

**PENERAPAN METODE LEAN WAREHOUSING DALAM MEMODIFIKASI
MANAJEMEN INVENTORI GUDANG PADA PT. PLN (PERSERO) PLTD
POKA**

***(IMPLEMENTATION OF LEAN WAREHOUSING METHOD IN MODIFYING
WAREHOUSE INVENTORY MANAGEMENT AT PT. PLN (PERSERO) PLTD
POKA)***

Dilan Resina Sumata^{1,*}, Alfredo Tutuhaturunewa¹, Marcy L Pattiapon¹

¹ Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

* E-mail: dilanresinasumata@gmail.com

ABSTRAK

Keberadaan gudang di PT PLN (Persero) PLTD Poka, berperan sangat penting dalam mendukung kelancaran pekerjaan sistem produksi, terutama dalam pengelolaan material dan suku cadang yang dibutuhkan untuk operasi dan pemeliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Lean Warehousing dalam memodifikasi manajemen inventori gudang di PT PLN (Persero) PLTD Poka. Permasalahan yang dihadapi oleh PT PLN (Persero) PLTD Poka saat ini adalah ketidakteraturan tata letak dan penempatan material yang menyebabkan waktu pencarian barang yang lama serta tingginya pemborosan (waste). Penelitian ini menggunakan metode Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, dan Diagram Fisbone untuk mengidentifikasi pemborosan dan merancang tata letak usulan yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Lean Warehousing berhasil mengurangi waktu tunggu dari 1.088 detik menjadi 400 detik (pengurangan 63%). Sementara itu, total waktu proses mengalami pengurangan dari 5.358 detik menjadi 3.000 detik pengurangan 44%.

Kata kunci : *Lean Warehousing, Waste, Value Stream Mapping, Tata Leta Gudang, PLTD*

ABSTRACT

This study aims to apply the Lean Warehousing method to modify inventory management in the warehouse at PT PLN (Persero) PLTD Poka. The problem faced by PT PLN (Persero) PLTD Poka is the unstructured warehouse layout and material placement, which causes long search times and high levels of waste. This study uses Value Stream Mapping, Process Activity Mapping, and Fishbone Diagram to identify waste and design a better proposed layout. The results show that the implementation of the Lean Warehousing method successfully reduced waiting time from 1,088 seconds to 400 seconds (a 63% reduction). Meanwhile, the total process time was reduced from 5,358 seconds to 3,000 seconds a 44% reduction.

Keywords : *Lean Warehousing, Waste, Value Stream Mapping, Warehouse Layout, PLTD*

1. PENDAHULUAN

Keberadaan gudang di PT. PLN (Persero) PLTD Poka, berperan sangat penting dalam mendukung kelancaran pekerjaan sistem produksi, terutama dalam pengelolaan material dan suku cadang yang dibutuhkan untuk operasi dan pemeliharaan.

Permasalahan yang dihadapi oleh PT PLN (Persero) PLTD Poka saat ini adalah ketidakteraturan dalam penyusunan material, hal ini akan menghambat waktu proses pekerjaan. Permasalahan yang menyebabkan terjadinya tata letak gudang tidak teratur di PT PLN (Persero) PLTD Poka, yaitu dimana pekerja tidak dapat menyusun dan menempatkan material yang sesuai

dengan jenis, ukuran dan kode produk, Sehingga menyebabkan material yang ada di ruang produksi tersebut tercampur, terkesan sempit serta kurang tertata. Pemilihan metode dengan menggunakan metode pembandingan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja manajemen inventori gudang sebelum dan sesudah penerapan *Lean Warehousing*. Untuk mengurangnya dan mencegah aktivitas terbangun percuma, teknik *lean warehousing* telah diperkenalkan dalam manajemen rantai pasokan, proses ini mencakup optimalisasi prosedur operasi standar gudang dan pengembangan mekanisme. Atas dasar itu, maka hal ini menjadi motivasi untuk melakukan penelitian dengan judul: “Penerapan Metode *Lean Warehousing* Dalam Memodifikasi Manajemen Inventori Gudang Pada PT PLN (Persero) PLTD Poka”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. *Manajemen pergudangan*

Manajemen pergudangan adalah proses untuk menangani dan mengendalikan material di dalam gudang. Manajemen pergudangan menangani pekerjaan utama dari sebuah gudang seperti manajemen penyimpanan, manajemen unit penyimpanan, manajemen barang yang berbahaya, pemrosesan pesanan, keluar dan masuknya material, pengambilan stok, pemeriksaan dan pengambilan ulang baik (Bowersox et al., 2002). Fungsi manajemen pergudangan menurut (Ballou 2004), yakni:

- Mengelola barang yang masuk ke gudang untuk memastikan kualitas dan kuantitas yang diterima sesuai pesanan.
- Menyimpan dan mengeluarkan barang sesuai dengan permintaan pelanggan atau proses produksi.
- Menyimpan barang secara aman dan teratur untuk memudahkan akses dan meminimalkan kerusakan.

b. *Warehouse/Gudang*

Warehouse merupakan bagian dari sistem logistik perusahaan sebagai tempat penyimpanan barang (bahan mentah, parts, barang setengah jadi, dan barang jadi) serta memberikan informasi kepada manajemen tentang status, kondisi, dan disposisi barang-barang yang sedang disimpan (Stock & Lambert, 2001).

Sistem manajemen pergudangan adalah suatu kegiatan untuk mengontrol aktivitas di gudang mulai dari penerimaan, penyimpanan barang, pemindahan, pengambilan, dan pengiriman (Manalu et al., 2011).

c. *Tata letak (layout)*

Menurut Wignjosoebroto (2009), Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas–fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (space) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan–gerakan material, penyimpanan material (storage) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya”. Secara sempit, Plant Layout diartikan sebagai pengaturan tata letak/penyusunan fasilitas fisik dari pabrik tersebut.

d. *Lean Warehousing*

(Sharma & Shah, 2016) mendefinisikan *lean warehouse* sebagai suatu pendekatan kolektif dari berbagai faktor yang diterapkan dengan tujuan untuk memperbaiki berbagai fungsi gudang. Menurut Abushaikha (2018), *lean warehousing* berupaya memaksimalkan penggunaan sumber daya dan aktivitas gudang yang tersedia melalui pengurangan atau penghilangan berbagai pemborosan di dalam sistem logistik. Menurut Dehdari (2013), *lean warehousing* merupakan konsep yang membutuhkan perbaikan proses pergudangan yang konstan, sistematis, berkelanjutan, dan terukur dengan partisipasi penuh seluruh karyawan.

3. METODE PENELITIAN

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari objek penelitian dan berkaitan dengan penelitian. Data primer yang didapat dari penelitian melalui survei, wawancara, pengamatan, dan dokumentasi di PT PLN (Persero) PLTD Poka.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari berbagai sumber seperti studi pustaka yang berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Penelitian ini dilakukan mulai pada bulan Juli 2024 sampai dengan bulan April 2025, berlokasi pada PT. PLN (Persero) PLTD Poka, Kecamatan Teluk Ambon, Kota Ambon. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah, Metode observasi, Metode wawancara, Metode studi pustaka, dan Kuisioner penelitian. Metode analisis data yang digunakan adalah metode *Lean Warehousing* dan alat-alat analisisnya mencakup *Value Stream Mapping*, *Process Activity Mapping*, *Diagram Fishbone*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Gambaran Umum PLTD Poka

PLTD Poka berdiri pada tahun 1986 dan mulai dioperasikan pada tahun 1987, PLTD Poka merupakan salah satu unit pembangkit listrik yang dikelola oleh PT PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan (UP3) Ambon. Salah satu fasilitas pendukung operasional di unit ini adalah gudang, yang digunakan untuk menyimpan berbagai proses pemeliharaan maupun perbaikan pembangkit. Gambar 1 dibawah ini adalah tata letak awal gudang PLTD Poka.



Gambar 1. Aliran Material Pada PLTD Poka

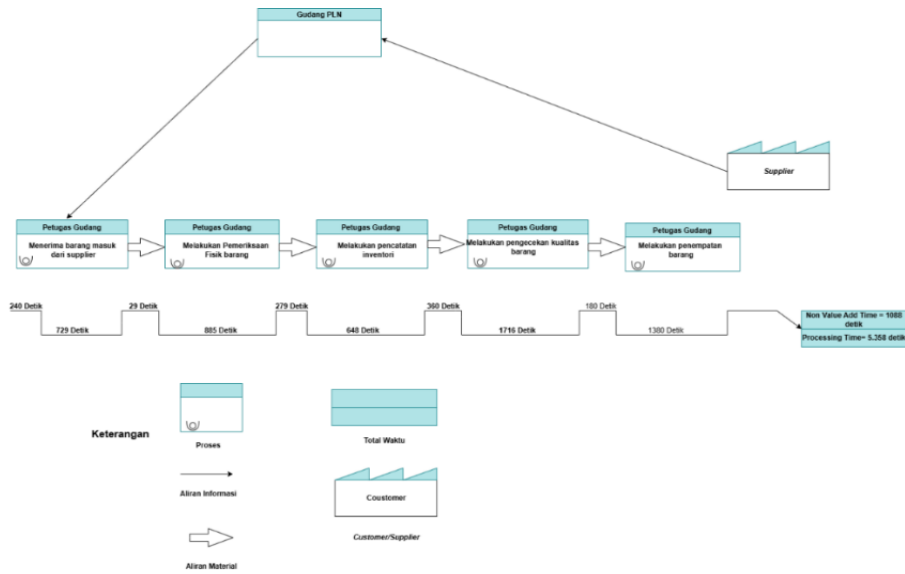
Gudang PLTD Poka memiliki luas total 108 m² dengan dimensi bangunan 12 meter panjang dan 9 meter lebar. Penataan barang di dalam gudang menggunakan rak kayu sederhana. Sistem pengelolaan gudang masih dilakukan secara manual, baik dalam hal pencatatan barang masuk dan keluar, maupun proses pengambilan barang.

b. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pengelolaan gudang di PLTD Poka dan menyusun usulan perbaikan tata letak serta alur kerja yang lebih efisien. Untuk mendapatkan data yang akurat dan relevan, peneliti menggunakan beberapa teknik

pengumpulan data yaitu observasi wawancara, studi pustaka, dan kuesioner. Pengumpulan data dilakukan secara langsung di lokasi gudang PLTD Poka dengan mengamati aktivitas harian yang berlangsung, mewawancarai petugas gudang terkait kendala dan sistem kerja yang berjalan, serta menyebarkan kuesioner untuk mengetahui pendapat para perkerja terhadap kondisi gudang saat ini. Setelah itu, peneliti juga melakukan studi pustaka guna memperoleh landasan teori dan konsep tata letak gudang yang efisien, serta alat bantu seperti Value Stream Mapping (VSM), Proses Activity Mapping (PAM), dan Diagram Fishbone.

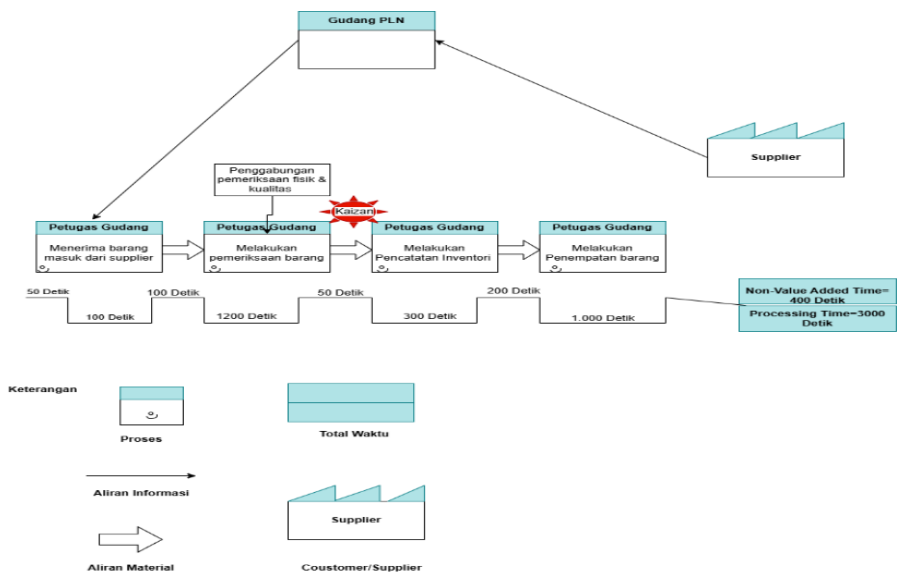
1) Value Stream Mapping Current



Gambar 2. Value Stream Mapping Current

Berdasarkan diagram, total waktu pemrosesan (*Processing Time*) adalah 5.358 detik, sedangkan *Non-Value Added Time* (NVAT) mencapai 1.088 detik, sehingga waktu total keseluruhannya yaitu 6.446. Dari perhitungan ini, efisiensi proses mencapai sekitar 83,1%.

2) Value Stream Mapping Future



Gambar 3. Value Stream Mapping Future

Penggabungan ini diidentifikasi dengan titik perbaikan melalui simbol Kaizen Burst, yang menandakan adanya upaya menghilangkan pemborosan (*waste*) pada tahap tersebut. Dalam VSM Future, total waktu proses (*Processing Time*) berhasil dikurangi menjadi 3.000 detik, sedangkan total waktu tunggu (*NVAT*) turun menjadi 400 detik.

3) Analisis Perbandingan VSM Current Dan VSM Future

Tabel 1. Perbandingan VSM Current dan VSM Future

Tahap Proses	VSM Current	VSM Future
	Waktu Tunggu (detik)/Waktu Proses (detik)	Waktu Tunggu (detik)/Waktu Proses (detik)
Menerima Barang	240/729	50/100
Pemeriksaan Barang	29/885	100/1.200
Pencatatan Inventori	279/684	50/300
Pengecekan Kualitas	360/1.716	-(digabung dengan Pemeriksaan Barang)
Penempatan Barang	180/1380	200/1.000
Total	1.088/5.358	400/3.000

Tabel 1 menunjukkan adanya penurunan signifikan pada total waktu tunggu dari 1.088 detik menjadi 400 detik (pengurangan 63%). Sementara itu, total waktu proses mengalami pengurangan dari 5.358 detik menjadi 3.000 detik (pengurangan 44%).

4) Kuesioner

Berdasarkan hasil kuesioner mengenai pemborosan (*waste*) dalam gudang, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa jenis pemborosan yang paling dominan adalah *Waste of Searching Time* dengan skor rata-rata 4,6, menempati peringkat pertama. Pemborosan kedua yang cukup signifikan adalah *Waste of Motion* dengan skor rata-rata 4. Selanjutnya, *Waste of Waiting* berada di peringkat ketiga dengan skor rata-rata 3,8. Pada peringkat keempat, terdapat *Waste of Inventory* dengan skor 3,0. Berikutnya, *Waste of Defect* berada di peringkat kelima dengan skor 2,8. Ini menunjukkan adanya produk cacat atau rusak akibat kesalahan dalam proses penyimpanan, penanganan, atau inspeksi barang. Pemborosan ini dapat menyebabkan peningkatan biaya akibat penggantian atau perbaikan barang. Di peringkat keenam, terdapat *Waste of Transportation* dengan skor 2,6. Terakhir, *Waste of Processing* memiliki skor terendah yaitu 2,4 menempati peringkat ketujuh.

Tabel 2. Kuesioner Penelitian

No.	Jenis Pemborosan (<i>waste</i>)	Responden					Skor rata-rata	Ranking
		1	2	3	4	5		
1	Waste of Defect	4	3	3	2	2	2,8	5
2	Waste of Searching time	4	5	4	5	5	4,6	1
3	Waste of Waiting	4	4	4	3	4	3,8	3
4	Waste of Transportation	3	2	3	2	3	2,6	6
5	Waste of Inventory	2	3	3	3	4	3	4
6	Waste of Motion	4	3	3	2	4	4	2
7	Waste of Processing	2	2	3	2	3	2,4	7

5) Proses Activity Mapping

Pembuatan *process activity mapping* (PAM), terdiri dari beberapa tahapan yaitu :

- Melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses yang berlangsung, serta mencatat aktivitas, jarak yang ditempuh, waktu yang diperlukan, dan jumlah tenaga kerja yang terlibat.

Dari hasil pengamatan tersebut harus dikelompokkan ke dalam lima kategori aktivitas yakni *operation, transportation, inspection, waiting, storage*.

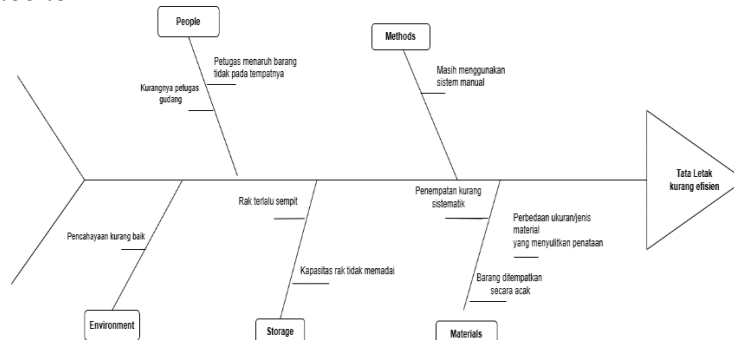
- Melakukan analisis terhadap jenis-jenis aktivitas yang ditemukan. Perlu dihitung sebesar proporsi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dibandingkan dengan aktivitas yang memiliki nilai tambah.

Tabel 3. *Proses Activity Mapping*

#	STEP	FLOW	Area	Time (sec)	People	O/T/I/S/D	VA/NVA/NNVA			
1	Menunggu giliran unloading	T	Gudang PLN	25	1	T	NVA			
Menerima barang dari supplier	Menunggu konfirmasi admin	T	Kantor PLN	25	1	T	NVA			
	Membongkar barang dari kendaraan	O	Area Loading	60	1	O	VA			
	Pengecekan awal dokumen penerimaan	O	Area Loading	40	1	O	VA			
TOTAL WAKTU PROSES 1				150 Detik						
#	STEP	FLOW	Area	Time (sec)	People	O/T/I/S/D	VA/NVA/NNVA			
2	Melakukan pemeriksaan barang (gabungan pemeriksaan fisik dan kualitas)									
	Menunggu giliran inspeksi barang	T	Gudang PLN	50	1	T	NVA			
	Melakukan pemeriksaan fisik barang	I	Gudang PLN	600	1	I	VA			
Melakukan pengecekan kualitas barang	I	Gudang PLN	600	1	I	VA				
TOTAL PROSES 2				1.250						
#	STEP	FLOW	Area	Time (sec)	People	O/T/I/S/D	VA/NVA/NNVA			
3	Melakukan pencatatan inventori									
	Menunggu giliran input data inventori (barcode scanner)	T	Kantor PLN	50	1	T	NVA			
		I	Kantor PLN	300	1	I	VA			
TOTAL PROSES 3				350						
#	STEP	FLOW	Area	Time (sec)	People	O/T/I/S/D	VA/NVA/NNVA			
4	Melakukan penempatan barang									
	Menunggu ketersediaan rak	T	Gudang PLN	200	1	T	NVA			
	Menempatkan barang ke rak penyimpanan	S	Gudang PLN	1.000	1	S	VA			
TOTAL PROSES 4				1.200						
Total	11 Steps		3.400	1		O	T	I	S	D
Storage			1.000	1		2	4	4	1	0
Inspection			2.100	1						
%Value Adding/Inspection			61,76%							
%Storage			29,41%							

Pada tahap proses Menerima barang dari supplier, terdapat empat langkah aktivitas yaitu Menunggu giliran unloading, menunggu konfirmasi admin, aktivitas membongkar barang dari kendaraan, pengecekan awal dokumen penerimaan. Dari ke empat aktivitas tersebut total waktu sebesar 150 detik (2,5 Menit). Distribusi aktivitas PAM Future menunjukkan bahwa aktivitas Inspection (I) memiliki waktu proses tertinggi yaitu 2.100 detik (61,76%), diikuti oleh aktivitas Storage (S) sebesar 1.000 detik (29,41%). Aktivitas Transportasi (T) tercatat sebesar 350 detik dan aktivitas Delai (D) tidak ada pada *process activity mapping*.

6) **Diagram Fishbone**



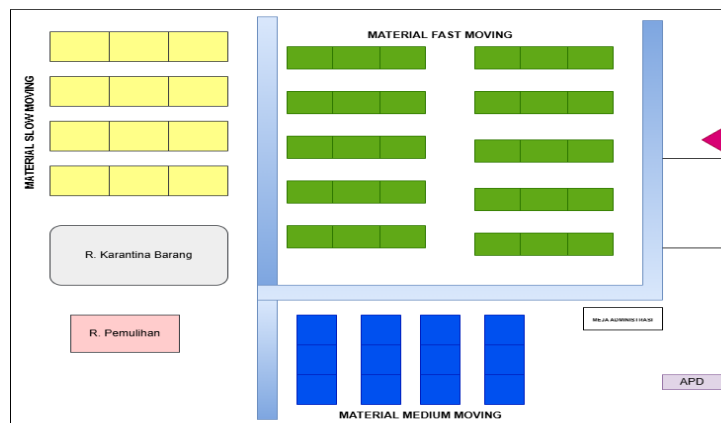
Gambar 4. Fishbone diagram

Diagram ini mengelompokkan penyebab ke dalam lima kategori utama: People, Methods, Environment, Storage, dan Materials. Pada kategori People, masalah utamanya adalah kurangnya petugas gudang sehingga menyebabkan petugas menaruh barang tidak pada tempatnya. Di sisi Methods, sistem kerja yang masih menggunakan metode manual menyebabkan penempatan barang menjadi kurang sistematis. Faktor Environment menunjukkan bahwa pencahayaan yang kurang baik turut berkontribusi terhadap ketidakteraturan dalam tata letak.

Pada kategori Storage, masalah berasal dari rak yang terlalu sempit dan kapasitas rak yang tidak memadai, sehingga penyimpanan barang menjadi tidak optimal. Sedangkan pada kategori Materials, perbedaan ukuran atau jenis material yang beragam menyebabkan penataan menjadi sulit dan akhirnya barang diletakkan secara acak. Secara keseluruhan, diagram ini menunjukkan bahwa ketidakefisienan tata letak bukan disebabkan oleh satu faktor tunggal, melainkan akumulasi dari berbagai kekurangan di aspek sumber daya manusia, metode kerja, lingkungan, fasilitas penyimpanan, dan karakteristik material itu sendiri.

7) **Usulan Perbaikan**

Gambar 5 menunjukkan usulan perbaikan tata letak pada PLTD Poka.



Gambar 5. Tata Letak usulan PLTD

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap tata letak gudang di PT PLN (Persero) PLTD Poka, dapat disimpulkan bahwa: Penerapan metode Lean Warehousing terbukti efektif dalam mengurangi pemborosan (waste) dalam pengelolaan gudang. Hasil analisis menggunakan alat bantu Value Stream Mapping (VSM) menunjukkan bahwa setelah penerapan Lean Warehousing, terjadi penurunan total waktu proses dari 5.358 detik (89,3 menit) menjadi 3.000 detik (50 menit), serta penurunan waktu tunggu dari 1.088 detik (18 menit) menjadi 400 detik (7 menit). Jenis pemborosan yang paling dominan berdasarkan hasil observasi dan Kuesioner adalah Waste of Searching Time, dimana pekerja menghabiskan banyak waktu untuk mencari barang yang tidak tertata rapi. Dengan penerapan Metode Lean Warehousing melalui penataan ulang tata letak gudang berbasis klasifikasi Fast moving, Medium Moving, Slow Moving, serta penerapan barcode scanner pada pencatatan inventori, pemborosan ini dapat diminimalkan. Pada proses Waste of Motion, Waste of Waiting, dan Waste of Inventory juga dapat dikurangi melalui perbaikan tata letak dan prosedur kerja yang lebih efisien. Hal ini menunjukkan bahwa Lean Warehousing mampu membantu pengelolaan gudang menjadi lebih terstruktur dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak PT PLN (Persero) PLTD Poka atas izin dan dukungan yang telah diberikan dalam pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abushaikha, I., Salhie, L., & Towers, N. (2018). Improving distribution and business performance through lean warehousing. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 46, 780–800. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-03-2018-0059>.
- Manalu, O. H., Saedudin, Rd. R., & Rahmad, B. (2018). Perancangan Enterprise Architecture pada Fungsi Warehouse dan Inventory Industri Pengolahan Kayu Perhutani dengan Menggunakan Framework TOGAF. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1).
- Sharma, S., & Shah, B. (2016). Towards lean warehouse: transformation and assessment using RTD and ANP. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(4), 571–599. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2015-0061>
- Stock, J. R., & Lambert, D. M. (2001). *Strategic Logistic Management*. New York: McGraw Hill Companies.
- Wignjosobroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindehan Bahan (Ke-3 Cetak)*. Guna Widya, Surabaya.