



© 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 MANUFACTURING* PADA ALIRAN
PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC DENGAN
MENGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA**



LAPORAN SKRIPSI

CHINTYA DWI RAHMAWATI
NIM. 2206411051

**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© 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

**PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* PADA ALIRAN
PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC DENGAN
MENGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA**



SKRIPSI

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Sarjana Terapan

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

CHINTYA DWI RAHMAWATI

NIM. 2206411051

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

2026



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

PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC DENGAN MENGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA

Disetujui,

Depok, 30 Juni 2026

Dosen Pembimbing

Saeful Imam, S.T., M.T
NIP. 198607202010121004

POLITEKNIK

**Ketua Program Studi
Teknologi Industri Cetak Kemasan**

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

PENDEKATAN *LEAN MANUFACTURING* PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC DENGAN MENGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA

Disahkan pada,

Depok, 13 Juli 2026

Penguji I


Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M.
NIP. 196407191997022001

Penguji II


Pormauli Gultom, S.Si., M.T.
NIP. 199011082025062004

Ketua Program Studi,


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

Ketua Jurusan,



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

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI DI PT GUDANG ABC DENGAN MENGGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 30 Juni 2026



Chintya Dwi Rahmawati

2206411051



© 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



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

RINGKASAN

PT ABC merupakan perusahaan yang memiliki aktivitas pergudangan yang berperan penting dalam mendukung kelancaran aliran proses produksi. Namun, pada pelaksanaannya masih ditemukan berbagai pemborosan (*waste*) yang menyebabkan proses operasional menjadi kurang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan aktivitas aliran proses produksi di gudang PT ABC menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM), menganalisis mode kegagalan dan penyebab dominan pemborosan menggunakan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta merumuskan usulan perbaikan untuk meningkatkan efisiensi aliran proses produksi di gudang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total *lead time* aliran proses produksi di gudang PT ABC sebesar 95.38 menit, melebihi batas standar perusahaan yaitu 60 menit. Hasil identifikasi *waste* menunjukkan bahwa *waste* dominan yang terjadi ialah *overproduction* sebesar 32%, *inventory* sebesar 20%, dan *defect* sebesar 13%. Analisis FMEA menghasilkan 17 mode kegagalan yang berkontribusi terhadap terjadinya pemborosan. Mode kegagalan dengan nilai RPN tertinggi adalah keterbatasan area gudang yang menyebabkan penumpukan barang dengan nilai RPN sebesar 216, diikuti sistem FIFO yang belum berjalan secara optimal serta adanya barang milik departemen lain di area gudang dengan nilai RPN 180, dan perubahan jumlah permintaan produk menyebabkan kelebihan *stock* dengan nilai RPN 125. Berdasarkan hasil analisis, usulan perbaikan difokuskan pada optimalisasi kapasitas dan tata letak gudang, peningkatan penerapan sistem FIFO, penataan area penyimpanan berdasarkan departemen, serta perbaikan jalur perpindahan produk. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Manufacturing* melalui integrasi metode VSM, WAM, dan FMEA mampu mengidentifikasi pemborosan, menentukan prioritas perbaikan berdasarkan tingkat risiko, serta memberikan rekomendasi yang dapat meningkatkan efisiensi aliran proses produksi di gudang PT ABC.

Kata kunci: *Lean Manufacturing*, VSM, WAM, FMEA, Gudang



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

SUMMARY

PT ABC is a company that has warehousing activities that play an important role in supporting the smooth flow of the production process. However, in practice, various wastes were still found that caused the operational processes to become less efficient. This research aims to map the production process flow activities in the PT ABC warehouse using the Value Stream Mapping (VSM) method, analyze failure modes and the dominant causes of waste using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), and formulate improvement proposals to enhance the efficiency of the production process flow in the warehouse. The research results show that the total lead time of the production process flow in the PT ABC warehouse is 95.38 minutes, exceeding the company's standard limit of 60 minutes. Waste identification results indicate that the dominant waste occurring is overproduction at 32%, inventory at 20%, and defects at 13%. The FMEA analysis produced 17 failure modes contributing to the occurrence of waste. The failure mode with the highest RPN value is the limitation of warehouse space causing the accumulation of goods with an RPN value of 216, followed by the FIFO system not operating optimally and the presence of goods belonging to other departments in the warehouse area with an RPN value of 180, and changes in product demand causing excess stock with an RPN value of 125. Based on the analysis results, the improvement proposals are focused on optimizing warehouse capacity and layout, enhancing the implementation of the FIFO system, organizing storage areas by department, and improving product transfer routes. This research shows that the implementation of Lean Manufacturing thru the integration of VSM, WAM, and FMEA methods can identify waste, determine repair priorities based on risk levels, and provide recommendations that can improve the efficiency of the production flow in the PT ABC warehouse.

Keywords: *Lean Manufacturing, VSM, WAM, FMEA, Warehouse*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **PENDEKATAN LEAN MANUFACTURING PADA ALIRAN PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC DENGAN MENGGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA** tepat pada waktunya dan tanpa hambatan apapun. Skripsi ini disusun untuk kemudian dilakukan penelitian pengembangan kemasan dengan menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Penulis sadar bahwa dibalik selesainya skripsi ini, tidak lepas dari dukungan berbagai pihak, seperti bimbingan, nasihat, serta semangat yang tiada hentinya. Tidak lupa penulis menyampaikan rasa 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, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan (TICK), Politeknik Negeri Jakarta.
4. Saeful Imam, S.T., M.T selaku dosen pembimbing, materi yang telah membimbing dan memberi semangat dalam menyusun skripsi ini.
5. Dra. Wiwi Prastiwinarti, M.M dan Pormauli Gultom, S.Si., M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan komentar, saran, dan masukan kepada penulis.
6. Ka Fajar Novianto selaku Mentor Penulis dan kepala Gudang PT ABC yang telah membantu dan mendukung penulis untuk memberikan data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.
7. Bu Rini Novianti, Bang Taruna Nugraha, Mas Harjo, dan karyawan Gudang PT ABC yang telah memberikan dukungan, semangat, hiburan dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas kesediaan pihak pergudangan dalam memberikan data, informasi yang diperlukan, dan

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



© 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

memberikan akses akses ke gudang PT ABC sampai penulisan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

8. Cinta pertamaku ayah Taufik Rachman dan pintu surgaku mama Kasiati. Terimakasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang telah diberikan kepada penulis. Beliau memang tidak sempat merasakan Pendidikan bangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik untuk penulis, tak kenal Lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai meraih gelar sarjana. Semoga ayah dan mama panjang umur dan sehat selalu.
9. Zahira, Sani, Adinda, Refah, Rival, Alfa, Pasha, Ibnu dan Sawung. Sahabat perjuangan yang telah berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga di titik menyelesaikan skripsi dengan saling mendukung selama proses penyusunan skripsi. Terimakasih telah menjadi teman yang mau menerima dan mendukung penulis dalam segala kekurangan penulis semasa kuliah. Semoga kalian sehat selalu dan sukses kedepannya.
10. Dan untuk diri saya, Chintya Dwi Rahmawati terimakasih telah kuat sampai detik ini, yang mampu mengendalikan diri dari tekanan luar. Yang tidak menyerah sesulit apapun rintangannya, yang mampu berdiri tegak ketika dihantam permasalahan. Ini baru awalan hidup, semangat kamu pasti bisa

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk peneliti terima dari kesempurnaan skripsi. Semoga skripsi ini bermanfaat sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya, sumber informasi bagi pembaca, dan kontribusi bagi perkembangan ilmu di bidang yang sama.

Depok, 30 Juni 2026

Chintya Dwi Rahmawati



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 <i>State Of The Art</i>	11
2.2 Aliran proses produksi Gudang.....	14
2.3 Gudang	15
2.4 <i>Lean Manufacturing</i>	16
2.5 Uji Keseragaman Data	17
2.6 Uji Kecukupan Data.....	17
2.7 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	18
2.8 Uji Validitas Konten (<i>Content Validity Ratio</i>) dan Uji Realibilitas.....	23
2.9 Pemborosan (<i>waste</i>)	23
2.10 Diagram Pareto.....	26
2.11 Diagram Sebab Akibat	27
2.12 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	27
2.12.1 <i>Severity</i>	29

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



© 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

2.12.2 Occurrence	29
2.12.3 Detection	30
2.14 Menghitung Nilai Risk Priority Number (RPN)	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Rancangan Penelitian	32
3.2 Metode Pengumpulan Data	33
3.3 Jenis Data	35
3.3.1 Data Primer	35
3.3.2 Data Sekunder	35
3.4 Prosedur Analisis Data	36
3.5 Diagram Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Aliran proses produksi	44
4.1.2 Jumlah Operator dan Fasilitas mesin yang tersedia	46
4.1.3 Penentuan Jenis Aliran proses produksi dan Produk	47
4.2 Pengumpulan Data	47
4.2.1 Data Sekunder	47
4.2.2 Data Primer	48
4.3 Pengolahan Data	50
4.3.1 Uji Keseragaman Data	50
4.3.2 Uji Kecukupan Data	52
4.3.3 Penentuan Waktu Standar	54
4.3.4 Penentuan Persen Allowance	54
4.3.5 Perhitungan Waktu Baku	56
4.3.6 Penerapan Lean Manufacturing	57
4.3.7 Pembentukan Current State Mapping	57
4.3.8 Penentuan Kategori VSM	59
4.3.9 Analisis Waste Relationship Matrix (WRM)	61
4.3.10 Analisis Waste Assessment Questionnaire (WAQ)	64
4.3.11 Uji Validitas Konten (Content Validity Ratio) dan Uji Reliabilitas	70
4.3.12 Diagram Pareto	71
4.3.13 Diagram Fishbone	73



© 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

4.3.14 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	75
4.3.15 <i>Future State Map</i>	79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	81
5.1 Simpulan atau Penutup.....	81
5.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	90
RIWAYAT HIDUP	104





DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 <i>Waste</i> PT ABC selama 20 kali aliran proses produksi di gudang.....	4
Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu	13
Tabel 2. 2 Simbol dalam VSM.....	19
Tabel 2. 3 Penilaian dan Kriteria <i>Severity</i>	29
Tabel 2. 4 Penelitian dan Kriteria <i>Occurrence</i>	29
Tabel 2. 5 Penilaian dan Kriteria <i>Detection</i>	30
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....	34
Tabel 4. 1 Jumlah Tenaga Kerja dan Mesin.....	47
Tabel 4. 2 Data Aktivitas Gudang PT ABC	48
Tabel 4. 3 Waktu pada setiap Aliran proses produksi produk X	48
Tabel 4. 4 Waktu Proses Loading Barang.....	50
Tabel 4. 5 Uji kecukupan data pada waktu Proses <i>Loading</i> Barang.....	52
Tabel 4. 6 Data pada setiap Aliran proses produksi.....	53
Tabel 4. 7 Waktu Siklus pada Aliran proses produksi	54
Tabel 4. 8 Persentase <i>Allowance</i> pada proses <i>Loading</i> Barang	54
Tabel 4. 9 Waktu Baku pada Aliran proses produksi di PT ABC.....	56
Tabel 4. 10 Waktu Baku Tiap Aliran proses produksi Produk X	60
Tabel 4. 11 Pembobotan Nilai WRM.....	62
Tabel 4. 12 Responden Kuesioner WRM	62
Tabel 4. 13 Hasil Kuesioner <i>Waste Relationship Matrix</i> (WRM)	63
Tabel 4. 14 Konversi Angka <i>Waste Relationship Matrix</i> (WRM).....	63
Tabel 4. 15 Jumlah Pertanyaan Kuesioner WAQ	64
Tabel 4. 16 Tabel Pembobotan Awal Setiap Jenis <i>Waste</i>	65
Tabel 4. 17 Tabel Pembobotan dari Masing-masing Pertanyaan.....	67
Tabel 4. 18 Tabel Perhitungan Tiap Bobot	68
Tabel 4. 19 Responden Kuesioner WAQ	69
Tabel 4. 20 Tabel Hasil Pembobotan	70
Tabel 4. 21 Hasil Analisis Data CVR	70
Tabel 4. 22 Pembobotan <i>Waste</i> di gudang PT ABC.....	72
Tabel 4. 23 Perhitungan nilai RPN	75
Tabel 4. 24 Responden Kuesioner FMEA	78

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 mengemukakan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan antar jenis pemborosan (waste)	21
Gambar 2. 2 Contoh Diagram Pareto	26
Gambar 2. 3 Contoh Diagram Sebab Akibat	27
Gambar 3. 1 Rancangan Penelitian	32
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Penelitian	43
Gambar 4. 1 Gambar Peta Kontrol Proses <i>Loading</i> Barang	51
Gambar 4. 2 <i>Current State Mapping</i> PT ABC	59
Gambar 4. 3 Persentase Perbandingan Kategori VSM	61
Gambar 4. 4 Hasil Uji Reliabilitas	71
Gambar 4. 5 Diagram Pareto terhadap <i>seven waste</i> di Gudang	72
Gambar 4. 6 Diagram <i>Fishbone</i> pada <i>Waste Overproduction</i>	73
Gambar 4. 7 Diagram <i>Fishbone</i> pada <i>Waste Inventory</i>	74
Gambar 4. 8 Diagram <i>Fishbone</i> pada <i>Waste Defect</i>	75

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Monitoring Kegiatan Bimbingan.....	90
Lampiran 2 Surat Tanggapan Usulan Perbaikan.....	92
Lampiran 3 Uji Keseragaman Data <i>Preparation Transportation</i>	93
Lampiran 4 Uji Keseragaman Data Pembuatan BBD.....	93
Lampiran 5 Uji Keseragaman Data Pembuatan Surat Jalan	94
Lampiran 6 Uji Keseragaman Data Pembuatan COA.....	95
Lampiran 7 Uji Kecukupan Data	96
Lampiran 8 Perhitungan Persentase <i>Allowance</i>	97
Lampiran 9 Perhitungan Waktu Baku.....	98
Lampiran 10 Kuesioner WRM dan WAQ	98
Lampiran 11 Pembobotan Awal WAQ.....	99
Lampiran 12 Pembobotan dan masing-masing pertanyaan	100
Lampiran 13 Perhitungan tiap bobot.....	100
Lampiran 14 Perhitungan CVR.....	101
Lampiran 15 Pengisian Kuesioner WAM.....	101
Lampiran 16 Contoh Surat Jalan.....	102
Lampiran 17 Contoh COA	103
Lampiran 18 Contoh Bukti Barang Dimuat (BBD)	103

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aktivitas gudang merupakan suatu proses yang di dalamnya melakukan kegiatan penerimaan, penyimpanan, hingga aliran proses produksi barang dari satu perusahaan ke perusahaan lainnya [1]. Sedangkan, gudang merupakan tempat yang memiliki fungsi untuk menyimpan barang sesuai permintaan unit produksi sehingga permintaan dapat terpenuhi [2].

Menurut Pratama (2020) dalam jurnal [3], Gudang juga sangat erat kaitannya dengan *inventory control*, yang memiliki tujuan utama untuk mengontrol barang yang keluar dan masuk dari gudang, mulai dari penerimaan barang (*receiving*), penempatan barang (*put way*), penyimpanan barang ke gudang (*storage*), dan pengiriman barang dari satu perusahaan ke perusahaan lainnya (*shipping*). Gudang berkaitan langsung dengan sistem logistik perusahaan dan berfungsi sebagai fasilitas penyimpanan produk serta bahan baku yang dirancang agar dapat di akses secara mudah dan terkontrol oleh pihak yang berkepentingan untuk mendukung kelancaran proses operasional dan distribusi [4].

Fasilitas ruangan dalam gudang juga dapat disewakan tergantung dengan kebutuhan perusahaan itu sendiri. Biasanya perusahaan melakukan penyewaan gudang sebab kurangnya lahan untuk membangun sebuah gudang dan dalam pembangunan gudang itu sendiri memiliki biaya yang tidak sedikit. Menambah atau membangun gudang sendiri akan meningkatkan *inventory* perusahaan yang memiliki manfaat dalam memperoleh keuntungan suatu perusahaan [5].

PT ABC menjalankan operasional perusahaan pada bidang industri kemasan rigid yang berlokasi di Jawa Barat. Proses pembuatan kemasannya menggunakan teknik cetak *blow molding*, *injection molding*, *decoration*, dan (*Injection Stretch Blow Molding*) ISBM. Perusahaan ini menghasilkan kemasan plastik kaku untuk perawatan pribadi, kebutuhan rumah tangga, makanan, pelumas, kimia, industri formasi, barang-barang promosi dan komponen otomotif atau teknik. Perusahaan ini memiliki dua jenis gudang yaitu gudang *raw material* dan gudang *finished good*, untuk produk botol yang berbahan dasar material plastik.



© 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

Dalam memenuhi peramalan permintaan pasar, diperlukan manajemen persediaan produksi yang dilakukan secara baik dan benar [6]. Hal lainnya yang perlu diperhatikan adalah bagaimana mengenai tata letak dan pengelolaannya, sehingga memungkinkan penyimpanan barang yang paling sering dibutuhkan dapat tertata rapi dan di lokasi yang lebih mudah diakses [7]. Dengan demikian persediaan barang di gudang akan lebih mudah dalam pengontrolannya sehingga meminimalisir ketidaksesuaiannya.

Penerimaan barang pada gudang PT ABC dilakukan dengan *purchase requisition* (PR) yang dibuat oleh *MRP Planner* dan diubah menjadi *production order* (PO) sehingga dilakukan pengiriman barang. Setelah barang yang diminta sampai ke PT ABC, maka produk akan dilakukan pengujian yang dilakukan oleh *Quality Control* dan dilakukan migo (penerimaan barang) pada staf gudang. Proses selanjutnya, pemasukan barang yang dilakukan oleh operator gudang menggunakan kendaraan angkut (*forklift*). Apabila departemen produksi membutuhkan *raw material* dan *finished good*, maka dilakukan pemindahan barang dengan *scan quantity* produk oleh produk untuk pemindahan dari area gudang ke area produksi. Kendala yang biasanya dihadapi oleh PT ABC adalah *human error* seperti kesalahan menginput *quantity* ke dalam sistem, kurangnya komunikasi pengebonan produksi dengan gudang, barang yang keluar terlambat dilakukan pemotongan *stock (good issue)*, dan komunikasi staf gudang dan produksi yang masih kurang optimal.

Dalam proses pembongkaran dan penerimaan barang secara manual dengan melihat kode barang (*production order*). Pada tahap awal ini dilakukan pengujian yang dilakukan oleh *Quality Assurance* (QA) dengan memeriksa setiap kondisi barang yang diterima. Pemeriksaan barang ini dilakukan akan barang yang masuk ke dalam gudang PT ABC memiliki standar yang baik dan sesuai dengan kualitas yang diinginkan oleh perusahaan.

Setelah barang dinyatakan sesuai maka proses selanjutnya dilakukan penerimaan dan penyimpanan barang oleh operator gudang. Dalam proses *receiving* ini dilakukan selama 1 jam 30 menit sesuai dengan kedatangan barang di gudang. Apabila pada Aliran proses produksi terjadi keterlambatan waktu, sehingga



© 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

membuat proses pembongkaran menambah waktu dan membuat aktivitas gudang selanjutnya terhambat.

Setelah semua barang dilakukan penerimaan maka dilakukan penyimpanan dalam gudang berdasarkan jenis barang yang masuk. Penyimpanan barang ini juga dilakukan penyesuaian sesuai kebutuhan barang. Barang yang memiliki permintaan tinggi (*fast moving*) ke permintaan rendah (*slow moving*). Pada proses penyimpanan barang (*storage*) sering terjadi penumpukan barang di gudang (*overload*) sehingga akan mengalami penumpukan barang dan menyebabkan pemborosan penyimpanan barang di gudang dan tertutupnya sebagian jalur gudang. Hal ini akan menghambat aktivitas yang ada di gudang PT ABC.

Aliran proses produksi yang terjadi di gudang PT ABC terbagi menjadi 2 jenis yaitu aliran pengiriman *raw material* dan *finished good*. Aliran proses produksi merupakan aktivitas yang dominan terjadi pada PT ABC dengan jumlah aliran proses produksi produk X dengan rata-rata aliran proses produksi sehari mencapai 3 *shipment*.

Dalam Aliran proses produksi barang di PT ABC melewati lima proses di antaranya ialah *preparation transportation*, proses *loading* barang, pembuatan bukti barang dimuat (BBD), pembuatan surat jalan, serta pembuatan *Certificate of Analysis* (COA). Dalam Aliran proses produksi barang membutuhkan satu operator gudang dan 2-5 orang Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM). Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa aliran proses produksi di gudang PT ABC masih memiliki pemborosan yaitu *waiting time*, *defect*, dan *inventory* berlebih. *Waiting Time* ini merujuk pada aktivitas di gudang yaitu waktu tunggu berlebihan sehingga tidak bisanya terjadi Aliran proses produksi pada produk X sehingga tidak memberikan nilai tambah pada operasional gudang seperti lambatnya proses pembuatan COA dan luas gudang yang belum mencukupi kapasitas barang. Proses pemindahan barang yang disebabkan tidak adanya jalan untuk keluar barang dan akan menimbulkan pemborosan yang tidak diperlukan. Ketidakefisienan ini dapat disebabkan dari berbagai faktor seperti manusia, lingkungan kerja, serta metode operasional dalam proses aliran produksi pengiriman barang.



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

Tabel 1. 1 Waste PT ABC selama 20 kali aliran proses produksi di gudang

Aktivitas Gudang	Jenis Pemborosan	Waktu Aktivitas	Real Time/ 20 aliran proses produksi	Ideal Time
	<i>Preparation Transportation</i>	11.837 detik	9.86 menit	10 menit
Aliran proses produksi barang (<i>shipping</i>)	Pembuatan Bukti Barang Dimuat (BBD)	5.044 detik	4.20 menit	1 menit
	Proses <i>loading</i> barang	36.612 detik	30.51 menit	30 menit
	Pembuatan Surat Jalan	7.297 detik	6.08 menit	3 menit
	Pembuatan <i>Certificate ff Analysis</i> (COA)	25.713 detik	21.43 menit	15 menit

Pengamatan yang dilakukan selama 20 kali aliran proses produksi, perhitungan menunjukkan total waktu dibutuhkan dalam aliran proses produksi barang mencapai 1.441 detik. Jika dirata-ratakan, maka waktu yang dibutuhkan pada aktivitas aliran proses produksi adalah sekitar 4.325 detik per Aliran proses produksinya atau setara dengan ± 72 menit. Waktu tersebut merupakan akumulasi dari beberapa aktivitas utama, yaitu *preparation transportation*, pembuatan bukti barang dimuat, proses *loading* barang, pembuatan surat jalan, serta pembuatan *Certificate ff Analysis* (COA).

Penyimpangan waktu tersebut disebabkan oleh aktivitas administrasi dan dokumentasi yang memerlukan waktu lebih lama dari standar perusahaan. aktivitas pembuatan Bukti Barang Dimuat (BBD) mengalami selisih waktu sebesar 3.20 menit akibat proses administrasi yang masih kurang efisien, sedangkan pembuatan Surat Jalan mengalami keterlambatan sebesar 3.08 menit. Selain itu, pembuatan *Certificate ff Analysis* (COA) menjadi penyumbang terbesar pemborosan dengan selisih 6.43 menit yang diduga disebabkan oleh proses verifikasi yang masih belum terintegrasi dengan baik. Sementara itu, aktivitas *preparation transportation* dan proses *loading* barang relatif mendekati waktu standar sehingga tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap total penyimpangan waktu aliran proses produksi di gudang.

Waktu yang menjadi standar perusahaan untuk keseluruhan aktivitas pada Aliran proses produksi barang di PT ABC adalah 60 menit. Pemborosan waktu



© 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

berdasarkan observasi secara langsung diperoleh pemborosan waktu sebesar 12 menit. Pada Aliran proses produksi, aktivitas pembuatan COA merupakan aktivitas yang paling menyita waktu.

Waktu selama 12 menit ini bukanlah durasi yang kecil untuk dibiarkan menjadi pemborosan dalam suatu proses operasional. Apabila Aliran proses produksi setiap harinya dilakukan sebanyak 4 kali maka besar waktu pemborosan akan terjadi sebanyak 48 menit. Jika pemborosan tersebut terjadi secara berulang setiap hari, maka akumulasi waktu akan signifikan dan berdampak langsung pada peningkatan *lead time*, penurunan produktivitas, serta efisiensi kerja secara keseluruhan. Asumsi *waste* yang terjadi sepanjang aliran proses produksi khususnya berupa *waste waiting* dan *waste over processing* pada proses administrasi seperti pembuatan COA. Aktivitas administrasi tersebut termasuk ke dalam kategori *non value added* namun tetap diperlukan, sehingga perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut untuk mengoptimalkan tahapan kerja sehingga waktu proses menjadi lebih singkat. Berdasarkan *waste* yang terjadi di PT ABC ini menjadi fokus utama untuk dilakukan perbaikan pada Aliran proses produksi dengan efisiensi alur proses dan pengurangan risiko kesalahan.

Waste sering terjadi dalam proses aktivitas pergudangan PT ABC yang akan mengakibatkan dampak buruk bagi perusahaan. *Waste* merupakan aktivitas yang dilakukan di pergudangan PT ABC yang dilakukan oleh manusia namun tidak memiliki nilai tambah atau manfaat sehingga menghambat proses aktivitas di gudang dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. sehubungan dengan adanya *waste* yang teridentifikasi, perlu dilakukan upaya perbaikan untuk meningkatkan kinerja proses produksi di gudang PT ABC agar proses aktivitas pergudangan berjalan secara teratur.

Lean Manufacturing merupakan salah satu konsep metode manajemen pendekatan produksi yang diarahkan pada penghapusan pemborosaan untuk meningkatkan efisiensi, waktu produksi lebih singkat, dan penggunaan sumber daya yang lebih optimal. Terdapat beragam pendekatan yang dapat digunakan dalam implementasi *Lean Manufacturing* yaitu *Total Productive Maintenance* (TPM), *Just in Time* (JIT), dan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengurangi *waste* [8]. *Lean Manufacturing* berfungsi untuk meningkatkan efisiensi operasional



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

gudang dengan mengurangi pemborosan, memperlancar aliran material, dan meningkatkan akurasi serta kualitas layanan penyimpanan dan distribusi [9].

Metode yang dapat digunakan untuk mengurangi *waste* di gudang PT ABC adalah menggunakan sistem *Lean Manufacturing* yaitu dengan pendekatan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Keunggulan menggunakan metode ini dibandingkan dengan metode lainnya adalah kemampuan VSM dalam memetakan seluruh alur proses secara *end-to-end* sehingga pemborosan dapat diidentifikasi secara menyeluruh [10]. Sementara metode lainnya hanya berfokus pada sebagian aspek.

Metode *Value Stream Mapping* (VSM) berperan penting sebagai menggambarkan dan mengevaluasi aliran material serta aliran informasi sepanjang aliran proses dari tahap awalan hingga terakhir, untuk mengidentifikasi aktivitas yang tergolong dalam kategori bernilai tambah dan pemborosan (*waste*) [11]. Cara perhitungan menggunakan metode ini pada dasarnya adalah menghitung efisiensi waktu, persediaan, dan aliran proses untuk mengetahui efisiensi dan pemborosan [12]. Sedangkan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) berperan penting sebagai teknik analisis yang berfungsi untuk mengidentifikasi kegagalan potensial, mengevaluasi efek yang ditimbulkan, dan menetapkan tindakan perbaikan berdasarkan tingkat risiko yang teridentifikasi [13].

Penelitian yang dilakukan oleh [14], membahas penggunaan *Lean Manufacturing* dengan metode VSM dan FMEA untuk mengurangi risiko kegagalan pada proses produksi di PT SAI. Berdasarkan hasil temuan menunjukkan bahwa penerapan VSM mampu mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi sehingga efisiensi meningkat yang semula dari 68,18% menjadi 86,21%. Selain itu, prioritas penanganan risiko ditentukan menggunakan metode FMEA dengan mempertimbangkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), sehingga perusahaan dapat menentukan tindakan perbaikan secara lebih terarah. Namun, kelemahan penelitian ini adalah fokus analisis masih terbatas pada area produksi dan belum menganalisis aktivitas pergudangan secara spesifik, serta belum menggunakan pendekatan *Waste Assessment Model* (WAM) untuk menentukan *waste* dominan.



© 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

Penelitian yang dilakukan oleh [15], dilakukan untuk mengidentifikasi proses produksi di CV. X menggunakan metode VSM dan FMEA untuk menekan pemborosan waktu pada aliran produksi. Hasil penelitian menunjukkan adanya tiga jenis *waste* yaitu *waiting time*, *unnecessary inventory*, dan *defect*. Metode FMEA berhasil menentukan prioritas penyebab kegagalan melalui nilai RPN tertinggi, sehingga diperoleh rekomendasi perbaikan seperti penambahan mesin pencuci produk dan peningkatan kebersihan proses produksi. Kelemahannya adalah analisis pemborosan penelitian ini hanya berfokus pada produksi tertentu dan belum mencakup keseluruhan aliran aktivitas logistik maupun gudang secara mendalam. Selain itu, identifikasi *waste* dominan masih dilakukan secara manual tanpa pendekatan pemetaan *waste* yang lebih terstruktur seperti kuesioner WAM.

Penelitian yang dilakukan oleh [16], membahas optimalisasi proses produksi pada CV XYZ dilakukan melalui penerapan metode VSM dan FMEA. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa *waiting time* menjadi salah satu sumber Sebagian besar pemborosan yang terjadi di stasiun sterilizer dan sortasi dengan waktu pemborosan 35-45 menit. Melalui penerapan VSM aktivitas yang memberikan nilai tambah maupun tidak dipetakan secara sistematis. Dengan mempertimbangkan nilai RPN, FMEA diuntukkan untuk menentukan perbaikan mana yang paling penting. Adapun kelemahan penelitian ini adalah objek penelitian hanya fokus pada proses produksi di area tertentu dan belum melakukan analisis aktivitas di gudang maupun identifikasi *waste* secara menyeluruh menggunakan metode WAM.

Berdasarkan studi literatur terhadap berbagai studi sebelumnya tentang penerapan *lean manufacturing* dalam aktivitas di perusahaan, metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) terbukti efektif dalam mengidentifikasi terjadinya hambatan, mengungkapkan penyebab terjadinya pemborosan di gudang PT ABC. Penelitian terdahulu umumnya lebih berfokus pada analisis proses produksi, terutama pada aktivitas suatu perusahaan yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk. Sementara itu, penelitian ini memusatkan perhatian pada aktivitas di gudang, khususnya pada Aliran proses produksi produk X dan kegiatan pendukungnya, sehingga ruang lingkup analisis berada pada sistem logistik internal, bukan pada lini produksi.



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

Berdasarkan kondisi aktual di PT ABC, perusahaan belum pernah menerapkan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA) dalam menganalisis aliran proses produksi di gudang. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penerapan metode VSM dan FMEA untuk mengidentifikasi pemborosan, menganalisis penyebabnya, serta menyusun usulan perbaikan proses. Analisis proses masih dilakukan secara terpisah sehingga identifikasi pemborosan dan penentuan prioritas risiko perbaikan belum dilakukan secara terstruktur. Penelitian ini juga menambahkan pendekatan *Waste Assessment Model* (WAM) untuk menganalisis waste yang paling dominan sehingga usulan perbaikan yang dihasilkan dapat lebih tepat sasaran dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi aktivitas pergudangan.

Value Stream Mapping (VSM) diuntukkan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai aliran material dan informasi sehingga aktivitas dalam produksi dapat di analisis berdasarkan nilai tambah yang dihasilkan (*Value Added*) maupun yang tidak menambah hasil (*non Value Added*). Selanjutnya, setelah diketahui aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*waste*) maka dilakukan penyusunan rekomendasi perbaikan yang memiliki tujuan untuk meminimalisasi pemborosan yang terjadi berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) menggunakan metode FMEA. Oleh karena itu, berdasarkan temuan studi literatur, serta kondisi yang menjadi kendala di gudang PT ABC pada Aliran proses produksi dapat di analisis menggunakan pendekatan VSM dan FMEA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang penelitian, permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pemetaan aliran nilai *Value Stream Mapping* (VSM) pada aliran proses produksi di gudang PT ABC dalam mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang terjadi?
2. Apa saja mode kegagalan dan penyebab dominan pemborosan pada aktivitas aliran proses produksi di gudang berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan metode FMEA?



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

3. Bagaimana usulan perbaikan yang tepat berdasarkan hasil analisis VSM dan FMEA untuk meningkatkan efisiensi aliran proses produksi di gudang PT ABC?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini berfokus pada aktivitas aliran proses produksi di gudang PT ABC serta menyusun usulan perbaikan yang sesuai untuk meminimalkan pemborosan (*waste*) yang terjadi. Tujuan khusus penelitian ini meliputi:

1. Memetakan aktivitas aliran proses produksi di gudang PT ABC dengan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk mengidentifikasi pemborosan (*waste*) yang ada.
2. Menganalisis mode kegagalan dan penyebab dominan pemborosan pada aktivitas aliran proses produksi di gudang berdasarkan nilai RPN dengan metode FMEA.
3. Merumuskan usulan perbaikan berdasarkan metode VSM dan FMEA untuk meningkatkan efisiensi aliran proses produksi di gudang PT ABC.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan menjadi manfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan, meliputi hal-hal berikut.

1. Meningkatkan wawasan dan pemahaman mengenai VSM bagi penulis maupun pembaca
2. Menjadi referensi dalam pengembangan kajian ilmiah yang berkaitan dengan bidang manajemen operasional dan pergudangan, terutama kaitannya dengan penerapan *lean manufacturing*.
3. Membuat saran yang dapat dijadikan acuan oleh perusahaan dalam upaya meningkatkan efisiensi operasional, mempersingkat waktu tunggu, dan mengurangi pemborosan.



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

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk memastikan penelitian tetap berfokus untuk memfokuskan pembahasan sesuai dengan permasalahan yang dikaji dan ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada gudang di PT ABC yang memfokuskan pada aktivitas dan operasional gudang dengan menggunakan pendekatan *lean manufacturing* dengan metode *Value Stream Mapping* (VSM) serta *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang diuntukkan sebagai acuan untuk memberikan rekomendasi perbaikan.
2. Data yang diuntukkan yaitu data observasi lapangan pada bagian aliran proses produksi di gudang pada produk X.
3. Fokus penelitian ini adalah menganalisis serta mengevaluasi faktor penyebab dan bentuk pemborosan dalam aliran produksi gudang PT ABC.
4. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada penyusunan alternatif perbaikan yang dirancang sesuai dengan pendekatan metode yang diterapkan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan atau Penutup

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan *Lean Manufacturing* menggunakan metode *Value Stream Mapping* (VSM) dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada aktivitas aliran proses produksi di gudang PT ABC, maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pemetaan aktivitas menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) memberikan gambaran yang menyeluruh terkait aliran material serta aliran informasi pada proses produksi di gudang PT ABC. pemetaan *Current State Map* menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas yang tidak menambah nilai, serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah namun tetap harus dilakukan dalam proses. Aktivitas tersebut menyebabkan terjadinya pemborosan yang berkontribusi terhadap meningkatnya *lead time* dan menurunnya efisiensi proses.

Hasil identifikasi *waste* menunjukkan bahwa pemborosan yang paling banyak terjadi pada aktivitas administrasi, proses menunggu dokumen, perpindahan informasi secara berulang. *Waste* dominan yang terjadi di sepanjang aliran proses produksi di gudang PT ABC yaitu *waste overproduction* yang terdiri atas *waste overproduction* sebesar 32%, *waste inventory* 26%, serta *waste defect* sebesar 17%. Dari hasil pengukuran waktu proses di gudang PT ABC diketahui total *lead time* sebesar 95.38 menit dan dinyatakan melebihi batas waktu standar perusahaan yaitu 60 menit, sehingga menunjukkan masih adanya peluang perbaikan untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang.

2. Berdasarkan analisis *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) diperoleh 17 mode kegagalan yang berkontribusi terhadap penyebab terjadinya pemborosan pada aliran proses produksi di gudang PT ABC. Mode kegagalan tersebut berasal dari ketiga *waste* dominan yang terjadi di gudang. Mode kegagalan dengan tingkat risiko tertinggi adalah area gudang yang terbatas dengan nilai RPN sebesar 216 dan menyebabkan penumpukan barang di gudang, sistem FIFO yang belum berjalan dengan optimal yang menyebabkan meningkatkan jumlah *stock*





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

menumpuk dan berkurangnya kapasitas penyimpanan dengan nilai RPN sebesar 180. Pada *waste inventory* masih banyaknya barang milik departemen lain disekitar gudang dan jalan *forklift* hanya satu arah dan pada *waste defect* disebabkan oleh area gudang yang terbatas dan jalu perpindahan barang yang terhambat. sedangkan pada *waste overproduction* nilai RPN tertinggi sebesar 125 disebabkan oleh perubahan jumlah permintaan produk yang mengakibatkan kelebihan *stock*.

3. Berdasarkan perhitungan RPN, prioritas perbaikan perlu difokuskan pada optimalisasi kapasitas dan tata letak gudang menggunakan metode *ABC Class Based Analysis* diperoleh tata letak penyimpanan dan penempatan produk sesuai dengan kelasnya. Penempatan ini dilakukan dengan produk yang memiliki permintaan tertinggi atau produk yang keluar terbanyak sesuai dengan urutan *fast moving* dan *slow moving*. peningkatan sistem FIFO, penataan area penyimpanan berdasarkan departemen, serta perbaikan jalur perpindahan produk. Dari usulan perbaikan tersebut diharapkan mampu mengurangi risiko pemborosan, meminimalkan penumpukan barang, dan meningkatkan kelancaran aliran proses produksi di gudang PT ABC secara keseluruhan.

5.2 Saran

1. Bagi Perusahaan disarankan untuk melakukan optimalisasi kapasitas dan tata letak gudang, meningkatkan penerapan sistem FIFO, serta memperbaiki jalur perpindahan produk agar dapat mengurangi penumpukan barang, meningkatkan kapasitas penyimpanan, dan memperlancar aliran proses produksi di gudang.
2. Bagi pengelola gudang perlu melakukan pengawasan persediaan secara berkala dan meningkatkan koordinasi dengan departemen terkait untuk mencegah terjadinya kelebihan *stock* serta meminimalkan pemborosan.
3. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengkombinasikan metode VSM dan FMEA dengan metode lain seperti *Six sigma* serta memperluas objek penelitian pada seluruh aktivitas pergudangan untuk memperoleh hasil analisis yang lebih menyeluruh secara lengkap.



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 PUSTAKA

- [1] J. Silvester, Y. Sibarani, and M. Al Faridzi, “Transformasi Warehouse di Perusahaan Industri Dengan Sistem Teknologi 4.0,” vol. 4, no. 1, pp. 36–44, 2025, doi: 10.62375/logistics.v4i1.673.
- [2] H. B. Regina Afrilia, Dedi Wijayanto, “Assesment dan Implementasi Metode 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) di Gudang Logistik PT. XYZ,” vol. 9, no. 2, pp. 380–392, 2025.
- [3] M. F. Akbar *et al.*, “Peran Warehouse Management System (WMS) Dalam Proses Pengiriman Barang Pada Gudang XYZ,” no. 1, pp. 458–463, 2025, doi: 10.46576/bn.v8i1.5680.
- [4] N. K. Syahroyyan, “Implementasi Warehouse Management System Pada PT XYZ,” vol. 18, no. 01, pp. 150–164, 2025, doi: 10.21009/logistik.v18i01.51413.
- [5] I. P. K. S. Ni Putu Decy Arwini, “Peranan Gudang (Warehose) Dalam Kegiatan Logistik Indonesia,” vol. 8, no. 1, pp. 1–11, 2025, doi: 10.47532/jiv.v8i1.1252.
- [6] M. B. Soeltanong and C. Sasongko, “Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan pada Perusahaan Manufaktur,” vol. 8, no. 01, 2021, doi: 10.35838/jrap.2021.008.01.02.
- [7] I. K. Yulia Pratiwi Rachmawati, “Optimization of Warehouse Layout With The Implementation of Lean Warehouse Method at Ibnu Sina Gresik Regional Hospital,” vol. 7, pp. 10676–10686, 2024, doi: 10.31539/costing.v8i1.13923.
- [8] T. S. Derlini, “Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Waste Dalam Proses Produksi Di Industri Manufaktur,” vol. 8, pp. 784–790, 2025, doi: 10.31004/jrpp.v8i1.41606.
- [9] T. J. Aninditas Rahmalia Putri, Rafiq Fijra, Muhammad Danu, “Pendekatan Lean dalam Waste Assessment Model untuk Efektivitas Manajemen Rantai



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

- Pasok di Gudang Perusahaan Lean Approach in Waste Assessment Model for Supply Chain Management Effectiveness in Company Warehousing,” vol. 09, no. 02, 2024, doi: /10.32502/i ntegrasi.v9i2.293.
- [10] H. dan M. K. H. Syuhada, “Analisis Pemborosan Produksi Pada Aliran Produk Jala Ikan KKP Menggunakan Prinsip Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT. Indoneptune Net Manufacturing,” vol. 7, no. .2, pp. 41–51, 2019, doi: 10.34010/iqe.v7i2.1846.
- [11] N. H. Muhammad Alfian, “Implementasi Value Stream Mapping (VSM) untuk Mengurangi Waste dalam Produksi Precast,” vol. 9, no. 1, 2026, doi: 10.31004/jutin.v9i1.50914.
- [12] J. A. S. Wiranty Tiara Wijaya Siagian, “Analisis Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode VSM (Value Stream Mapping) Untuk Mengurangi Waste Dan Cycle Time Pada Proses Produksi Keramik Di PT XYZ,” vol. 19, no. 2, pp. 242–253, 2024, doi: 10.33005/tekmapro.v19i2.419.
- [13] I. K. P. P. Sri Kismiati, Ida Ayu Sri Adnyani, “Analisis Penilaian dan Evaluasi Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode FMEA pada Pemeliharaan Jaringan Transmisi Listrik di ULTG Lombok Barat,” vol. 22, no. April, pp. 18–34, 2025, doi: 10.33557/1gmgzc45.
- [14] A. N. Samsul Hidayat, Muhamad Sayuti, Fitri Sulastri, “Penguntukan Lean Manufacturing dengan Metode Value Stream Mapping (VSM) dan Failure Mode Effect & Analysis (FMEA) untuk Mengurangi Risiko Kegagalan di PT. SAI,” *J. Res. Technol.*, vol. 11, no. 1, pp. 35–52, 2025, doi: 10.55732/jrt.v11i1.1609.
- [15] 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, doi: 10.24843/JEM.2020.v13.i01.p07.
- [16] U. N. H. Zaharuddin, Rudiyantri, “Perbaikan Proses Produksi Menggunakan Metode VSM dan FMEA Pada CV. XYZ,” *JAPTI J. Apl. Ilmu Tek. Ind.*, vol.



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

- 5, pp. 1–6, 2024, doi: 10.32585/japti.v5i1.5009.
- [17] M. P. P. Muhammad Zahrul Jihadurrohohim Bajuri, Fauzi Rahman, Mawaidi, “Referensi Kunci, State of the Art , dan Novelty dalam Pelaksanaan Penelitian Bahasa,” *J. Ilmu Bhs.*, vol. 02 No.01, no. 12–23, pp. 12–23, 2022, doi: 10.30998/ntsr.v2i1.3102.
- [18] A. I. Samuel *et al.*, “Analisis Penerapan Manajemen pergudangan pada Gudang PT Trakindo Utama Manado,” vol. 11, no. 4, pp. 677–685, 2023, doi: 10.35794/emba.v11i4.51036.
- [19] R. Adawiyah, “Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Pengelolaan Gudang,” *J. Bisnis, Logistik, dan Suppl.*, vol. 2, pp. 72–77, 2022, doi: 10.55122/blogchain.v2i2.539.
- [20] D. Novira, F. R. Saputra, and Y. P. Adi, “Analisis Penerapan Manajemen Pergudangan Pada Gudang PT Trakindo Utama Manado,” pp. 151–163, 2023.
- [21] I. Agustina, P. Studi, M. Logistik, I. Ilmu, and M. Stiarni, “Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage di Gudang Bengkel Yamaha Era Motor,” vol. 18, pp. 152–163, 2021, doi: 10.34149/jmbr.v18i2.271.
- [22] F. Fadhilah, R. F. Suryawan, L. Suryaningsih, and L. Lestari, “Teori Gudang Diginakan Dalam Proses Pergudangan (Tinjauan Empat Aspek),” *J. Transp. Logistik, dan Aviasi*, vol. 1, no. 2, pp. 153–156, 2022, doi: 10.52909/jtla.v1i2.63.
- [23] I. B. Suryaningrat and B. H. Purnomo, “Penerapan Value Stream Mapping untuk peningkatan produktivitas produksi okra beku di PT . MDT,” vol. 16, no. 4, pp. 599–610, 2022, doi: 10.21107/agrointek.v16i4.12110.
- [24] N. D. Hibatullah, A. D. Guritno, and A. D. Nugrahini, “The Analysis of Lean Manufacturing in Waste Reduction During Rosin Ester Production at PT XYZ,” vol. 8, no. 1, pp. 501–507, 2021, doi: 10.22146/aij.v8i1.73540.
- [25] K. Iphov K. Sriwana, “Usulan Peningkatan Efisiensi Keseimbangan Lini



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

- Dengan Value Stream Mapping Dan Yamazumi Chart Pada PT . PAI,” vol. 20, pp. 33–44, 2021, doi: 10.25170/metris.v20i1.2391.
- [26] R. H. Suherman, C. B. Nawangpalupi, J. T. Industri, U. K. Parahyangan, and R. Hedyar, “Penerapan Lean Manufacturing untuk Perbaikan Proses Inspeksi di Area Coordinate Measuring Machine Implementation of Lean Manufacturing to Improve the Inspection Process in the Coordinate Measuring Machine proses , yang mengakibatkan pengiriman terlambat .,” vol. 6, no. 1, pp. 1–20, 2023, doi: 10.28932/jis.v6i1.6159.
- [27] A. D. I. Debriana Puspita Andiani, Billy Anugrah, “Aplikasi Metode Work Sampling Untuk Menghitung Waktu Baku dan Kapasitas Produksi Pada Industri Keramik,” pp. 151–158, 2017.
- [28] N. E. Ismail, A. N. Sutomo, and M. Muchtaridi, “Analysis of Waste Minimization in Production Time to Increase Production Effectiveness Analisis Minimalisasi Waste pada Waktu Produksi untuk Meningkatkan Efektivitas Produksi,” vol. 10, no. 1, pp. 31–36, 2023, doi: 10.24198/ijpst.v10i1.34905.
- [29] A. B. Syaher, U. T. Yogyakarta, W. Setiafindari, and U. T. Yogyakarta, “Analisis Proses Produksi Menggunakan Metode Lean Manufacturing Pada UMKM Roti Bakar Azhari,” vol. 2, no. 2, pp. 39–51, 2024, doi: 10.59024/jiti.v2i2.746 Analisis.
- [30] B. Costa and P. D. Gaspar, “Development of a Value Stream Map to Optimize the Production Process in a Luxury Metal Piece Manufacturing Company,” 2024, doi: 10.3390/pr12081612.
- [31] M. A. Putri, R. Kumalasari, R. I. Rosihan, and K. C. Y. S, “Waste Identification in Steel Fabrication Process (Case Study in Steel Construction Project),” vol. 6, pp. 124–133, 2025, doi: 10.37373/jenius.v6i2.1625.
- [32] A. A. Mubarak *et al.*, “Optimasi Lean Operations Melalui Value Stream Mapping: Eliminasi Pemborosan Pada Proses Produksi,” *JABis J. Adm. Bisnis*, vol. 23, no. 2, pp. 136–156, 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

- [33] N. S. Permata, M. Suryo, and P. Abi, "Supply Chain Management Efficiency Measurement Using Value Stream Mapping Method to Reduce Production Waste PT Tirta Investama," vol. 12, no. 2, pp. 103–110, 2024, doi: 10.30871/jaemb.v12i2.8435.
- [34] I. A. Rawabdeh, "A model for the assessment of waste in job shop environments," 2005, doi: 10.1108/01443570510608619.
- [35] N. R. Nengsih, E. Yusmaita, and F. Gazali, "Evaluasi validitas konten dan konstruk bahan ajar asam basa berbasis REACT," pp. 1–10, doi: 10.24036/ekj.v1i1.104017.
- [36] F. Yusup, P. Studi, T. Biologi, U. Islam, and N. Antasari, "Uji Validitas Dan Realibilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," vol. 7, no. 1, pp. 17–23, 2018, doi: 10.18592/tarbiyah.v7i1.2100.
- [37] M. E. B. Luay Jum'a, "Analysis of Warehouse Value-Added Services Using Pareto as a Quality Tool : A Case Study of Third-Party Logistics Service Provider," 2023, doi: 10.3390/admsci13020051.
- [38] A. S. Qanita Zahira Muhar Arifin, "Analisis Prioritas dan Strategi Perawatan Mesin Bubut Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Diagram Pareto Di PT XYZ," vol. 2, no. 1, 2024, doi: 10.61132/venus.v1i5.114.
- [39] D. D. A. Alicia Martinez Ceron, Tirso Javier Hernandez Gracia, "Application of Value Stream Mapping (VSM) as a Lean Manufacturing management tool .," vol. 4, no. 7, pp. 1–5, 2022, doi: 10.29057/jas.v4i7.8748.
- [40] A. Färlin-Helin, S. Suominen, and O. Tuominen, "Use of Failure Mode and Effect Analysis Methods in Pediatric and Adolescent Hospital Care-A Scoping Review," *J. Patient Saf.*, vol. 00, no. 00, 2025, doi: 10.1097/PTS.0000000000001350.
- [41] I. P. C. Tulay Korkusuz, "Risk Prioritizing with Weighted Failure Mode and Effects Analysis and Fuzzy Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis :



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

An Application Software Service Provider Company in the Defense Industry,” 2024, doi: 10.3390/app142411573.

- [42] C. Spreafico and A. Sutrisno, “Artificial Intelligence Assisted Social Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for Sustainable Product Design,” *Sustain.*, vol. 15, no. 11, pp. 1–16, 2023, doi: 10.3390/su15118678.
- [43] Y. Qiu and H. Zhang, “A Modified FMEA Approach to Predict Job Shop Disturbance,” *Processes*, vol. 10, no. 11, 2022, doi: 10.3390/pr10112223.
- [44] E. J. Roseen, A. Natrakul, B. Kim, and S. Broder-Fingert, “Process mapping with failure mode and effects analysis to identify determinants of implementation in healthcare settings: a guide,” *Implement. Sci. Commun.*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s43058-024-00642-4.
- [45] A. Gill and I. Pielecha, “A New Method of Failure Mode and Severity Effects Analysis for Hydrogen-Fueled Combustion Systems,” 2025, doi: 10.3390/en17194802.
- [46] L. Sielaff, “Maintenance Strategy Selection Based on FMEA/FMECA Approach Using Time Dependent Failure Probability †,” *Eng. Proc.*, vol. 24, no. 1, 2022, doi: 10.3390/IECMA2022-12893.
- [47] H. M. Joanna Fabis-Domagala, Mariusz Domagala, “A Concept of Risk Prioritization in FMEA Analysis for Fluid Power Systems,” pp. 1–1, 2021, doi: 10.1201/b10643-40.
- [48] T. Ernita, R. Ervil, and K. Handayani, “Pengukuran Beban Kerja Karyawan Pada Rantai Produksi Dengan Metode Work Sampling (Studi Kasus PT . Teluk Luas),” vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.32524/saintek.v3i1.113.
- [49] M. Said and S. N. Aji, “Analisis Improvement Sistem Administrasi Warehouse Unloading Proses Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) Di PT . Fashion Service Indonesia Analysis of Warehouse Unloading Administration System Improvement Process Using the Value Stream Mapping ,” vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2024, doi: 10.24014/jti.v1i2.6325.
- [50] M. A. Ali, F. Milani, and M. Dumas, “Driven Identification and Analysis of



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

- Waiting Times in Business Processes A Systematic Literature Review,” *Bus. Inf. Syst. Eng.*, vol. 67, no. 2, pp. 191–208, 2025, doi: 10.1007/s12599-024-00868-5.
- [51] A. S. Rusdianto, L. Hanagari, B. H. Purnomo, I. B. Suryaningrat, Y. Wibowo, and K. Kunci, “Penentuan Jumlah dan Efisiensi Tenaga Kerja Pengemasan Dengan Metode Work Sampling Determination The Number and Efficiency of Labor at the Packaging by Using Work Sampling Method,” vol. 1, no. 3, pp. 117–129, 2022, doi: 10.25047/jofe.v1i3.3255.
- [52] E. Nurhayati, “Identifikasi Waste dengan Pendekatan Value Stream Mapping (VSM) di CV. DS,” vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2021, doi: 10.30738/iejst.v5i2.12887.
- [53] P. Paryanto, M. Faizin, and J. Franke, “Improving Manufacturing Line Design Efficiency Using Digital Value Stream Mapping,” pp. 1–28, 2026, doi: 10.3390/jmmp10030098.
- [54] A. P. Simanjutak, I. Pratiwi, and F. Suryani, “Evaluasi Waste Pada Lead Time Proses Outbound Pelumas Kemasan Box Dengan Menggunakan Metode Value Stream Mapping (VSM) (Studi Kasus PT. XYZ),” no. September, pp. 326–335, 2025, doi: 10.36040/industri.v15i2.15497.
- [55] A. Naziihah, J. Arifin, and B. Nugraha, “Identifikasi Waste Menggunakan Waste Assessment Model (WAM) di Warehouse Raw Material PT . XYZ Identification of Waste Using Waste Assessment Model (WAM) in the Warehouse Raw Material PT . XYZ,” vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.35194/jmtsi.v6i1.1599.
- [56] D. A. Susanti, L. Yulianto, V. R. B. Kurniawan, and E. Nurhayati, “Analisis Lean Manufacturing Pendekatan VSM dan FMEA untuk Meminimasi Pemborosan pada Salah Satu Perusahaan Logam di Jawa Tengah,” pp. 877–886, 2023, doi: 10.37477/isejou.v1i2.446.
- [57] D. Pareto, “Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Meja Dan Kursi Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone Pada PK. SKM Jati,” vol. 6, pp. 559–572, 2023, doi: 10.31842/jurnalinobis.v6i4.310.



LAMPIRAN LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Chintya Dwi Rahmawati
 NIM : 2206411051
 Judul Penelitian : PENDEKATAN *LEAN MAUFACTURING* PADA
 ALIRAN PROSES PRODUKSI DI GUDANG PT ABC
 MENGGUNAKAN METODE VSM DAN FMEA
 Nama Pembimbing : Saeful Imam, S.T., M.T.

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

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
26 Januari 2026	Bimbingan Bab 1	
2 Februari 2026	Bimbingan Bab 1 (pendalaman masalah dalam penelitian) dan konsep penulisan artikel ilmiah	
9 Februari 2026	Bimbingan bab 1 (rumusan dan tujuan penelitian)	
20 Februari 2026	Bimbingan hasil revisi Bab 1	
4 Maret 2026	ACC Bab 1 (Latar Belakang penelitian)	
5 Maret 2026	Bimbingan dan revisi bab 2	
16 April 2026	Bimbingan bab 3,4 dan revisi	
4 Mei 2026	Bimbingan dan revisi <i>flowchart</i> penelitian	
5 Mei 2026	Bimbingan teknis penulisan skripsi	
14 Mei 2026	Bimbingan bab 4 (uji keseragaman, uji kecukupan data, waktu baku pada metode VSM)	
22 Mei 2026	Bimbingan bab 4 (hasil kuesioner WAM dan WAQ)	
10 Juni 2026	Progress bab 4 (<i>fishbone</i> dan pareto) serta penulisan artikel ilmiah	
23 Juni 2026	Bimbingan Teknis Bab 1-5	

Lampiran 1 Tabel Monitoring Kegiatan Bimbingan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lanjutan Lampiran 1 Tabel Monitoring Kegiatan Bimbingan

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
24 Juni 2026	Penambahan pengujian validitas dan uji realibilitas	
28 Juni 2026	ACC Skripsi bab 1 sampai dengan bab 5	
11 Juli 2026	Revisi setelah sidang oleh dosen penguji I	
13 Juli 2026	ACC Risalah dan Skripsi bab 1-5	

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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Surat Tanggapan Usulan Perbaikan

30 Juni 2026

No Surat :
Lampiran : -
Hal : **Tanggapan Terhadap Usulan Perbaikan Mahasiswa Magang/Skripsi**

Kepada Yth,

Sdri. Chintya Dwi Rahmawati
Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan

Dengan hormat,

Kami menerima dan membaca Laporan Tugas Akhir saudara yang berjudul:

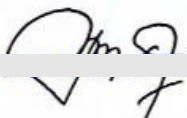
"Pendekatan *Lean Manufacturing* Pada Aliran Proses Produksi Di Gudang PT :
Dengan Menggunakan Metode VSM dan FMEA"

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa usulan perbaikan yang diajukan oleh mahasiswa atas nama Chintya Dwi Rahmawati, sesuai dengan kondisi proses produksi di gudang saat ini. Usulan perbaikan yang disusun dengan pendekatan FMEA merupakan langkah yang realistis dan sejalan dengan kebutuhan perusahaan, meskipun implementasinya masih harus menyesuaikan dengan jadwal produksi.

Demikian tanggapan ini kami sampaikan. Terima kasih atas kontribusi dan analisis yang telah diberikan melalui penelitian ini. Semoga hasilnya dapat bermanfaat bagi kedua belah pihak.

Hormat kami,

HRD Personalia PT


Dedy Rahmat

Kepala Departemen PPIC


Dani Supriyadi

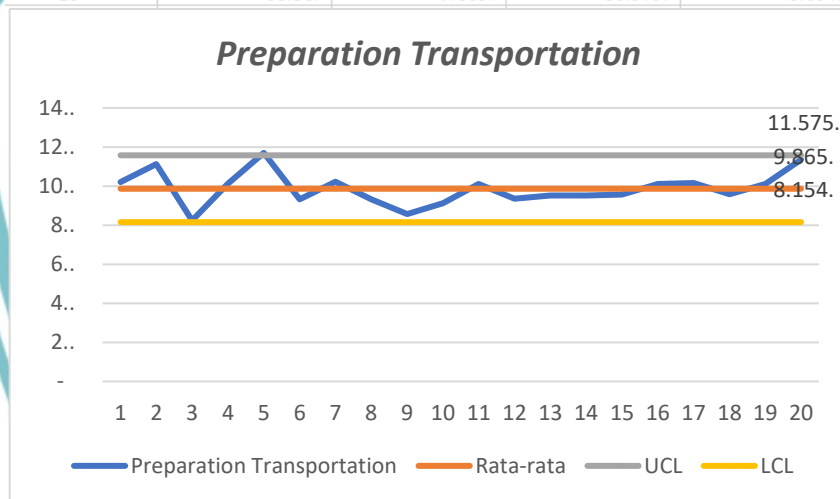
Hak Cipta :

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 Uji Keseragaman Data Preparation Transportation

Pengamatan	Preparation Transportation	Rata-rata	UCL	LCL
1	10.2.	9.865.	11.575.	8.154.
2	11.12.	9.865.	11.575.	8.154.
3	8.24.	9.865.	11.575.	8.154.
4	10.12.	9.865.	11.575.	8.154.
5	11.7.	9.865.	11.575.	8.154.
6	9.32.	9.865.	11.575.	8.154.
7	10.22.	9.865.	11.575.	8.154.
8	9.32.	9.865.	11.575.	8.154.
9	8.56.	9.865.	11.575.	8.154.
10	9.13.	9.865.	11.575.	8.154.
11	10.1.	9.865.	11.575.	8.154.
12	9.35.	9.865.	11.575.	8.154.
13	9.52.	9.865.	11.575.	8.154.
14	9.51.	9.865.	11.575.	8.154.
15	9.57.	9.865.	11.575.	8.154.
16	10.11.	9.865.	11.575.	8.154.
17	10.15.	9.865.	11.575.	8.154.
18	9.58.	9.865.	11.575.	8.154.
19	10.11.	9.865.	11.575.	8.154.
20	11.36.	9.865.	11.575.	8.154.



Lampiran 4 Uji Keseragaman Data Pembuatan BBD

Pengamatan	Pembuatan BBD	Rata-rata	UCL	LCL
1	30.21	30.511.	33.377.	27.644.
2	29.03	30.511.	33.377.	27.644.
3	32.56	30.511.	33.377.	27.644.
4	31.48	30.511.	33.377.	27.644.
5	30.08	30.511.	33.377.	27.644.
6	30.51	30.511.	33.377.	27.644.
7	28.54	30.511.	33.377.	27.644.
8	29.18	30.511.	33.377.	27.644.
9	31.57	30.511.	33.377.	27.644.
10	31.22	30.511.	33.377.	27.644.
11	32.05	30.511.	33.377.	27.644.
12	29.39	30.511.	33.377.	27.644.
13	33.26	30.511.	33.377.	27.644.
14	30.33	30.511.	33.377.	27.644.
15	31.57	30.511.	33.377.	27.644.
16	32.41	30.511.	33.377.	27.644.
17	28.36	30.511.	33.377.	27.644.
18	30.01	30.511.	33.377.	27.644.
19	29.18	30.511.	33.377.	27.644.
20	29.27	30.511.	33.377.	27.644.

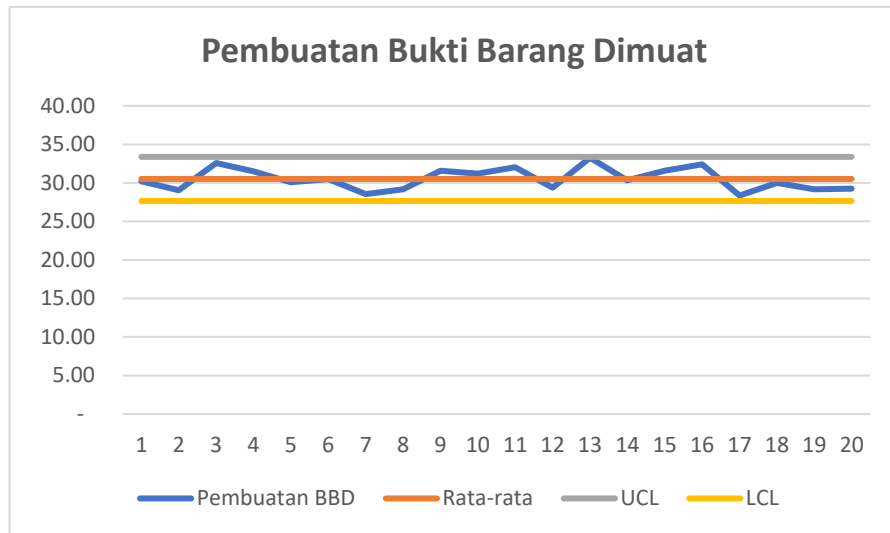
Hak Cipta :

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



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



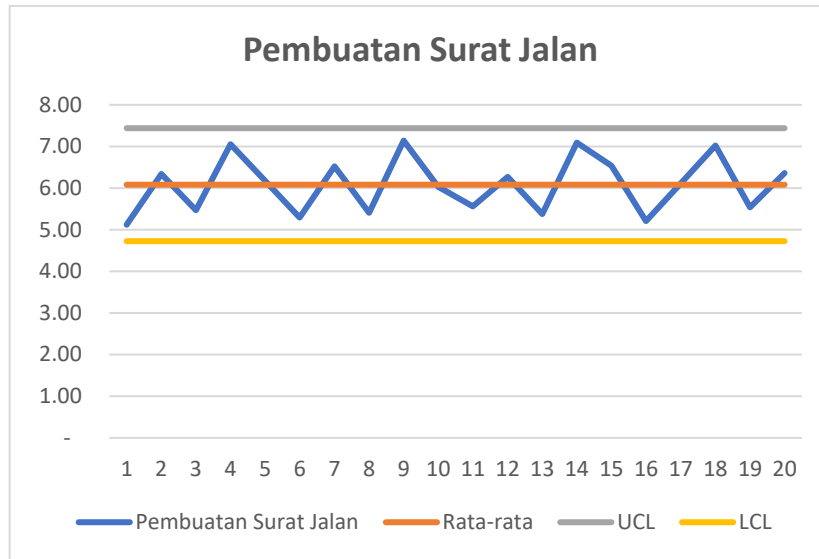
Lampiran 5 Uji Keseragaman Data Pembuatan Surat Jalan

Pengamatan	Pembuatan Surat Jalan	Rata-rata	UCL	LCL
1	5.12	6.082.	7.438.	4.725.
2	6.34	6.082.	7.438.	4.725.
3	5.47	6.082.	7.438.	4.725.
4	7.05	6.082.	7.438.	4.725.
5	6.18	6.082.	7.438.	4.725.
6	5.29	6.082.	7.438.	4.725.
7	6.52	6.082.	7.438.	4.725.
8	5.41	6.082.	7.438.	4.725.
9	7.14	6.082.	7.438.	4.725.
10	6.03	6.082.	7.438.	4.725.
11	5.56	6.082.	7.438.	4.725.
12	6.27	6.082.	7.438.	4.725.
13	5.38	6.082.	7.438.	4.725.
14	7.09	6.082.	7.438.	4.725.
15	6.54	6.082.	7.438.	4.725.
16	5.21	6.082.	7.438.	4.725.
17	6.11	6.082.	7.438.	4.725.
18	7.02	6.082.	7.438.	4.725.
19	5.54	6.082.	7.438.	4.725.
20	6.36	6.082.	7.438.	4.725.



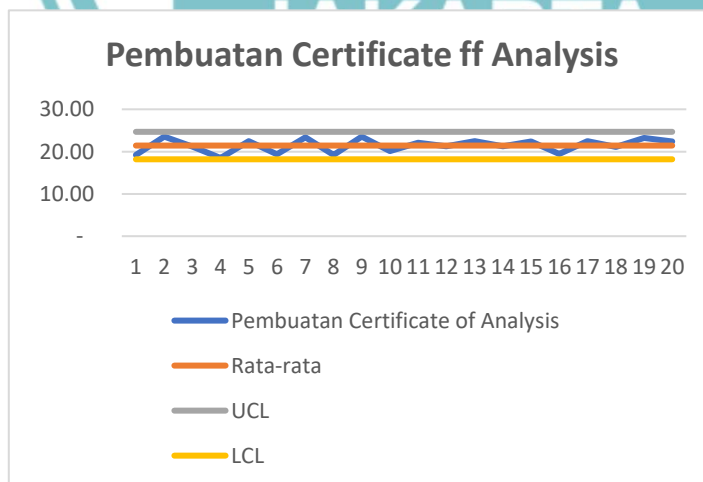
Hak Cipta :

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 6 Uji Keseragaman Data Pembuatan COA

Pengamatan	Pembuatan Certificate of Analysis	Rata-rata	UCL	LCL
1	19.24	21.428	24.679	18.177
2	23.54	21.428	24.679	18.177
3	21.15	21.428	24.679	18.177
4	18.49	21.428	24.679	18.177
5	22.48	21.428	24.679	18.177
6	19.33	21.428	24.679	18.177
7	23.36	21.428	24.679	18.177
8	19.20	21.428	24.679	18.177
9	23.54	21.428	24.679	18.177
10	20.11	21.428	24.679	18.177
11	22.11	21.428	24.679	18.177
12	21.22	21.428	24.679	18.177
13	22.47	21.428	24.679	18.177
14	21.26	21.428	24.679	18.177
15	22.36	21.428	24.679	18.177
16	19.47	21.428	24.679	18.177
17	22.46	21.428	24.679	18.177
18	21.09	21.428	24.679	18.177
19	23.25	21.428	24.679	18.177
20	22.43	21.428	24.679	18.177





Lampiran 7 Uji Kecukupan Data

Pengamatan	Preparation Transportation	X ²
1	10.2.	104.040.
2	11.12.	123.654.
3	8.24.	67.898.
4	10.12.	102.414.
5	11.7.	136.890.
6	9.32.	86.862.
	10.22.	104.448.
8	9.32.	86.862.
9	8.56.	73.274.
10	9.13.	83.357.
11	10.1.	102.010.
12	9.35.	87.423.
13	9.52.	90.630.
14	9.51.	90.440.
15	9.57.	91.585.
16	10.11.	102.212.
17	10.15.	103.023.
18	9.58.	91.776.
19	10.11.	102.212.
20	11.36.	129.050.
Total	197.29.	1960.061.

Pengamatan	Pembuatan BBD	X ²
1	4.15	17.223.
2	4.42	19.536.
3	3.56	12.674.
4	5.03	25.301.
5	4.11	16.892.
6	4.08	16.646.
7	3.59	12.888.
8	4.08	16.646.
9	5.00	25.0.
10	4.19	17.556.
11	3.56	12.674.
12	5.08	25.806.
13	4.07	16.565.
14	4.57	20.885.
15	4.12	16.974.
16	4.02	16.160.
17	4.48	20.070.
18	4.13	17.057.
19	3.59	12.888.
20	4.24	17.978.
Total	84.07	357.42.

Pengamatan	Pembuatan Surat Jalan	X ²
1	5.12	26.214.
2	6.34	40.196.
3	5.47	29.921.
4	7.05	49.703.
5	6.18	38.192.
6	5.29	27.984.
7	6.52	42.510.
8	5.41	29.268.
9	7.14	50.980.
10	6.03	36.361.
11	5.56	30.914.
12	6.27	39.313.
13	5.38	28.944.
14	7.09	50.268.
15	6.54	42.772.
16	5.21	27.144.
17	6.11	37.332.
18	7.02	49.280.
19	5.54	30.692.
	6.36	40.450.
20		40.450.
Total	121.63	748.437.

Pengamatan	Pembuatan Certificate of Analysis	X ²
1	19.24	370.178.
2	23.54	554.132.
3	21.15	447.323.
4	18.49	341.880.
5	22.48	505.350.
6	19.33	373.649.
7	23.36	545.690.
8	19.20	368.640.
9	23.54	554.132.
10	20.11	404.412.
11	22.11	488.852.
12	21.22	450.288.
13	22.47	504.901.
14	21.26	451.988.
15	22.36	499.970.
16	19.47	379.081.
17	22.46	504.452.
18	21.09	444.788.
19	23.25	540.563.
20	22.43	503.105.
Total	428.56	9233.3710.

Hak Cipta :

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

$$N = \left[\frac{2}{0.05} \frac{\sqrt{20 \times 1960,061 - 38923}}{197,29} \right]^2 = 11,436$$

$$N = \left[\frac{2}{0.05} \frac{\sqrt{20 \times 357,42 - 7067,76}}{84,07} \right]^2 = 18,42$$

$$N = \left[\frac{2}{0.05} \frac{\sqrt{20 \times 748,437 - 14793}}{121,63} \right]^2 = 19,006$$

$$N = \left[\frac{2}{0.05} \frac{\sqrt{20 \times 9233,37 - 183663}}{428,56} \right]^2 = 8,685$$

Lampiran 8 Perhitungan Persentase Allowance

Pengamatan	Preparation Transportation	Allowance (Menit)	Persen Allowance
1	10.2	1.1	12.19%
2	11.12	1.2	
3	8.24	1.5	
4	10.12	1.32	
5	11.7	1.48	
6	9.32	1.6	
7	10.22	1.15	
8	9.32	0	
9	8.56	1.56	
10	9.13	1.34	
11	10.1	0	
12	9.35	1.58	
13	9.52	1.28	
14	9.51	1.16	
15	9.57	1.54	
16	10.11	1.36	
17	10.15	1.28	
18	9.58	1.14	
19	10.11	1.29	
20	11.36	1.17	
Total	197.29	24.05	

Pengamatan	Pembuatan Surat Jalan	Allowance (Menit)	Persen Allowance
1	5.12	2.05	37.72%
2	6.34	2.15	
3	5.47	2.3	
4	7.05	2.45	
5	6.18	2.1	
6	5.29	2.2	
7	6.52	2.35	
8	5.41	2.5	
9	7.14	2.25	
10	6.03	2.4	
11	5.56	2.55	
12	6.27	2.12	
13	5.38	2.28	
14	7.09	2.33	
15	6.54	2.48	
16	5.21	2.18	
17	6.11	2.22	
18	7.02	2.38	
19	5.54	2.52	
20	6.36	2.07	
Total	121.63	45.88	

Pengamatan	Pembuatan BBD	Allowance (Menit)	Persen Allowance
1	4.15	1.1	31.11%
2	4.42	1	
3	3.56	1.4	
4	5.03	1.42	
5	4.11	1.15	
6	4.08	1.3	
7	3.59	1.45	
8	4.08	1.25	
9	5.00	1.29	
10	4.19	1.56	
11	3.56	1.05	
12	5.08	1.28	
13	4.07	1.42	
14	4.57	1.18	
15	4.12	1.33	
16	4.02	1.48	
17	4.48	1.12	
18	4.13	1.37	
19	3.59	1.52	
20	4.24	1.22	
Total	84.07	26.15	

Pengamatan	Pembuatan Certificate of Analysis	Allowance (Menit)	Persen Allowance
1	19.24	5.1	27.55%
2	23.54	5.3	
3	21.15	5.45	
4	18.49	6.00	
5	22.48	6.15	
6	19.33	6.3	
7	23.36	6.45	
8	19.20	5.2	
9	23.54	5.5	
10	20.11	6.1	
11	22.11	6.4	
12	21.22	5.35	
13	22.47	6.2	
14	21.26	6.5	
15	22.36	5.25	
16	19.47	5.4	
17	22.46	6.05	
18	21.09	6.35	
19	23.25	6.55	
20	22.43	6.45	
Total	428.56	118.05	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Perhitungan Waktu Baku

Pengamatan	Preparation Transportation	Allowance (Menit)	Persen Allowance	Waktu Baku
1	10.2	1.1	12.19%	11.234
2	11.12	1.2		
3	8.24	1.5		
4	10.12	1.32		
5	11.7	1.48		
6	9.32	1.6		
7	10.22	1.15		
8	9.32	0		
9	8.56	1.56		
10	9.13	1.34		
11	10.1	0		
12	9.35	1.58		
13	9.52	1.28		
14	9.51	1.16		
15	9.57	1.54		
16	10.11	1.36		
17	10.15	1.28		
18	9.58	1.14		
19	10.11	1.29		
20	11.36	1.17		
Total	197.29	24.05		

Pengamatan	Pembuatan BBD	Allowance (Menit)	Persen Allowance	Waktu Baku
1	4.15	1.11	31.11%	6.101
2	4.42	1.25		
3	3.56	1.4		
4	5.03	1.42		
5	4.11	1.15		
6	4.08	1.3		
7	3.59	1.45		
8	4.08	1.25		
9	5.00	1.29		
10	4.19	1.56		
11	3.56	1.05		
12	5.08	1.28		
13	4.07	1.42		
14	4.57	1.18		
15	4.12	1.33		
16	4.02	1.48		
17	4.48	1.12		
18	4.13	1.37		
19	3.59	1.52		
20	4.24	1.22		
Total	84.07	26.15		

Pengamatan	Pembuatan Surat Jalan	Allowance (Menit)	Persen Allowance	Waktu Baku
1	5.12	2.05	37.72%	9.76
2	6.34	2.15		
3	5.47	2.3		
4	7.05	2.45		
5	6.18	2.1		
6	5.29	2.2		
7	6.52	2.35		
8	5.41	2.5		
9	7.14	2.25		
10	6.03	2.4		
11	5.56	2.55		
12	6.27	2.12		
13	5.38	2.28		
14	7.09	2.33		
15	6.54	2.48		
16	5.21	2.18		
17	6.11	2.22		
18	7.02	2.38		
19	5.54	2.52		
20	6.36	2.07		
Total	121.63	45.88		

Pengamatan	Pembuatan Certificate of Analysis	Allowance (Menit)	Persen Allowance	Waktu Baku
1	19.24	5.1	27.55%	29.57
2	23.54	5.3		
3	21.15	5.45		
4	18.49	6.00		
5	22.48	6.15		
6	19.33	6.3		
7	23.36	6.45		
8	19.20	5.2		
9	23.54	5.5		
10	20.11	6.1		
11	22.11	6.4		
12	21.22	5.35		
13	22.47	6.2		
14	21.26	6.5		
15	22.36	5.25		
16	19.47	5.4		
17	22.46	6.05		
18	21.09	6.35		
19	23.25	6.55		
20	22.43	6.45		
Total	428.56	118.05		

Lampiran 10 Kuesioner WRM dan WAQ

Inventory dengan Overproduction

Apakah *Inventory* mengakibatkan *Overproduction*?

- ☐ (4) Selalu
☐ (2) Kadang-kadang
☐ (0) Jarang

Bagaimana hubungan antara *Inventory* dan *Overproduction* dalam aktivitas pengiriman?

- ☐ (2) Jika *Inventory* naik maka *Overproduction* naik
☐ (1) Jika *Inventory* naik maka *Overproduction* pada level tetap
☐ (0) Tidak tentu tergantung keadaan

1. Apakah perusahaan sering melakukan *rolling* * operator sehingga satu jenis pekerjaan bisa dilakukan semua operator?

- ☒ Ya
☐ Sedang
☐ Tidak

2. Apakah Supervisor menetapkan standar operasional prosedur (SOP) pada saat pengiriman?

- ☐ Ya
☒ Sedang
☐ Tidak

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

Pertanyaan dan Jawaban

- Untuk menilai *Severity* (Tingkat Keparahan dampak kegagalan)
Failure Mode: Planner membuat *safety stock* berlebihan
Effect Of Failure: Terjadinya Penumpukan produk di gudang dan biaya penyimpanan meningkat

- Untuk menilai *Occurence* (Tingkat Kemungkinan Terjadinya Kegagalan)
Cause of Failure: Perencanaan permintaan kurang akurat dan estimasi kebutuhan terlalu tinggi

- Untuk menilai *Detection* (Kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum terjadi dampak)
Control: Evaluasi *safety stock* secara berkala berdasarkan historis permintaan

Severity (Tingkat keparahan dampak kegagalan) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Dampak sangat ringan ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Dampak sangat serius

Occurence (Tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sangat Rendah ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Sangat Tinggi

Lampiran 11 Pembobotan Awal WAQ

No.	Kategori Pertanyaan	Ni	O	I	T	M	D	P	W
1	From Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
2	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
3	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
4	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
5	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
6	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
7	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
8	To Waiting	5	8	0	8	6	8	8	10
9	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
10	From Transportation								
11	From Inventory								
12	From Inventory	6	8	10	6	0	8	0	0
13	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
14	From Inventory	6	8	10	6	0	8	0	0
15	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
16	To Defect	4	8	6	10	6	6	6	6
17	From Defect								
18	From Transportation								
19	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
20	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
21	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
22	From Transportation	4	8	8	6	8	10	0	8
23	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
24	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
25	From Inventory								
26	From Inventory	6	8	10	6	0	8	0	0
27	To Waiting								
28	From Defect								
29	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
30	From Overproduction	3	10	8	8	8	6	0	8
31	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
32	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
33	To Waiting								
34	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
35	From Transportation	4	8	8	6	8	10	0	8
36	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
37	From Overproduction	3	10	8	8	8	6	0	8
38	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
39	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
40	To Defect	4	8	6	10	6	6	6	6
41	From Waiting	8	8	8	6	0	0	0	10
42	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
43	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
44	To Transportation	3	6	8	6	0	10	0	0
45	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
46	From Waiting		8	8	6	0	0	0	10
47	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
48	To Waiting	5	8	0	8	6	8	8	10
49	To Defect	4	8	6	10	6	6	6	6
50	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
51	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
52	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
53	To Waiting	5	8	0	8	6	8	8	10
54	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
55	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
56	To Defect	4	8	6	10	6	6	6	6
57	From Inventory	6	8	10	6	0	8	0	0
58	To Transportation	3	6	8	6	0	10	0	0
59	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
60	To Transportation	3	6	8	6	0	10	0	0
61	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
62	To Motion	9	8	0	8	10	8	8	0
63	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
64	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
65	From Motion	11	0	8	6	10	0	6	6
66	From Overproduction	3	10	8	8	8	6	0	8
67	From Process	7	6	8	6	8	0	10	8
68	From Defect	8	8	8	10	8	6	0	8
Total			442	436	490	430	320	272	396



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12 Pembobotan dan masing-masing pertanyaan

PEMBOBOTAN DARI Masing-masing pertanyaan									
No.	Kategori Pertanyaan	Ni	O	I	T	M	D	P	W
1	To Motion	9	0.89	0.00	0.89	1.11	0.89	0.89	0.00
2	From Motion	11	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
3	From Defect	8	1.00	1.00	1.25	1.00	0.75	0.00	1.00
4	From Motion	11	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
5	From Motion	11	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
6	From Defect	8	1.00	1.00	1.25	1.00	0.75	0.00	1.00
7	From Process	7	0.86	1.14	0.86	1.14	0.00	1.43	1.14
8	To Waiting	5	1.60	0.00	1.60	1.20	1.60	1.60	2.00
9	From Waiting	8	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.25
10	From Transportation	4							
11	From Inventory	6							
12	From Inventory	6	1.33	1.67	1.00	0.00	1.33	0.00	0.00
13	From Defect	8	1.00	1.00	1.25	1.00	0.75	0.00	1.00
14	From Inventory	6	1.33	1.67	1.00	0.00	1.33	0.00	0.00
15	From Waiting	8	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.25
16	To Defect	4	2.00	1.50	2.50	1.50	1.50	1.50	1.50
17	From Defect								
18	From Transportation								
19	To Motion	9	0.89	0.00	0.89	1.11	0.89	0.89	0.00
20	From Waiting	8	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.25
21	From Motion	11	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
22	From Transportation	4	2.00	2.00	1.50	2.00	2.50	0.00	2.00
23	From Defect	8	1.00	1.00	1.25	1.00	0.75	0.00	1.00
24	From Motion	11	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
25	From Inventory								
26	From Inventory	6	1.33	1.67	1.00	0.00	1.33	0.00	0.00
27	To Waiting								
28	From Defect								
29	From Waiting	8	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.25
30	From Overproduction	3	3.33	2.67	2.67	2.67	2.00	0.00	2.67
31	To Motion	9	0.89	0.00	0.89	1.11	0.89	0.89	0.00
32	From Process	7	0.86	1.14	0.86	1.14	0.00	1.43	1.14
33	To Waiting								
34	From Process	7	0.86	1.14	0.86	1.14	0.00	1.43	1.14
Total Score			78	72	80	64	62	38	64
Fj			22.5	34.5	84	150	40	50.5	91.5

Lampiran 13 Perhitungan tiap bobot

No.	Kategori Pertanyaan	Ni	W _{o,k}	W _{i,k}	W _{t,k}	W _{m,k}	W _{d,k}	W _{p,k}	W _{w,k}
1	To Motion	0.78	0.69	0.00	0.69	0.86	0.69	0.69	0.00
2	From Motion	0.94	0.00	0.69	0.52	0.86	0.00	0.52	0.52
3	From Defect	0.94	0.94	0.94	1.18	0.94	0.71	0.00	0.94
4	From Motion	0.67	0.00	0.48	0.36	0.61	0.00	0.36	0.36
5	From Motion	0.89	0.00	0.65	0.48	0.81	0.00	0.48	0.48
6	From Defect	0.94	0.94	0.94	1.18	0.94	0.71	0.00	0.94
7	From Process	0.94	0.81	1.08	0.81	1.08	0.00	1.35	1.08
8	To Waiting	0.89	1.42	0.00	1.42	1.07	1.42	1.42	1.78
9	From Waiting	1.00	1.00	1.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.25
10	From Transportation								
11	From Inventory								
12	From Inventory	0.89	1.19	1.48	0.89	0.00	1.19	0.00	0.00
13	From Defect	0.78	0.78	0.78	0.97	0.78	0.58	0.00	0.78
14	From Inventory	0.61	0.81	1.02	0.61	0.00	0.81	0.00	0.00
15	From Waiting	0.72	0.72	0.72	0.54	0.00	0.00	0.00	0.90
16	To Defect	0.83	1.67	1.25	2.08	1.25	1.25	1.25	1.25
17	From Defect	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	From Transportation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	To Motion	1.00	0.89	0.00	0.89	1.11	0.89	0.89	0.00
20	From Waiting	0.78	0.78	0.78	0.58	0.00	0.00	0.00	0.97
21	From Motion	0.89	0.00	0.65	0.48	0.81	0.00	0.48	0.48
22	From Transportation	0.94	1.89	1.89	1.42	1.89	2.36	0.00	1.89
23	From Defect	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00	0.75	0.00	1.00
24	From Motion	0.94	0.00	0.69	0.52	0.86	0.00	0.52	0.52
25	From Inventory	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	From Inventory	0.67	0.89	1.11	0.67	0.00	0.89	0.00	0.00
27	To Waiting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	From Defect	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	From Waiting	0.72	0.72	0.72	0.54	0.00	0.00	0.00	0.90
30	From Overproduction	1.00	3.33	2.67	2.67	2.67	2.00	0.00	2.67
31	To Motion	0.94	0.84	0.00	0.84	1.05	0.84	0.84	0.00
32	From Process	0.78	0.67	0.89	0.67	0.89	0.00	1.11	0.89
33	To Waiting	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34	From Process	0.89	0.76	1.02	0.76	1.02	0.00	1.27	1.02
35	From Transportation	0.89	1.78	1.78	1.33	1.78	2.22	0.00	1.78
36	To Motion	1.00	0.89	0.00	0.89	1.11	0.89	0.89	0.00
37	From Overproduction	0.83	2.78	2.22	2.22	2.22	1.67	0.00	2.22
38	From Waiting	0.72	0.72	0.72	0.54	0.00	0.00	0.00	0.90
39	From Waiting	0.78	0.78	0.78	0.58	0.00	0.00	0.00	0.97
40	To Defect	0.39	0.78	0.58	0.97	0.58	0.58	0.58	0.58
41	From Waiting	0.78	0.78	0.78	0.58	0.00	0.00	0.00	0.97
42	To Motion	0.56	0.49	0.00	0.49	0.62	0.49	0.49	0.00
43	From Process	0.61	0.52	0.70	0.52	0.70	0.00	0.87	0.70
44	To Transportation	0.28	0.56	0.74	0.56	0.00	0.93	0.00	0.00
45	From Motion	1.00	0.00	0.73	0.55	0.91	0.00	0.55	0.55
46	From Waiting	0.89	0.89	0.89	0.67	0.00	0.00	0.00	1.11
47	To Motion	0.61	0.54	0.00	0.54	0.68	0.54	0.54	0.00
48	To Waiting	0.94	1.51	0.00	1.51	1.13	1.51	1.51	1.89
49	To Defect	0.94	1.89	1.42	2.36	1.42	1.42	1.42	1.42
50	From Motion	0.89	0.00	0.65	0.48	0.81	0.00	0.48	0.48
51	From Defect	0.94	0.94	0.94	1.18	0.94	0.71	0.00	0.94
52	From Motion	0.83	0.00	0.61	0.45	0.76	0.00	0.45	0.45
53	To Waiting	0.89	1.42	0.00	1.42	1.07	1.42	1.42	1.78
54	From Process	0.94	0.81	1.08	0.81	1.08	0.00	1.35	1.08
55	From Process	0.72	0.62	0.83	0.62	0.83	0.00	1.03	0.83
56	To Defect	0.94	1.89	1.42	2.36	1.42	1.42	1.42	1.42
57	From Inventory	0.61	0.81	1.02	0.61	0.00	0.81	0.00	0.00
58	To Transportation	0.83	1.67	2.22	1.67	0.00	2.78	0.00	0.00
59	To Motion	0.72	0.64	0.00	0.64	0.80	0.64	0.64	0.00
60	To Transportation	0.44	0.89	1.19	0.89	0.00	1.48	0.00	0.00
61	To Motion	0.61	0.54	0.00	0.54	0.68	0.54	0.54	0.00
62	To Motion	0.89	0.79	0.00	0.79	0.99	0.79	0.79	0.00
63	From Motion	0.67	0.00	0.48	0.36	0.61	0.00	0.36	0.36
64	From Motion	0.94	0.00	0.69	0.52	0.86	0.00	0.52	0.52
65	From Motion	0.89	0.00	0.65	0.48	0.81	0.00	0.48	0.48
66	From Overproduction	0.67	2.22	1.78	1.78	1.78	1.33	0.00	1.78
67	From Process	0.72	0.62	0.83	0.62	0.83	0.00	1.03	0.83
68	From Defect	0.83	0.83	0.83	1.04	0.83	0.63	0.00	0.83
Total Score (S _i)			52.56	58.34	53.62	60.68	50.87	44.22	50.50
Frekuensi (Y _i)			57	54	68	51	42	36	50

Hak Cipta :

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



Lampiran 14 Perhitungan CVR

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jumlah	YA	SDG	TDK	CVR
1	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	0.5	7	5	4	1	
2	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
3	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
4	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0	1	6	4	4	1	0.78
5	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
6	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
7	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
8	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
10	0.5	0	0	0	0.5	1	0	1	1	4	3	2	4	0.11
11	0.5	0	1	0.5	0.5	1	0	1	1	5.5	4	3	2	0.56
12	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
13	0.5	1	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	7	5	4	1	
14	0.5	1	0.5	0.5	1	0	0.5	0	0.5	4.5	3	5	2	0.78
15	0.5	0	1	1	1	1	0.5	1	0.5	6.5	5	3	1	0.78
16	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	0.5	7.5	6	3	1	
17	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0	0	0.5	3.5	1	5	3	0.33
18	0.5	0.5	0.5	0	1	1	0	1	1	5.5	4	3	2	0.56
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
20	0	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	7	6	2	1	0.78
21	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
22	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
24	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
25	1	0	0	0.5	1	0	0	1	0.5	4	3	2	4	0.11
26	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	0.5	1	0.5	6	3	6	1	
27	1	0.5	0.5	0.5	1	0	0	1	0.5	5	3	4	2	0.56
28	1	0.5	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	3.5	1	5	3	0.33
29	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	6.5	4	5	1	
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
31	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
32	0.5	0.5	0.5	1	0.5	1	1	1	1	7	5	4	1	
33	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	0	1	0.5	4.5	2	5	2	0.56
34	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	

35	1	0	1	1	0	1	1	1	1	7	7	2	1	
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
37	0	1	1	1	1	1	1	1	0.5	7.5	7	1	1	0.78
38	0.5	1	0.5	0.5	1	0	1	1	1	6.5	5	3	1	0.78
39	0.5	0.5	1	1	0.5	1	1	1	0.5	7	5	4	1	
40	1	0	0.5	0	0.5	0	0	1	0.5	3.5	2	3	4	0.11
41	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	1	0.5	7	5	4	1	
42	0.5	1	0.5	0	1	0	1	1	1	5	4	2	3	0.33
43	1	0.5	1	1	0.5	0	1	0	0.5	5.5	4	3	2	0.56
44	0	0	0.5	0.5	0	1	0	0.5	0	2.5	1	3	5	-0.1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9		1	
46	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
47	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0	0	5.5	4	3	2	0.56
48	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
49	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
50	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
51	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
52	0.5	1	0.5	1	0.5	1	1	1	1	7.5	6	3	1	
53	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	8	7	2	1	
54	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
55	0.5	0.5	1	0.5	0.5	1	1	0.5	1	6.5	4	5	1	
56	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	8.5	8	1	1	
57	0.5	0.5	0.5	0	0.5	1	1	1	0.5	5.5	3	5	1	0.78
58	1	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	1	7.5	6	3	1	
59	0	0.5	1	0.5	0.5	1	1	1	1	6.5	5	3	1	0.78
60	0	0.5	0.5	0.5	0	1	1	0.5	0	4	2	4	3	0.33
61	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	0	0.5	5.5	3	5	1	0.78
62	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8	7	2	1	
63	0.5	1	0	0.5	0.5	1	1	1	0.5	6	4	4	1	0.78
64	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	8.5	8	1	1	
65	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	8	7	2	1	
66	1	0.5	0.5	0.5	0.5	1	0	1	1	6	4	4	1	0.78
67	0	0.5	1	1	0.5	1	1	1	0.5	6.5	5	3	1	0.78
68	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1	0.5	7.5	6	3	1	

Lampiran 15 Pengisian Kuesioner WAM



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



Lampiran 16 Contoh Surat Jalan

No	Kode Barang Nama Barang	Cust. Code	Batch	Qty	Unit	Jumlah Qty	Unit
1	90021024	3000003631	PET BTL	193.358	PC	799	BAG
				(1BAG@242 PC)		0	PC
2	90021395	3000003632	FLIPTOP CAP	193.358	PC	47	BAG
				(1BAG@4114 PC)		0	PC

No. Shipment	778685	Keterangan :
Fwd. Agent	SENTOSA SARANA ABADI	
No. Polisi	F 9628 FD	
Nama Sopir	KOMAR	

Kearifan	Yang Menerima	Mengetahui	Yang Membuat
(-----)	(-----)	(-----)	(-----)

* Barang-barang telah diterima dalam keadaan baik dan cukup

Putih:AR;Hijau:Accounting;Biru:Customer;Merah:Customer;Biru:Transporter;Kuning:Delivery



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17 Contoh COA

CERTIFICATE OF ANALYSIS
COA/SU01/2026/05518

CUSTOMER : [REDACTED] DO NO. : 231246-151
PRODUCT TITLE : [REDACTED] FL LOT NO. : 31056370 31056372
PO NO. : 4300004073 QUANTITY : 193.358 PC
COLOUR : NATURAL CAVITY : R2, R3, R45
CUST. MAT. CODE : C07659 DATE : 23.05.2026
RESIN : PET

ANALYSIS REPORT
DIMENSIONAL ANALYSIS

SPECIFICATION	SYMBOL	STANDARD	UOM	RESULT			Status	
				Minimum	Maximum	Average		
1. Weight	W	10.40	12.40	G	11.56	11.65	11.61	OK
2. Do Snap AVG	DOS3	21.75	22.05	MM	21.80	21.90	21.85	OK
3. Tinggi Neck AVG	TN3	7.30	7.70	MM	7.50	7.55	7.53	OK
4. Tinggi Total	TT	154.25	156.65	MM	155.20	155.60	155.40	OK
5. Volume Brimfull	BF	134.10	139.10	ML	136.40	138.70	137.55	OK

FUNCTIONAL ANALYSIS

SPECIFICATION	SYMBOL	RESULT
1. Drop Test	DT2	OK
2. Leak Test	LT	OK
3. Fitting Test	FT	OK
4. Tap Test	TL	OK

Visual Analysis

Visual Analysis : OK

Remark : THIS COA NO NEED ANY SIGN BECAUSE COMPUTERIZED

Production Date: 05-20 Mei 2026

Batch Number :

	Cav	3.1-3.20	31056370	87120 pc
	Cav	5.1-5.20	31056372	77440 pc
	Cav	2.1-2.20	31056265	28798 pc
Total				193.358 pc

Prepared by : Dwi Endah Lestari
Approved by : Adi Ardhiansyah

Office & Factory

FM-139-R1

Lampiran 18 Contoh Bukti Barang Dimuat (BBD)

BUKTI BARANG YANG DIMUAT

SUPIR : Komar TANGGAL : 21-05-2026 CUSTOMER : Kerawang
NO. KENDARAAN : F. 9628, FD. NO. P.O CUSTOMER :

NO.	KODE BARANG	NAMA BARANG	NO. Production Order	JUMLAH PACKING (BOX)	JUMLAH SATUAN (PCS)	JUMLAH TOTAL (PCS)	LOKASI
01				799	242.	197.700	22.
02				17.	4.114.	193.700	22.

FM-031-R2

DIKETAHUI OLEH,
FINISHED GOOD GROUP LEADER

YANG MEMUAT,
[Signature]



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



Penulis bernama Chintya Dwi Rahmawati, lahir di Bekasi pada tanggal 1 Juli 2004. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Taufik Rachman dan Ibu Kasiati. Penulis menempuh pendidikan formal di MI Tarbiyatul Falah (JL) pada tahun 2010 lulus pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 39 Kota Bekasi pada tahun 2016 dan lulus pada tahun 2019. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 7 Kota Bekasi dan lulus pada tahun 2022. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Selama masa perkuliahan, penulis aktif mengikuti berbagai *project* yang diadakan oleh kampus, seperti analisis efektivitas mesin YDFM-920 menggunakan metode OEE, dan analisis pengangkutan kemasan biskuit kelapa menggunakan *Kansei Engineering*. Penulis juga memiliki pengalaman magang industri di PT Sanpak Unggul, Kabupaten Bogor pada tahun 2025 pada divisi *Production Planning and Inventory Control (PPIC)*.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA