



## The Proposed Warehouse Improvement Using Lean Approach to Eliminate Waste at the Main Warehouse of PT. XYZ

### Usulan Perbaikan Warehouse Menggunakan Pendekatan Lean untuk Mengeliminasi Pemborosan di Warehouse Utama PT. XYZ

Danaswara Amara Dhika<sup>1</sup>, Amal Witonohadi<sup>1</sup>, Annisa Dewi Akbari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti, Jl. Kyai Tapa No. 1, Grogol, Kota Jakarta Barat, DKI Jakarta, 11440.

email : [annisa.dewi@trisakti.ac.id](mailto:annisa.dewi@trisakti.ac.id)

doi: <https://doi.org/10.31315/opsi.v16i1.7310>

Received: 6<sup>th</sup> July 2022; Revised: 2<sup>nd</sup> September 2022; Accepted: 3<sup>rd</sup> April 2023;

Available online: 19<sup>th</sup> June 2023; Published regularly: June 2023

---

#### ABSTRACT

One of the grocery companies in Indonesia provides a multi-channel e-groceries digital platform for online daily shopping activities. One of the important elements that support the operational activities of an e-commerce service industry is the warehouse, which serves as a storage place for goods sold and plays a role in maintaining the quality of products before being sent to consumers. Based on observations and interviews directly with employees at the Main Warehouse, one of the causes of waste in its operational activities is the lack of optimal warehousing activities. This research aims to find out and identify waste in the Main Warehouse's warehousing activities so that the waste that occurs can be investigated, the implementation of the Lean Warehouse approach is needed in its warehousing activities. The research began with Current State VSM with a PCE value of 47.94%, followed by Process Activity Mapping (PAM) and TIM U WOOD Assessment Questionnaire. The results of this study were obtained based on predictions after the proposed improvements were implemented, there was a reduction in processing time and the amount of waste that occurred in several operational activities at the Main Warehouse. The PCE value increased as 5.22% to 53.16% in the Future State VSM.

**Keywords:** Lean Warehouse, Waste, VSM, PAM, TIM U WOOD Assessment.

#### ABSTRAK

Salah satu perusahaan bahan makanan di Indonesia menyediakan sebuah platform digital e-groceries berbasis multi-channel untuk kegiatan belanja kebutuhan harian secara online. Gudang merupakan salah satu elemen penting sebagai penunjang kegiatan operasional suatu industri jasa e-commerce, salah satunya pada bisnis e-groceries yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang yang berperan dalam menjaga kualitas produk sebelum dikirim ke konsumen. Berdasarkan observasi dan wawancara secara langsung pada karyawan di Warehouse Utama, belum terlaksananya aktivitas pergudangan yang optimal dianggap sebagai salah satu penyebab timbulnya pemborosan pada kegiatan operasionalnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta mengidentifikasi pemborosan pada aktivitas pergudangan di Warehouse Utama. Agar pemborosan yang terjadi dapat dieliminasi, diperlukan penerapan pendekatan Lean Warehouse pada aktivitas pergudangannya. Penelitian diawali dengan pemetaan Current State VSM dengan nilai PCE sebesar 47,94%, dilanjutkan dengan Process Activity Mapping (PAM) dan kuesioner TIM U WOOD Assessment. Hasil penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil prediksi setelah dilakukannya usulan perbaikan yang diberikan, terjadi pengurangan waktu proses dan jumlah pemborosan yang terjadi pada beberapa aktivitas pada kegiatan operasional di Warehouse Utama. Pada pemetaan Future State VSM terjadi kenaikan PCE sebesar 5,22% menjadi 53,16%.

**Kata Kunci:** Lean Warehouse, Pemborosan, VSM, PAM, TIM U WOOD Assessment.



## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju dan teknologi yang semakin canggih, sistem bisnis (jual-beli) yang awalnya dilakukan secara tradisional mulai beralih menjadi sistem digital. Sistem bisnis atau perdagangan secara digital yang lebih dikenal dengan istilah *e-commerce*, menjadi salah satu hal yang mempengaruhi perkembangan industri jasa. Menurut Kementerian Koperasi dan UKM, terjadi peningkatan belanja *online* sebesar 26 persen atau mencapai 3,1 juta transaksi selama pandemi Covid-19 (Santia, 2021). Hal tersebut searah dengan perubahan pola hidup dan perilaku masyarakat yang kini gemar berbelanja secara *online* untuk memenuhi kebutuhannya. Perubahan pada pola hidup dan perilaku masyarakat yang terjadi saat ini menimbulkan persaingan yang sangat ketat antar pelaku usaha untuk dapat bertahan dan selalu memberikan layanan terbaik untuk para konsumen.

Salah satu perusahaan *e-commerce* yang diteliti pada kajian ini adalah PT. XYZ yang merupakan salah satu pelaku usaha di bidang jasa *e-commerce* yang menyediakan sebuah *platform digital* untuk kegiatan belanja *online* yang merupakan *platform e-groceries* berbasis *multi-channel* yang ada di Indonesia sejak 2019. Saat ini, *platform digital* ini baru beroperasi di wilayah Jabetabek dan Bandung dengan produk yang dijual lumayan bervariasi namun sebagian besar merupakan produk kebutuhan harian masyarakat. Produk yang dijual saat ini terbagi kedalam tiga kategori yaitu produk *fresh*, *frozen*, dan *dry*.

Sebagai penunjang kegiatan operasional, gudang atau *warehouse* diperlukan oleh para pelaku usaha *e-groceries* seperti PT. XYZ untuk menyimpan barang yang dijual sebelum didistribusikan ke konsumen. Gudang berperan penting dalam menjaga kualitas produk jadi

hingga produk tersebut dikirim ke konsumen (Rushton et al., 2014). Adapun kegiatan operasional yang dilakukan di *Warehouse Utama PT. XYZ* meliputi proses penerimaan barang, proses sortir, proses pengemasan, proses penyimpanan dan penempatan produk, proses persiapan pesanan yang terdiri dari proses *picking*, *shopping*, dan *packing*, hingga proses pengiriman barang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Berdasarkan observasi dan sesi wawancara secara langsung dengan karyawan *Warehouse Utama PT. XYZ*, belum terlaksananya aktivitas pergudangan yang optimal karena adanya peningkatan kebutuhan daya tampung atau kapasitas gudang akibat meningkatnya jumlah pesanan pelanggan yang dialami oleh perusahaan dari yang hanya 1800 – 3000 pesanan per harinya menjadi 3500 – 4000 pesanan per harinya sehingga hal tersebut dianggap menjadi penyebab timbulnya pemborosan pada kegiatan operasional pergudangannya yang dapat mengurangi efisiensi dan efektivitas pada kegiatan operasional gudang sehari-hari.

Oleh karena itu diperlukan penerapan *Lean Warehouse* untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi di *Warehouse Utama* agar kegiatan operasional di gudang lebih efektif dan efisien sekaligus meningkatkan kepuasan konsumen atas pelayanan yang diberikan oleh PT. XYZ. Konsep *Lean Warehouse* diartikan sebagai penerapan konsep dan teknik *Lean* pada seluruh operasi atau kegiatan di area *warehouse* (Mustafa et al., 2013), dimana konsep ini berfokus pada mengidentifikasi serta mengeliminasi pemborosan atau aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah yang ada pada suatu proses atau kegiatan dengan melakukan perbaikan dan evaluasi secara terus-menerus dan berkelanjutan (Thangarajoo & Smith, 2015).



Gambar 1. Aktivitas Pergudangan di PT. XYZ



Penerapan *Lean Warehouse* dengan tujuan untuk melakukan perbaikan pada seluruh aktivitas atau kegiatan di gudang dengan meminimasi pemborosan telah dilakukan oleh Nursanti & Musfiroh (2017) pada gudang produk jadi, serta oleh Dzulkifli & Ernawati (2021) pada gudang bahan baku. Purnomo (2018) menggunakan *Waste Assesment Questionnaire* (WAQ) untuk memberikan penilaian jenis pemborosan yang terjadi sedangkan Musyahidah et al. (2015) menggunakan hasil *brainstorming* secara deskriptif untuk mengidentifikasi pemborosan. Perbedaan penelitian ini dengan yang terdahulu adalah objek penelitiannya yaitu gudang logistik untuk usaha *retail* atau *e-groceries*, serta metode yang digunakan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi yaitu *TIM U WOOD Assessment*. *TIM U WOOD Assessment* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terkait pemborosan yang terjadi di *Warehouse* Utama PT. XYZ. Istilah *TIM U WOOD* pada *Lean* terdiri dari *Excessive Transportation*, *Unnecessary Inventory*, *Unnecessary Motion / Movement*, *Underutilized People*, *Waiting/Delay*, *Over Production*, *Over Processing*, serta *Defects* sebagai jenis pemborosan.

Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui aktivitas yang terjadi di *Warehouse* Utama PT. XYZ, kemudian mengidentifikasi pemborosan pada aktivitas pergudangannya serta memberikan usulan perbaikan menggunakan pendekatan *lean* untuk mengeliminasi pemborosan yang terjadi agar kegiatan operasional harian lebih efektif dan efisien. Diawali dengan memetakan aliran proses dan informasi yang terjadi di *warehouse* menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM) kemudian mengidentifikasi pemborosan dari masalah yang terjadi menggunakan *Process Activity Mapping* (PAM) lalu melakukan *TIM U WOOD Assessment* kemudian menganalisa penyebab terjadinya pemborosan dengan bantuan Diagram Sebab-Akibat. *Future State VSM* dibuat berdasarkan hasil prediksi dari implementasi usulan perbaikan untuk aktivitas pergudangan PT. XYZ.

## 2. METODE

Penelitian dan pengambilan data dilakukan secara langsung di *Warehouse* Utama dan *Head*

*Office* milik PT. XYZ. Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kegiatan operasional di *Warehouse* Utama dalam penanganan produk *Fresh*, *Dry*, dan *Frozen* dimulai dari kegiatan penerimaan barang hingga pemuatan barang.

Diawali dengan melakukan penelitian pendahuluan yaitu pengamatan dan wawancara secara langsung dengan pihak *Warehouse Manager*, *SPV Warehouse Coordinator*, *Tim Warehouse*, *Tim Quality Control*, serta *Tim Supply Chain Management*, lalu mengidentifikasi permasalahan yang terjadi kemudian menentukan tujuan dari penelitian yang dilakukan serta melakukan studi pustaka atau literatur mengenai teori, konsep serta metode yang akan digunakan dalam penelitian ini mengenai Konsep *Lean*, *Warehouse*, *Lean Warehouse*, serta pemborosan.

Selanjutnya pengumpulan serta pengolahan data dilakukan menggunakan *VSM* untuk memetakan setiap alur proses yang terjadi dalam kegiatan produksi barang atau material, menunjukkan sumber daya yang digunakan serta hubungan antar sumber daya hingga aliran informasi dan materialnya (King & King, 2015), kemudian *PAM* yang berguna untuk mengetahui proporsi dari tiap kegiatan pergudangan yang termasuk *Value Added* (VA), *Non-Value Added* (NVA), dan *Necessary Non-Value Added* (NNVA) (Purnomo, 2018), dilanjutkan dengan penyebaran kuesioner *TIM U WOOD Assessment* untuk mengetahui pemborosan yang paling sering terjadi di *Warehouse* Utama selama berlangsungnya aktivitas pergudangan dan penggunaan Diagram Sebab-Akibat untuk membantu mengidentifikasi penyebab dari suatu masalah secara detail. Selanjutnya melakukan analisis hasil penelitian yang diperoleh serta memberikan usulan perbaikan untuk PT. XYZ menggunakan pendekatan *Lean Warehouse*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

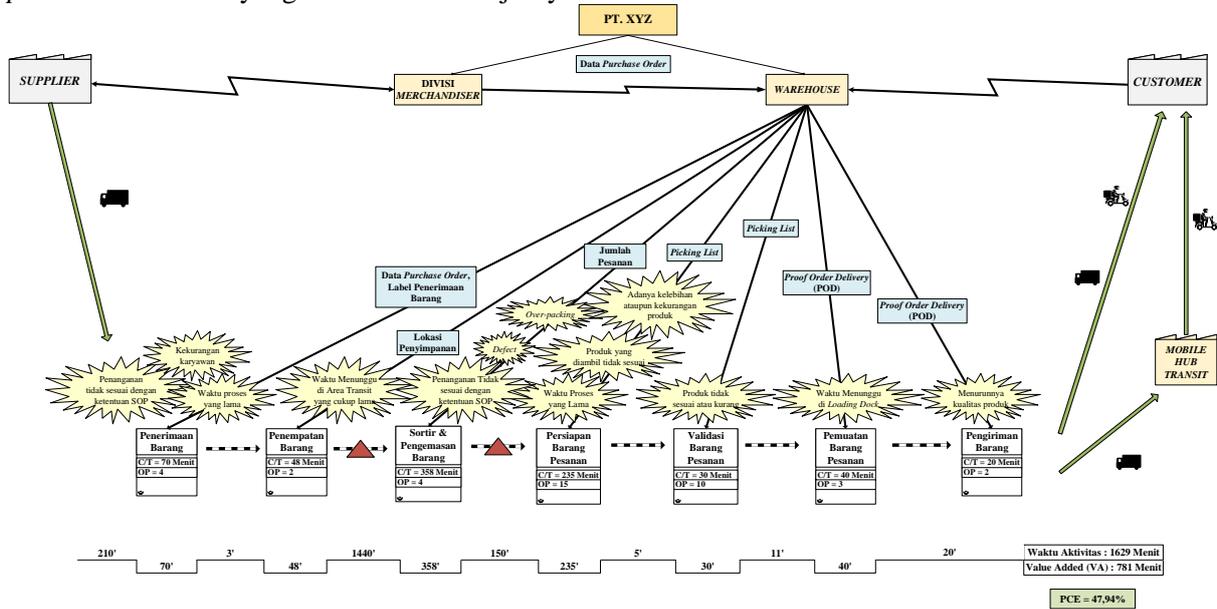
### 3.1 Pemetaan *Current State VSM*

Pemetaan awal menggunakan *Current State VSM* dilakukan untuk menunjukkan aliran proses, informasi serta material pada kegiatan bisnis dan operasional di PT. XYZ khususnya pada *Warehouse* Utama. Hasil dari pemetaan menggunakan *Current State VSM* ini akan digunakan sebagai acuan untuk



mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada setiap aktivitas atau proses yang dilakukan di Warehouse Utama. Gambar 2 merupakan *Current State VSM* dari proses bisnis PT. XYZ diawali dengan pemesanan produk *Fresh, Dry*, dan *Frozen* ke *supplier* yang dilakukan oleh Divisi *Merchandiser*. Produk – produk yang sudah dipesan akan dikirimkan ke *warehouse*, pada saat proses penerimaan barang dilakukan proses pemeriksaan dan validasi pada produk yang diterima apakah sudah sesuai dengan *purchase order* yang dibuat. Selanjutnya

dilanjutkan dengan penyimpanan produk di Area Penyimpanan sebelum dilakukannya proses *sortir, packing* dan *shipping* sebelum produk pesanan dikirim kepada para pelanggan. Setelah dilakukan pemetaan menggunakan *Current State VSM* pada kegiatan atau aktivitas bisnis yang dilakukan di Warehouse Utama PT. XYZ, berikut ini disajikan Tabel 1 yang memuat informasi pada pemetaan *Current State VSM*.



Gambar 2. Pemetaan *Current State VSM* PT. XYZ

Tabel 1. Informasi *Current State VSM* PT. XYZ

Uraian Aktivitas	C/T (menit)	Waktu Aktivitas (menit)	Kaizen Burst
PT. XYZ melalui Divisi <i>Merchandiser</i> memesan produk ke <i>Supplier</i>	-	-	-
<i>Supplier</i> mengirimkan produk pesanan ke <i>Warehouse</i> PT. XYZ	-	-	-
Penerimaan Barang	70	3	Penanganan tidak sesuai dengan ketentuan SOP, Waktu proses yang lama karena minimnya karyawan.
Penempatan Barang	48	1440	Waktu menunggu di Area Transit yang cukup lama.
Proses Sortir dan Pengemasan Barang	358	150	<i>Defect</i> berupa penurunan kualitas maupun cacat produk, <i>Over-packing</i> , Penanganan tidak sesuai dengan ketentuan SOP.
Persiapan Barang Pesanan yaitu proses	235	5	Waktu proses yang lama karena letak



Uraian Aktivitas	C/T (menit)	Waktu Aktivitas (menit)	Kaizen Burst
<i>shopping</i> produk pesanan			produk dapat berubah setiap harinya, Produk yang diambil tidak sesuai, Adanya kelebihan ataupun kekurangan produk yang disiapkan di <i>Staging Area</i> .
Validasi Barang Pesanan	30	11	Produk yang disiapkan tidak sesuai dengan yang tertulis pada <i>picklist</i> ataupun jumlahnya kurang.
Pemuatan Barang Pesanan	40	20	Waktu menunggu di <i>Loading Dock</i> .
Pengiriman Barang	-	-	<i>Defect</i> berupa penurunan kualitas maupun cacat produk.
Pengiriman produk pesanan secara langsung dari gudang ke pelanggan (B2B dan B2C <i>Direct</i> )	-	-	-
Pengiriman produk pesanan pelanggan ke <i>Mobile Hub Transit</i>	-	-	-
Pengiriman produk pesanan dari <i>Mobile Hub Transit</i> ke pelanggan (HoReCa, B2B, dan B2C)	-	-	-
<b>Total Waktu</b>	781	1629	
<b>Process Cycle Efficiency [(C/T)/Waktu Aktivitas]</b>		47,94%	

Berdasarkan perhitungan total waktu pada Tabel 1 diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 47,94%, sehingga dapat dikatakan bahwa masih terdapat banyak aktivitas atau proses yang tidak memberikan nilai tambah pada produk maupun kegiatan bisnis yang dilakukan oleh PT. XYZ. Hal tersebut terjadi karena masih adanya pemborosan yang terjadi di *Warehouse* Utama sehingga harus dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk memperoleh penyebab terjadinya pemborosan agar dapat melakukan perbaikan pada pemborosan tersebut. Nilai *Process Cycle Efficiency* diperoleh dari pembagian antara waktu *cycle time* dengan jumlah keseluruhan waktu aktivitas.

### 3.2 Process Activity Mapping (PAM)

Selanjutnya dilakukan pemetaan pada tiap-tiap aktivitas atau proses menggunakan *PAM* untuk mengidentifikasi kegiatan operasional di *Warehouse* Utama PT. XYZ secara lebih mendetail dengan menggolongkan aktivitas

atau proses yang terjadi kedalam kategori aktivitas VA, NVA, dan NNVA. Aktivitas atau proses yang terjadi juga digolongkan menjadi lima jenis yaitu Operasi, Transportasi, Inspeksi, Penyimpanan dan Waktu Tunggu yang kemudian juga akan diidentifikasi pemborosan yang terjadi pada setiap aktivitas yang dilakukan.

Tabel ringkasan hasil pemetaan *PAM* dapat dilihat pada Tabel 2. Kegiatan yang dilakukan dimulai dari aktivitas penerimaan barang di *Loading Dock*, lalu penempatan atau penyimpanan barang pada area penyimpanan sesuai dengan jenis produk, dilanjutkan dengan aktivitas sortir, *packing*, validasi serta pemuatan barang pesanan pada kendaraan untuk dikirim ke pelanggan.

Berdasarkan data ringkasan yang tertera pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat 8 aktivitas VA, 7 aktivitas NVA, 24 aktivitas NVA dengan total jumlah waktu keseluruhan proses sebesar 1112 menit.



**Tabel 2.** Ringkasan Hasil Pemetaan Menggunakan PAM

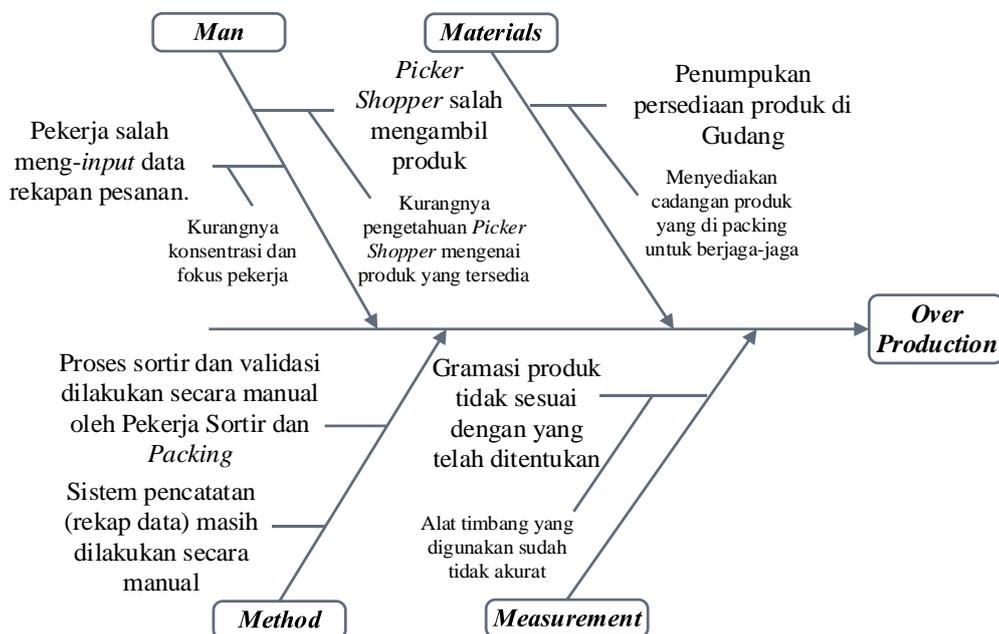
Keterangan	Jumlah Aktivitas	Jumlah Waktu (menit)	Persentase Aktivitas	Persentase Waktu
<b>Kategori Aktivitas</b>				
VA	8	621	20,51%	55,8%
NVA	7	277	17,95%	24,9%
NNVA	24	214	61,54%	19,2%
<b>Jenis Aktivitas</b>				
Operasi	19	693	48,72%	62,32%
Transportasi	8	43	20,51%	3,87%
Inspeksi	5	86	12,82%	7,73%
Penyimpanan	2	40	5,13%	3,60%
Waktu Tunggu	5	250	12,82%	22,48%
<b>Jenis Pemborosan</b>				
<i>Excessive Transportation</i>	1	3	2,56%	0,27%
<i>Unnecessary Inventory</i>	3	345	7,69%	31,03%
<i>Unnecessary Motion / Movement</i>	3	210	7,69%	18,88%
<i>Waiting / Delay</i>	8	480	20,51%	43,17%
<i>Over Production</i>	3	485	7,69%	43,62%
<i>Over Processing</i>	-	-	-	-
<i>Defects</i>	14	890	35,90%	80,04%
<i>Underutilized People</i>	7	560	17,95%	50,36%

Dari 39 aktivitas yang dijabarkan pada PAM, terdapat 19 aktivitas operasi, 8 aktivitas transportasi, 5 aktivitas inspeksi, 2 aktivitas penyimpanan, dan 5 aktivitas waktu tunggu. Adapun jenis pemborosan yang teridentifikasi pada aktivitas pada Warehouse Utama PT. XYZ yaitu *Excessive Transportation* sebanyak 1 aktivitas dengan persentase sebesar 2,56%, *Unnecessary Inventory* dan *Unnecessary Motion/Movement* masing-masing sebanyak 3 aktivitas dengan persentase sebesar 7,69%, *Waiting/Delay* sebanyak 8 aktivitas dengan persentase sebesar 20,51%, *Over Production* sebanyak 3 aktivitas dengan persentase sebesar 7,69%, *Defects* sebanyak 14 aktivitas dengan persentase sebesar 35,90% serta *Underutilized People* sebanyak 7 aktivitas dengan persentase sebesar 17,95%. Nilai pada kolom persentase aktivitas diperoleh dengan membagi jumlah aktivitas masing-masing keterangan dengan total jumlah keseluruhan aktivitas yaitu sebanyak 39 aktivitas sedangkan nilai pada persentase waktu diperoleh dengan membagi

jumlah waktu masing-masing keterangan dengan total jumlah waktu keseluruhan proses sebesar 1112 menit.

### 3.3 Identifikasi Penyebab Terjadinya Pemborosan

Berdasarkan hasil identifikasi pemborosan menggunakan PAM, diketahui bahwa terdapat beberapa aktivitas kegiatan operasional yang menyebabkan terjadinya 7 jenis pemborosan di Warehouse Utama PT. XYZ yaitu *Excessive Transportation*, *Unnecessary Inventory*, *Unnecessary Motion / Movement*, *Waiting / Delay*, *Over Production*, *Defects*, dan *Underutilized People*. Selanjutnya dilakukan identifikasi penyebab terjadinya pemborosan tersebut menggunakan Diagram Sebab-Akibat atau *Fishbone Diagram* yang ditinjau dari beberapa faktor seperti *man*, *method*, *materials*, *environment*, *measurement* dan *machine*. Gambar 3 merupakan salah satu contoh identifikasi pemborosan terkait *over production*.



**Gambar 3.** Fishbone Diagram Waste of Over Production

Faktor yang menyebabkan pemborosan terkait transportasi yang tidak diperlukan atau transportasi berlebih ini terjadi pada kegiatan operasional di Warehouse Utama PT. XYZ khususnya pada aktivitas penerimaan barang, penyimpanan/penempatan barang serta pemuatan barang yang ditinjau berdasarkan faktor *man*, *method*, *machine*, *environment*, dan *materials*. Berdasarkan faktor *man*, pemborosan terjadi karena minimnya jumlah pekerja yang bertugas dalam satu *shift* serta kurangnya koordinasi antar pekerja. Berdasarkan faktor *method*, hal ini terjadi karena produk yang datang ke gudang diletakkan terlebih dahulu di Area Transit untuk waktu yang cukup lama serta seluruh proses perpindahan atau transportasi dilakukan secara manual oleh pekerja menggunakan *material handling*. Kemudian berdasarkan faktor *environment* yaitu terbatasnya area untuk penyimpanan dan peletakkan produk. Berdasarkan faktor *machine*, pemborosan ini terjadi karena minimnya jumlah peralatan *material handling* yang tersedia di Warehouse Utama PT. XYZ.

Pemborosan terkait penyimpanan berlebih atau penyimpanan yang tidak diperlukan terjadi pada aktivitas penyimpanan produk di Warehouse Utama PT. XYZ sebelum

dikirimkan kepada para pelanggan khususnya pada proses sortir dan *packing* serta *shopping*. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan ini ditinjau berdasarkan faktor *man*, *method*, dan *materials*. Berdasarkan faktor *man*, pemborosan ini terjadi karena adanya pekerja yang salah meng-*input* data rekapan persediaan (*cycle count*) yang disebabkan oleh kurangnya konsentrasi dan fokus pekerja. Berdasarkan faktor *method* yaitu disiapkannya produk *packing* dengan jumlah yang berlebih dari jumlah permintaan untuk berjaga-jaga serta aktivitas *product cycle count* yang dilakukan secara manual oleh pekerja yang proses pencatatannya menggunakan *googlesheet* yang dapat diakses oleh berbagai divisi terkait. Kemudian berdasarkan faktor *materials*, pemborosan ini terjadi karena beragamnya jenis dan kuantitas produk yang dijual memiliki masa simpan produk yang terbatas dan berbeda untuk tiap produknya serta adanya penumpukan persediaan produk di gudang karena produk tidak habis terjual sehingga menjadi persediaan yang tidak diperlukan atau berlebih di Warehouse Utama PT. XYZ.

Pemborosan terkait gerakan yang tidak diperlukan atau *unnecessary motion/movement* yang terjadi pada kegiatan operasional di



Warehouse Utama PT. XYZ khususnya pada proses atau aktivitas sortir dan *packing* serta *shopping* di *Staging Area*. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan ini ditinjau berdasarkan faktor *man*, *environment*, *materials*, *method*, dan *measurement*. Berdasarkan faktor *man*, hal ini terjadi karena *Picker Shopper* salah atau bahkan kurang dalam menyiapkan produk pada saat proses *shopping* karena kurangnya pengetahuan *Picker Shopper* mengenai produk yang tersedia serta kurangnya konsentrasi dan fokus *Picker Shopper* pada saat menyiapkan produk. Berdasarkan faktor *environment* yaitu terbatasnya area penyusunan dan peletakkan produk serta berdasarkan faktor *materials* yaitu beragamnya ukuran gramasi dan jenis produk yang tersedia sehingga produk yang disiapkan akan beragam untuk tiap *order* nya. Berdasarkan faktor *measurement* yaitu belum diterapkannya *Standar Operasional Prosedur* (SOP) secara optimal. Kemudian berdasarkan faktor *method*, hal ini dapat terjadi karena adanya pergerakan bolak-balik pada saat proses *shopping* produk pesanan pelanggan di *Staging Area* yang disebabkan oleh penyusunan produk di *Staging Area* yang dapat berubah-ubah setiap harinya.

Penyebab terjadinya pemborosan terkait *underutilized people* dan *waiting/delay* yang terjadi di Warehouse Utama PT. XYZ yang dapat ditemukan pada hampir seluruh kegiatan operasional seperti pada proses penerimaan barang, penempatan barang, penyimpanan barang, sortir dan *packing*, *shopping*, validasi hingga *loading* barang.

Penyebab terjadinya pemborosan terkait *underutilized people* ditinjau berdasarkan faktor *man* dan *method*. Berdasarkan faktor *man*, pemborosan ini dapat terjadi karena kurangnya konsentrasi dan fokus para pekerja yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang kurang kondusif dan nyaman serta adanya pekerja yang kurang ahli atau berpengalaman dalam mengerjakan tugasnya yang disebabkan oleh kurangnya sosialisasi maupun edukasi atau *training* yang diberikan oleh perusahaan kepada para pekerja. Kemudian berdasarkan faktor *method* yaitu minimnya jumlah pekerja yang bertugas dalam satu shift sehingga aktivitas yang dilakukan tidak maksimal serta belum adanya penilaian terhadap kinerja

pekerja seperti lembar evaluasi atau *key performance index*. Sedangkan penyebab terjadinya pemborosan *waiting/delay* ditinjau berdasarkan faktor *man*, *materials*, *method*, *machine* dan *environment*. Berdasarkan faktor *man*, pemborosan ini terjadi karena minimnya jumlah yang bertugas dalam satu *shift*, kurangnya koordinasi antar pekerja serta pekerja kurang cekatan dan cenderung lamban dalam melaksanakan pekerjaannya. Kemudian berdasarkan faktor *method* yaitu karena adanya waktu menunggu untuk produk melalui proses selanjutnya. Berdasarkan faktor *materials*, hal ini dapat terjadi karena banyaknya kuantitas produk yang akan diproses serta jenis produk yang sangat beragam sehingga memerlukan waktu proses yang lama. Berdasarkan faktor *machine* yaitu karena seluruh proses dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia serta minimnya jumlah *material handling* yang tersedia. Berdasarkan faktor *environment*, pemborosan ini terjadi karena terbatasnya area proses dan area penyimpanan yang ada di Warehouse Utama PT. XYZ.

Pemborosan terkait produksi berlebih atau *over production* terjadi pada kegiatan operasional di Warehouse Utama PT. XYZ khususnya pada proses sortir dan *packing* serta *shopping*. Faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan ini ditinjau berdasarkan faktor *man*, *materials*, *method*, dan *measurement*. Berdasarkan faktor *man*, pemborosan terjadi karena adanya pekerja yang salah meng-*input* data rekapan pesanan yang disebabkan oleh kurangnya konsentrasi dan fokus pekerja serta *Picker Shopper* yang melakukan kesalahan dalam pengambilan produk karena kurangnya pengetahuan *Picker Shopper* mengenai produk yang tersedia. Berdasarkan faktor *materials* yaitu adanya penumpukan persediaan produk di Warehouse Utama karena para pekerja menyediakan cadangan produk *packing* untuk berjaga-jaga. Berdasarkan faktor *method*, hal ini terjadi karena sistem pencatatan atau rekap data masih dilakukan secara manual melalui *google sheets* serta proses sortir dan validasi produk yang dilakukan secara manual oleh pekerja sortir dan *packing* sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan. Berdasarkan faktor *measurement*, terjadinya pemborosan terkait produksi produk yang berlebih yaitu adanya produk yang ukuran



gramasinya tidak sesuai dengan yang telah ditentukan yang dapat disebabkan oleh alat timbang yang digunakan sudah tidak akurat.

Pemborosan terkait *defect* terjadi pada aktivitas persiapan dan penyimpanan dari produk yang akan dijual oleh PT. XYZ khususnya pada proses penerimaan barang penempatan barang, sortir dan *packing*, *shopping*, validasi, dan pemuatan barang. Pemborosan ini terjadi ketika produk-produk berada di *Warehouse* Utama sebelum dikirimkan ke pelanggan. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pemborosan terkait *defect* ditinjau berdasarkan faktor *man*, *measurement*, *materials*, *method*, dan *environment*. Berdasarkan faktor *man*, hal ini terjadi karena terjadinya kesalahan atau kelalaian pekerja yang disebabkan kurangnya pemahaman pekerja dalam menangani produk. Berdasarkan faktor *measurement* yaitu penggunaan *specbook* yang belum efektif dan optimal pada proses penerimaan barang maupun pada proses sortir dan pengemasan. Berdasarkan faktor *materials*, hal ini terjadi karena adanya penurunan kualitas pada produk yang disebabkan oleh penumpukan persediaan produk yang tidak habis terjual kemudian masa simpan produk yang berbeda-beda dan terbatas untuk tiap jenis produk yang ada di *Warehouse* Utama. Berdasarkan faktor *method* yaitu penanganan produk yang dilakukan secara sembarang serta disebabkan juga oleh aktivitas persiapan atau penanganan produk yang masih dilakukan secara manual oleh para pekerja yang dapat menyebabkan terjadinya *defect*. Berdasarkan faktor *environment*, hal ini terjadi

karena terbatasnya area penyimpanan sehingga penyimpanan produk menjadi tidak optimal serta kondisi area proses dan penyimpanan yang belum sesuai dengan standar. Gambar 4 merupakan salah satu contoh hasil identifikasi penyebab terjadinya pemborosan terkait *defect* menggunakan Diagram Sebab-Akibat atau *Fishbone Diagram*.

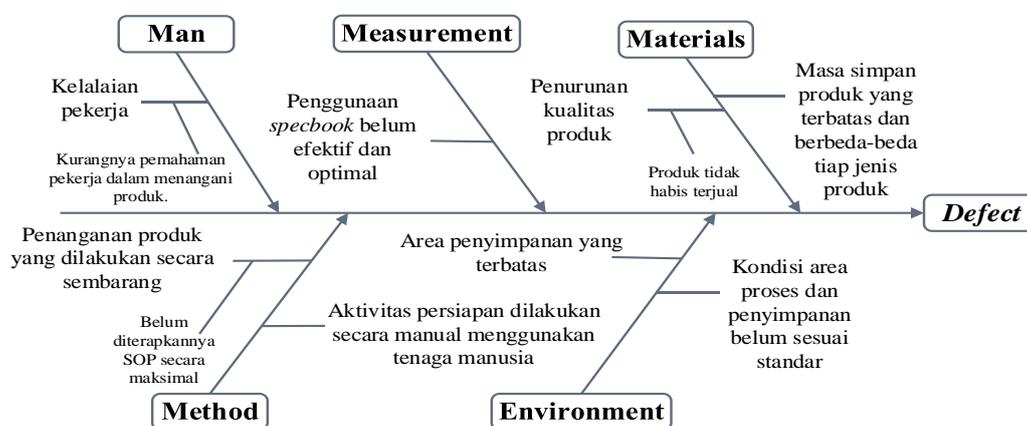
### 3.4 TIM U WOOD Assessment

TIM U WOOD *Assessment* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner terkait pemborosan yang terjadi di *Warehouse* Utama PT. XYZ, bertujuan untuk mengetahui pemborosan mana yang mungkin sering terjadi pada seluruh kegiatan operasional di *Warehouse* Utama yang diamati. Istilah TIM U WOOD berasal dari jenis-jenis pemborosan yang dikenal dalam metode *lean*, terdiri dari *Excessive Transportation*, *Unnecessary Inventory*, *Unnecessary Motion / Movement*, *Waiting / Delay*, *Over Production*, *Over Processing*, *Defects*, dan *Underutilized People*.

Kuesioner diberikan kepada 10 karyawan yang memiliki peran penting ataupun berhubungan langsung dengan kegiatan operasional yaitu pada level *manager*, *supervisor* dan *team leader*. Pembobotan penilaian menggunakan *Likert Scale* dengan angka 1-5. Adapun angka tersebut merepresentasikan:

1 = Sangat Jarang (terjadi pemborosan < 3 kali dalam seminggu).

2 = Jarang (terjadi pemborosan 3 – 5 kali dalam seminggu).



Gambar 4. Fishbone Diagram Waste of Defect



3 = Kadang-kadang (terjadi pemborosan 6 – 10 kali dalam seminggu).

4 = Sering (terjadi pemborosan 11 – 15 kali dalam seminggu).

5 = Sangat Sering (terjadi pemborosan > 15 kali dalam seminggu).

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil pengolahan data kuesioner yang telah diberikan kepada beberapa pekerja sebelumnya, selanjutnya akan dilakukan pembobotan untuk memperoleh peringkat jenis pemborosan dengan bobot tertinggi. Adapun hasil peringkat yang diperoleh yaitu (1) *Defects*, (2) *Over Production*, (3) *Unnecessary Motion / Movement*, (4) *Waiting/Delay*, (5) *Underutilized People*, (6) *Unnecessary Inventory*, dan (7) *Excessive Transportation*.

### 3.5 Strategi Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang diberikan guna mengeliminasi terjadinya pemborosan di *Warehouse* Utama PT. XYZ didasarkan pada hasil identifikasi serta analisa yang sudah dilakukan sebelumnya pada kegiatan operasional hariannya.

#### 3.5.1 Penggunaan Kode *Barcode* sebagai salah satu Bentuk Pengimplementasian *Warehouse Management System (WMS)* Secara Optimal di *Warehouse* Utama PT. XYZ

Saat ini kode *barcode* digunakan sebagai standar perdagangan produk industri masa kini,

umumnya digunakan oleh perusahaan retail dan industri (Daulay, 2011). Kode *Barcode* atau Kode Batang yang paling sederhana, mudah dibuat serta umum digunakan yaitu *Code 39* dan *Code 128* yang termasuk kedalam jenis *Barcode* 1 Dimensi (*Linear Code*) yang terbentuk dari satu baris batang atau spasi (GSM Barcoding, 2016).

*Code 39* merupakan kode barang pertama yang dikembangkan untuk membuat kode alfabet karakter yang tiap karakternya memiliki 9 elemen (5 bar dan 4 spasi), dimana set karakter tersebut terdiri dari 26 abjad karakter, 10 angka numerik dan 8 karakter khusus yang umumnya digunakan secara luas dalam industri untuk kebutuhan identifikasi, pendataan inventaris hingga pelacakan (GSM Barcoding, 2016). Sedangkan *Code 128* merupakan pengembangan dan penyempurnaan dari *Code 39* yang dapat menyandikan 128 karakter yang berbeda dari set karakter ASCII lengkap (*American Standard Code for Information Interchange* atau Kode Standar Amerika untuk Pertukaran Informasi), dimana kode ini dikenal sebagai kode batang alfanumerik dengan densitas yang tinggi namun merupakan kode batang yang paling fleksibel sehingga dapat menyandikan banyak jenis format data (GSM Barcoding, 2016). Untuk mendukung pengimplementasian WMS secara optimal, PT. XYZ dapat menerapkan penggunaan kode *barcode* pada produk-produk yang dijual.

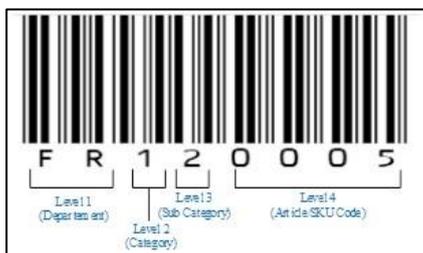
Tabel 3. Hasil Kuesioner Peringkat Pemborosan

No	Jenis Pemborosan	Nilai										Jumlah	Bobot	Peringkat
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	<i>Excessive Transportation</i>	2	3	2	2	4	3	2	2	2	4	26	0,11712	7
2	<i>Unnecessary Inventory</i>	4	3	2	2	3	2	2	4	4	3	29	0,13063	6
3	<i>Unnecessary Motion / Movement</i>	3	2	3	4	3	4	3	4	3	2	31	0,13964	3
4	<i>Waiting / Delay</i>	4	2	3	3	4	3	3	3	3	2	30	0,13514	4
5	<i>Over Production</i>	3	4	5	3	5	4	3	3	4	5	39	0,17568	2
6	<i>Over Processing</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Defects</i>	5	4	5	3	3	4	4	5	4	4	41	0,18468	1
8	<i>Underutilized People</i>	3	3	4	3	3	4	2	3	2	3	30	0,13514	5
<b>Total Nilai</b>											<b>226</b>			

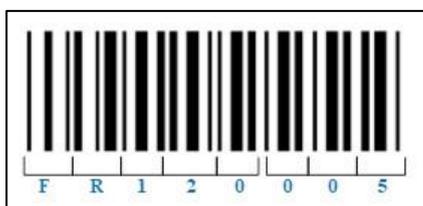


PT. XYZ dapat membuat kode *barcode* untuk produk-produk yang memang diperoleh dari proses *sortir* dan *packing* yang dilakukan di *Warehouse* Utama seperti produk *fresh* dan *frozen* berdasarkan kode SKU (*Stock Keeping Unit*) yang sudah digunakan saat ini. Sedangkan untuk produk *dry* dan beberapa produk *frozen* yang merupakan produk-produk FMCG, PT. XYZ dapat melakukan pendataan kode *barcode* yang tertera pada kemasannya menggunakan *barcode reader* atau *barcode scanner* yang selanjutnya akan diinput kedalam sistem *database* yang saat ini digunakan.

Kode *barcode* yang dibuat dapat dilengkapi dengan informasi-informasi terkait produk tersebut seperti nama produk, kode SKU, jumlah produk, satuan produk, harga, tanggal kadaluarsa, hingga informasi terkait penerimaan barang (tanggal *inbound*, *batch* produk, lokasi penyimpanan). Gambar 5 dan 6 merupakan contoh kode *barcode* produk menggunakan kode SKU yang sudah ada sebelumnya menggunakan jenis *Code 39* dan *Code 128*.



Gambar 5. Contoh Penggunaan Kode Barcode Jenis Code 39



Gambar 6. Contoh Penggunaan Kode Barcode Jenis Code 128

### 3.5.2 Pemberian Papan Nama Produk pada Tiap Keranjang pada Proses Shopping di Staging Area.

Pemberian papan nama produk pada setiap keranjang produk berfungsi sebagai sarana penunjang yang memberikan informasi yang memudahkan para *Picker Shopper* selama proses pencarian, pengambilan dan pengumpulan produk pesanan pelanggan di

*Staging Area*. Penyusunan produk-produk di *Staging Area* dapat berubah setiap harinya, tergantung pada pesanan pelanggan yang diperoleh pada hari tersebut menyebabkan para *Picker Shopper* perlu mencari letak produk yang diperlukan terlebih dahulu pada saat proses *shopping* berlangsung. Alat bantu yang dapat digunakan berupa penjepit label yang terbuat dari bahan plastik dengan ukuran panjang 18 cm dan lebar 10 cm serta papan atau kertas karton yang sudah dilengkapi dengan nama produk yang sudah dicetak sebelumnya dengan ukuran karton A4, A5 atau dapat disesuaikan kembali agar dapat terlihat dengan jelas seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Dengan tertulisnya nama-nama produk pada tiap keranjang seperti pada Gambar 7 diharapkan dapat mengurangi pemborosan yang terjadi di *Warehouse* Utama PT. XYZ serta meningkatkan kinerja para *Picker Shopper* sehingga waktu proses untuk *shopping* menjadi lebih cepat dan efisien agar tidak menimbulkan waktu tunggu yang lama, kemudian dapat mengurangi gerakan bolak-balik para *Picker Shopper* selama mencari, mengambil dan mengumpulkan produk pesanan di *Staging Area*.



Gambar 7. Usulan Perbaikan Pemberian Papan Nama Produk

### 3.5.3 Penggunaan Rambu sebagai Bentuk Penerapan SOP secara Nyata di Area Control / Temperature Room.

*Area Control / Temperature Room* merupakan suatu ruangan atau area yang digunakan sebagai tempat dilakukannya proses *sortir* dan *packing* untuk produk *fresh* dan beberapa produk *dry*, dimana ruangan tersebut diharuskan memiliki suhu  $<18^{\circ}\text{C}$  agar kualitas produk tetap terjaga sebelum dikirimkan kepada para pelanggan. Penggunaan dan



pemasangan rambu atau tanda ini diusulkan sebagai salah satu bentuk penerapan SOP secara nyata di lingkungan atau area *Warehouse* Utama PT. XYZ khususnya pada *Control / Temperature Room*. Rambu yang dimaksud dapat berisikan tulisan kalimat perintah atau pengingat yang dapat juga dilengkapi dengan gambar atau simbol terkait. Kalimat-kalimat yang tertera dalam rambu tersebut dapat ditujukan sebagai instruksi perintah, pengingat, peringatan maupun larangan yang sudah disesuaikan dengan SOP yang sudah ditentukan oleh perusahaan.

Rambu-rambu yang digunakan dapat dicetak dalam wujud kertas, karton ataupun papan yang nantinya akan dipasang di area *Control / Temperature Room*. Berikut ini merupakan contoh penulisan kalimat pada rambu yang akan dipasang pada area dalam *control / temperature room* antara lain:

- a. “Cek Suhu Ruangan Secara Berkala (Max. 18°C)”.

Rambu pada Gambar 8 ini ditujukan kepada para karyawan khususnya bagian sortir dan *packing* yang sedang bekerja di area *control / temperature room* agar dapat memperhatikan suhu yang ada di ruangan tersebut demi menjaga kualitas produk yang sedang dalam proses persiapan dan *packing* ataupun produk-produk yang memang disimpan di rak-rak penyimpanan dengan memastikan bahwa suhu pada ruangan  $\leq 18^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 8. Rambu Cek Suhu Ruangan

- b. “Pintu Harap Ditutup Kembali Setelah Masuk/Keluar Ruangan”.

Rambu pada Gambar 9 ini bertujuan agar para pekerja yang akan masuk atau keluar

ruangan dapat selalu ingat untuk menutup pintu kembali dengan rapat agar suhu di area *control / temperature room* tetap terjaga dan tidak terpengaruh oleh suhu luar ruangan.



Gambar 9. Rambu Tutup Pintu

- c. “Pastikan Produk Diletakkan Sesuai Tempatnya!”.

Rambu pada Gambar 10 ini ditujukan kepada para karyawan yang sedang bertugas di area *control / temperature room* agar dapat selalu ingat dalam meletakkan, menyimpan dan menyusun keranjang yang sudah berisi produk sesuai dengan nama-nama produk yang sudah tertera di rak-rak penyimpanan.



Gambar 10. Rambu Peletakkan Produk

- d. “Lakukan Kalibrasi Alat Timbang Secara Berkala”.

Rambu pada Gambar 11 ini ditujukan kepada para karyawan khususnya yang bertugas pada proses sortir dan *packing* agar dapat memperhatikan himbauan ini untuk melakukan kalibrasi pada alat timbang secara rutin dan berkala, agar keakuratan gramasi produk tetap terjaga.



**Gambar 11.** Rambu Kalibrasi Alat Timbang

### 3.6 Hasil Perbandingan Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan

Usulan perbaikan yang telah diberikan untuk mengurangi pemborosan yang terjadi di *Warehouse* Utama PT. XYZ, akan berpengaruh pada hasil pemetaan kembali menggunakan

*PAM* dan *Future State VSM* yang dibuat berdasarkan hasil prediksi setelah dilakukannya penerapan atau implementasi dari usulan perbaikan yang diberikan.

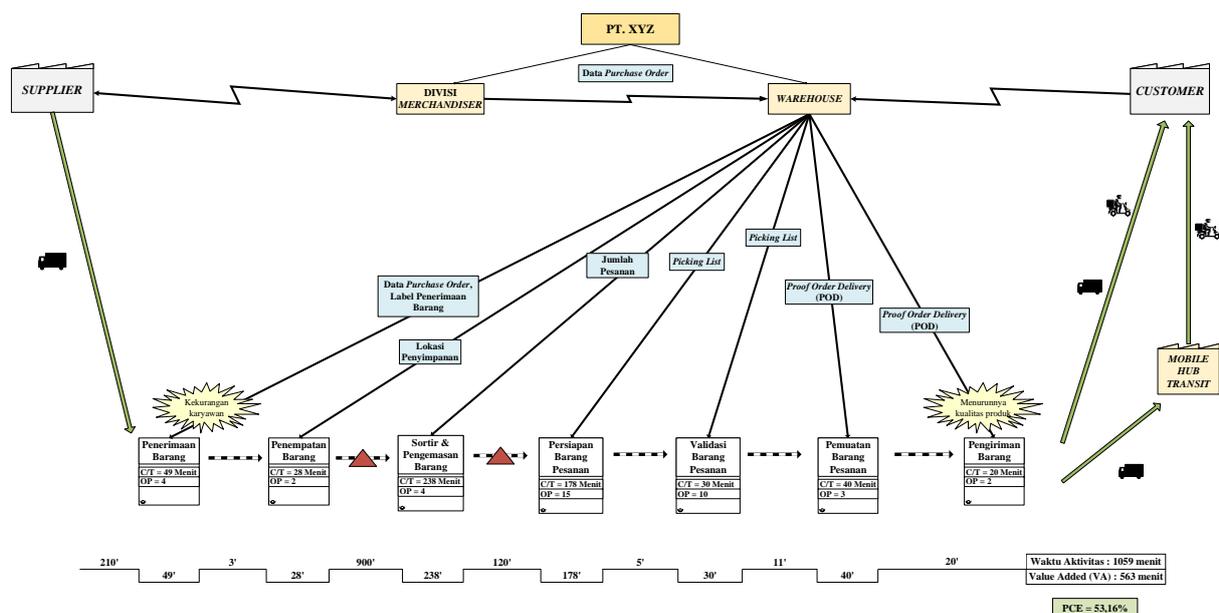
Pada Tabel 4 yang menunjukkan hasil dari pemetaan *PAM* serta Gambar 12 yang menunjukkan hasil dari pemetaan *Future State VSM*, diketahui terdapat pengurangan pada waktu maupun jumlah aktivitas pada beberapa kegiatan operasional yang dilakukan di *Warehouse* Utama PT. XYZ. Pengurangan tersebut diprediksi dapat terjadi karena usulan perbaikan yang diberikan akan membantu meminimalisir terjadinya pemborosan pada kegiatan operasional di *Warehouse* Utama PT. XYZ jika dilakukan secara optimal dan maksimal. Pemetaan pada *Future State VSM* menghasilkan nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 53,16% yang berarti meningkat 5,22% dari nilai sebelumnya yaitu 47,94%.

**Tabel 4.** Hasil Perbandingan *PAM* Sebelum dan Sesudah Usulan Perbaikan

Sebelum Usulan Perbaikan				
Keterangan	Jumlah Aktivitas	Jumlah Waktu	Persentase Aktivitas	Persentase Waktu
<b>Kategori Aktivitas</b>				
VA	8	621	20,51%	55,8%
NVA	7	277	17,95%	24,9%
NNVA	24	214	61,54%	19,2%
<b>Jenis Aktivitas</b>				
Operasi	19	693	48,72%	62,32%
Transportasi	8	43	20,51%	3,87%
Inspeksi	5	86	12,82%	7,73%
Penyimpanan	2	40	5,13%	3,60%
Waktu Tunggu	5	250	12,82%	22,48%
<b>Jenis Pemborosan</b>				
<i>Excessive Transportation</i>	1	3	2,56%	0,27%
<i>Unnecessary Inventory</i>	3	345	7,69%	31,03%
<i>Unnecessary Motion / Movement</i>	3	210	7,69%	18,88%
<i>Waiting / Delay</i>	8	480	20,51%	43,17%
<i>Overproduction</i>	3	485	7,69%	43,62%
<i>Overprocessing</i>	-	-	-	-
<i>Defects</i>	14	890	35,90%	80,04%
<i>Underutilized People</i>	7	560	17,95%	50,36%



Sebelum Usulan Perbaikan				
Keterangan	Jumlah Aktivitas	Jumlah Waktu	Persentase Aktivitas	Persentase Waktu
Setelah Usulan Perbaikan				
Keterangan	Jumlah Aktivitas	Jumlah Waktu	Persentase Aktivitas	Persentase Waktu
Kategori Aktivitas				
VA	8	480	21,62%	57,2%
NVA	5	145	13,51%	17,3%
NNVA	24	214	64,86%	25,5%
Jenis Aktivitas				
Operasi	19	561	51,35%	66,87%
Transportasi	8	43	21,62%	5,13%
Inspeksi	5	65	13,51%	7,75%
Penyimpanan	2	40	5,41%	4,77%
Waktu Tunggu	3	130	8,11%	15,49%
Jenis Pemborosan				
<i>Excessive Transportation</i>	0	0	0,00%	0,00%
<i>Unnecessary Inventory</i>	1	10	2,70%	1,19%
<i>Unnecessary Motion / Movement</i>	2	8	5,41%	0,95%
<i>Waiting / Delay</i>	4	140	10,81%	16,69%
<i>Overproduction</i>	2	225	5,41%	26,82%
<i>Overprocessing</i>	-	-	-	-
<i>Defects</i>	8	690	21,62%	82,24%
<i>Underutilized People</i>	4	265	10,81%	31,59%



Gambar 12. Pemetaan Future State VSM PT. XYZ



#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemetaan pada kegiatan bisnis dan operasional PT. XYZ menggunakan *Current State VSM* diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 47,94% sedangkan hasil pemetaan *Future State VSM* diperoleh nilai *Process Cycle Efficiency* sebesar 53,16%, sehingga terjadi kenaikan sebesar 5,22%. Kemudian Berdasarkan hasil *PAM* terdapat 8 aktivitas VA, 7 aktivitas NVA dan 24 aktivitas NNVA. Adapun jenis pemborosan yang teridentifikasi yaitu *Excessive Transportation* sebanyak 1 aktivitas, *Unnecessary Inventory* dan *Unnecessary Motion/Movement* masing-masing sebanyak 3 aktivitas, *Waiting/Delay* sebanyak 8 aktivitas, *Over Production* dengan 3 aktivitas, *Defects* sebanyak 14 aktivitas serta *Underutilized People* sebanyak 7 aktivitas.

Berdasarkan hasil kuesioner *TIM U WOOD Assessment* terkait jenis pemborosan yang paling sering terjadi selama kegiatan operasional dilakukan di *Warehouse* Utama PT. XYZ, diperoleh hasil peringkat jenis pemborosan yaitu (1) *Defects*, (2) *Over Production*, (3) *Unnecessary Motion / Movement*, (4) *Waiting/Delay*, (5) *Underutilized People*, (6) *Unnecessary Inventory*, dan (7) *Excessive Transportation*.

Berdasarkan usulan perbaikan yang diberikan, diketahui terdapat pengurangan pada waktu maupun jumlah aktivitas pada beberapa kegiatan operasional yang dilakukan di *Warehouse* Utama PT. XYZ. Pengurangan tersebut diprediksi dapat terjadi karena usulan perbaikan yang diberikan akan membantu meminimalisir terjadinya pemborosan pada kegiatan operasional di *Warehouse* Utama PT. XYZ jika implementasikan secara optimal dan maksimal.

Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan atau dikembangkan sebagai gagasan utama untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait pengimplementasian WMS secara optimal dan menyeluruh di *Warehouse* Utama PT. XYZ serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait biaya yang dibutuhkan dalam pengimplementasian setiap usulan perbaikan yang telah diberikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Daulay, S. (2011). Hubungan Barcode dengan Produk Industri sebagai Standar

Perdagangan Produk Industri Masa Kini. *Jurnal Hasil Penelitian Kementerian Perindustrian RI*. Diakses dari kemenperin.go.id.

Dzul kifli, F., & Ernawati, D. (2021). Analisa Penerapan Lean Warehousing serta 5S pada Pergudangan PT. SIER untuk Meminimasi Pemborosan. *Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, Vol. 2, No. 3, pp. 35-46.

GSM Barcoding. (2016). Total Guide to Barcoding. pp. 1-18. Diakses dari [https://www.barcoding.co.uk/wp-content/uploads/2016/02/E-Book\\_Total-Guide-to-Barcoding.pdf](https://www.barcoding.co.uk/wp-content/uploads/2016/02/E-Book_Total-Guide-to-Barcoding.pdf)

King, P. L. & King, J. S. (2015). Value Stream Mapping for The Process Industries Creating a Roadmap for Lean Transformation. US : CRC Press, pp. 1-21.

Mustafa, M. S., Cagliano, A. C., & Rafele C. (2013). A Proposed Framework for Lean Warehousing. *Pioneering Solutions in Supply Chain Performance Management: Concepts, Technology, and Applications*, pp. 137-149.

Musyahidah, B., Choiri, M., & Hamdala, I. (2015). Implementasi Metode Value Stream Mapping dan Process Activity Mapping sebagai Upaya Meminimalkan Waste. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, Vol. 3, No. 2.

Nursanti, I. & Musfiroh, F. (2017). Penerapan Lean Warehouse pada Gudang Produk Jadi CV. Bumi Makmur, Karang Tengah, Wonogiri untuk Meminimasi Pemborosan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 5, No. 2, pp. 129-138.

Purnomo. (2018). Analisis Penerapan Lean Warehouse untuk Minimasi Waste pada Warehouse Cakung PT. Pos Logistik Indonesia. *Jurnal Logistik Bisnis*, Vol. 10, No. 2.

Rushton, A., Croucher, P., & Baker, P. (2014). The Handbook of Logistics & Distribution Management : Understanding The Supply Chain. India: Kogan Page.

Santia, T. (2021). "Transaksi Belanja Online Naik 3,1 Juta Selama Pandemi". Diakses dari <https://www.liputan6.com/bisnis/read/45>



32996/transaksi-belanja-online-naik-31-  
juta-selama-pandemi.

Thangarajoo, Y & Smith, A. (2015). Lean  
Thinking: An Overview. *Journal of  
Industrial Engineering and Management*,  
Vol. 4.