

Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

Basuki¹ & M. Hudori²

^{1,2}Program Studi Manajemen Logistik

Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi

Email Penulis Korespondensi: basuki@cwe.ac.id

Abstrak

Waktu siklus operasional gudang yang tinggi mengindikasikan bahwa masih ada aktivitas tidak bernilai tambah (*non value added activity*) dan pemborosan (*waste*) dalam aliran proses. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi, meningkatnya *lead time*, serta belum optimalnya kinerja layanan pergudangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis klasifikasi aktivitas *value added* (VA) dan *non value added* (NVA), mengidentifikasi jenis pemborosan dominan berdasarkan pendekatan TIMWOOD, menentukan akar penyebab utama pemborosan, serta merumuskan rancangan perbaikan berbasis konsep *lean warehousing*. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif yang meliputi pengukuran waktu proses terhadap enam aktivitas utama (*receiving, sorting, searching, picking, packing, dan checking*), perhitungan *Process Cycle Efficiency* (PCE), analisis frekuensi *waste* menggunakan pendekatan TIMWOOD, *root cause analysis* dengan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), serta penyusunan rencana perbaikan menggunakan kerangka 5W1H. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *lean warehousing* secara sistematis dan terukur berpotensi menurunkan aktivitas NVA, meningkatkan nilai PCE, memperpendek *lead time*, serta meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan gudang secara berkelanjutan.

Kata Kunci

Lean warehousing, Value added, Non value added, TIMWOOD, Process cycle efficiency, Waste, Root cause analysis.

Abstract

High warehouse operational cycle times indicate that there are still non-value-added activities and waste in the process flow. This condition results in low efficiency, increased lead times, and suboptimal warehousing service performance. This study aims to analyze the classification of value-added (VA) and non-value-added (NVA) activities, identify dominant types of waste based on the TIMWOOD approach, determine the main root causes of waste, and formulate an improvement plan based on the lean warehousing concept. The research method used is descriptive quantitative which includes measuring the process time of six main activities (receiving, sorting, searching, picking, packing, and checking), calculating Process Cycle Efficiency (PCE), analyzing waste frequency using the TIMWOOD approach, root cause analysis with a cause-and-effect diagram (fishbone diagram), and developing an improvement plan using the 5W1H framework. The results show that the systematic and measurable implementation of lean warehousing has the potential to reduce NVA activities, increase PCE values, shorten lead times, and improve productivity and quality of warehouse services sustainably.

Keywords

Lean warehousing, Value added, Non value added, TIMWOOD, Process cycle efficiency, Waste, Root cause analysis.

Pendahuluan

Lean adalah suatu pendekatan yang berfokus pada perbaikan berkelanjutan dengan tujuan utama menghilangkan pemborosan (*waste*) dan meningkatkan nilai tambah produk, sehingga dapat memberikan manfaat maksimal kepada pelanggan (Nabila, 2025). Dalam dunia bisnis, *Lean* berkembang menjadi beberapa pendekatan yang diterapkan di berbagai fungsi dan industri, misalkan *manufacturing*, manajemen, kantor, logistik dan pergudangan.

Manajemen pergudangan merupakan salah satu elemen kunci dalam rantai pasok modern (Juliao & Reis, 2025). Manajemen gudang yang efektif sangat penting bagi keberhasilan perusahaan distribusi dan perdagangan (Purnomo & Kien, 2025). Tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang, gudang memainkan peran penting dalam menjaga kelancaran aliran material dari pemasok ke konsumen akhir. Sebagai pusat aliran material dan informasi, efektivitas operasional gudang menentukan kecepatan pengiriman, akurasi pemenuhan pesanan, serta biaya logistik secara keseluruhan. Dalam konteks industri *fast moving consumer goods* (FMCG), tuntutan akan kecepatan pelayanan dan ketepatan stok yang tinggi semakin memperkuat urgensi efisiensi operasional pergudangan. Pergudangan memainkan peran penting sebagai kunci dalam mempertahankan keunggulan kompetitif perusahaan dengan memanfaatkan sumber daya secara efektif serta mengirimkan produk yang tepat, ke tempat yang tepat, dan pada waktu yang tepat (Pamungkas & Aryanny, 2025). Sebagian besar organisasi yang bergerak di bidang logistik dan pergudangan memanfaatkan prinsip *lean* untuk meningkatkan efisiensi (Adeodu *et. al.*, 2023).

Rutinitas operasional gudang pada banyak organisasi sering kali mengandung berbagai bentuk pemborosan atau *waste*, seperti waktu tunggu antar proses, pergerakan operator yang berlebihan, transportasi barang yang kurang efisien, dan penataan bahan yang tidak optimal. Pemborosan ini termasuk dalam kategori *non-value added activity* yang tidak memberikan manfaat langsung terhadap nilai produk atau layanan bagi pelanggan (Liker & Muier, 2006). Identifikasi serta eliminasi *waste* menjadi prioritas strategis untuk meningkatkan kinerja gudang.

Lean management telah dikenal luas sebagai pendekatan manajemen proses yang efektif untuk mengurangi pemborosan di berbagai sektor industri. Konsep *lean* dikembangkan dari Toyota Production System (TPS) yang menekankan pada eliminasi aktivitas tidak bernilai tambah dan pemaksimalan aliran proses. Toyota telah mengidentifikasi tujuh aktivitas utama yang tidak memiliki nilai tambah dalam bisnis (Liker & Muier, 2006), yang sering disingkat dengan TIMWOOD, yaitu:

1. **T – Transportation (Transportasi)**

Perpindahan barang/material yang tidak perlu dari satu tempat ke tempat lain, yang tidak menambah nilai.

2. **I – Inventory (Persediaan)**

Basuki dkk

Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

Stok berlebih (bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi) yang belum dibutuhkan dan dapat menimbulkan biaya penyimpanan serta risiko kerusakan.

3. **M – Motion (Gerakan)**

Gerakan manusia atau peralatan yang tidak efisien atau tidak perlu, seperti berjalan bolak-balik atau mencari alat.

4. **W – Waiting (Menunggu)**

Waktu tunggu akibat keterlambatan material, informasi, mesin, atau proses sebelumnya.

5. **O – Overproduction (Produksi Berlebih)**

Memproduksi lebih banyak atau lebih cepat dari yang dibutuhkan pelanggan.

6. **O – Overprocessing (Proses Berlebih)**

Melakukan proses yang tidak diperlukan atau melebihi spesifikasi yang diminta pelanggan.

7. **D – Defects (Cacat/Kesalahan)**

Produk atau layanan yang tidak sesuai standar sehingga memerlukan perbaikan, pengulangan, atau dibuang.

TIMWOOD membantu perusahaan mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value added*) agar proses menjadi lebih efisien dan produktif (Liker & Muier, 2006).

Lean telah banyak diimplementasikan di sektor manufaktur, tetapi aplikasinya pada operasional pergudangan yang dikenal sebagai *lean warehousing* (Rusadi & Sumiati (2025) baru berkembang dalam dua dekade terakhir. *Lean warehousing* merupakan pengembangan konsep dari awalnya konsep *lean manufacturing* (Nurulita, 2024). *Lean warehousing* bertujuan mengoptimalkan aliran material dan informasi dalam gudang dengan fokus pada pengurangan waste, perbaikan tata letak, standarisasi kerja, serta peningkatan keterlibatan tenaga kerja dalam perbaikan proses (Rahmawati, et. al., 2026).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *lean warehousing* dapat mengurangi *lead time* (Afif & Sudarto, 2025), meningkatkan *process cycle efficiency* (PCE) (Adjietama & Rahmawati, 2025), serta meningkatkan produktivitas operasional. Sebagai contoh, aplikasi *lean warehousing* pada *warehouse incoming* di perusahaan manufaktur mampu meningkatkan PCE dari 74,66% menjadi 80,95% setelah perbaikan proses (Rahmawati, et. al., 2026). Studi lain menunjukkan bahwa pengidentifikasian waste dengan VSM dapat menurunkan aktivitas *non-value added* (Shafalah, et. al., 2025) secara signifikan melalui perbaikan *layout* dan SOP (Riadi, et. al., 2025). Meskipun demikian, penelitian empiris terkait penerapan *lean warehousing* pada gudang distribusi skala menengah di Indonesia masih terbatas, terutama dalam menggabungkan berbagai langkah perbaikan secara komprehensif.

Observasi awal di gudang distributor FMCG menunjukkan adanya aktivitas operasional yang tidak efisien, termasuk jarak berjalan yang panjang bagi operator dan variasi waktu penyelesaian aktivitas antar individu. Hal ini menjadi indikasi adanya *waste* yang perlu diidentifikasi dan dieliminasi. Dengan situasi ini, diperlukan pendekatan *lean warehousing* komprehensif untuk merancang perbaikan proses yang sistematis dan terukur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *waste* dalam operasional gudang, mencari akar penyebab terjadinya pemborosan dan usulan Tindakan perbaikan (*action plan*), serta mengevaluasi dampak penerapan *lean warehousing* terhadap efisiensi operasional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara praktis maupun teoritis bagi pengembangan manajemen pergudangan berbasis *lean*, khususnya pada sektor distribusi.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan **kuantitatif deskriptif** dengan desain studi kasus pada operasional gudang, di gudang distributor FMCG yang beroperasi di Bekasi Jawa Barat. Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada pengukuran kinerja proses, identifikasi pemborosan, serta perumusan rancangan perbaikan berbasis data aktual di lapangan. Objek penelitian meliputi enam aktivitas utama operasional gudang, yaitu *receiving*, *sorting*, *searching*, *picking*, *packing*, dan *checking*. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, pencatatan waktu proses (*time study*), serta dokumentasi aktivitas operasional selama sepuluh kali pengamatan untuk memperoleh gambaran variasi dan konsistensi waktu kerja.

Tahapan analisis data dilakukan secara sistematis. Pertama, dilakukan perhitungan rata-rata waktu setiap aktivitas dan total waktu siklus proses. Kedua, dilakukan klasifikasi aktivitas ke dalam kategori *value added* (VA) dan *non value added* (NVA) untuk menghitung proporsi efisiensi proses melalui indikator *Process Cycle Efficiency* (PCE), dengan formulasi $PCE = [VA/(VA + NVA)] \times 100\%$. Ketiga, dilakukan identifikasi dan pengukuran frekuensi pemborosan menggunakan pendekatan TIMWOOD guna mengetahui jenis *waste* yang paling dominan. Keempat, dilakukan analisis akar penyebab (*root cause analysis*) menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*) untuk mengidentifikasi faktor fundamental yang memicu terjadinya pemborosan (Dzulkifli & Ernawati, 2021).

Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun rancangan perbaikan operasional menggunakan pendekatan 5W1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) guna memastikan setiap rekomendasi perbaikan bersifat terstruktur, aplikatif, dan terukur. Metode ini memungkinkan penelitian tidak hanya berhenti pada tahap identifikasi masalah, tetapi juga menghasilkan usulan implementasi perbaikan berbasis prinsip *lean warehousing* yang dapat meningkatkan efisiensi, menurunkan pemborosan, serta memperbaiki kinerja operasional gudang secara berkelanjutan.

Hasil dan Pembahasan

Value Stream Analysis

Pengumpulan *Value Stream Analysis* (VSA) di gudang merupakan suatu pendekatan analitis dalam manajemen operasi yang digunakan untuk mengidentifikasi, memetakan, dan mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas yang terlibat dalam proses aktivitas di Gudang yang terdiri atas *receiving*, *sorting*, *searching*, *picking*, *packing*, dan *checking*.

1. Aliran Proses dan *Lead Time*

Pengukuran awal menunjukkan total *lead time* proses gudang sebesar 140,03 menit, terdiri dari berbagai aktivitas antara lain *receiving*, *sorting*, *searching*, *picking*, *packing*, dan *checking*. Rincian aktivitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Waktu Proses Aktivitas Gudang

Obs	Receiving	Sorting	Searching	Picking	Packing	Checking
1	27,40	22,20	31,10	34,80	9,30	14,60
2	28,30	29,00	29,80	31,40	10,20	13,80
3	29,90	21,50	31,10	35,40	10,30	14,20
4	29,90	21,80	30,30	34,50	9,50	14,40
5	27,80	20,30	27,70	37,80	9,80	16,40
6	27,20	23,30	28,70	37,10	9,70	15,80
7	29,10	22,60	32,50	32,50	10,20	15,60
8	25,80	21,90	31,10	34,40	10,30	15,70
9	27,40	22,30	26,80	37,40	10,60	15,00
10	27,00	21,30	31,20	34,60	10,10	14,60
Average	27,98	22,62	30,03	34,99	10,00	15,01

Berdasarkan hasil pengukuran waktu proses aktivitas gudang selama 10 observasi, terlihat bahwa rata-rata waktu terbesar terdapat pada aktivitas *picking* sebesar 34,99 menit, diikuti oleh *searching* sebesar 30,03 menit dan *receiving* sebesar 27,98 menit. Sementara itu, aktivitas dengan rata-rata waktu terendah adalah *packing* sebesar 10,00 menit dan *checking* sebesar 15,01 menit, sedangkan *sorting* berada pada kisaran menengah yaitu 22,02 menit. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas inti operasional gudang yang berkaitan langsung dengan pengambilan barang (*picking*) dan pencarian lokasi barang (*searching*) merupakan kontributor utama terhadap total waktu proses.

Secara variabilitas, aktivitas *picking* juga menunjukkan fluktuasi yang relatif tinggi, dengan nilai minimum 31,4 dan maksimum 37,8, mengindikasikan adanya ketidakkonsistenan dalam proses pengambilan barang. Hal yang sama, meskipun dalam tingkat lebih moderat, terlihat pada aktivitas *searching* dengan rentang 26,8 hingga 32,5. Variasi ini dapat disebabkan oleh tata letak gudang yang kurang optimal, sistem penandaan lokasi yang belum efektif, atau ketidakteraturan penempatan persediaan. Sebaliknya, aktivitas *packing* dan *checking* relatif stabil dengan rentang variasi yang lebih sempit, sehingga dapat dikategorikan sebagai proses yang lebih terstandarisasi.

Selanjutnya, dari aktivitas di atas dilakukan identifikasi nilai dalam analisis proses operasional Gudang yang bertujuan untuk mengklasifikasikan setiap aktivitas ke dalam dua kategori utama, yaitu *value added* (VA) dan *non value added* (NVA). Tabel 2 merupakan hasil klasifikasi nilai dari aktivitas Gudang.

Tabel 2 Klasifikasi Nilai (*Value*)

No	Aktivitas	Waktu (Menit)	VA / NVA
1	Receiving	27,98	VA
2	Sorting	22,02	NVA
3	Searching	30,03	NVA
4	Picking	34,99	VA
5	Packing	10,00	VA
6	Checking	15,01	VA
Total		140,03	-

Total VA = 87,98 menit

Total NVA = 52,05 menit

PCE (Persentase NVA) = 37,17%

Dari tabel tersebut mengungkapkan beberapa *bottleneck* utama pada aktivitas *sorting* dan *searching*, yang menyumbang porsi besar waktu NVA. Temuan ini konsisten dengan studi lain yang menunjukkan bahwa aktivitas *waiting* dan *unnecessary motion* menjadi dominan dalam aliran pergudangan (Riadi, *et. al.*, 2025).

Berdasarkan hasil klasifikasi nilai aktivitas operasional gudang pada Tabel 2, diperoleh total waktu proses sebesar 140,03 menit, yang terdiri atas 87,98 menit aktivitas *value added* (VA) dan 52,05 menit aktivitas *non value added* (NVA). Aktivitas yang tergolong VA meliputi *receiving*, *picking*, *packing*, dan *checking*, karena aktivitas-aktivitas tersebut secara langsung berkontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan pelanggan serta menghasilkan keluaran yang memiliki nilai guna. Sementara itu, aktivitas *sorting* dan *searching* dikategorikan sebagai NVA karena tidak memberikan perubahan langsung terhadap produk atau layanan, meskipun dalam kondisi sistem saat ini masih diperlukan untuk mendukung kelancaran operasional. Proporsi waktu NVA yang mencapai 37,17% menunjukkan bahwa lebih dari sepertiga total waktu proses masih dihabiskan untuk aktivitas yang tidak menambah nilai.

Secara manajerial, temuan ini mengindikasikan adanya peluang perbaikan proses yang signifikan, khususnya pada aktivitas *sorting* dan *searching* yang secara kumulatif menyumbang 52,05 menit. Dominasi waktu pada aktivitas *searching* mengisyaratkan kemungkinan permasalahan pada tata letak gudang, sistem penataan barang, maupun mekanisme identifikasi lokasi penyimpanan. Jika ditinjau dari perspektif *lean*, besarnya persentase NVA mencerminkan masih tingginya pemborosan (*waste*) dalam aliran proses, sehingga diperlukan upaya perbaikan melalui perancangan ulang layout, penerapan sistem manajemen gudang, standarisasi prosedur kerja,

maupun peningkatan akurasi data persediaan. Dengan mengurangi waktu NVA, organisasi berpotensi meningkatkan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE), mempercepat *lead time* pelayanan, serta meningkatkan produktivitas dan daya saing operasional secara berkelanjutan.

2. Analisa Waste Berdasarkan TIMWOOD

Analisis pemborosan dengan pendekatan TIMWOOD merupakan metode identifikasi sistematis terhadap tujuh jenis pemborosan (*seven wastes*) dalam konsep lean management, yaitu *Transportation*, *Inventory*, *Motion*, *Waiting*, *Overproduction*, *Overprocessing*, dan *Defects*. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi aktivitas operasional yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) dan berpotensi menurunkan efisiensi proses. Dalam konteks operasional gudang, pemborosan *transportation* dapat muncul dalam bentuk perpindahan barang yang berlebihan antar area, *inventory* berupa penumpukan stok yang tidak segera diproses, *motion* terkait pergerakan operator yang tidak ergonomis atau tidak perlu, serta *waiting* akibat keterlambatan informasi atau antrean proses. Sementara itu, *overproduction* terjadi ketika aktivitas dilakukan melebihi kebutuhan aktual tetapi *overproduction* ini tidak dilakukan dalam analisis dalam pembahasan ini, *overprocessing* muncul akibat prosedur yang berlebihan atau duplikasi pekerjaan, dan *defects* berkaitan dengan kesalahan *picking*, kerusakan barang, atau ketidaksesuaian dokumen yang memerlukan pengerjaan ulang.

Tabel 3 Pengamatan Waste TIMWOOD Berdasarkan Frekuensi

Obs	Motion	Waiting	Transportation	Inventory	Over Processing	Defect	Total
1	5	4	3	2	2	1	17
2	8	6	5	3	2	1	15
3	4	3	2	2	1	1	13
4	7	6	4	3	2	1	23
5	6	5	3	2	2	1	19
6	9	7	5	3	3	2	29
7	5	4	3	2	2	1	17
8	6	5	4	3	2	1	21
9	4	4	3	2	2	0	15
10	6	6	4	2	2	1	21
Total	60	50	36	24	20	10	200

Waste dominan yang teridentifikasi adalah:

- Motion* (30%): Pergerakan operator yang berlebihan saat mencari lokasi barang.
- Waiting* (25%): Operator harus menunggu informasi lokasi barang atau konfirmasi barang.
- Transportation* (18%): Pemindahan barang pada saat proses sorting sehingga memerlukan waktu yang lebih lama (tidak efisien).
- Inventory* (12%): Penempatan dan penataan barang tidak teratur memicu pencarian yang berulang.

- e. *Overprocessing* (10%): Proses dokumentasi dan pencatatan dilakukan secara manual manual sehingga perlu verifikasi berulang.
- f. *Defect* (5%): Kesalahan pengambilan barang dan saat melakukan sortir, serta kesalahan pencatatan jumlah barang.

Identifikasi waste ini menunjukkan pola yang serupa dengan hasil penelitian pada *warehouse spare parts* yang menemukan berbagai bentuk pemborosan termasuk *transportation*, *waiting*, dan *motion* (Pamungkas & Aryanny, 2025).

Berdasarkan hasil pengamatan pemborosan menggunakan pendekatan TIMWOOD pada Tabel 3, diperoleh total frekuensi waste sebanyak 200 kejadian selama 10 kali observasi. Waste yang paling dominan adalah *motion* dengan frekuensi 60 kejadian atau 30% dari total pemborosan. Hal ini menunjukkan bahwa pergerakan operator yang berlebihan, khususnya saat mencari lokasi barang, menjadi sumber inefisiensi utama dalam operasional gudang. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya permasalahan pada tata letak fasilitas, sistem penandaan lokasi, maupun pengaturan penyimpanan yang belum optimal sehingga meningkatkan waktu dan energi yang terbuang. Waste terbesar kedua adalah *waiting* sebesar 25% (50 kejadian), yang mencerminkan adanya waktu tunggu akibat keterlambatan informasi lokasi barang atau konfirmasi proses. Tingginya frekuensi *waiting* menunjukkan kurangnya integrasi sistem informasi maupun koordinasi antarbagian dalam alur kerja gudang.

Selanjutnya, *transportation* menempati posisi ketiga dengan kontribusi 18% (36 kejadian), yang berkaitan dengan pemindahan barang yang tidak efisien, khususnya pada saat proses *sorting*. Kondisi ini berpotensi meningkatkan *lead time* serta risiko kerusakan barang akibat perpindahan berulang. *Waste inventory* sebesar 12% (24 kejadian) mengindikasikan adanya penempatan dan penataan barang yang kurang teratur sehingga memicu pencarian berulang dan memperbesar peluang terjadinya *motion* dan *waiting*. Sementara itu, *overprocessing* sebesar 10% (20 kejadian) menunjukkan adanya duplikasi atau verifikasi berulang dalam proses dokumentasi manual, yang memperpanjang waktu proses tanpa memberikan nilai tambah langsung kepada pelanggan. Adapun *defect* sebesar 5% (10 kejadian) mencerminkan terjadinya kesalahan pengambilan barang, kesalahan sortir, maupun ketidaktepatan pencatatan jumlah barang yang memerlukan perbaikan atau pengerjaan ulang.

Secara keseluruhan, komposisi pemborosan tersebut memperlihatkan bahwa sebagian besar waste bersumber dari aspek pergerakan fisik dan aliran informasi yang belum terintegrasi secara optimal. Dominasi *motion* dan *waiting* menunjukkan bahwa perbaikan tata letak gudang, penerapan sistem manajemen gudang berbasis teknologi, standardisasi prosedur kerja, serta peningkatan akurasi data persediaan menjadi prioritas utama dalam upaya peningkatan kinerja operasional. Dengan mengurangi frekuensi waste yang dominan, organisasi berpotensi

Basuki dkk
 Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

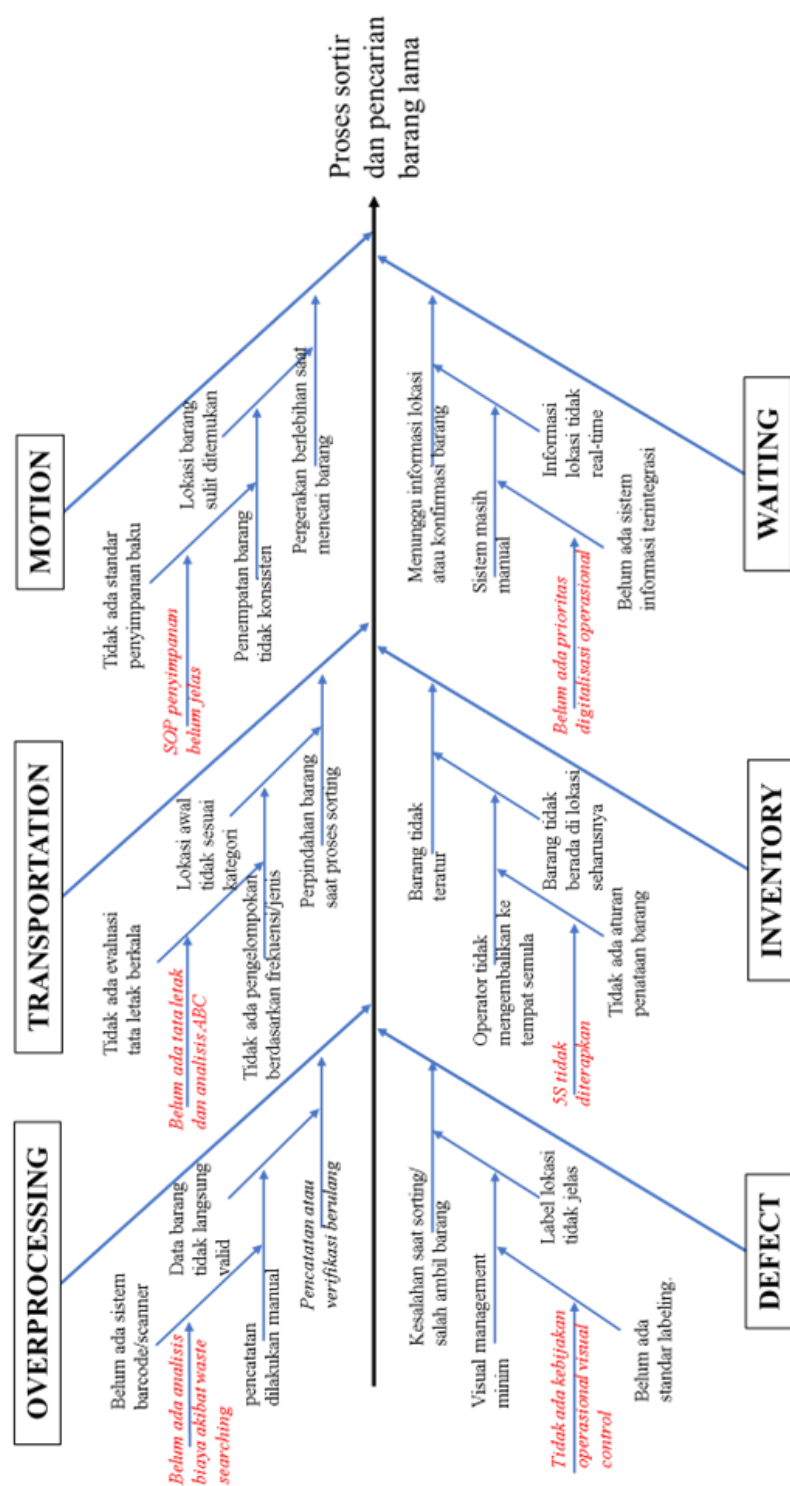
meningkatkan efisiensi proses, menurunkan lead time, serta memperbaiki nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) secara berkelanjutan sesuai prinsip *lean management*.

Analisis Akar Penyebab Waste (Pemborosan)

Analisis akar penyebab *waste* (pemborosan) merupakan tahapan lanjutan dalam upaya peningkatan kinerja operasional setelah dilakukan identifikasi dan pengukuran jenis pemborosan yang terjadi dalam suatu proses. Pendekatan ini bertujuan untuk menelusuri faktor-faktor fundamental yang menjadi sumber terjadinya pemborosan, sehingga perbaikan yang dilakukan tidak hanya bersifat sementara, tetapi menyentuh penyebab utama secara sistematis. Analisis akar penyebab menjadi krusial karena pemborosan sering kali muncul sebagai akibat dari permasalahan yang saling berkaitan, seperti ketidakefisienan tata letak, kelemahan sistem informasi, kurangnya standarisasi prosedur, maupun kompetensi sumber daya manusia. Melalui penggunaan metode analitis seperti diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), teknik 5 Why, maupun analisis berbasis data kinerja, organisasi dapat mengidentifikasi hubungan kausal antara gejala dan sumber masalah yang mendasarinya. Dengan demikian, analisis akar penyebab *waste* tidak hanya mendukung pengurangan aktivitas *non value added*, tetapi juga menjadi landasan bagi implementasi perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*) yang terstruktur dan berorientasi pada peningkatan efisiensi serta penciptaan nilai bagi pelanggan.

Analisis sebab akibat dari masalah proses sortir dan pencarian barang yang memerlukan waktu lama (NVA sekitar 37,17%) dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram sebab-akibat (*fishbone diagram*), diperoleh identifikasi akar penyebab utama dari masing-masing jenis pemborosan yang terjadi dalam operasional gudang. Pada aspek *motion*, akar penyebabnya adalah belum jelasnya Standar Operasional Prosedur (SOP) penyimpanan barang, sehingga penempatan barang tidak konsisten dan memicu pergerakan operator yang berlebihan saat proses pencarian. Kondisi ini menunjukkan lemahnya standarisasi kerja yang berdampak langsung pada efisiensi gerak dan waktu proses. Selanjutnya, pada aspek *waiting*, akar permasalahan terletak pada belum adanya prioritas digitalisasi operasional, sehingga sebagian besar proses masih dilakukan secara manual. Sistem manual menyebabkan keterlambatan akses informasi, proses konfirmasi yang lambat, serta antrean pekerjaan yang seharusnya dapat diminimalkan melalui integrasi sistem berbasis teknologi.



Gambar 1 Diagram Sebab Akibat (Fish Bone Diagram)

Basuki dkk

Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

Pada aspek *transportation*, pemborosan disebabkan oleh belum diterapkannya tata letak gudang yang terstruktur serta belum dilakukannya analisis klasifikasi barang, seperti metode klasifikasi ABC, sehingga aliran perpindahan barang menjadi tidak efisien. Ketidadaan pengelompokan barang berdasarkan tingkat perputaran (*fast, medium, slow moving*) mengakibatkan jarak tempuh pengambilan barang menjadi lebih panjang dari yang seharusnya. *Waste inventory* diidentifikasi bersumber dari tidak diterapkannya prinsip 5S (*Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke*), yang mengakibatkan penataan barang kurang rapi dan meningkatkan potensi pencarian berulang maupun penumpukan stok yang tidak terkendali. Sementara itu, *overprocessing* terjadi karena belum adanya analisis biaya yang secara komprehensif menunjukkan dampak kerugian akibat *waste searching*, sehingga manajemen belum menetapkan kebijakan investasi sistem barcode atau teknologi pendukung lainnya. Adapun pada aspek *defect*, akar penyebabnya adalah ketidadaan kebijakan *visual control* dalam operasional, yang berakibat pada meningkatnya risiko kesalahan pengambilan, penyortiran, maupun pencatatan barang.

Secara keseluruhan, hasil analisis ini menunjukkan bahwa sebagian besar akar penyebab pemborosan bersumber dari kelemahan sistem manajerial, kurangnya standarisasi, dan belum optimalnya pemanfaatan teknologi informasi dalam operasional gudang. Dengan demikian, upaya perbaikan yang direkomendasikan tidak hanya berfokus pada perbaikan teknis di lapangan, tetapi juga mencakup penguatan kebijakan, penyusunan SOP yang jelas, penerapan 5S, analisis klasifikasi persediaan, serta transformasi digital yang terintegrasi guna mendukung peningkatan efisiensi dan keberlanjutan kinerja operasional.

Permasalahan ini sejalan dengan studi lain yang menunjukkan bahwa implementasi SOP yang tidak optimal, sistem informasi dan alur komunikasi yang kurang jelas serta tata letak yang kurang optimal merupakan penyebab utama *waste* di *warehouse* (Dzulrifli & Rahmawati, 2021).

Rancangan Perbaikan *Lean Warehousing*

Rancangan perbaikan *lean warehousing* merupakan tahap strategis yang disusun berdasarkan hasil *root cause analysis* guna memastikan bahwa setiap tindakan korektif yang direncanakan mampu menjawab permasalahan secara mendasar dan berkelanjutan. Pendekatan 5W1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*) digunakan sebagai kerangka analitis untuk merumuskan rencana perbaikan secara sistematis, terstruktur, dan aplikatif. Melalui pendekatan ini, setiap rekomendasi perbaikan tidak hanya menjelaskan tindakan apa yang akan dilakukan (*what*), tetapi juga alasan rasionalnya (*why*), lokasi implementasi (*where*), waktu pelaksanaan (*when*), pihak yang bertanggung jawab (*who*), serta mekanisme atau metode pelaksanaannya (*how*). Dengan demikian, rancangan perbaikan yang dihasilkan bersifat operasional dan terukur, serta selaras dengan prinsip *lean* yang berorientasi pada eliminasi pemborosan (*waste*), peningkatan efisiensi aliran proses, dan penciptaan nilai tambah bagi pelanggan. Pendekatan ini juga memastikan bahwa program perbaikan tidak berhenti pada tataran konseptual, melainkan

dapat diimplementasikan secara nyata dalam sistem operasional pergudangan.

Tabel 4 Rancangan Perbaikan Menggunakan 5W 1H

No	Problem	What	Why	Where	When	Who	How
1	Motion: SOP belum jelas.	Menyusun & menetapkan SOP standar penyimpanan dan picking	Mengurangi variasi kerja & waktu pencarian	Area penyimpanan & picking	3 minggu	Supervisor Gudang	Observasi proses actual. Susun SOP detail (kode lokasi, alur penyimpanan) Buat flowchart Training operator Audit kepatuhan
2	Waiting: Belum digitalisasi	Membuat sistem informasi sederhana terintegrasi	Mengurangi waktu tunggu informasi lokasi barang	Area administrasi & operasional	2-3 bulan	Tim IT & Admin Gudang	Gunakan database/spreadsheet terpusat Tetapkan alur komunikasi satu pintu Buat notifikasi internal Monitoring lead time
3	Transportation : Tidak ada analisis layout & klasifikasi ABC	Redesign layout gudang berbasis analisis ABC/Fast Moving	Mengurangi jarak tempuh & perpindahan barang	Seluruh area gudang	1-2 bulan	Supervisor & Tim Logistik	Analisis frekuensi barang Kelompokkan A-B-C Tempatkan fast moving dekat picking Evaluasi jarak tempuh sebelum & sesudah
4	Inventory: 5S tidak diterapkan	Implementasi program 5S terstruktur & audit rutin	Menjaga keteraturan lokasi barang	Seluruh area gudang	1 bulan (audit mingguan)	Tim 5S	Sortir barang tidak perlu Tata ulang rak Beri label Lokasi Buat checklist audit Evaluasi bulanan
5	Overprocessing: Belum ada analisis biaya waste.	Melakukan analisis biaya akibat waste searching	Menjadi dasar investasi sistem barcode	Level manajerial & operasional	1 bulan	Manajer Operasional	Hitung waktu searching rata-rata Konversi ke biaya tenaga kerja Estimasi kerugian tahunan Ajukan proposal barcode system
6	Defect: Tidak ada visual control.	Menerapkan sistem visual management (labeling & zoning warna)	Mengurangi salah ambil barang & kesalahan sortir	Rak & zona penyimpanan	3 minggu	Admin Gudang & Supervisor	Pasang label besar & jelas Gunakan kode warna zona Buat peta lokasi Gudang Sosialisasi ke operator

Basuki dkk

Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

Prioritas Implementasi (Berdasarkan Dampak)

Penetapan prioritas implementasi perbaikan dilakukan berdasarkan besarnya dampak terhadap penurunan pemborosan dan peningkatan efisiensi operasional gudang. Pada prioritas tinggi (*impact besar-segera*), langkah pertama adalah menyusun dan menetapkan SOP operasional yang jelas untuk memastikan adanya standar kerja yang seragam, meminimalkan variasi proses, serta mengurangi pemborosan akibat ketidakteraturan prosedur. Selanjutnya, pembuatan sistem informasi sederhana yang terpusat beserta standar alur komunikasi bertujuan untuk mempercepat akses data, mengurangi waktu tunggu (waiting), serta meningkatkan koordinasi antarbagian sehingga aliran informasi menjadi lebih efektif dan responsif.

Pada prioritas menengah, dilakukan *redesign layout* gudang berbasis analisis frekuensi pergerakan barang (misalnya klasifikasi ABC atau *fast moving*), guna mempersingkat jarak tempuh pengambilan barang dan menekan pemborosan motion serta transportation. Selain itu, penetapan

KPI operasional gudang dan sistem monitoring diperlukan untuk memastikan kinerja dapat diukur secara objektif dan berkelanjutan. Implementasi program 5S secara terstruktur disertai audit rutin juga menjadi bagian penting dalam menciptakan lingkungan kerja yang tertata, bersih, dan disiplin sehingga mendukung stabilitas proses.

Adapun pada prioritas jangka menengah-panjang, fokus diarahkan pada digitalisasi pencatatan dan eliminasi dokumen ganda guna mengurangi *overprocessing*, meningkatkan akurasi data, serta mempercepat proses administrasi. Penetapan KPI operasional yang lebih komprehensif beserta sistem monitoring berkelanjutan pada tahap ini berfungsi untuk memastikan transformasi operasional berjalan konsisten dan terukur. Secara keseluruhan, tahapan prioritas ini dirancang agar perbaikan dapat dilaksanakan secara bertahap, realistis, dan berdampak signifikan terhadap peningkatan efisiensi serta kinerja *lean warehousing*.

Indikator Keberhasilan (*Target Output*)

Berdasarkan keseluruhan analisis pemborosan, identifikasi akar penyebab, serta penetapan prioritas implementasi, maka target output dari rancangan perbaikan *Lean Warehousing* dirumuskan secara terukur dan berorientasi pada peningkatan kinerja operasional. Pertama, peningkatan *Process Cycle Efficiency* (PCE) melalui penurunan persentase aktivitas non value added (NVA) dari 37,17% menjadi $\leq 20\%$ dalam periode implementasi tertentu. Efisiensi aliran proses meningkat secara signifikan setelah implementasi *lean warehousing*. Hasil ini konsisten dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa *lean warehousing* dapat meningkatkan *Process Cycle Efficiency* dan menurunkan aktivitas NVA dalam operasi pergudangan (Rahmawati, *et. al.*, 2026). Kedua, pengurangan frekuensi waste dominan khususnya *motion* dan *waiting* minimal sebesar 30% sehingga outputnya akan meningkat melalui standardisasi SOP, peningkatan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa *lean warehousing* meningkatkan output per jam kerja (Rahmawati, *et. al.*, 2026), dan perbaikan tata letak berbasis analisis ABC yang dapat memperpendek rute operator *picking*, mengurangi *motion* dan *transportation waste*. Ini konsisten dengan literatur yang menekankan pentingnya penataan lokasi barang berdasar frekuensi pemindahan (Dzulkipli & Rahmawati, 2021), serta penerapan sistem informasi terpusat. Ketiga, penurunan total *lead time* proses operasional gudang secara bertahap minimal 15 – 25% dari kondisi awal sebagai dampak langsung dari eliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa *lean warehousing* mampu menurunkan total *lead time* melalui eliminasi waste (Rusadi & Sumuati, 2025).

Selain itu, *target output* juga mencakup aspek sistem dan manajerial, yaitu tersusunnya dan diterapkannya SOP operasional gudang yang terdokumentasi dan terstandarisasi, implementasi program 5S secara konsisten dengan audit rutin minimal satu kali per bulan, serta tersedianya sistem pencatatan terintegrasi (digitalisasi bertahap) untuk mengurangi duplikasi dokumen dan kesalahan pencatatan. Dari sisi kinerja, ditetapkan pula KPI operasional utama seperti tingkat akurasi stok $\geq 98\%$, tingkat

kesalahan picking $\leq 2\%$, dan ketepatan waktu pemenuhan pesanan $\geq 95\%$. Secara keseluruhan, target output ini diharapkan menghasilkan sistem pergudangan yang lebih ramping (*lean*), terkontrol, responsif, dan berorientasi pada penciptaan nilai tambah secara berkelanjutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *lean warehousing* bukan sekadar alat perbaikan teknis, tetapi juga pendekatan sistemik yang melibatkan perubahan budaya kerja. Perusahaan perlu mengintegrasikan *lean* dengan sistem manajemen gudang berbasis teknologi untuk memaksimalkan hasil.

Basuki dkk
Penerapan *Lean Warehousing* untuk Meningkatkan Efisiensi Operasional Pergudangan (Studi Kasus pada Gudang Distributor FMCG)

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis proses operasional gudang, dapat disimpulkan bahwa total waktu siklus sebesar 140,03 menit masih mengandung proporsi aktivitas *non value added* (NVA) yang signifikan, yaitu 37,17%. Analisis pemborosan menggunakan pendekatan TIMWOOD menunjukkan bahwa waste dominan terdapat pada aspek *motion* (30%), *waiting* (25%), dan *transportation* (18%), yang secara kumulatif mencerminkan permasalahan pada tata letak, sistem informasi, dan standardisasi prosedur kerja. Hasil *root cause analysis* melalui diagram sebab-akibat mengidentifikasi bahwa pemborosan tersebut bersumber dari belum adanya SOP yang jelas, belum diterapkannya 5S secara konsisten, belum dilakukannya klasifikasi barang berbasis analisis ABC, keterbatasan digitalisasi operasional, serta ketiadaan sistem *visual control*. Dengan demikian, kondisi operasional gudang saat ini masih memiliki peluang perbaikan yang besar melalui penerapan prinsip *lean warehousing* secara terstruktur dan berkelanjutan.

Saran

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional, disarankan agar manajemen memprioritaskan penyusunan dan implementasi SOP yang terstandarisasi, pengembangan sistem informasi terpusat, serta penerapan 5S secara disiplin dan diaudit secara berkala. Selain itu, perlu dilakukan *redesign layout* gudang berbasis klasifikasi frekuensi pergerakan barang (*ABC/Fast Moving*) guna menekan pemborosan *motion* dan *transportation*. Dalam jangka menengah hingga panjang, digitalisasi pencatatan dan integrasi sistem monitoring berbasis KPI operasional perlu direalisasikan untuk mengurangi *overprocessing* dan meningkatkan akurasi data. Implementasi perbaikan hendaknya dilakukan secara bertahap, terukur, dan didukung komitmen manajemen agar target peningkatan PCE, penurunan lead time, serta peningkatan akurasi dan produktivitas dapat tercapai secara optimal dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Adeodu. A., Maladzhi. R., Katumba. K., & Daniyan. T. (2023). Development of an Improvement Framework for Warehouse Processes Using Lean Six Sigma (DMAIC). *Heliyon*, 9(1), 1-19.

- Adjietama, M. N., & Rahmawati, N. (2025). Penerapan Konsep Lean Warehousing untuk Minimasi Pemborosan Gudang Suku Cadang dengan Metode VSM pada PT ABC. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(1), 12335-12347.
- Afif, M. S. N., & Sudarto, S. (2025). Penerapan Konsep Lean untuk Meningkatkan Operasi Warehouse di Industri Manufaktur. *Operations Excellence. Journal of Applied Industrial Engineering*, 14(1), 57-66.
- Azahra Rusadi, R., & Sumiati, S. (2025). Optimizing Warehouse Flow Through Lean Warehousing Method. *Academia Open*, 10(2), 6-25.
- Dzulkifli, F., & Ernawati, D. (2021). Analisa Penerapan Lean Warehousing serta 5S pada Pergudangan PT SIER. *JUMINTEN: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, 2(9), 35-46.
- Julião, B. J. B., & Reis, M. S. (2025). A Systematic Lean-Driven Framework for Warehouse Optimization. *Systems*, 13(813), 1-31.
- Liker, J. K., & Muier, D. (2006). *The Toyota Way; Fieldbook*. USA: McGraw-Hill Companies.
- Nabila, P S., & Sumiati, S. (2025). Warehousing Process Flow Analysis Using Lean Warehousing Approach for Waste Minimization at PT XYZ. *ITEJ: Information Technology Engineering Journals*, 10(1), 39-53.
- Nurulita, S. (2024). Analisis Penerapan Lean Warehouse untuk Minimasi Waste pada PT Pos Logistik Indonesia. *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, 10(2), 1-16.
- Pamungkas, C. A., & Aryanny, E. (2025). Analysis of Waste in the Flow Process Warehouse Using the Lean Warehousing Method. *Operations Excellence Journal of Applied Industrial Engineering*, 17(1), 119-132.
- Purnomo, H., & Kien, P. T. (2025). Integrating Lean Warehousing and Systematic Analysis to Minimize Waste in Finished Product Storage. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology (ASSET)*, 8(1), 1-11.
- Rahmawati, N., Rahmawati, D., Ramadhan, R. Applied Lean Warehousing-Based Optimization of Warehouse Processes at PT XYZ Using Value Stream Mapping. (2026). *Tibuna Journal of Applied Industrial Engineering*, 9(1).
- Riyadi, A., Sitania, F., Wahyuda (2025) Aplikasi Konsep Lean Untuk Minimasi Waste Menggunakan Value Stream Mapping Pada Warehouse Spare Parts. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 4(4).
- Shafalah, F., Permana, T., & Larutama. W. (2025). Optimalisasi Proses Inbound melalui Penerapan Lean Logistics di Warehouse FMCG pada PT DE. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 6(2), 215-223.

Basuki dkk

Penerapan *Lean*
Warehousing untuk
Meningkatkan Efisiensi
Operasional
Pergudangan (Studi
Kasus pada Gudang
Distributor FMCG)

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN