



Article history:

Received: 30 May 2024

Revised: 14 August 2025

Accepted: 14 August 2025

Available online: 03 September 2025

Implementasi *Lean Warehousing* untuk Meminimasi *Waste* di Gudang PT XYZ

Jihan Fitriyah, Dira Ernawati, Nur Rahmawati

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Corresponding Author: jihaanfitriyah@gmail.com, dira.ti@upnjatim.ac.id, nur.rahma.ti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi *waste* dalam proses pergudangan menggunakan *value stream mapping* dan memberikan usulan perbaikan untuk efisiensi operasional pergudangan pada PT XYZ. Penelitian ini menggunakan pendekatan *lean warehousing* dengan metode *value stream mapping*, *process activity mapping*, *gempa shikumi*, dan *5 whys analysis*. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa perbaikan dengan menyederhanakan *process activity mapping* didapatkan pengurangan sebanyak 10 aktivitas pergudangan, untuk setiap jenis aktivitas didapatkan pengurangan sebanyak 12 jenis aktivitas. Kemudian waktu yang didapatkan sebelumnya 268.000 menit menjadi 266.384 menit sehingga menghemat waktu sebanyak 1.616 detik atau 26 menit 56 detik pada PT XYZ.

Kata kunci : gempa shikumi, lean warehousing, pergudangan, value stream mapping.

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify waste in the warehousing process using value stream mapping and provide suggestions for improvements to the efficiency of warehousing operations at PT XYZ. This study uses a lean warehousing approach with the value stream mapping method, process activity mapping, gempa shikumi, and 5 whys analysis. The results of this study concluded that improvements by simplifying the process activity mapping resulted in a reduction of 10 warehousing activities, for each type of activity, a reduction of 12 types of activities was obtained. Then the time obtained previously from 268,000 minutes became 266,384 minutes, thus saving 1,616 seconds or 26 minutes 56 seconds at PT XYZ.

Keywords : gempa shikumi, lean warehousing, value stream mapping. warehousing

PENDAHULUAN

Pergudangan merupakan komponen vital dalam rantai pasok karena melibatkan berbagai proses bisnis perusahaan seperti *receiving*, *put away*, *storage*, *picking*, dan *shipping* (Martono, 2019). Salah satu konsep yang telah diterapkan beberapa perusahaan khususnya bidang-bidang manufaktur adalah pendekatan konsep *lean*. Konsep *lean warehousing* juga dapat dimaknai sebagai strategi untuk mengurangi pemborosan baik dari bagian hulu maupun hilir pada *supply chain* (Ibrahim & Prasetyawan, 2021).

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan industri agrikultur yang bergerak pada bidang jasa pengolahan minyak mentah terbesar di Indonesia. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini yaitu memproduksi jenis produk minyak sawit, minyak goreng, margarin sabun, tepung, CPO (*Crude Palm Oil*), *soap noodle*, *stearic acid*, *methyl ester sulfonat* (MES), *cocoa butter*, dan lain-lain. Penelitian ini berfokus di *warehouse finishing* dengan aktivitas *storage*, *picking*, *put away*, *picking*, dan *stuffing*. Gudang ini menampung produk bahan baku sabun yaitu *soap noodle* dan *stearic acid* dikarenakan di gudang tersebut sering terdapat produk *defect* yang membutuhkan waktu perbaikan yang lebih lama. Produk *defect* disebabkan oleh beberapa hal diantaranya: kemasan terkena roda forklift, jahitan kemasan lepas, bocor terkena palet, pemasangan strap terlalu ketat, dan tergores rak penyimpanan. Selain itu, antrean diantara proses *picking* dan *stuffing* juga sering terjadi. Kedua permasalahan tersebut mengakibatkan *cycle time* lebih lama.

Penelitian ini menggunakan metode *lean warehousing*. Pendekatan *lean* akan menyingkap *non-value added* dan *value added* serta membuat *value added* mengalir secara lancar sepanjang *value stream process* (Nugraha dkk, 2023). *Value adding activity* merupakan aktivitas yang menurut persepsi *customer* mampu meningkatkan nilai pada suatu produk/jasa sehingga *customer* bersedia membayar untuk aktivitas tersebut. Sedangkan *non value adding activity* merupakan aktivitas yang tidak menambah nilai pada suatu produk atau jasa dimata *customer*. Namun ada juga *necessary non value adding activity* yang merupakan aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi tetap diperlukan dalam prosedur atau sistem operasional yang ada (Lestari & Susandi, 2019).

Data diperoleh secara langsung dari staf pengelola gudang sehingga dapat diidentifikasi pemborosan yang terjadi dalam proses pergudangan. *Waste* dapat diartikan sebagai kehilangan atau kerugian berbagai sumber daya, yaitu material, waktu, dan modal (Pertiwi dkk, 2019). Salah satu kaedah yang digunakan dalam *lean manufacturing* yaitu *Value stream mapping* (VSM) (Ahmad dkk, 2021). *Value stream mapping* menggambarkan aktivitas dalam sebuah perusahaan dengan menggunakan simbol-simbol yang menjelaskan setiap kegiatan, serta memilahnya menjadi aktivitas yang menambah nilai (*value added*), aktivitas yang tidak menambah nilai (*non-value added*) dan aktivitas yang tidak menambah nilai tetapi tetap diperlukan (*necessary non-value added*) (Moengin, 2020). *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk merinci apa yang digambarkan pada *Value Stream Mapping*, untuk menemukan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non-value added activity*), PAM memetakan aktivitas-aktivitas seperti durasi waktu, jumlah operator yang terlibat, dan lima jenis aktivitas yaitu (*operation* (O), *transportation* (T), *inspection* (I), *storage* (S), dan *delay* (D)) (Hadisantono & Jati, 2023).

Gemba Shikumi digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan kritis karena tidak memerlukan pemahaman mendalam tentang konsep *lean* saat mengumpulkan data, sehingga cocok untuk digunakan dalam konteks pergudangan. Dalam kerangka *lean*, *gemba shikumi* adalah model yang dirancang untuk menemukan area kritis yang mengalami pemborosan besar sehingga upaya perbaikan dapat difokuskan dengan maksimal pada area tersebut (Dotoli dkk, 2015). Metode ini terbukti dapat menyelesaikan permasalahan di gudang distribusi (Pacheco dkk, 2023). Setelah mengidentifikasi pemborosan kritis, dilakukan pencarian akar penyebab masalah menggunakan *5 Why's Analysis* (5 Whys) yang digunakan untuk menyusun beberapa opsi perbaikan. *5 Why's Analysis* adalah suatu metode yang membantu dalam menemukan hubungan sebab-akibat dari masalah atau kegagalan yang terjadi (Anggraini & Ilhamda, 2020). Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi *waste* dalam proses pergudangan menggunakan *value stream mapping* dan memberikan usulan perbaikan untuk efisiensi operasional pergudangan pada PT XYZ dapat berjalan secara efektif dan efisien.

METODE

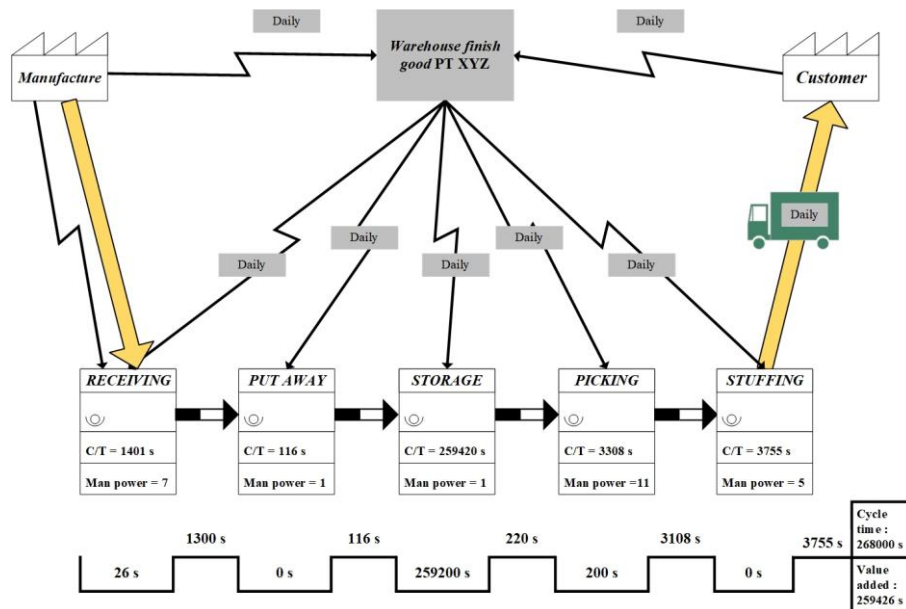
Penelitian ini merupakan studi kasus yang terdapat pada PT XYZ (Sunyoto, 2016) dengan variabel terikat yang digunakan adalah tingkat pemborosan (*waste*) yang terdapat dalam aktivitas pergudangan, sedangkan variabel bebas dalam penelitian ini adalah 7 *waste* yang meliputi *waiting*, *overproduction*, *processing*, *defect*, *motion*, *inventory*, dan *transportation*. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi seluruh aktivitas gudang, wawancara maupun penyebaran kuesioner bertujuan identifikasi 7 *waste* yang sering terjadi saat proses pergudangan berlangsung kepada 5 staf penanggung jawab tiap aktivitas pergudangan.

Pengolahan data dilakukan dengan pembuatan *Value Stream Mapping* (VSM) untuk untuk menggambarkan seluruh proses pergudangan. Pengolahan hasil kuesioner menggunakan metode perankingan dan uji reliabilitas menggunakan SPSS yang bertujuan untuk mengukur konsistensi jawaban kuesioner. Identifikasi seluruh aktivitas di gudang dilakukan menggunakan *tools process activity mapping* yang menghasilkan penemuan *waste*. Pengolahan identifikasi *waste* kritis menggunakan *gemba shikumi* yang mencakup berbagai matriks seperti matriks muda, matriks korelasi, matriks prioritas, matriks kepentingan mutlak. Pengolahan identifikasi akar penyebab *waste* kritis menggunakan *5 whys*. Usulan perbaikan dilakukan dengan menyederhanakan *Process Activity Mapping* (PAM), pembuatan *Future State Mapping*, dan perbaikan berdasarkan dengan hasil analisa menggunakan *tools* sebelumnya.

HASIL

Data observasi yang terkumpul menjadi dasar dalam pembuatan *Value Stream Mapping*. Pembuatan *Value Stream Mapping* dilakukan dengan kegiatan observasi dan wawancara dengan staf yang terjun langsung dan menangani dalam proses pergudangan. Berdasarkan *value stream mapping* awal pada Gambar 1 diperoleh informasi total waktu yang dibutuhkan dalam proses pergudangan di PT XYZ. Proses utama yang terjadi selama proses pergudangan berjumlah 5 proses. Proses dimulai dengan proses *product receiving*, *put away*, *storage*, *picking*, dan *stuffing*. *cycle time* proses pergudangan selama 268000 detik atau setara dengan 3 hari 2 jam 26 menit 40 detik. Dengan melihat *value stream mapping* awal, dapat dilakukan analisa pada proses manakah yang menghasilkan *waste* paling banyak. Selanjutnya tahapan mengurangi *waste* dalam keseluruhan proses dan meningkatkan efisiensi proses pergudangan di PT XYZ.

Data kuesioner yang disebar kepada staf gudang didapatkan tingkat pemborosan (*waste*) pada proses pergudangan di PT XYZ yaitu: *waste of defect* memiliki skor rata-rata 3,4, kemudian *waste of waiting* memiliki skor rata-rata 3,2, kemudian *waste of processing* memiliki skor rata-rata 2,8, kemudian *waste of transportation* memiliki skor rata-rata 2,6, kemudian *waste of inventory* memiliki skor rata-rata 2,2, kemudian *waste of motion* memiliki skor rata-rata 2,2, dan *waste of overproduction* memiliki skor rata-rata 1,6. Sedangkan observasi di gudang didapatkan 50 aktivitas yang dilakukan. *Process Activity Mapping* digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas dengan mengelompokkan setiap aktivitas ke dalam kelompok yang sesuai.



Sumber: data olahan

Gambar 1
Value Stream Mapping

Tabel 1
Presentase Frekuensi dan Waktu Aktivitas Gudang

No	Aktivitas	Frekuensi	% Frekuensi	Waktu (s)	% Waktu (s)
1	Operation	23	46%	5235	2%
2	Transportation	10	20%	1595	0,6%
3	Inspection	14	28%	1370	0,5%
4	Storage	1	2%	259200	96,7%
5	Delay	2	4%	600	0,2%
Total		50	100%	268000	100%

Sumber: data olahan

Tabel 1 menjelaskan bahwa frekuensi aktivitas *operation* sebanyak 23 (46%), *transportation* 10 (20%), *inspection* 14 (28%), *storage* 1 (2%), dan *delay* 2 (4%). Kemudian pada waktu disetiap

aktivitasnya diperoleh *operation* sebanyak 5235 detik (2%), *transportation* 1595 detik (0,6%), *inspection* 1370 detik (0,5%), *storage* 259200 detik (96,7%), dan *delay* 600 detik (0,2%). Sedangkan Tabel 2 hasil perhitungan didapatkan frekuensi setiap jenis aktivitas *Value Added* sebanyak 5 (10%), *Non-Value Added* 10 (20%), dan *Necessary Non-Value Added* 35 (37,78 %). Kemudian pada waktu disetiap jenis aktivitasnya diperoleh *Value Added* sebanyak 259426 detik (96,8%), *Non-Value Added* 1386 detik (0,5%), dan *Necessary Non-Value Added* 7188 detik (2,7%).

Tabel 2
Presentase Frekuensi dan Waktu Setiap Aktivitas Gudang

No	Jenis Aktivitas	Frekuensi	% Frekuensi	Waktu (s)	% Waktu (s)
1	<i>Value Added</i>	5	10%	259426	96.8%
2	<i>Non-Value Added</i>	10	20%	1386	0.5%
3	<i>Necessary Non-Value Added</i>	35	70%	7188	2.7%
	Total	50	100%	268000	100%

Sumber: data olahan

Pemetaan aktivitas yang telah disusun, terdapat 10 aktivitas yang termasuk dalam kategori pemborosan atau aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah. Setelah aktivitas yang masuk dalam kategori pemborosan diketahui, dilakukan identifikasi pemborosan kritis menggunakan metode *gemba shikumi* yang terdiri dari empat matriks yaitu matriks muda, matriks korelasi, matriks prioritas, dan matriks kepentingan mutlak. Matriks muda digunakan untuk mengategorikan pemborosan dan/atau aktivitas *non-value added* dari tahap sebelumnya ke dalam tujuh klasifikasi pemborosan. Pemborosan yang telah diidentifikasi sebelumnya akan dihubungkan dengan memberikan nilai 1 pada klasifikasi pemborosan yang relevan dari tujuh jenis pemborosan tersebut. Kemudian, nilai 1 pada setiap jenis pemborosan akan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total pemborosan (MV).

Tabel 3
Rekapitulasi Waste

No	Aktivitas	Deskripsi Aktivitas	Kode
1	<i>Receiving</i>	Operator mengecek kesuaian produk dengan sistem	W1
2	<i>Put Away</i>	Operator mencari rak kosong pada rak <i>storage</i>	W2
3	<i>Picking</i>	Operator <i>picking</i> mencari tempat rak dari jenis produk yang disimpan	W3
4	<i>Picking</i>	Produk menunggu antrian <i>wrapping</i>	W4
5	<i>Picking</i>	Operator <i>checking</i> memanggil <i>supervisor</i> karena terjadi kecatatan produk	W5
6	<i>Picking</i>	<i>Supervisor</i> mengecek jenis kecacatan produk	W6
7	<i>Picking</i>	Operator <i>picking</i> mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab	W7
8	<i>Picking</i>	Operator <i>picking</i> mencari barang yang sesuai untuk menggantikan barang yang <i>defect</i>	W8
9	<i>Picking</i>	Operator <i>picking</i> mengantarkan barang ke proses <i>strapping</i>	W9
10	<i>Picking</i>	Produk menunggu untuk proses <i>stuffing</i>	W10

Sumber: data olahan

Tabel 4
Matriks Muda

No	Waste	Jenis Waste							MV
		<i>Defect</i>	<i>Waiting</i>	<i>Trans portation</i>	<i>Inventory</i>	<i>Motion</i>	<i>Overprocessing</i>	<i>Overproduction</i>	
1	W1					1			1
2	W2			1		1			2
3	W3			1		1			2
4	W4		1	1		1			3
5	W5	1	1						2
6	W6	1				1			2
7	W7	1		1					2
8	W8	1						1	2
9	W9			1			1		2
10	W10		1	1		1			3

Sumber: data olahan

Berdasarkan Tabel 4 diketahui nilai MV terbesar terletak pada permasalahan produk menunggu antrian *wrapping* dan produk menunggu untuk proses *stuffing* dengan masing-masing memiliki poin 3. Kedua permasalahan tersebut termasuk dalam tiga kategori *waste* yaitu *waste waiting*, *motion*, dan *transportation*. Permasalahan tersebut masuk dalam kategori *waste of waiting* dikarenakan harus menunggu untuk proses selanjutnya sehingga produk mengalami *delay*. Permasalahan tersebut masuk dalam *waste of motion* karena tumpukan barang membatasi gerakan operator forklift.

Selain itu permasalahan tersebut masuk dalam kategori *waste of transportation* dikarenakan membuat operator *picking* melakukan aktivitas berlebih yang seharusnya langsung diproses ke proses selanjutnya tanpa ditaruh ke tempat antrean. Matriks korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara pemborosan yang terjadi dalam aktivitas pergudangan. Penilaian matriks ini dilakukan dengan memberikan nilai 1 pada pemborosan yang saling terkait, kemudian nilai 1 dari setiap hubungan antar pemborosan akan dijumlahkan untuk mendapatkan nilai total pemborosan (CV).

Tabel 5
Matriks korelasi

No	Waste	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	CV
1	W1											0
2	W2											0
3	W3											0
4	W4										1	1
5	W5						1	1				2
6	W6					1						1
7	W7						1		1	1		3
8	W8							1				1
9	W9							1				1
10	W10				1							1

Sumber: data olahan

Tabel 5 didapatkan nilai CV terbesar terletak pada permasalahan operator *picking* mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab dengan poin 3. Hal ini dikarenakan dengan *supervisor* menemukan kecacatan produk yang terkontaminasi, maka operator *picking* mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab sehingga operator *picking* mencari barang yang sesuai untuk menggantikan barang *defect* dan mengantarkan barang ke proses *strapping*. Aktivitas ini tentunya memakan waktu yang cukup lama. Matriks prioritas digunakan untuk mengetahui hubungan antara pemborosan dengan *Key Performance Indicator* (KPI) atau sasaran mutu dalam gudang.

Tabel 6
Matriks prioritas

No	Waste	SM 1	SM 2	SM 3	SM 4	SM 5	SM 6	SM 7	SM 8	PV
1	W1									0
2	W2		1							1
3	W3		1							1
4	W4	1								1
5	W5	1								1
6	W6	1								1
7	W7	1								1
8	W8	1								1
9	W9	1								1
10	W10	1								1

Sumber: data olahan

Tabel 6 dapat diketahui nilai PV bernilai 1 yang termasuk dalam SM 1 (waktu *loading* setelah *container* sandar max 2 jam) yaitu permasalahan: Produk menunggu antrian *wrapping*, operator *checking* memanggil *supervisor* karena terjadi kecatatan produk, *supervisor* mengecek jenis kecacatan produk, operator *picking* mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab, operator *picking* mencari barang yang sesuai untuk menggantikan barang *defect*, operator *picking* mengantarkan barang ke proses

strapping. Ketujuh permasalahan ini mempengaruhi waktu *loading* dikarenakan apabila Ketujuh permasalahan ini terjadi mengharuskan adanya aktivitas menunggu untuk proses selanjutnya, pengambilan ulang produk pengganti, sehingga akan menambah waktu *loading* yang melebihi 2 jam.

Matriks kepentingan mutlak digunakan untuk mendapatkan nilai *Absolute Importance Vector* (AIV). Nilai AIV merupakan hasil penjumlahan nilai MV, CV, dan PV dari matriks muda, matriks korelasi, dan matriks prioritas. Nilai AIV tertinggi akan dianggap sebagai pemborosan kritis yang membutuhkan tindakan perbaikan segera. Sedangkan Tabel 7 terlihat bahwa terdapat 4 dari 10 permasalahan yang memiliki nilai AIV yang tinggi sehingga keempat permasalahan tersebut akan dikategorikan sebagai pemborosan kritis. Keempat permasalahan tersebut adalah produk menunggu antrean *wrapping*, barang menunggu diambil operator *checking* memanggil *supervisor* karena terjadi kecatatan produk, operator *picking* mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab, dan produk menunggu antrean *stuffing*.

Tabel 7
Matriks kepentingan mutlak

No	Waste	MV	CV	PV	AIV
1	W1	1	0	0	1
2	W2	2	0	1	3
3	W3	2	0	1	3
4	W4	3	1	1	5
5	W5	2	2	1	5
6	W6	2	1	1	4
7	W7	2	3	1	5
8	W8	2	1	1	4
9	W9	2	1	1	4
10	W10	3	1	1	5

Sumber: data olahan

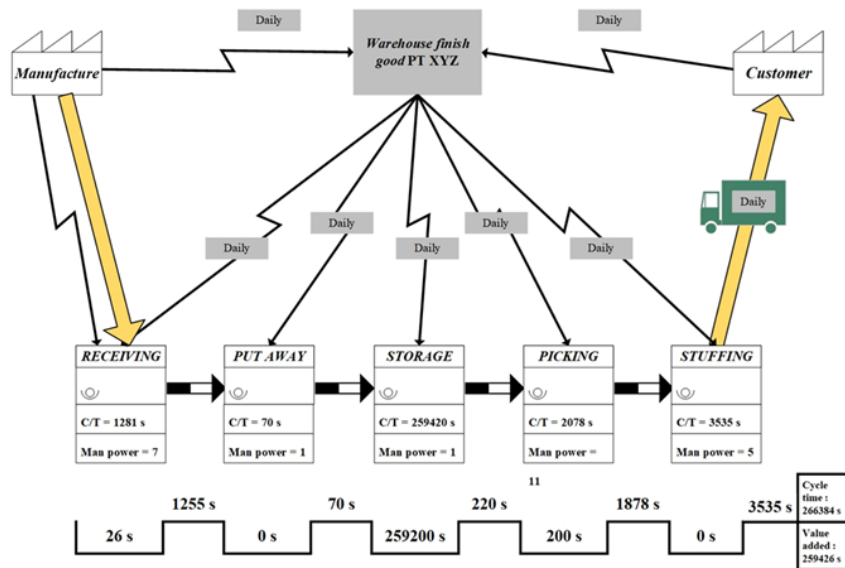
Setelah *waste* kritis tersebut diidentifikasi, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi akar penyebab dari *waste* tersebut. Analisis akar penyebab *waste* kritis dilakukan dengan menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA) metode 5 *why's* yang bertujuan mengidentifikasi akar permasalahan yang diidentifikasi ke dalam lima kelas.

Tabel 8
5 Why's Analysis

No	Klasifikasi Aktivitas	Non Value Added Activity	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
1	Picking	Produk menunggu antrian <i>wrapping</i>	Perbandingan waktu antara proses <i>strapping</i> dengan <i>wrapping</i>	Proses <i>wrapping</i> lebih lama dibandingkan <i>strapping</i>	Jumlah mesin <i>wrapper</i> hanya ada 2		
			Jarak tempat antara proses <i>strapping</i> dengan proses <i>wrapping</i> tidak berdekatan				
2		Operator <i>checking</i> memanggil <i>supervisor</i> karena terjadi kecatatan produk	Terdapat barang yang tidak sesuai dengan standar produksi	Karena <i>strap</i> terlalu ketat	Tidak ada standar <i>stapping</i>		
3		Operator <i>picking</i> mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab	Terdapat produk <i>defect</i> yang terkontaminasi	Terdapat produk yang kemasannya rusak	Karena saat proses pemeriksaan fisik produk kurang teliti		
4		Produk menunggu untuk proses <i>stuffing</i>	Penumpukan produk di area antrean <i>stuffing</i>	Kendaraan pengangkut belum siap <i>stuffing</i>	Pemberian <i>cover</i> bagian dalam kontainer memakan waktu cukup lama	Operator <i>forklift</i> kurang hati-hati dalam memindahkan produk	

Sumber: data olahan

Berdasarkan Tabel 8 diketahui penyebab akar *waste* kritis dengan menggunakan 5 whys. *Waste* kritis 1 adalah produk menunggu antrean *wrapping*. Terdapat beberapa akar permasalahan dari *waste* ini yaitu karena jumlah mesin *wrapper* hanya ada 2 dan jarak tempat antara proses *strapping* dengan proses *wrapping* tidak berdekatan. *Waste* kritis 2 adalah operator *checking* memanggil *supervisor* karena terjadi kecatatan produk. Terdapat akar permasalahan dari *waste* ini yaitu karena tidak ada standar *stapping* dan karena saat proses pemeriksaan fisik produk kurang teliti. *Waste* kritis 3 adalah operator *picking* mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab. Terdapat akar permasalahan dari *waste* ini yaitu karena operator *forklift* kurang hati-hati dalam memindahkan produk. *Waste* kritis 4 adalah produk menunggu untuk proses *stuffing*. Terdapat akar permasalahan dari *waste* ini yaitu karena pemberian *cover* bagian dalam kontainer memakan waktu cukup lama



Sumber: data olahan

Gambar 2
Future Value Stream Mapping

Setelah dilakukan beberapa analisa didapatkan *future value stream mapping* dan penyederhanaan *process activity mapping* dengan mempertimbangkan beberapa rekomendasi sehingga dihasilkan *proses activity mapping* baru.

Tabel 9
Perbandingan Frekuensi dan Waktu Aktivitas Baru dengan Lama

No	Aktivitas	Frekuensi Baru	Frekuensi Lama	Waktu Baru (s)	Waktu Lama (s)
1	Operation	19	23	4869	5235
2	Transportation	8	10	1405	1595
3	Inspection	12	14	910	1370
4	Storage	1	1	259200	259200
5	Delay	0	2	0	600
Total		40	510	266384	268000

Sumber: data olahan

Tabel 10
Perbandingan Frekuensi dan Waktu Setiap Jenis Aktivitas Baru dengan Lama

No	Jenis Aktivitas	Frekuensi Baru	Frekuensi Lama	Waktu Baru (s)	Waktu Lama (s)
1	Value Added	5	5	259426	259426
2	Non-Value Added	0	10	0	1386
3	Necessary Non-Value Added	33	35	6958	7188
Total		38	50	266384	268000

Sumber: data olahan

Hasil penyederhanaan aktivitas didapatkan total aktivitas yang baru yaitu sebanyak 40 aktivitas dibandingkan aktivitas yang lama sebanyak 50 aktivitas terjadi pengurangan sebanyak 10 aktivitas. Untuk setiap jenis aktivitas baru yaitu 38 jenis aktivitas dibandingkan aktivitas yang lama sebanyak 50 jenis aktivitas, terjadi pengurangan sebanyak 12 jenis aktivitas. Kemudian waktu yang didapatkan 266384 menit yang sebelumnya 268000 menit menghemat waktu sebanyak 1616 detik atau 26 menit 56 detik. Berdasarkan hasil pengolahan data pada Tabel 8 yaitu identifikasi akar penyebab *waste* kritis menggunakan 5 *whys* dengan memberi usulan penyelesaian akar penyebab *waste* kritis.

Tabel 11.
Usulan penyelesaianAkar Penyebab Waste Kritis

No	Non Value Added Activity	Akar Penyebab Waste Kritis	Usulan Penyelesaian
1	Produk menunggu antrian <i>wrapping</i>	Jumlah mesin <i>wrapper</i> hanya ada 2 Jarak tempat antara proses <i>strapping</i> dengan proses <i>wrapping</i> tidak berdekatan	Penambahan mesin <i>wrapper</i> <i>Redesign layout</i> Tempat proses <i>strapping</i> dengan proses <i>wrapping</i>
2	Operator <i>checking</i> memanggil <i>supervisor</i> karena terjadi kecatatan produk	Tidak ada standar <i>strapping</i> Karena saat proses pemeriksaan fisik produk kurang teliti	Dibuatkan standar <i>strapping</i> agar tidak terlalu ketat atau longgar Pemeriksaan kondisi fisik produk dilakukan secara menyeluruh dan teliti saat penerimaan produk dari produksi
3	Operator <i>picking</i> mengembalikan produk untuk dilakukan uji lab	Operator <i>forklift</i> kurang hati-hati dalam memindahkan produk	Memperhatikan kondisi fisik operator serta jarak antara produk tidak diletakkan terlalu berdekatan
4	Produk menunggu untuk proses <i>stuffing</i>	Pemberian <i>cover</i> bagian dalam kontainer memakan waktu cukup lama	Mempercepat pekerjaan memberikan <i>cover</i> atau menambah jumlah tenaga kerja

Sumber: data olahan

SIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa usulan perbaikan pada PT XYZ adalah dengan menyederhanakan *process activity mapping*, dari hasil penyederhanaan aktivitas didapatkan pengurangan sebanyak 10 aktivitas pergudangan, untuk setiap jenis aktivitas terjadi pengurangan sebanyak 12 jenis aktivitas. Kemudian waktu yang didapatkan 266.384 menit yang sebelumnya 268.000 menit menghemat waktu sebanyak 1616 detik atau 26 menit 56 detik. Selain itu terdapat usulan solusi akar penyebab *waste* kritis sebagai berikut: Penambahan mesin *wrapper*, tempat proses *strapping* dengan proses *wrapping* diletakkan secara berdekatan, dibuatkan standar *strapping* agar tidak terlalu ketat atau longgar, pemeriksaan kondisi fisik produk dilakukan secara menyeluruh dan teliti saat penerimaan produk dari produksi, memperhatikan kondisi fisik operator, jarak antara produk tidak diletakkan terlalu berdekatan, mempercepat pekerjaan memberikan *cover* atau menambah jumlah tenaga kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. N. A., Jufri, M. F., Ahmad, M. F., 2021. Lean dan Value Stream Mapping terhadap Pengurangan Masa Operasi. *Research in Management of Technology and Business*, 2(1), 640–650.
- Anggraini, W., Ilhamda, A. N., 2020). Perbaikan Efisiensi Jalur Layanan Pasien Rumah Sakit dengan Menggunakan Pendekatan Lean Healthcare. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 3(4), 509–521.
- Dotoli, M., Epicoco, N., Falagario, M., Costantino, N., 2015. A lean warehousing integrated approach: A case study. *IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA*.
- Hadisantono, Jati, V. N. K., 2023. Reduksi pemborosan di gudang suku cadang distributor alat berat dengan perbaikan tata letak. *Jurnal Teknik Industri Dan Manajemen Rekayasa*, 1(2), 117–132.
- Ibrahim, N. G., Prasetyawan, Y., 2021. Evaluasi Pergudangan dengan Pendekatan Lean Warehousing dan Linear Programming (Studi Kasus PT. X). *Jurnal Teknik ITS*, 9(2), 278–283.
- Lestari, K., & Susandi, D., 2019. Penerapan Lean Manufacturing untuk mengidentifikasi waste pada proses produksi kain knitting di lantai produksi PT. XYZ. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1), 567–575.
- Martono, R., V. 2019. *Dasar-dasar Manajemen Rantai Pasok*. Jakarta: Bumi Aksara
- Moengin, P., 2020. Lean Manufacturing untuk Meminimasi Lead Time dan Waste agar Tercapainya Target Produksi (Studi kasus PT . Rollflex Manufacturing Indonesia). *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 77–88.
- Nugraha, M. F., Nofrisel, N., Setyawati, A. 2023. Pendekatan Lean Six Sigma Untuk Meminimasi Waste Pada Proses Produksi Sepatu Industri Manufaktur Alas Kaki Kelas Dunia. *Mutiara:*

Multidiciplinary Scientifict Journal, 1(8), 416–430.

Pacheco, D. A. de J., Clausen, D. M., Bumann, J., 2023. A multi-method approach for reducing operational wastes in distribution warehouses. *International Journal of Production Economics*, 256(June 2022).

Pertiwi, I. M., Herlambang, F. S., Kristinayanti, W. S., 2019. Analisis Waste Material Konstruksi Pada Proyek Gedung (Studi Kasus Pada Proyek Gedung Di Kabupaten Badung). *Jurnal Simetrik*, 9(1), 185–190.

Sunyoto, D., 2016, *Metode Penelitian Akuntansi*, Cetakan ke-2, PT. Refika Aditama

Situmorang, N., Sirait, G., 2022. Analisis Penerapan Lean Warehousing Pada Pergudangan di PT Durian.