

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI PROSES GUDANG BERKELANJUTAN
MENGUNAKAN METODE *SUSTAINABLE VALUE STREAM MAPPING*
(SUS-VSM) PADA PT XYZ**

SKRIPSI



FRISKA ARYANTI

NPM. 22032010136

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

2026

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI PROSES GUDANG BERKELANJUTAN
MENGUNAKAN METODE *SUSTAINABLE VALUE STREAM MAPPING*
(SUS-VSM) PADA PT XYZ**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Industri



Diajukan Oleh:

FRISKA ARYANTI
NPM. 22032010136

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

SKRIPSI

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI PROSES GUDANG BERKELANJUTAN
MENGUNAKAN METODE *SUSTAINABLE VALUE STREAM MAPPING*
(SUS-VSM) PADA PT XYZ**

Disusun Oleh:

FRISKA ARYANTI

22032010136

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3
Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya
Pada Tanggal : 25 Mei 2026

Tim Penguji:

1.

Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T.

NIP. 197806022021212003

2.

Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.

NIP. 196110291991032001

Pembimbing:

1.

Dr. Earida Pulansari, S.T., M.T., CSCM.,

CIQA., IPM.

NIP. 197902032021212007

2.

Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCA., CSSCP.

NIP. 199503012024062002

Mengetahui,

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

Prof. Dr. Dra. Jaridah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Friska Aryanti
NPM : 22032010136
Program Studi : ~~Teknik Kimia / Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi *~~ ~~PRA-RENCANA (DESAIN) /
SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Mei, TA 2025/2026.

Dengan judul : ANALISIS DAN OPTIMALISASI PROSES GUDANG
BERKELANJUTAN MENGGUNAKAN METODE
SUSTAINABLE VALUE STREAM MAPPING (SUS-VSM)
PADA PT XYZ

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T., CSCM., CIIQA., IPM.
2. Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T.
3. Ir. Rr. Rochmoeljati, M.MT.

Surabaya, 25 Mei 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T., CSCM., CIIQA., IPM.
NIP. 197902032021212007



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Friska Aryanti
NPM : 22032010136
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik dan Sains

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

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

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

Surabaya, 25 Mei 2026

Yang Membuat pernyataan



Friska Aryanti

NPM. 22032010136

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala rahmat, karunia, serta izin-Nya yang menyertai setiap langkah dan proses yang dilalui, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis dan Optimalisasi Proses Gudang Berkelanjutan Menggunakan Metode *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM) pada PT XYZ”** dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Proses penyusunannya tidak terlepas dari berbagai tantangan, keraguan, dan pembelajaran yang harus dilalui. Berkat pertolongan Allah Subhanahu wa Ta'ala serta doa, dukungan, dan ketulusan bantuan dari berbagai pihak, setiap proses tersebut dapat dilalui hingga skripsi ini akhirnya terselesaikan. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan syukur, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

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

4. Ibu Dr. Farida Pulansari, S.T., M.T., CSCM., CIIQA., IPM. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, arahan, dan koreksi, dalam setiap proses penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Isna Nugraha, S.T., M.T., CSCA., CSSCP., selaku Dosen Pembimbing II yang tidak hanya memberikan masukan akademik dan arahan penelitian, tetapi juga menjadi sosok pembimbing dan pendamping bagi penulis selama masa perkuliahan. Segala bimbingan dan nasihat yang diberikan akan selalu dikenang dan menjadi bekal berharga dalam setiap langkah penulis ke depan.
6. Ibu Sinta Dewi, S.T., M.T., CSCA., CSSCP. dan Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan arahan yang sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, atas segala ilmu, pengalaman, dan nilai-nilai pembelajaran yang telah diberikan sebagai bekal berharga bagi penulis dalam menempuh dan menyelesaikan perkuliahan.
8. Bapak Rayhan, Bapak Muslich, Ibu Ani, Ibu Didi, serta seluruh karyawan Gudang Pusat yang telah memberikan izin, bantuan, dan dukungan selama proses penelitian berlangsung, serta meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan informasi yang diperlukan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ayah, ibu, dan adik penulis yang selalu menjadi sumber kekuatan dan alasan terbesar penulis untuk terus melangkah. Terima kasih atas doa yang tidak pernah terputus, atas pengorbanan yang mungkin tidak selalu terlihat, serta atas kasih sayang yang begitu tulus dan tanpa syarat. Dalam setiap rasa lelah,

ragu, dan hampir menyerah, dukungan dan kepercayaan dari keluarga menjadi pengingat bagi penulis untuk tetap berdiri dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga pencapaian ini dapat menjadi salah satu bentuk kecil dari kebanggaan dan rasa terima kasih penulis kepada keluarga tercinta.

10. Tasya Nurul Idlomia selaku sepupu penulis yang selalu memberikan semangat, menjadi tempat berbagi cerita, serta hadir sebagai pendengar yang baik di tengah proses panjang penyusunan skripsi ini.
11. Teman-teman “Sukses Dunia Akhirat” yaitu Qhintara, Lasta, Kezia, Calyca, dan Uci yang telah kebersamai perjalanan penulis sejak awal hingga akhir perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan yang hadir tidak hanya dalam tawa, tetapi juga dalam lelah, tangis, kebingungan, dan tekanan selama masa perkuliahan. Kalian menjadi tempat berbagi dan saling menguatkan, sehingga perjalanan perkuliahan terasa lebih ringan untuk dijalani.
12. Gilang, Rayhan, dan rekan-rekan Asisten Dosen angkatan 2023 dan 2024, atas pengalaman dan pembelajaran berharga, serta bantuan dan dukungan selama berkolaborasi dalam berbagai kegiatan akademik.
13. Teman-teman “Ergo Fellas” yaitu Ema, Fafa, Calyca, Tarisa, Lita, dan Rama yang menjadi ruang berbagi cerita, semangat, dan tawa sejak menjalani tugas sebagai Asisten Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi hingga akhir masa perkuliahan.
14. Keluarga Besar Asisten Laboratorium Sistem Industri dan Ergonomi (LSIE) atas pengalaman, kebersamaan, dan pembelajaran yang sangat berharga selama masa perkuliahan.

15. Teman-teman “Midtown” yaitu Izza, Levina, dan Vina yang telah hadir sejak masa SMA hingga penulis menyelesaikan perkuliahan ini. Terima kasih karena tetap menjaga hubungan di tengah jarak dan kesibukan yang berbeda-beda. Terima kasih pula atas doa-doa yang selalu kalian sisipkan dalam setiap langkah penulis. Kehadiran dan dukungan kalian selalu menjadi penenang serta penguat di setiap fase kehidupan penulis.
16. Teman-teman “Bambanktut” yaitu Karina, Azmiy, dan Obi yang telah kebersamai penulis sejak bangku SMA hingga kini masing-masing menapaki jalan hidupnya sendiri. Terima kasih atas tawa, cerita, dan dukungan yang selalu diberikan.
17. Teman-teman “Sembarang” yaitu Diva, Aline, dan Dilla yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis sejak masa SMP. Terima kasih karena tetap hadir dan menjaga kebersamaan hingga saat ini. Kalian adalah bagian dari cerita awal yang terus bertahan, menjadi saksi tumbuhnya mimpi, perubahan, serta proses pendewasaan penulis.
18. Teman-teman Teknik Industri angkatan 2022 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas kebersamaan, pertemanan, serta dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
19. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam proses penyusunan skripsi ini.

20. Friska Aryanti, diri penulis sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya atas perjuangan dalam menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih telah bertahan dan melewati berbagai kesulitan dalam hidup ini.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa membalas segala kebaikan, doa, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dengan balasan yang berlipat ganda. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian yang tertuang dalam skripsi ini dapat memberikan manfaat, menambah wawasan, serta berkontribusi secara akademis maupun praktis bagi para pembaca dan seluruh pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 25 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KETERANGAN REVISI	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Asumsi-Asumsi	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 <i>Supply Chain Management (SCM)</i>	10

2.2	<i>Sustainable Supply Chain Management (SSCM)</i>	14
2.3	<i>Warehouse (Gudang)</i>	18
2.4	<i>Sustainable Warehouse (Gudang Berkelanjutan)</i>	32
2.5	Konsep <i>Waste (Pemborosan)</i>	38
2.6	<i>Value Stream Mapping (VSM)</i>	40
2.7	<i>Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM)</i>	44
2.8	Pengukuran Waktu Kerja (<i>Work Measurement</i>)	48
2.9	<i>Process Activity Mapping (PAM)</i>	54
2.10	<i>Root Cause Analysis 5 Whys</i>	55
2.11	<i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	56
2.12	Penelitian Terdahulu	61
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		68
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	68
3.2	Identifikasi dan Defenisi Operasional Variabel	68
3.3.1	Identifikasi Operasional Variabel	68
3.3.2	Definisi Operasional Variabel	69
3.3	Langkah-Langkah Pemecahan Masalah	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		80
4.1	Pengumpulan Data	80
4.1.1	Alur Rantai Pasok	81
4.1.2	Data Aliran Proses Aktivitas Pergudangan	82
4.1.3	Data Waktu Proses Aktivitas Pergudangan	85
4.1.4	Data Tenaga Kerja dan Waktu Kerja	88

4.1.5	Data Indikator Ekonomi	89
4.1.6	Data Indikator Lingkungan	92
4.1.7	Data Indikator Sosial.....	96
4.2	Pengolahan Data <i>Sustainable Value Stream Mapping</i> (Sus-VSM).....	99
4.2.1	Uji Kecukupan Data	100
4.2.2	Uji Keseragaman Data	102
4.2.1	Menghitung Waktu Siklus.....	104
4.2.2	Menentukan <i>Rating Factor</i>	106
4.2.3	Menghitung Waktu Normal.....	108
4.2.4	Menentukan <i>Allowance</i>	110
4.2.5	Menghitung Waktu Baku	112
4.3	Pengolahan Data Indikator Keberlanjutan	114
4.3.1	Indikator Ekonomi	115
4.3.2	Indikator Lingkungan.....	117
4.3.3	Indikator Sosial	120
4.4	<i>Current State Sustainable Value Stream Mapping</i>	123
4.5	<i>Process Activity Mapping</i>	126
4.6	Identifikasi dan Analisis <i>Waste</i>	134
4.7	Usulan Perbaikan Proses Gudang Berkelanjutan.....	140
4.6.1	Spesifikasi dan Perancangan Arsitektur Sistem RFID yang Diusulkan 142	
4.6.2	Perancangan Usulan Alur Proses Baru.....	145
4.6.3	Perancangan Usulan Antarmuka Sistem (<i>User Interface</i>)	147

4.8	Penyederhanaan <i>Process Activity Mapping</i> Usulan	168
4.9	<i>Future State Sustainable Value Stream Mapping</i>	176
4.10	Hasil dan Pembahasan.....	178
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	181
5.1	Kesimpulan	181
5.2	Saran.....	182
	DAFTAR PUSTAKA.....	183
	LAMPIRAN.....	188

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Current State Map</i> Gudang Pusat PT XYZ.....	3
Gambar 2.1 Struktur <i>Supply Chain Management</i> (SCM).....	11
Gambar 2.2 Kerangka <i>Sustainable Supply Chain Management</i> (SSCM).....	15
Gambar 2.3 Proses Pergudangan.....	24
Gambar 2.4 <i>Framework Sustainable Value Stream Mapping</i> (Sus-VSM).....	45
Gambar 2.5 <i>Sustainable Value Stream Mapping</i> (Sus-VSM)	47
Gambar 2.6 Prosedur Pengukuran Waktu Kerja Dengan <i>Stopwatch</i>	48
Gambar 2.7 Gambaran Umum <i>Auto-ID</i>	56
Gambar 2.8 <i>Reader</i> dan <i>Transponder</i> dari Sistem RFID.....	58
Gambar 2.9 Tata letak dasar perangkat pembawa data RFID	58
Gambar 2.10 Data Dikodekan ke Dalam <i>QR Code</i> dan Strukturnya.....	60
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	74
Gambar 4.1 Alur Rantai Pasok PT XYZ.....	81
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Lantai Pergudangan Gudang Pusat PT XYZ.....	82
Gambar 4.3 Aliran Proses Aktivitas Pergudangan	83
Gambar 4.4 Peta Kontrol Uji Keseragaman Data Waktu Aktivitas	103
Gambar 4.5 <i>Current State Sustainability Value Stream Mapping</i>	124
Gambar 4.6 Persentase Aktivitas Berdasarkan Kategori.....	131
Gambar 4.7 Persentase Aktivitas Berdasarkan Klasifikasi	134
Gambar 4.8 Arsitektur Sistem RFID Berbasis UHF	144
Gambar 4.9 <i>Flowchart</i> Usulan Alur Proses Baru.....	146

Gambar 4.10 Antarmuka <i>Dashboard</i> Sistem Pergudangan (<i>Mobile</i>).....	148
Gambar 4.11 Antarmuka <i>Dasboard</i> Sistem Pergudangan (<i>Desktop</i>).....	148
Gambar 4.12 Antarmuka Menu <i>RFID Scan</i> Sistem Pergudangan (<i>Mobile</i>)	152
Gambar 4.13 Antarmuka Menu <i>RFID Scan</i> Sistem Pergudangan (<i>Desktop</i>)	152
Gambar 4.14 Antarmuka Menu <i>Inbound</i> Sistem Pergudangan (<i>Mobile</i>).....	156
Gambar 4 15 Antarmuka Menu <i>Inbound</i> Sistem Pergudangan (<i>Desktop</i>).....	156
Gambar 4.16 Antarmuka Menu <i>Outbound</i> Sistem Pergudangan (<i>Mobile</i>).....	160
Gambar 4.17 Antarmuka Menu <i>Outbound</i> Sistem Pergudangan (<i>Desktop</i>)	160
Gambar 4.18 Antarmuka Menu <i>Inventory</i> Sistem Pergudangan (<i>Mobile</i>).....	164
Gambar 4.19 Antarmuka Menu <i>Inventory</i> Sistem Pergudangan (<i>Desktop</i>).....	164
Gambar 4.20 <i>Future State Sustainability Value Stream Mapping</i>	176

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Strategi Keberlanjutan <i>Triple Bottom Line</i> dan Indikator Kinerja Utama	17
Tabel 2.2 Indikator Kinerja Utama <i>Sustainable Warehouse</i>	35
Tabel 2.3 Jenis Waste (Pemborosan) dalam Lingkungan Gudang	39
Tabel 2.4 Simbol-Simbol dalam <i>Sustainable Value Stream Mapping</i>	41
Tabel 2.5 Indikator <i>Sustainable Value Stream Mapping</i> dan Rumus Perhitungan	46
Tabel 2.6 Faktor Penyesuaian <i>Westinghouse</i>	51
Tabel 2.7 <i>Allowance</i>	53
Tabel 2.8 Contoh <i>Process Activity Mapping</i> (PAM)	54
Tabel 4.1 Data Waktu Proses.....	86
Tabel 4.2 Identifikasi Dampak Ekonomi Pada Setiap Aktivitas Pergudangan	90
Tabel 4.3 Konsumsi Energi dan Emisi Karbon	93
Tabel 4.4 Penggunaan Kertas Pada Gudang Pusat PT XYZ	94
Tabel 4.5 Identifikasi Potensi Dampak Lingkungan Tiap Aktivitas Pergudangan	95
Tabel 4.6 Identifikasi Risiko Kerja Aktivitas Pergudangan	97
Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Waktu Proses Pergudangan	101
Tabel 4.8 Rekapitulasi Uji Keseragaman Data Waktu Proses Pergudangan	103
Tabel 4.9 Rekapitulasi Waktu Siklus Proses Pergudangan	105
Tabel 4.10 Penentuan <i>Rating Factor</i> Proses Aktivitas Pergudangan	106
Tabel 4.11 Rekapitulasi Waktu Normal Aktivitas Pergudangan	109
Tabel 4.12 Penentuan <i>Allowance</i> Setiap Aktivitas Proses Pergudangan.....	111

Tabel 4.13 Rekapitulasi Waktu Baku Aktivitas Proses Pergudangan	113
Tabel 4.14 Rekapitulasi <i>Time Efficiency</i> dan <i>Inventory Level</i>	116
Tabel 4.15 Rekapitulasi <i>Waste Efficiency</i> pada seluruh Tahapan Proses	118
Tabel 4.16 Rekapitulasi <i>Energy Process</i> Pada Seluruh Tahapan Proses	119
Tabel 4.17 Rekapitulasi Tingkat Retensi Pekerja Gudang Pusat PT XYZ.....	121
Tabel 4.18 Rekapitulasi <i>Safety</i> Pekerja Gudang Pusat PT XYZ	122
Tabel 4.19 <i>Process Activity Mapping</i>	128
Tabel 4.20 Persentase Frekuensi dan Waktu Setiap Kategori	130
Tabel 4.21 Persentase Frekuensi dan Waktu Setiap Klasifikasi.....	133
Tabel 4.22 Perankingan Pemborosan	135
Tabel 4.23 Analisis Penyebab <i>Waste</i> Dengan 5 <i>Whys</i>	139
Tabel 4.24 Usulan Perbaikan.....	140
Tabel 4.25 Spesifikasi Teknologi RFID yang Diusulkan.....	143
Tabel 4.26 Aktivitas yang Dihilangkan.....	168
Tabel 4.27 Tabel Penyesuaian Waktu Aktivitas.....	170
Tabel 4.28 Penyederhanaan <i>Process Activity Mapping</i>	171
Tabel 4.29 Presentase Frekuensi dan Waktu Setiap Aktivitas Pergudangan Baru	173
Tabel 4.30 Perbandingan Frekuensi dan Waktu Setiap Aktivitas Pergudangan..	174
Tabel 4.31 Usulan Perbaikan Berkelanjutan	175
Tabel 4.32 Rekapitulasi Perbandingan Sebelum Dan Sesudah Perbaikan.....	180

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Uji Kecukupan Data	188
Lampiran 2. Perhitungan Uji Keseragaman Data	196
Lampiran 3. Perhitungan Waktu Siklus	214
Lampiran 4. Perhitungan <i>Rating Factor</i>	220
Lampiran 5. Perhitungan Waktu Normal	222
Lampiran 6. Perhitungan <i>Allowance</i>	227
Lampiran 7. Perhitungan Waktu Baku	230
Lampiran 8. Perhitungan Aktivitas Awal	236
Lampiran 9. Perhitungan Aktivitas Setelah Perbaikan.....	238
Lampiran 10. Perhitungan Indikator Keberlanjutan.....	239
Lampiran 11. Perhitungan <i>Process Cycle Efficiency</i> (PCE)	248

ABSTRAK

Proses pergudangan memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran aliran material sebelum memasuki proses produksi. Aktivitas operasional di Gudang Pusat PT XYZ dengan volume material tinggi memerlukan sistem yang efisien dan berkelanjutan untuk mendukung target *Environmental, Social, and Governance* (ESG) serta *Net Zero Emission* 2060. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan proses pergudangan berkelanjutan serta memberikan usulan perbaikan pada Gudang Pusat PT XYZ menggunakan pendekatan *Sustainable Value Stream Mapping* (Sus-VSM). Metode penelitian ini meliputi pemetaan *Process Activity Mapping* (PAM), identifikasi *waste*, serta analisis akar penyebab menggunakan metode *5 Whys*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pergudangan masih didominasi aktivitas *non value added* dan *necessary non value added*, dengan *waste* utama berupa *waiting*, *transportation*, *inventory*, *motion*, dan *overprocessing* yang disebabkan oleh sistem yang belum terintegrasi serta administrasi manual. Usulan perbaikan dilakukan melalui penerapan *Warehouse Management System* (WMS), *Radio Frequency Identification* (RFID), serta digitalisasi dokumen. Berdasarkan hasil PAM, total *lead time* kondisi awal sebesar 4.505,31 menit, sedangkan kondisi usulan menjadi 4.384,19 menit, dengan penurunan sekitar 2%. Selain itu, nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) meningkat dari 0,81% menjadi 0,83%. Perbaikan yang diusulkan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pergudangan serta mendukung konsep *sustainable warehousing* melalui pengurangan aktivitas manual dan penggunaan kertas dalam proses administrasi.

Kata kunci: *Five Whys*, Pergudangan, RFID, *Sustainability*, *Sustainable Value Stream Mapping*.

ABSTRACT

Warehouse processes play an important role in supporting the smooth flow of materials before entering the production process. Operational activities at the Central Warehouse of PT XYZ, which handles a high material volume, require an efficient and sustainable system to support Environmental, Social, and Governance (ESG) targets as well as the 2060 Net Zero Emission commitment. This study aims to analyze and optimize sustainable warehousing processes and provide improvement proposals for the Central Warehouse of PT XYZ using the Sustainable Value Stream Mapping (Sus-VSM) approach. The research methods include Process Activity Mapping (PAM), waste identification, and root cause analysis using the 5 Whys method. The results show that warehouse processes are still dominated by non-value-added and necessary non-value-added activities, with the main wastes identified as waiting, transportation, inventory, motion, and overprocessing, caused by a non-integrated system and manual administration. Improvement proposals include the implementation of a Warehouse Management System (WMS), Radio Frequency Identification (RFID), and document digitalization. Based on PAM results, the total lead time in the current state is 4,505.31 minutes, while the future state is reduced to 4,384.19 minutes, representing a decrease of approximately 2%. In addition, the Process Cycle Efficiency (PCE) increases from 0.81% to 0.83%. The proposed improvements are expected to enhance warehouse process efficiency and support the concept of sustainable warehousing through the reduction of manual activities and paper usage in administrative processes.

Keywords: *Five Whys, RFID, Sustainability, Sustainable Value Stream Mapping, Warehouse*