

**ANALISA PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, VSM,
FMEA DAN RCA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
(*WASTE*) PADA PROSES PRODUKSI PUPUK PHONSKA IV
PT PETROKIMIA GRESIK**

SKRIPSI



Oleh:

ENDANG AGUSTINA

21032010037

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2025

**ANALISA PENERAPAN LEAN MANUFACTURING, VSM,
FMEA DAN RCA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
(WASTE) PADA PROSES PRODUKSI PUPUK PHONSKA IV
PT PETROKIMIA GRESIK**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



Diajukan Oleh:

**ENDANG AGUSTINA
NPM.21032010037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

SKRIPSI

**ANALISA PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, VSM,
FMEA DAN RCA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
(WASTE) PADA PROSES PRODUKSI PUPUK PHONSKATV
PT PETROKIMIA GRESIK**

Disusun Oleh:

ENDANG AGUSTINA

21032010037

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 10 Juni 2025

Tim Penguji:

1.

Ir. Rusindiyanto, MT.

NIP. 196502251992031001

2.

Rizqi Novita Sari, S.ST., MT.

NIP. 21219921121289

Pembimbing :

1.

Ir. Jounil Aidil SZS., MT.

NIP. 196203181993031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

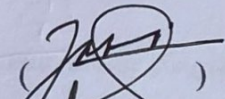
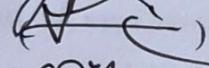
Nama : Endang Agustina
NPM : 21032010037
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA-RENCANA (DESAIN)~~ /
SKRIPSI / ~~TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Juni, TA 2024/2025.

Dengan judul : ANALISA PENERAPAN *LEAN MANUFACTURING*, VSM,
FMEA DAN RCA UNTUK MENGURANGI PEMBOROSAN
(*WASTE*) PADA PROSES PRODUKSI PUPUK PHONSKA IV
PT PETROKIMIA GRESIK

Dosen yang memerintahkan revisi

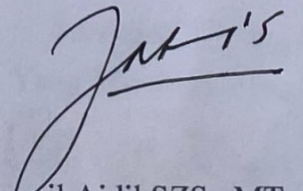
1. Ir. Joumil Aidil SZS., MT.
2. Ir. Rusindiyanto, MT.
3. Rizqi Novita Sari, S.ST., MT.

()
()
()

Surabaya, 10 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Joumil Aidil SZS., MT.

NIP. 196203181993031001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endang Agustina
NPM : 21032010037
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 10 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan



Endang Agustina
NPM. 21032010037

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “*Analisa Penerapan Lean Manufacturing, FMEA, dan RCA untuk Mengurangi Pemborosan (Waste) pada proses produksi pupuk Phonska IV PT Petrokimia Gresik*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar (S1) Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Skripsi ini disusun sebagai bentuk kontribusi akademik dalam penerapan metode *Lean Manufacturing* yang didukung oleh analisis *Root Cause Analysis* (RCA) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan pada proses produksi, khususnya di unit produksi Pupuk Phonska IV PT Petrokimia Gresik. Harapannya, hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi yang bermanfaat bagi perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan mutu produksi.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

3. Bapak Ir. Joumil Aidil S.Z.S., MT Dosen Pembimbing dari Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang membantu dalam membenahan Laporan Tugas Akhir
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri serta staff yang membantu proses administrasi untuk mencapai tugas akhir ini.
6. Pimpinan dan seluruh staf PT Petrokimia Gresik, khususnya bagian produksi Pupuk Phonska IV yang telah memberikan izin dan dukungan data dalam pelaksanaan penelitian.
7. Yang paling Istimewa saya ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yaitu Bapak Sumarji dan Ibu Anik Oktavia atas doa, kasih sayang, selalu meyakinkan bahwa saya bisa lulus tepat waktu, dukungan penuh kepada saya dan selalu berusaha dengan susah payah membiayai kebutuhan kuliah saya sampai waktu ini. Dan saya ucapkan terimakasih kepada kakak saya Dewi Lestari yang slalu memberikan dukungan dan motivasi saya buat belajar terus untuk yakin kalua saya bisa sampai tahap akhir diperkuliahan ini.
8. Saya ucapkan terimakasih kepada seseorang yang tidak bisa saya sebutkan namanya tapi dengan NPM 21-167 yang sudah menemani, membantu saya dari awal kuliah sampai penyusunan skripsi ini.
9. Teman- teman info terus yang sudah menemani saya diawal perkuliahan sampai tahap skipsi terimakasih sudah membantu dan selalu memberi dorongan buat yakin kalua aku juga bisa seperti teman-teman lainnya.

10. Teman-teman Teknik Industri Angkatan 2021 “SINCERE” yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung selama pembuatan skripsi ini.
11. Terakhir saya ucapkan terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah mau berusaha tetap semangat buat kuliah walaupun banyak sekali rintangan yang harus dilalui selama menempuh perjalanan kuliah. Selalu yakin bahwa segala hal pasti ada jalan keluarnya. Selalu semangat buat menyelesaikan apapun itu, selalu yakin bahwa saya bisa menyelesaikan kuliah sampai selesai dan yakin bahwa saya bisa menjadi anak yang bisa membanggakan kedua orang tua saya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pihak-pihak yang membacanya.

Surabaya, 05 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iiiv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
ABSTRAK.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Asumsi	7
1.5 Tujuan	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Definisi Sistem Produksi Manufactur	11
2.2 Definisi Proses Produksi	13
2.2.1 Proses Produksi Terus Menerus.....	15
2.2.2 Proses Produksi Terputus-Putus	16

2.3	Definisi <i>Waste</i>	17
2.3.1	Minimase <i>Waste</i>	18
2.3.2	Jenis-Jenis <i>Waste</i>	18
2.4	Definisi <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.4.1	Prinsip Dasar <i>Lean Manufacturing</i>	20
2.4.2	Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Pada Pengurangan <i>Waste</i>	22
2.5	Definisi Metode <i>Value Stream Mapping</i>	23
2.5.1	<i>Current State Mapping</i>	28
2.5.2	<i>Value Stream Mapping Tools</i> (VALSAT)	30
2.6	Definisi Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>	32
2.7	Definisi <i>Root Cause Analysis</i>	33
2.8	Penelitian Terdahulu	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Tempat Dan Waktu Penelitian	39
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel	39
3.2.1	Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	39
3.2.2	Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	39
3.3	<i>Flowchart</i>	40
3.4	Teknik Pengumpulan Data	47
3.5.1	Data Primer	46
3.5.2	Data Sekunder	48
3.5	Teknik Analisis Data	49
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		51

4.1	Pengumpulan Data.....	51
4.1.1	Data Aliran Proses.....	52
4.1.2	Data Pemborosan (<i>Waste</i>).....	54
4.1.3	Data Pemborosan (<i>Waste</i>).....	54
4.1.4	Data Informasi Waktu Produksi.....	59
4.1.5	Data Kuesioner.....	61
4.2	Pengolahan Data.....	62
4.2.1	Analisa <i>Big Picture</i> Mapping Awal.....	62
4.2.2	<i>Big Picture</i> Mapping Awal.....	66
4.2.3	Analisa <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	73
4.2.4	Analisa <i>Tools</i> VALSAT Terpilih.....	79
4.3	Analisis <i>Root Cause Analysis</i> (RCA).....	85
4.3.1	Diagram <i>Fishbone</i> (Sebab-Akibat).....	85
4.4	Analisis <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	91
4.4.1	Analisa Rekomendasi FFMEA dan Penyesuaian VSM.....	95
4.4.2	Rekomendasi <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	96
4.4.3	Penyesuain <i>Big Picture Mapping</i> Perbaikan.....	97
4.5	Hasil dan Pembahasan.....	103
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		105
5.1	Kesimpulan.....	105
5.2	Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data <i>Defect</i> keseluruhan bulan Januari 2024-Desember 2024.....	3
Tabel 2.1 simbol material <i>Value Stream Mapping</i>	24
Tabel 2.2 lambang peta keseluruhan <i>Value Stream Mapping</i>	26
Tabel 2. 3 Penenlitain Terdahulu.....	35
Tabel 3.1 pengisian kuesioner.....	47
Tabel 4.1 Data kecacatan produk (<i>Defect</i>).....	54
Tabel 4.2 Data pemborosan terhadap proses yang berlebih.....	56
Tabel 4.3 data waktu menunggu (<i>waiting</i>).....	57
Tabel 4.4 data produksi yang berlebih (<i>Excess Overproduction</i>).....	58
Tabel 4.5 Data Waktu Produksi Phonska IV.....	59
Tabel 4.6 Hasil rekap kuesioner pemborosan (<i>waste</i>).....	62
Tabel 4.7 Hasil rekap perhitungan kuisisioner <i>waste</i>	69
Tabel 4. 8 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT).....	74
Tabel 4.9 Perhitungan Skor VALSAT.....	78
Tabel 4.10 Penentuan Tools VALSAT.....	79
Tabel 4.11 Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Tiap Aktivitas.....	80
Tabel 4.12 Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Jenis Aktivitas.....	83
Tabel 4.13 Perhitungan <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	94
Tabel 4.14 Prioritas <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	95
Tabel 4.15 Data Usulan Rencana Perbaikan.....	96
Tabel 4.16 Penyesuaian Waktu Produksi Pupuk Phonska IV.....	98
Tabel 4.17 Perbandingan Total Waktu Proses Produksi Sebelum dan Sesudah..	101
Tabel 4.18 Perhitungan Aktivitas Awal.....	102
Tabel 4.19 Perhitungan Aktivitas Setelah Usulan.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur proses produksi pupuk phonska IV PT Petrokimia Gresik.....	2
Gambar 1.2 Produk yang belum memenuhi ukuran standar produksi.....	3
Gambar 3. 1 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah.....	41
Gambar 4.1 Aliran proses produksi pupuk phonska IV.....	52
Gambar 4.2 <i>Big Picture Mapping</i> Awal.....	66
Gambar 4.3 Diagram hasil perangkian kuisioner pemborosan (<i>waste</i>).....	73
Gambar 4.4 Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Tiap Aktivitas.....	82
Gambar 4.5 Presentase Frekuensi dan Waktu Jenis Aktivitas.....	84
Gambar 4.6 Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan Kecacatan (<i>Defect</i>).....	86
Gambar 4.7 Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>) Proses tidak sesuai....	87
Gambar 4.8 Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>) Menunggu.....	89
Gambar 4.9 Diagram <i>Fishbone</i> Jenis Pemborosan (<i>Waste</i>) Produksi berlebih.....	90
Gambar 4.10 <i>Big Picture Mapping</i> Perbaikan.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Gambar Proses Produksi Pupuk Phonska Iv
- Lampiran 2 : Kuesioner Identifikasi Pemborosan Proses Produksi
- Lampiran 3 : Tabel Rekap Hasil Kuesioner
- Lampiran 4 : Perangkingan Hasil Kuesioner
- Lampiran 5 : Tabel Jumlah Perhitungan Waktu Dan Presentase
- Lampiran 6 : Ketentuan Kuesioner *Risk Priority Number* (RPN)
- Lampiran 7 : Kuesioner *Risk Priority Number* (RPN)
- Lampiran 8 : Perhitungan *Risk Priority Number* (RPN)

ABSTRAK

Pupuk Phonska IV merupakan salah satu jenis pupuk majemuk bersubsidi yang diproduksi oleh PT Petrokimia Gresik, mengandung unsur hara utama seperti Nitrogen, Fosfor, Kalium, dan Sulfur. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi pemborosan dalam proses produksi dengan pendekatan *Lean Manufacturing* dengan beberapa metode, yaitu *Value Stream Mapping* (VSM), *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), dan *Root Cause Analysis* (RCA). Berdasarkan hasil analisis menggunakan VSM dan VALSAT, ditemukan empat jenis waste yang paling dominan, yaitu *waiting*, *defect*, *excess processing*, dan *overproduction*. Keempat jenis pemborosan ini berdampak negatif terhadap efisiensi dan kualitas produksi. Beberapa usulan perbaikan yang diterapkan antara lain penggunaan checklist bahan baku, validasi bahan sebelum pencampuran, perawatan mesin secara berkala, serta peramalan permintaan berdasarkan data aktual. Setelah perbaikan diterapkan, lead time produksi berhasil dikurangi dari 215 menit menjadi 150 menit atau meningkat efisiensinya sebesar 30,2%. Penelitian ini penting karena mampu memberikan solusi nyata untuk meningkatkan efisiensi proses produksi di industri pupuk bersubsidi yang cukup kompleks. Secara teoritis, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan model penerapan *lean manufacturing* yang terintegrasi sebagai pendekatan sistematis dalam mengurangi pemborosan di industri manufaktur berbasis proses.

Kata Kunci: Pupuk, Pemborosan, Produksi

ABSTRACT

Phonska IV fertilizer is one type of subsidized compound fertilizer produced by PT Petrokimia Gresik, containing main nutrients such as Nitrogen, Phosphorus, Potassium, and Sulfur. This study aims to reduce waste in the production process using the Lean Manufacturing approach with several methods, namely Value Stream Mapping (VSM), Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), and Root Cause Analysis (RCA). Based on the results of the analysis using VSM and VALSAT, four types of waste were found to be the most dominant, namely waiting, defect, excess processing, and overproduction. These four types of waste have a negative impact on production efficiency and quality. Several proposed improvements that were implemented include the use of raw material checklists, validation of materials before mixing, periodic machine maintenance, and demand forecasting based on actual data. After the improvements were implemented, the production lead time was successfully reduced from 215 minutes to 150 minutes or increased its efficiency by 30.2%. This research is important because it is able to provide real solutions to increase the efficiency of the production process in the fairly complex subsidized fertilizer industry. Theoretically, this research contributes to the development of an integrated lean manufacturing application model as a systematic approach to reducing waste in process-based manufacturing industries.

Keywords: Fertilizer, Waste, Production