

## EVALUASI LEAN WAREHOUSING UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI OPERASIONAL GUDANG PT POS INDONESIA

### *EVALUATION OF LEAN WAREHOUSING TO IMPROVE OPERATIONAL EFFICIENCY OF PT POS INDONESIA WAREHOUSE*

Derby Muhammad Sadam <sup>a,1</sup>, Wiku Larutama <sup>a,2</sup>, Mumu Komaro <sup>a,3</sup>

<sup>a</sup>Prodi Teknik Logistik, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi, Bandung, Jawa Barat, Indonesia, 40154

<sup>1</sup> [derbysadam@upi.edu](mailto:derbysadam@upi.edu), <sup>2</sup> [wiku.larutama@upi.edu](mailto:wiku.larutama@upi.edu), <sup>3</sup> [mumu@upi.edu](mailto:mumu@upi.edu)

\*corresponding: [wiku.larutama@upi.edu](mailto:wiku.larutama@upi.edu)

Diterima: 15 Januari 2026, direvisi: 18 Februari 2026, disetujui: 06 Maret 2026, diterbitkan: 30 April 2026

### ABSTRAK

PT Pos Indonesia merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang berperan penting dalam penyediaan layanan kurir, logistik, dan transaksi keuangan di Indonesia. Dalam proses pengelolaan logistik produk Telkomsel di divisi Tata Kelola Gudang, ditemukan berbagai permasalahan operasional, seperti proses entri data manual, penomoran dan scanning ganda, serta fluktuasi volume barang yang menyebabkan penumpukan persediaan (inventory waste) dan waktu tunggu (waiting time) yang tinggi. Permasalahan tersebut berdampak langsung pada penurunan akurasi data, keterlambatan distribusi, peningkatan biaya operasional, serta menurunnya produktivitas keseluruhan proses pergudangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi pemborosan (waste) yang terjadi pada proses operasional gudang Telkomsel di bawah pengelolaan PT Pos Indonesia, serta memberikan rekomendasi perbaikan menggunakan pendekatan Lean Warehousing. Metode analisis yang digunakan meliputi Value Stream Analysis Tools (VALSAT), kuesioner Seven Waste, dan Process Activity Mapping (PAM) untuk memetakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waste dominan adalah Defect (rata-rata 1,5), Unnecessary Inventory dan Waiting (masing-masing 1,4). Berdasarkan analisis VALSAT, Process Activity Mapping (PAM) terpilih sebagai tools utama dengan nilai tertinggi (30,2). Hasil PAM menunjukkan Process Cycle Efficiency (PCE) kondisi saat ini sebesar 53,9% dari total 402,5 menit proses, dengan 33,5% waktu terbuang pada aktivitas Non Value Added (NVA). Melalui rekomendasi perbaikan yang mencakup digitalisasi pencatatan berbasis Warehouse Management System (WMS), optimalisasi penjadwalan distribusi dengan vendor, penerapan sistem RFID untuk pencatatan inbound, serta penataan ulang tata letak gudang, PCE diproyeksikan meningkat menjadi 60,8% dengan penghematan waktu sebesar 45,9 menit (11,4%). Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan Lean Warehousing berpotensi signifikan dalam mengurangi pemborosan operasional dan meningkatkan efisiensi proses distribusi produk Telkomsel di PT Pos Indonesia.

**Kata kunci** : Efisiensi Operasional, Gudang, Lean Warehousing, Pemborosan, Process Cycle Efficiency, PT Pos Indonesia

## ABSTRACT

*PT Pos Indonesia is one of Indonesia's state-owned enterprises (SOEs) that plays a significant role in providing courier, logistics, and financial transaction services. In the management of Telkomsel's product logistics within the Warehouse Management Division, several operational inefficiencies were identified, including manual data entry, duplicate numbering and scanning, as well as fluctuating inventory volumes that led to excessive stock (inventory waste) and prolonged waiting times. These issues have directly resulted in decreased data accuracy, distribution delays, increased operational costs, and reduced overall productivity in warehouse processes. This study aims to evaluate and analyze the sources of waste in the operational processes of Telkomsel's warehouse managed by PT Pos Indonesia, and to propose improvement recommendations using the Lean Warehousing approach. The analytical methods employed include Value Stream Analysis Tools (VALSAT), Seven Waste questionnaire, and Process Activity Mapping (PAM) to map and evaluate non-value-added activities. The results indicate that the dominant wastes are Defect (average 1.5), Unnecessary Inventory and Waiting (both 1.4). Based on VALSAT analysis, Process Activity Mapping (PAM) was selected as the primary tool with the highest score (30.2). PAM results show a current Process Cycle Efficiency (PCE) of 53.9% from a total process time of 402.5 minutes, with 33.5% of time wasted on Non Value Added (NVA) activities. Through proposed improvements encompassing digitalization of recording through a Warehouse Management System (WMS), optimization of distribution scheduling with vendors, implementation of RFID-based inbound recording, and warehouse layout redesign, PCE is projected to increase to 60.8% with a time savings of 45.9 minutes (11.4%). These findings demonstrate that the Lean Warehousing approach has significant potential in reducing operational waste and improving the efficiency of Telkomsel product distribution at PT Pos Indonesia.*

**Keywords** : *Lean Warehousing, Operational Efficiency, Process Cycle Efficiency, PT Pos Indonesia, Waste, Warehouse*

## Pendahuluan

PT Pos Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang layanan logistik dan distribusi yang terus beradaptasi terhadap perkembangan sistem rantai pasok modern. Dalam sistem tersebut, gudang memiliki peran penting dalam memastikan kelancaran aliran barang mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga distribusi kepada konsumen akhir (Sudarto, 2022). Efisiensi operasional gudang menjadi faktor krusial dalam menjaga kecepatan dan ketepatan distribusi, terutama di tengah meningkatnya tuntutan layanan logistik yang cepat dan akurat. PT Pos Indonesia menjalin kerja sama dengan mitra strategis seperti Telkomsel dalam pengelolaan aktivitas pergudangan yang mencakup proses penerimaan, pencatatan, penyimpanan, hingga distribusi barang.

Namun, berdasarkan hasil observasi selama program Studi Independen pada periode Februari hingga Juni 2025, ditemukan bahwa beberapa aktivitas operasional masih dilakukan

secara manual, seperti entry data, penomoran barang, serta proses scanning yang dilakukan lebih dari satu kali. Selain itu, terdapat waktu tunggu yang signifikan antar proses, khususnya pada aktivitas distribusi outbound, yang dalam satu siklus proses dapat mencapai lebih dari 100 menit. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi pemborosan yang berdampak pada meningkatnya lead time dan menurunnya efisiensi operasional gudang. Waktu tunggu (waiting time) merupakan salah satu bentuk pemborosan (waste) utama dalam aktivitas pergudangan yang dapat menurunkan efisiensi operasional secara signifikan.

Aktivitas Non-Value Added dalam proses pergudangan dilaporkan dapat mencapai hingga 25% dari total waktu aktivitas, dengan pemborosan dominan berupa waiting sebesar 25% (Rahayu et al., 2026). Kondisi ini menunjukkan bahwa waktu tunggu menjadi salah satu faktor utama yang memperpanjang lead time distribusi dan menurunkan produktivitas operasional (Pamungkas & Aryanny, 2025). Selain itu, pemborosan juga dapat disebabkan oleh ketidakseimbangan aliran proses serta keterbatasan sistem perencanaan operasional (Nabila & Sumiati, 2025). Pendekatan Lean Warehousing dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam aktivitas pergudangan melalui eliminasi aktivitas non-value added dan optimalisasi aktivitas value added (Sudarto, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan lean, termasuk melalui Value Stream Mapping, efektif dalam mengidentifikasi waste serta meningkatkan efisiensi proses operasional (P.G & Pratap, 2020; Rahmawati et al., 2026). Penelitian terkait Lean Warehousing di lingkungan PT Pos Indonesia telah dilakukan sebelumnya, namun sebagian besar berfokus pada entitas logistik yang berbeda atau pada perusahaan swasta (Purnomo, 2018); Nurulita, 2024; Putri & Saputra, 2023; Rossini et al., 2021). Kajian yang secara spesifik menganalisis pemborosan operasional pada gudang PT Pos Indonesia yang menangani distribusi produk mitra strategis seperti Telkomsel masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kesenjangan tersebut. Penelitian ini menggunakan metode Value Stream Analysis Tools (VALSAT) untuk menentukan tools analisis yang paling relevan berdasarkan jenis pemborosan yang dominan (Anisa et al., 2025 ; Arif Kurniawan & Sari Wulandari, 2024).

Kuesioner Seven Waste digunakan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan, sedangkan Process Activity Mapping (PAM) digunakan untuk memetakan aktivitas proses dan mengukur efisiensi melalui Process Cycle Efficiency (PCE) (Adhirajasa & Lestari, 2024; Amrullah et al., 2025). Tujuan penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi jenis pemborosan pada proses operasional gudang Telkomsel di PT Pos Indonesia; (2) menentukan

prioritas pemborosan menggunakan VALSAT; dan (3) mengukur efisiensi proses operasional melalui PCE serta merumuskan rekomendasi perbaikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang serta memperkaya kajian mengenai evaluasi Lean Warehousing pada sektor logistik, khususnya di lingkungan BUMN.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain studi kasus yang dilaksanakan pada operasional warehouse Telkomsel di PT Pos Indonesia selama periode kegiatan magang, yaitu dari bulan Februari hingga Juni 2025. Pendekatan studi kasus dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis mendalam terhadap fenomena pemborosan pada satu unit operasional secara spesifik, sehingga memungkinkan pengamatan langsung terhadap proses yang berlangsung di lapangan (Purnomo, 2018; Nurulita, 2024). Pendekatan Lean Warehousing dipilih sebagai kerangka analisis utama karena terbukti efektif dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi pemborosan pada proses operasional gudang secara sistematis (Rossini et al., 2021; Anisa et al., 2025).

Subjek penelitian terdiri dari dua responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dari total empat tenaga kerja yang bertugas di gudang Telkomsel. Secara keseluruhan, tim operasional gudang terdiri dari empat orang, yaitu satu kepala gudang, satu staf leader, dan dua staf operasional lapangan. Adapun dua staf operasional lapangan tidak dijadikan responden kuesioner Seven Waste karena keterbatasan akses terhadap data sistemik dan alur proses keseluruhan. Peran mereka bersifat eksekutif pada aktivitas fisik tertentu, sehingga penilaian mereka terhadap jenis dan frekuensi waste pada level sistem tidak akan representatif dan berpotensi menimbulkan bias data.

Dua responden yang dipilih adalah:

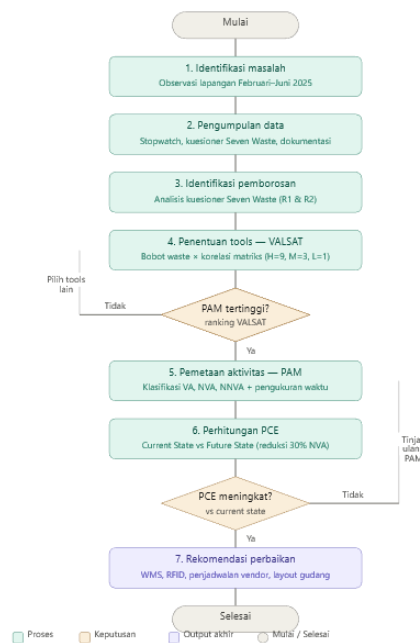
1. Responden 1 (R1) – Kepala Gudang: memiliki masa kerja lebih dari 5 tahun di divisi tata kelola gudang Telkomsel PT Pos Indonesia, dengan keahlian dalam manajemen operasional gudang, pengawasan alur distribusi, dan pengambilan keputusan strategis terkait pengelolaan persediaan. Pemahaman R1 bersifat manajerial dan menyeluruh, mencakup aspek perencanaan, koordinasi dengan vendor, serta monitoring kinerja gudang secara keseluruhan.

2. Responden 2 (R2) – Staf Leader: memiliki masa kerja lebih dari 3 tahun dengan keahlian teknis dalam pelaksanaan aktivitas operasional harian, termasuk proses entry data, scanning inbound-outbound, serta koordinasi antar staf lapangan. Pemahaman R2 bersifat teknis-operasional dan lebih dekat dengan aktivitas fisik di lantai gudang.

Perbedaan latar belakang dan pengalaman antara R1 dan R2 mencerminkan gap pemahaman yang signifikan terhadap sumber dan dampak pemborosan. R1 cenderung memiliki perspektif makro terhadap permasalahan sistemik seperti inefisiensi penjadwalan dan akurasi data, sementara R2 lebih peka terhadap pemborosan yang terjadi dalam aktivitas teknis sehari-hari seperti waktu tunggu antar proses dan pergerakan fisik yang tidak efisien. Perbedaan perspektif ini justru memperkaya validitas data kuesioner, karena memungkinkan identifikasi waste dari dua sudut pandang yang saling melengkapi.

### Tahapan Penelitian

Secara keseluruhan, penelitian ini dilaksanakan melalui tujuh tahapan yang saling berkesinambungan, mulai dari identifikasi masalah hingga penyusunan rekomendasi perbaikan berbasis Lean Warehousing. Tahapan tersebut disajikan dalam bentuk flowchart pada Gambar 1 berikut untuk memudahkan keterbacaan alur penelitian.



**Gambar 1. Flow Chart Tahapan Penelitian**

Penelitian ini diawali dengan tahap identifikasi masalah melalui observasi langsung di gudang Telkomsel PT Pos Indonesia selama periode magang Februari hingga Juni 2025. Pada

tahap ini, peneliti mengamati kondisi operasional aktual serta mengidentifikasi indikasi awal pemborosan, seperti masih adanya proses manual, penomoran ganda, serta fluktuasi volume barang yang memengaruhi alur kerja. Selanjutnya, pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode, yaitu pengukuran waktu aktivitas menggunakan stopwatch, penyebaran kuesioner Seven Waste kepada dua responden yang terdiri dari kepala gudang dan staf leader, serta dokumentasi proses kerja sebagai data pendukung. Data yang diperoleh kemudian dianalisis pada tahap identifikasi pemborosan dengan menghitung rata-rata skor masing-masing jenis waste dari dua responden. Nilai rata-rata tiap responden dihitung menggunakan Persamaan (1) dan Persamaan (2), kemudian dirata-ratakan kembali menggunakan Persamaan (3) untuk memperoleh bobot akhir setiap waste. Hasil pembobotan tersebut selanjutnya diranking untuk menentukan jenis pemborosan yang paling dominan. Hasil pembobotan tersebut kemudian diranking untuk menentukan jenis pemborosan yang paling dominan.

Tahap berikutnya adalah penentuan tools menggunakan metode VALSAT, di mana bobot setiap waste dikalikan dengan nilai korelasi matriks ( $H = 9$ ,  $M = 3$ ,  $L = 1$ ) untuk menghasilkan skor total masing-masing tools. Berdasarkan hasil tersebut, dilakukan pemilihan tools dengan nilai tertinggi sebagai alat analisis utama. Setelah tools terpilih, dilakukan pemetaan aktivitas operasional gudang menggunakan Process Activity Mapping (PAM), di mana seluruh aktivitas diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu Value Added (VA), Non Value Added (NVA), dan Necessary Non Value Added (NNVA). Durasi setiap aktivitas dicatat berdasarkan hasil pengukuran waktu. Selanjutnya, dilakukan perhitungan Process Cycle Efficiency (PCE) pada kondisi saat ini (current state) berdasarkan perbandingan waktu VA terhadap total waktu proses. Kemudian dilakukan proyeksi kondisi masa depan (future state) dengan asumsi adanya reduksi sebesar 30% pada aktivitas NVA dan sebagian NNVA untuk melihat potensi peningkatan efisiensi. Sebagai tahap akhir, disusun rekomendasi perbaikan berdasarkan keseluruhan hasil analisis yang telah dilakukan. Rekomendasi tersebut mencakup digitalisasi pencatatan berbasis Warehouse Management System (WMS), penerapan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) pada proses inbound, optimalisasi penjadwalan distribusi dengan vendor, serta penataan ulang tata letak gudang guna meminimalkan pemborosan dan meningkatkan efisiensi operasional secara menyeluruh.

## **Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga metode utama yang saling melengkapi. Pertama, observasi langsung terhadap aktivitas operasional gudang yang dilaksanakan secara sistematis dengan menggunakan stopwatch untuk mencatat durasi setiap aktivitas secara presisi. Pengukuran waktu dilakukan secara berulang pada setiap jenis aktivitas untuk memastikan konsistensi data yang diperoleh. Kedua, penyebaran kuesioner kepada dua responden yaitu kepala gudang dan staf leader untuk mengidentifikasi tujuh jenis pemborosan (seven waste). Ketiga, dokumentasi proses kerja di warehouse sebagai data pendukung observasi. Kuesioner *Seven Waste* disusun dalam bentuk pernyataan aktivitas operasional yang relevan dengan kondisi gudang, dengan masing-masing jenis pemborosan diwakili oleh lima pertanyaan. Responden memberikan penilaian menggunakan skala 1–4 sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Kuesioner Seven Waste

NO	Keterangan
1	Pernah terjadi
2	Terjadi lebih dari sekali
3	Lumayan sering terjadi
4	Sering terjadi

### Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan Lean Warehousing untuk mengidentifikasi dan mengurangi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah pada proses operasional warehouse (Adjietama & Rahmawati, 2025; Amrullah et al., 2025). Tahapan analisis dilakukan melalui tiga langkah utama, yaitu: (1) identifikasi pemborosan menggunakan konsep Seven Waste, (2) penentuan prioritas waste menggunakan VALSAT, dan (3) analisis aktivitas proses menggunakan PAM.

#### 1. Identifikasi Seven Waste

Bobot pemborosan dihitung berdasarkan rata-rata skor kuesioner per responden. Nilai rata-rata per responden diperoleh dengan membagi total skor jawaban per waste dengan jumlah

pertanyaan (5 soal), kemudian dirata-ratakan antar kedua responden. Rumus perhitungan rata-rata per responden adalah sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x_1}{n_1} \quad (1)$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  = rata-rata skor responden 1 (Kepala Gudang)

$\sum x_1$  = total skor jawaban responden 1 per jenis waste

$n_1$  = jumlah pertanyaan per waste (5 soal)

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x_2}{n_2} \quad (2)$$

Keterangan:

$\bar{x}_2$  = rata-rata skor responden 2 (Staf Leader)

$\sum x_2$  = total skor jawaban responden 2 per jenis waste

$n_2$  = jumlah pertanyaan per waste (5 soal)

$$\bar{x} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2}{2} \quad (3)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = bobot akhir waste (rata-rata gabungan kedua responden)

$\bar{x}_1$  = rata-rata skor Kepala Gudang (R1)

$\bar{x}_2$  = rata-rata skor Staf Leader (R2)

Nilai bobot waste yang diperoleh kemudian digunakan untuk menentukan kategori tingkat kejadian pemborosan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Interval Kategori Rata-rata Waste

Interval Rata-rata	Kategori
0,200 – 0,525	Sangat Rendah
0,526 – 0,850	Rendah
0,851 – 1,175	Sedang
1,176 – 1,500	Tinggi

## 2. Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

VALSAT merupakan metode yang dikembangkan untuk membantu pemilihan tools pemetaan yang paling relevan berdasarkan jenis pemborosan yang ditemukan (Anisa et al., 2025; Arif Kurniawan & Sari Wulandari, 2024). Nilai setiap tools diperoleh dengan mengalikan bobot waste terhadap nilai korelasi pada matriks VALSAT. Nilai korelasi terdiri dari tiga kategori: High (H) = 9, Medium (M) = 3, dan Low (L) = 1. Perhitungan nilai tools dinyatakan dengan rumus:

$$T_j = \sum (\bar{x}_i \times k_{ij}) \quad (4)$$

Keterangan:

Tools (j) = total nilai tools ke-j (mis. PAM, SCRPM, dll.)

$\bar{x}_i$  = bobot rata-rata waste ke-i

$k_{ij}$  = nilai korelasi antara waste ke-i dan tools ke-j (H=9, M=3, L=1, atau 0 jika tidak ada korelasi)

Matriks korelasi VALSAT yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks Korelasi VALSAT

Waste	PAM	SCRPM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Over Production	M	L	L	-	M	-	H
Waiting	H	H	H	-	M	L	L
Excessive Transportation	H	-	-	-	-	-	-
Inappropriate Processing	L	-	-	M	L	-	-
Unnecessary Inventory	M	H	H	-	L	M	L
Unnecessary Motion	L	L	-	-	L	L	-
Defect	-	-	-	L	L	L	-

Sumber: Diadaptasi dari Hines & Rich (1997) dalam Anisa et al. (2025)

Keterangan: PAM=Process Activity Mapping, SCRPM=Supply Chain Response Matrix, PVF=Product Variety Funnel, QFM=Quality Filter Mapping, DAM=Demand Amplification Mapping, DPA=Decision Point Analysis, PS=Physical Structure

### 3. Process Activity Mapping (PAM) dan Process Cycle Efficiency (PCE)

PAM mengklasifikasikan setiap aktivitas ke dalam tiga kategori: (1) Value Added (VA) – aktivitas yang memberikan nilai tambah; (2) Non Value Added (NVA) – aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan harus dieliminasi; dan (3) Necessary Non Value Added (NNVA) – aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah namun masih diperlukan (Putri & Saputra, 2023). Efisiensi proses dihitung menggunakan rumus PCE sebagai berikut:

$$PCE = \left( \frac{\sum_{i=1}^n t_{VA,i}}{\sum_{i=1}^n t_{total,i}} \right) \times 100 \quad (5)$$

Keterangan:

PCE = Process Cycle Efficiency (persentase efisiensi proses)

$t_{VA}$  = total waktu aktivitas Value Added (menit)

$t_{total}$  = total waktu seluruh aktivitas VA + NVA + NNVA (menit)

## Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasilnya. Pertama, jumlah responden kuesioner Seven Waste hanya dua orang (kepala gudang dan staf leader), sehingga hasil penilaian waste terbatas pada perspektif manajemen dan operasional gudang. Kedua, pengukuran waktu aktivitas dilakukan pada kondisi operasional normal dan tidak memperhitungkan variasi beban kerja pada peak season. Ketiga, penelitian ini bersifat studi kasus pada satu gudang Telkomsel di bawah pengelolaan PT Pos Indonesia Cabang Bandung, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati pada konteks gudang atau perusahaan yang berbeda.

## Hasil dan Pembahasan

Permasalahan operasional mengenai pemborosan waktu yang dihadapi gudang Telkomsel PT Pos Indonesia dianalisis menggunakan pendekatan Lean Warehousing. Pendekatan ini dirancang secara khusus untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi pemborosan dalam proses operasional gudang, meliputi aktivitas penerimaan, penyimpanan, pengelolaan, dan pengiriman barang (Adjietama & Rahmawati, 2025; Rossini et al., 2021). Dalam kerangka Lean Warehousing, permasalahan yang diidentifikasi dianalisis melalui tiga tahapan utama, yaitu identifikasi pemborosan menggunakan kuesioner Seven Waste, penentuan prioritas tools menggunakan VALSAT, serta pemetaan aktivitas melalui PAM untuk mengukur PCE (Anisa et al., 2025; Arif Kurniawan & Sari Wulandari, 2024).

### 1. Hasil Wawancara Seven Waste

Tabel 4. Hasil wawancara Responden 1

No	Waste	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total
1	Over Production	1	0	0	0	0	1
2	Defect	1	0	1	4	0	6
3	Unnecessary Inventory	1	3	2	1	0	7

4	Inappropriate Processing	0	0	0	0	3	3
5	Excessive Transportation	1	0	4	1	1	7
6	Waiting	2	0	0	0	1	3
7	Unnecessary Motion	0	0	2	0	0	2

Tabel 5. Hasil wawancara Responden 2

No	Waste	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Total
1	Over Production	0	0	0	0	1	1
2	Defect	1	1	2	4	1	9
3	Unnecessary Inventory	2	1	2	1	1	7
4	Inappropriate Processing	1	1	1	1	2	6
5	Excessive Transportation	1	1	1	1	1	5
6	Waiting	3	1	2	2	3	11
7	Unnecessary Motion	1	1	3	1	3	9

Berikut adalah hasil wawancara terhadap responden kemudian dikonversi ke dalam bentuk skala numerik untuk mempermudah proses analisis. Skala yang digunakan antara 1 sampai 4, seperti yang di tunjukkan pada tabel 1, di mana nilai 1 menunjukkan pernah terjadi dan nilai 4 menunjukkan sering terjadi. Hasil konversi jawaban responden disajikan pada identifikasi pemborosan.

Tabel 6. Rekap Kuesioner Seven Waste

No	Waste	R1 ( $\bar{x}_1$ )	R2 ( $\bar{x}_2$ )	Bobot ( $\bar{x}$ )	Ranking
1	Over Production	0,2	0,2	<b>0,2</b>	7
2	Defect	1,2	1,8	<b>1,5</b>	1
3	Unnecessary Inventory	1,4	1,4	<b>1,4</b>	2
4	Inappropriate Processing	0,6	1,2	<b>0,9</b>	6
5	Excessive Transportation	1,4	1,0	<b>1,2</b>	4
6	Waiting	0,6	2,2	<b>1,4</b>	3
7	Unnecessary Motion	0,4	1,8	<b>1,1</b>	5

*Sumber: berdasarkan hasil kuesioner (2025)*

Berdasarkan Tabel 6, waste dengan rata-rata tertinggi adalah Defect ( $\bar{x} = 1,5$ ), diikuti oleh Unnecessary Inventory dan Waiting (masing-masing  $\bar{x} = 1,4$ ). Mengacu pada Tabel 2, ketiga waste tersebut termasuk dalam kategori 'Tinggi' (interval 1,176–1,500). Tingginya nilai Defect mengindikasikan seringnya terjadi kesalahan pencatatan dan ketidaksesuaian data sistem dengan kondisi fisik barang di gudang, yang berdampak pada akurasi pengelolaan persediaan. Sementara itu, tingginya nilai Waiting mencerminkan adanya waktu tunggu yang signifikan dalam proses operasional. Hasil ini sejalan dengan temuan (Manurung et al., 2025) yang menyatakan bahwa pemborosan berupa waktu tunggu dan penumpukan persediaan merupakan permasalahan umum dalam sistem logistik tradisional yang belum terdigitalisasi secara penuh.

## 2. Identifikasi Pemborosan (Seven Waste)

Identifikasi pemborosan dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada kepala gudang (R1) dan staf leader (R2). Setiap responden menilai tingkat kejadian tujuh jenis pemborosan menggunakan skala 1–4. Nilai rata-rata per responden dihitung menggunakan rumus  $\bar{x}_1$  dan  $\bar{x}_2$ , kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai bobot waste ( $\bar{x}$ ) sebagaimana telah dijelaskan pada bagian metode. Sebagai contoh, perhitungan bobot waste Defect adalah sebagai berikut:

$$\bar{x}_1 = \frac{(1 + 0 + 1 + 4 + 0)}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$\bar{x}_2 = \frac{(1 + 1 + 2 + 4 + 1)}{5} = \frac{9}{5} = 1.8$$

$$\bar{x} = \frac{(1.2 + 1.8)}{2} = \frac{3.0}{2} = 1.5$$

Metode yang sama diterapkan untuk keenam jenis pemborosan lainnya sehingga diperoleh hasil sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5. Perlu dicatat bahwa terdapat perbedaan penilaian yang cukup signifikan antara R1 dan R2 pada beberapa jenis waste, seperti Waiting (R1=0,6 vs R2=2,2) dan Unnecessary Motion (R1=0,4 vs R2=1,8). Perbedaan ini mencerminkan gap perspektif antara kepala gudang yang melihat waste dari sudut pandang manajerial dan staf leader yang merasakan langsung beban operasional harian.

## 3. Analisis Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Setelah diperoleh bobot masing-masing waste, tahap selanjutnya adalah menentukan tools pemetaan yang paling relevan menggunakan metode VALSAT. Nilai setiap tools dihitung menggunakan rumus Nilai Tools (j) =  $\Sigma(\bar{x}_i \times k_{ij})$  sebagaimana dijelaskan pada bagian metode. Sebagai contoh, perhitungan nilai PAM untuk waste Waiting adalah:

$$\text{Nilai PAM (Waiting)} = \bar{x}_{\text{Waiting}} \times k = 1.4 \times 9 = 12.6$$

Seluruh hasil perkalian kemudian dijumlahkan per kolom tools sebagaimana ditampilkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Perhitungan VALSAT

Waste	Bobot	PAM	SCRPM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Over Production	0,2	0,6	0,2	0,2	–	0,6	–	1,8
Waiting	1,4	12,6	12,6	12,6	–	4,2	1,4	1,4
Excessive Transportation	1,2	10,8	–	–	–	–	–	–
Inappropriate Processing	0,9	0,9	–	–	2,7	0,9	–	–
Unnecessary Inventory	1,4	4,2	12,6	12,6	–	1,4	4,2	1,4
Unnecessary Motion	1,1	1,1	1,1	–	–	1,1	1,1	–
Defect	1,5	–	–	–	1,5	1,5	1,5	–
<b>Total</b>		<b>30,2</b>	<b>26,5</b>	<b>25,4</b>	<b>4,2</b>	<b>9,7</b>	<b>8,2</b>	<b>4,6</b>
<b>Ranking</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>

Sumber: berdasarkan matriks VALSAT (Hines & Rich, 1997)

Keterangan: PAM=Process Activity Mapping, SCRPM=Supply Chain Response Matrix, PVF=Product Variety Funnel, QFM=Quality Filter Mapping, DAM=Demand Amplification Mapping, DPA=Decision Point Analysis, PS=Physical Structure.

Tabel 8. Ranking Hasil VALSAT

Ranking	Tools	Total Nilai
1	PAM – Process Activity Mapping	30,2
2	SCRPM – Supply Chain Response Matrix	26,5
3	PVF – Product Variety Funnel	25,4
4	DAM – Demand Amplification Mapping	9,7
5	DPA – Decision Point Analysis	8,2
6	PS – Physical Structure	4,6
7	QFM – Quality Filter Mapping	4,2

Berdasarkan Tabel 8, Process Activity Mapping (PAM) menempati ranking pertama dengan total nilai 30,2, diikuti Supply Chain Response Matrix (26,5) dan Product Variety Funnel (25,4). Tingginya nilai PAM disebabkan oleh korelasi yang kuat antara waste Waiting dan Unnecessary Inventory dua waste dominan dengan tools ini. Hasil ini konsisten dengan penelitian Nur Fauzy & Setiawan, 2024 serta Purnomo, 2018 yang juga menemukan bahwa PAM merupakan tools paling relevan dalam menganalisis pemborosan di lingkungan gudang PT Pos. Oleh karena itu, PAM dipilih sebagai tools utama untuk menganalisis efisiensi proses operasional gudang lebih lanjut.

#### 4. Process Activity Mapping (PAM)

Process Activity Mapping digunakan untuk memetakan seluruh aktivitas proses secara detail dan mengklasifikasikannya ke dalam tiga kategori: VA, NVA, dan NNVA. Pengukuran waktu setiap aktivitas dilakukan secara langsung menggunakan stopwatch selama periode observasi di gudang Telkomsel PT Pos Indonesia.

Tabel 9. Process Activity Mapping Gudang Telkomsel PT Pos Indonesia

No	Aktivitas	Alat	Waktu (menit)	TK	Kode	Tipe	Waste
1	Membuat SPK	Komputer	3,5	1	I	NNVA	Motion
2	Splitting produk	Cutter, Kalkulator	17	2	I	VA	–
3	Bagging/packing produk	–	13	5	O	NNVA	–
4	Mengirim produk luar kota	Hand Pallet	16	5	T	NNVA	–
5	Mengambil produk inbound	Hand Pallet	12	5	T	NNVA	–
6	Membuka barang masuk	Gunting	2,4	5	O	NNVA	–
7	Penomoran no box	Spidol	3,6	3	I	NNVA	–
8	Entry & scanning inbound	Scanner	24	1	I	VA	–
9	Penyortiran sesuai HLR	–	24	1	I	VA	–
10	Penyortiran & susunan pallet	–	74	7	S	VA	Inventory

11	Entry & scan outbound	Komputer	46	1	I	VA	–
12	Menunggu entry barang keluar	–	15	1	D	NVA	Waiting
13	Menunggu mobil dealer	–	120	1	D	NVA	Waiting
14	Memasukan produk ke mobil	Hand Pallet	32	5	T	VA	–

Sumber: Penulis berdasarkan observasi lapangan (2025)

**Keterangan warna:** Hijau = VA | Merah = NVA | Kuning = NNVA

Berdasarkan Tabel 9, terdapat 14 aktivitas dengan total waktu proses 402,5 menit. Aktivitas VA terdiri dari 6 kegiatan dengan total 217 menit. Aktivitas NVA terdiri dari 2 kegiatan menunggu dengan total 135 menit. Sisanya merupakan NNVA dengan total 50,5 menit. Proporsi ini menunjukkan bahwa lebih dari 46% waktu proses terbuang pada aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, mengindikasikan adanya peluang besar untuk peningkatan efisiensi (Anisa et al., 2025; Julião & Reis, 2025). Aktivitas menunggu mobil dealer (120 menit) menjadi NVA terbesar dalam proses ini, disebabkan oleh faktor eksternal seperti jarak dan kondisi lalu lintas kendaraan distribusi dari berbagai daerah di sekitar Bandung. Meskipun sulit dieliminasi sepenuhnya, aktivitas ini dapat diminimalisir melalui perbaikan koordinasi penjadwalan dengan vendor distribusi (Abelia Dhuwi & Mega Cattleya, 2025; Díaz-estela et al., 2025).

### 5. Process Cycle Efficiency (PCE) Current State vs Future State

Untuk menggambarkan potensi peningkatan efisiensi, dilakukan perbandingan antara kondisi saat ini (Current State) dan proyeksi setelah perbaikan (Future State). Pada Future State, aktivitas NVA dan sebagian NNVA diasumsikan dapat dikurangi sebesar 30% melalui rekomendasi perbaikan yang diusulkan. Pendekatan perbandingan Current-Future State ini merupakan praktik standar dalam analisis Lean Warehousing (Yulyani et al., 2025; Briones-chávez et al., 2025). Efisiensi proses dihitung menggunakan rumus

$$PCE = \left( \frac{\sum t_{VA}}{\sum t_{total}} \right) \times 100\%.$$

Perhitungan PCE Current State:

$$\sum t_{VA} = 17 + 24 + 24 + 74 + 46 + 32 = 217 \text{ menit}$$

$$\sum t_{total} = 217 + 135 + 50.5 = 402.5 \text{ menit}$$

$$PCE_{current} = \left( \frac{217}{402.5} \right) \times 100\% = 53.9\%$$

Perhitungan PCE Future State (asumsi reduksi 30% pada NVA dan sebagian NNVA):

$$t_{NVA}^{future} = 135 \times 70\% = 94.5 \text{ menit}$$

$$t_{NNVA}^{future} = 50.5 - (12 + 3.6 + 2.4) + (8.4 + 2.5 + 1.7) = 45.1 \text{ menit}$$

$$\sum t_{total}^{future} = 217 + 94.5 + 45.1 = 356.6 \text{ menit}$$

$$PCE_{future} = \left( \frac{217}{356.6} \right) \times 100\% = 60.8\%$$

Tabel 10. Rekapitulasi Aktivitas Current State vs Future State

Tipe Aktivitas	Waktu Current (mnt)	% Current	Waktu Future (mnt)	% Future	Selisih (mnt)	Reduksi (%)
Value Added (VA)	217,0	53,9%	217,0	60,8%	0,0	0,0%
Non Value Added (NVA)	135,0	33,5%	94,5	26,5%	40,5	30,0%

Necessary Non Value Added (NNVA)	50,5	12,5%	45,1	12,6%	5,4	10,7%
<b>Total</b>	<b>402,5</b>	<b>100%</b>	<b>356,6</b>	<b>100%</b>	<b>45,9</b>	<b>11,4%</b>

Tabel 11. Perbandingan PCE Current State dan Future State

<b>Kondisi</b>	<b>Total Waktu VA</b>	<b>Total Waktu Proses</b>	<b>PCE</b>
PCE Current State	217,0 menit	402,5 menit	<b>53,9%</b>
PCE Future State	217,0 menit	356,6 menit	<b>60,8%</b>

Berdasarkan Tabel 10 dan 11, PCE Current State sebesar 53,9% menunjukkan bahwa dari total 402,5 menit proses, hanya 53,9% yang benar-benar memberikan nilai tambah. Sisanya sebesar 46,1% merupakan pemborosan berupa NVA (33,5%) dan NNVA (12,5%). Dengan rekomendasi perbaikan berbasis Lean Warehousing, PCE diproyeksikan meningkat menjadi 60,8% pada Future State, dengan total waktu proses berkurang dari 402,5 menit menjadi 356,6 menit penghematan sebesar 45,9 menit (11,4%). Hasil ini sejalan dengan temuan Nurulita, 2024 dan Purnomo, 2018 yang menunjukkan bahwa evaluasi Lean Warehouse di lingkungan PT Pos berpotensi mengurangi pemborosan secara signifikan. Peningkatan PCE dari 53,9% menjadi 60,8% menunjukkan potensi perbaikan yang signifikan apabila perusahaan mengimplementasikan sistem digitalisasi pencatatan, optimalisasi koordinasi dengan vendor distribusi, dan penyederhanaan alur kerja manual. Meskipun PCE Future State belum mencapai

kondisi ideal, peningkatan ini merupakan langkah yang realistis dan terukur dalam konteks operasional gudang BUMN yang tengah bertransformasi digital (Anwar, 2025; Hariansyah & Rovita, 2025).

## Simpulan

Berdasarkan hasil evaluasi Lean Warehousing pada operasional gudang Telkomsel PT Pos Indonesia, pemborosan dominan yang teridentifikasi adalah Defect dengan bobot rata-rata 1,5, diikuti oleh Unnecessary Inventory dan Waiting masing-masing sebesar 1,4. Berdasarkan analisis VALSAT, Process Activity Mapping (PAM) terpilih sebagai tools utama dengan nilai tertinggi sebesar 30,2. Hasil pemetaan aktivitas menunjukkan bahwa nilai Process Cycle Efficiency (PCE) pada kondisi saat ini sebesar 53,9% dari total waktu proses 402,5 menit, yang mengindikasikan masih tingginya proporsi aktivitas non-value added. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh proyeksi bahwa nilai Process Cycle Efficiency (PCE) berpotensi meningkat menjadi 60,8%, dengan estimasi penghematan waktu sebesar 45,9 menit atau 11,4%, apabila dilakukan perbaikan pada aktivitas non-value added dan necessary non-value added.

## Daftar Pustaka

- Abelia Dhuwi, J., & Mega Cattleya, P. A. I. (2025). ANALISIS PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DAN 5S DI PT ATLANTIC ANUGRAH METALINDO MENGGUNAKAN METODE VSM. *Jurnal Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan*, 11(1), 28–40.
- Adhirajasa, A. R., & Lestari, Y. D. (2024). Implementation of Lean Construction to Reduce Waste with the Value Stream Analysis Tools ( VALSAT ) Method in the Project Casting Process. *Southeast Asian Business Review (SABR)*, 2(2).
- 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*, X(1), 12335–12347.
- Amrullah, M. D., Ramadhany, N. A., Indra, R., & Chrisna, H. (2025). Analisis Efisiensi Alat

Penanganan Beban sebagai penunjang kinerja dan mengurangi waste pada Warehouse dengan Metode Lean Warehousing ( Studi Kasus : PT . X ). *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan, Senastitan V*, 1–9.

Anisa, K. N., Made, D., & Pramesti, A. (2025). Lean Warehousing Approach for Waste Reduction : A Case-Based Analysis Using VSM and VALSAT. *Journal of Advanced Technology and Multidiscipline (JATM)*, 04(02), 80–89. <https://doi.org/10.20473/jatm.v4i2.76518>

Anwar, M. K. (2025). Evaluasi PT POS INDONESIA dalam Persaingan Ekspedisi Nasional. *Al Khalifah : Jurnal Kajian Sosiopolitik Dan Hukum*, 1(2), 238–253.

Arif Kurniawan, M., & Sari Wulandari, I. A. (2024). Integrasi vsm dan valsat di lean manufacturing untuk kurangi waste di pt. spln integration of vsm and valsat in lean manufacturing to reduce waste at pt. spln. *Metode: Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 217–226.

Briones-chávez, A., Sandoval-soldevilla, N., & Quiroz-flores, J. C. (2025). Applying Lean Warehousing Tools to Improve OTIF : A Case Study in a Logistics SME in the Freight Transportation Sector in Peru. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering ISSN:*, 12(1), 113–126.

Díaz-estela, C. M., Atao-carrasco, J. D., & Calderón-gonzales, W. D. (2025). Lean Logistics-Based Warehouse Management Model to Reduce Non-Conforming Orders in a Metal-Mechanic SME : A Case Study in Peru. *International Research Journal of Economics and Management Studies*, 4(4), 173–186. <https://doi.org/10.56472/25835238/IRJEMS-V4I4P118>

Hariansyah, P., & Rovita, A. (2025). PENGARUH LINGKUNGAN KERJA FISIK DAN MOTIVASI KERJA TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT POS INDONESIA (PERSERO) CABANGCIPUTAT KOTATANGERANG SELATAN. *Jurnal Manajemen & Pendidikan (JUMANDIK)*, 4(3), 206–224.

Julião, B. J. B., & Reis, M. S. (2025). A Systematic Lean-Driven Framework for Warehouse Optimization. *MDPI Journals*, 1–31.

- Manurung, J., Perdana, S., & Hasibuan, A. (2025). EVALUASI SISTEM MANAJEMEN LOGISTIK BERBASIS LEAN MANUFACTURING UNTUK OPTIMALISASI ALIRAN MATERIAL PADA PERUSAHAAN MANUFAKTUR SKALA MENENGAH. *Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek*, 8(5). <https://doi.org/Prefix DOI: 10.8734/Kohesi.v1i2.365>
- Nabila, P. S., & Sumiati. (2025). Warehousing Process Flow Analysis Using Lean Warehousing Approach For Waste Minimization At PT. *Information Technology Engineering Journals*, 2020, 39–53.
- Nur Fauzy, R., & Setiawan, E. (2024). IMPLEMENTING LEAN WAREHOUSING TO MINIMIZE WASTE IN THE INLINE WAREHOUSE OF FINISHED GOODS DIVISION OF PT. DUA KELINCI Reza. *Journal of Industrial Engineering and Operation Management (JIEOM)*, 07(01), 71–80.
- Nurulita, S. (2024). Analisis Penerapan Lean Warehouse untuk Minimasi Waste pada PT Pos Logistik Indonesia. *Jurnal Logistics & Supply Chain ( LOGIC )*, 03(01), 25–32.
- P.G, A., & Pratap, M. (2020). Achieving Lean Warehousing Through Value Stream Mapping. *South Asian Journal of Business and Management Cases*. <https://doi.org/10.1177/2277977920958551>
- Pamungkas, C. A., & Aryanny, E. (2025). Analysis of waste in the flow process warehouse using the lean warehousing method : case in an animal feed company. *Journal of Applied Industrial Engineering*, 17(1), 119–132.
- Purnomo, A. (2018). Analisis penerapan lean warehouse untuk minimasi waste pada warehouse cakung pt pos logistik indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, 10(2), 4–16.
- Putri, N. T., & Saputra, I. R. (2023). Peningkatan Kinerja Logistik Gudang dengan Prinsip Lean. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI) 2023*, 117–129.
- Rahayu, S. G., Handayani, M., & Ma'ruf. (2026). RANCANGAN LEAN WAREHOUSING UNTUK ELIMINASI WASTE DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KINERJA GUDANG PADA PT X SEBAGAI THIRD PARTY LOGISTICS ( 3PL ) LEAN WAREHOUSING DESIGN TO ELIMINATE WASTE AND IMPROVE WAREHOUSE

PERFORMANCE PRODUCTIVITY AT PT X AS A THIRD-PAR. *Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, 5(2).

Rahmawati, N., Rahmawati, D., & Ramadhan, R. A. (2026). Applied Lean Warehousing-Based Optimization of Warehouse Processes at PT. XYZ Using Value Stream Mapping. *Journal of Applied Industrial Engineering-University of PGRI Adi Buana p-ISSN*.

Rossini, M., Kassem, B., & Portioli-staudacher, A. (2021). *Lean Warehousing : Enhancing Productivity Through Lean*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-92934-3>

Sudarto, S. (2022). Penerapan konsep lean untuk meningkatkan operasi warehouse di industri manufaktur ( Implementation of lean concept to improve warehouse operation in manufacturing industry ). *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 14(1), 1–9.

Yulyani, E., Widyadhana, K. A., Moulydhea, R. I., & Sari, R. (2025). PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DALAM MENGURANGI LEAD TIME DAN MENINGKATKAN EFISIENSI. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal* (, 2(2), 2282–2296.