and M. N. Irawan, “Analisis Produktivitas Pekerja Dengan Konsep Value Stream Mapping Pada Pekerjaan Kolom dan Balok,” *J. Tek. Sipil dan Teknol. Konstr.*, vol. 6, no. 1, pp. 31–40, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/jtsipil/article/view/1955%0Ahttp://jurnal.utu.ac.id/jtsipil/article/viewFile/1955/1422>
 - [31] A. Basuki and I. Chusnayaini, “Identifikasi Resiko Kegagalan Proses Penyebab Terjadinya Cacat Produk dengan Metode FMEA-SAW,” *Matrik*, vol. 22, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.30587/matrik.v22i1.1967.
 - [32] A. Anastasya and F. Yuamita, “Pengendalian Kualitas Pada Produksi Air Minum Dalam Kemasan Botol 330 ml Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) di PDAM Tirta Sembada,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 1, no. I, pp. 15–21, 2022, doi: 10.55826/tmit.v1i1.4.
 - [33] S. A. Putri and I. R. Utami, “Analisis Pengendalian Kualitas Cacat Rework Dengan Metode FMEA Pada Intimates Wear Product,” *J. Ind. Samawa*, vol. 3, no. 1, pp. 15–23, 2023.
 - [34] R. V. Zendrato, R. Ryantama, M. A. Nugroho, D. Putri, D. Kuncoro, and S.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Parningotan, "Analisis Pengendalian Kualitas Pada Tempe Menggunakan Metode Seven Tools," *IMTechno J. Ind. Manag. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 99–109, 2022, doi: 10.31294/imtechno.v3i2.1221.
- [35] A. Yunan, D. Raya, and R. I. Rosihan, "Analisis Upaya Menurunkan Cacat Produk Crank Case LH pada Proses Die Casting dengan Metode PDCA dan FMEA di PT. Suzuki Indo Mobil/Motor," *J. Ind. Eng. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2020, doi: 10.31599/jies.v1i1.160.
- [36] K. Husein and R. Rochmoeljati, "Meminimasi Cacat Produk Bogie Tipe S2E-9C Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Dan Failure Mode Effect Analysis (Fmea) Pada Pt Xyz," *Juminten*, vol. 2, no. 2, pp. 168–179, 2021, doi: 10.33005/juminten.v2i2.250.
- [37] A. C. Oktaviana and T. A. Auliandri, "Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Meja Dan Kursi Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone Pada PK. SKM JATI," *INOBISS J. Inov. Bisnis dan Manaj. Indones.*, vol. 6, no. 4, pp. 559–572, 2023, doi: 10.31842/jurnalinobis.v6i4.310.
- [38] D. Y. C. Nissa and . I., "Analisis Gangguan Penyulang Dengan Menggunakan Diagram Pareto dan Diagram Fishbone di UP3 di Bojonegoro," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 134–139, 2024, doi: 10.47233/jsit.v4i2.1648.
- [39] M. Jannah and D. Siswanti, "Analisis Penerapan," *J. Ris. Ekon. Manajemen, Bisnis dan Akunt.*, vol. 2, no. 3, pp. 254–265, 2014.
- [40] Y. Maulana, "Identifikasi Waste Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping Pada Industri Perumahan," *J. Ind. Eng. Oper. Manag.*, vol. 2, no. 2, 2019, doi: 10.31602/jieom.v2i2.2934.
- [41] F. Ahmad and D. Aditya, "Minimasi Waste dengan Pendekatan Value Stream Mapping," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 18, no. 2, pp. 107–115, 2019, doi: 10.25077/josi.v18.n2.p107-115.2019.
- [42] R. Khoeruddin and D. Indrasti, "Analisis Lean Manufacturing Produksi Saus Gulai dengan Metode Value Stream Mapping," *J. Mutu Pangan Indones. J. Food Qual.*, vol. 10, no. 1, pp. 15–23, 2023, doi: 10.29244/jmpi.2023.10.1.15.
- [43] Rizki Afif Pratama and Ari Zaqi Al Faritsy, "Optimalisasi Proses Produksi Briket dengan Metode Lean Manufacturing," *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 3, no. 2, pp. 220–229, 2024, doi: 10.55826/jtmit.v3i2.349.
- [44] R. A. Tambunan, N. U. Handayani, and D. Puspitasari, "Penerapan Lean Manufacturing menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk Identifikasi Waste & Performance Improvement Pada UKM ‘ Shoes and Care ’”.
- [45] L. Manufacturing, "Kata kunci : Lean manufacturing, waste , efisiensi, proses produksi," vol. 5, no. 2, pp. 1292–1300, 2017.
- [46] E. Febianti *et al.*, "Penerapan Konsep Lean Manufacturing Pada Proses Produksi Protector Coil Dengan Pendekatan Single Minute Exchange Of Die



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(SMED),” *J. Syst. Eng. Manag.*, vol. 2, no. 2, p. 154, 2023, doi: 10.36055/joseam.v2i2.22224.

- [47] D. Rosarina, S. Lestari, and J. C. Dinata, “Eliminasi Waste Pada Proses Produksi Malt Powder Dengan Metode VSM dan VALSAT (Studi Kasus PT. XYZ),” *J. Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 43–52, 2022, doi: 10.31000/jt.v11i1.5593.
- [48] D. E. Prasetyo, “Menggunakan Metode Value Stream Mapping,” vol. 02, no. 02, pp. 51–55, 2020.
- [49] I. G. Marendra, “UPAYA MINIMISASI WASTE PADA LINI PROSES PRODUKSI KERTAS MEMO PUTAR MENGGUNAKAN VALUE STREAM MAPPING (VSM),” vol. 10, no. 1, pp. 17–25, 2018.
- [50] M. I. Monoarfa, Y. Hariyanto, and A. Rasyid, “Analisis Penyebab Bottleneck pada Aliran Produksi Briquette Charcoal dengan Menggunakan Diagram Tulang Ikan,” vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2021.





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Muhammad Rayhan Saputra

NIM 2106411026

Judul Penelitian : ANALISIS LEAN MANUFACTURING
MENGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI KEMASAN SUSU FORMULA

Nama Pembimbing : Iqbal Yamin, MT

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
26 Mei 2025	Bimbingan bab 1	
28 Mei 2025	Bimbingan hasil revisi bab 1	
3 Juni 2025	Bimbingan bab 2	
8 Juni 2025	Bimbingan dan Revisi Bab 2	
13 Juni 2025	Bimbingan bab 3-4	
15 Juni 2025	Bimbingan hasil revisi bab 3-4	
20 Juni 2025	Bimbingan bab 1-5	
20 Juni 2025	ACC bab 1-5	

Lampiran 1 Logbook Bimbingan Materi



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Muhammad Rayhan Saputra

NIM 2106411026

Judul Penelitian : ANALISIS LEAN MANUFACTURING
MENGUNAKAN VSM DAN FMEA UNTUK MENGURANGI
PEMBOROSAN PADA PROSES PRODUKSI KEMASAN SUSU FORMULA

Nama Pembimbing : Novi Purnama Sari, M.Si

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
26 Mei 2025	Bimbingan bab 1	
28 Mei 2025	Bimbingan hasil revisi bab 1	
3 Juni 2025	Bimbingan bab 2	
8 Juni 2025	Bimbingan dan Revisi Bab 2	
13 Juni 2025	Bimbingan bab 3-4	
15 Juni 2025	Bimbingan hasil revisi bab 3-4	
20 Juni 2025	Bimbingan bab 1-5	
22 Juni 2025	ACC bab 1-5	

Lampiran 2 Logbook Bimbingan Teknis

NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Mesin Potong Bahan



Lampiran 4 Mesin Cetak



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5 Mesin Emboss Die Cut



Lampiran 6 Mesin Pengeleman dan Pelipatan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 7 Mesin Sortir Otomatis



Lampiran 8 Dokumentasi Setelah Wawancara



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Isi di sini)

		WORK IN PROCESS		No. Dokumen : MKC-PROD-PROD-11 Revisi : 00 Tanggal Efektif : 01 Agustus 2024 Halaman : 1 dari 1					
Customer : Karya Rasa Indonesia, t Nama Order : JG Box Bolen No. PO : No. SPO : 032/MKC		Kode External : Kode Internal : Jumlah Order :		NO. PALLET 1					
No.	Urutan Proses	Mesin	Operator	Tanggal/Shift	Input (Sheet/pcs)	Jumlah Baik (Sheet/pcs)	Jumlah Rusak (Sheet/pcs)	Keterangan Rework	No. Up
1	Polar								
2	Printing								
3	WB/UV								
4	Youbond								
5	Hotstamp								
6	Emboss								
7	Die Cutting								
8	Dedel								
9	Lipat								
10	Window Patching								
11	Automatic Inspection								
12	Gluing/Finishing								
13	Lem Manual								
14	Sortir Manual								

Diverifikasi oleh,

 (.....)
 SPV Produksi

Lampiran 9 *Checksheets* Proses Pemindahan Produk



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP



Saya merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Muhammad AhdaRizal dan Ibu Linda Christiani. Pendidikan formal saya dimulai di SDN Mampang 1, Depok pada tahun 2009 hingga 2015, kemudian saya melanjutkan ke SMP Pattimura, Jakarta pada tahun 2015 hingga 2018. Setelah itu, saya menempuh pendidikan di SMK 3 Perguruan Cikini, Jakarta dari tahun 2018 hingga 2021. Saat ini, saya sedang menempuh pendidikan Program Sarjana Terapan (D4) di Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2021. Selama masa perkuliahan, saya aktif terlibat dalam berbagai kegiatan organisasi dan kepanitiaan, yang membantu saya mengembangkan keterampilan non-akademik. Selain itu, saya juga pernah mengikuti program magang di PT Multikemas Kencana Cemerlang, Klaten, Jawa Tengah, yang memberikan saya pengalaman praktis dan wawasan langsung di bidang yang saya geluti.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**