

Optimalisasi Proses *Picking* Barang Dengan Pendekatan *Lean Warehouse* Sebagai Strategi Peningkatan Kinerja *Supply Chain* (Studi Kasus: PT MP)

Gagas Tika Dwilaksana¹, Adi Rusdi Widya², Christa Dian Pratiwi³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

Jl. Inspeksi Kalimalang No.9, Cibatu / Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530.

Email: gagas.tika@mhs.pelitabangsa.ac.id

ABSTRAK

Proses *picking* merupakan aktivitas penting dalam pergudangan yang memengaruhi kelancaran pemenuhan pesanan dan pengiriman barang. Pada PT MP, proses *picking* masih menghadapi beberapa permasalahan, seperti waktu tunggu tinggi, jarak perpindahan operator yang jauh, dan aktivitas administrasi yang dilakukan secara terpisah. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi aktual, mengidentifikasi waste, serta menyusun usulan perbaikan menggunakan pendekatan *Lean Warehouse*. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi, *time study*, wawancara, dan dokumentasi. Analisis dilakukan menggunakan *Time Study*, *Current State VSM*, *TIMWOOD*, *Fishbone Diagram*, *Future State VSM*, serta perhitungan efisiensi sebelum dan sesudah perbaikan. Hasil penelitian menunjukkan total *cycle time* proses *picking* sebesar 1.861,6 detik atau 31,02 menit, dengan waktu tunggu operator forklift sebesar 1.200 detik. Waste yang teridentifikasi meliputi *waiting*, *motion*, *transportation*, dan *overprocessing*. Usulan perbaikan berupa penataan ulang layout, pengurangan waktu tunggu menjadi 720 detik, serta integrasi aktivitas administrasi dengan proses operator forklift. Berdasarkan *Future State VSM*, *cycle time* diproyeksikan menjadi 1.201,4 detik atau 20,02 menit, dengan pengurangan waktu 660,2 detik dan peningkatan efisiensi 35,46%.

Kata kunci: *Lean Warehouse*, *Picking*, *Waste*, *Value Stream Mapping*, *Supply Chain*.

ABSTRACT

The *picking* process is a critical warehousing activity that impacts the smooth execution of order fulfillment and goods delivery. At PT MP, the *picking* process faces several issues, such as long waiting times, excessive operator travel distances, and administrative tasks performed separately. This study aims to analyze current conditions, identify waste, and propose improvements using the *Lean Warehouse* approach. The study used a descriptive quantitative method, collecting data through observation, time studies, interviews, and documentation. Analysis used time studies, *Current-State Value Stream Mapping (VSM)*, *TIMWOOD*, *Fishbone Diagrams*, *Future-State VSM*, and efficiency calculations comparing pre- and post-improvement states. The results indicate a total *picking* process cycle time of 1,861.6 seconds (31.02 minutes), with forklift operators accounting for 1,200 seconds of waiting time. Identified wastes include *waiting*, *motion*, *transportation*, and *overprocessing*. Proposed improvements involve layout reconfiguration, reducing waiting time to 720 seconds, and integrating administrative tasks into the forklift operator's workflow. Based on the *Future State VSM*, the projected cycle time is 1,201.4 seconds (20.02 minutes), representing a time reduction of 660.2 seconds and an efficiency increase of 35.46%.

Keywords: *Lean Warehouse*, *Picking*, *Waste*, *Value Stream Mapping*, *Supply Chain*..

Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur di Indonesia terus mendorong peningkatan kebutuhan terhadap berbagai produk konsumsi dan produk pendukung, termasuk industri kemasan karton [1], [2]. Kemasan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung produk, tetapi juga berperan dalam meningkatkan daya tarik produk dan mendukung proses distribusi kepada konsumen [3]. Kondisi tersebut menyebabkan perusahaan manufaktur perlu memiliki sistem operasional yang mampu menjaga kualitas produk sekaligus menjalankan proses produksi dan distribusi secara efisien [4]. Efisiensi operasional menjadi salah satu aspek penting dalam mempertahankan kemampuan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan pasar dan menghadapi persaingan bisnis [5].

PT MP merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam produksi kemasan karton dengan kebutuhan pelanggan yang dinamis. Dalam memenuhi pesanan, perusahaan tidak hanya membutuhkan proses produksi yang efektif, tetapi juga sistem distribusi dan pergudangan yang mampu mendukung pemenuhan kebutuhan pelanggan secara tepat waktu [6], [7]. Pengelolaan rantai pasok juga semakin berkaitan dengan

pemanfaatan sistem dan teknologi informasi untuk meningkatkan koordinasi antaraktivitas perusahaan [8]. Dalam konteks tersebut, gudang memiliki peranan penting sebagai tempat penyimpanan sekaligus penghubung antara proses produksi dan distribusi [9].

Salah satu aktivitas utama dalam operasional gudang adalah *picking*, yaitu proses pengambilan barang dari lokasi penyimpanan berdasarkan kebutuhan pelanggan. Efektivitas proses *picking* berpengaruh terhadap kecepatan penyiapan barang dan kelancaran proses pengiriman [10], [11]. Kinerja operasional gudang yang kurang optimal dapat menyebabkan proses pemenuhan pesanan menjadi lebih lama dan selanjutnya memengaruhi aktivitas distribusi. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi proses gudang perlu menjadi bagian dari upaya perbaikan rantai pasok perusahaan. Efisiensi rantai pasok juga berkaitan dengan kemampuan perusahaan menjaga aliran proses dan memenuhi kebutuhan pelanggan secara tepat [12], [13].

Berdasarkan hasil observasi awal pada Gudang *Finish Goods* PT MP, proses *picking* masih menghadapi beberapa permasalahan. Kondisi yang ditemukan meliputi *layout* gudang yang belum optimal, penempatan barang yang belum mempertimbangkan frekuensi permintaan, jarak perpindahan operator yang relatif jauh, serta koordinasi antarbagian yang belum optimal. Selain itu, belum adanya klasifikasi atau penandaan barang yang jelas menimbulkan potensi kesalahan dalam pengambilan barang. Permasalahan tersebut dapat menghambat aliran proses *picking* dan memengaruhi waktu penyiapan barang sebelum memasuki tahap pengiriman.

Tabel 1 Kondisi Aktual Proses *picking* barang

No.	Aspek Proses <i>Picking</i>	Kondisi Aktual Di Lapangan	Dampak Terhadap Proses
1.	Sistem <i>picking</i>	Dilakukan secara manual dan belum terstandarisasi	Waktu <i>picking</i> menghabiskan waktu selama 1.861,1 detik
2.	Tata letak (<i>layout</i>) gudang	Penempatan barang belum berdasarkan frekuensi permintaan	Jarak tempuh operator forklift menghabiskan waktu selama 1.200 detik
3.	Alur pergerakan operator	Operator sering bolak-balik antar lokasi	Aktivitas tidak efisien selama 1.861,6 detik (31,03 menit) proses <i>picking</i> berlangsung.
4.	Penataan dan klasifikasi barang	Belum ada klasifikasi atau penandaan yang jelas	Potensi salah ambil barang
5.	Koordinasi antar bagian	Informasi <i>picking</i> tidak selalu sinkron	Terjadi waktu tunggu selama 1.200 detik (20 menit)
6.	Waktu proses <i>picking</i>	Waktu proses <i>picking</i>	Proses <i>picking</i> membutuhkan waktu 1.861,6 detik (31,03 menit) sebelum barang dapat dilanjutkan ke proses pengiriman.

Berdasarkan Tabel 1, proses *picking* di Gudang *Finish Goods* PT MP masih menghadapi beberapa kondisi yang memengaruhi efisiensi proses, terutama pada aspek waktu tunggu, pergerakan operator, jarak perpindahan, dan koordinasi antarbagian. Waktu tunggu sebesar 1.200 detik merupakan salah satu komponen waktu terbesar dalam keseluruhan proses *picking*. Kondisi tersebut menunjukkan adanya pemborosan yang perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui penyebab dan peluang perbaikannya. Selanjutnya, pendekatan *Lean Warehouse* digunakan untuk mengidentifikasi jenis pemborosan dan menyusun usulan perbaikan proses *picking*.

Permasalahan tersebut menunjukkan adanya aktivitas yang belum memberikan nilai optimal terhadap proses. Kondisi seperti perpindahan yang tidak diperlukan, waktu tunggu, serta aktivitas kerja yang dilakukan secara berulang merupakan bentuk pemborosan yang perlu dikendalikan dalam operasional gudang [14], [16]. Penerapan konsep *lean* dapat digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dan memperbaiki aliran proses secara sistematis. Dalam lingkungan pergudangan, pendekatan tersebut dikenal sebagai *Lean Warehouse* [14], [15], [16], [17]. Konsep ini berfokus pada pengurangan berbagai bentuk pemborosan, yaitu *transportation*, *inventory*, *motion*, *waiting*, *overproduction*, *overprocessing*, dan *defects*. Pengurangan pemborosan pada aktivitas gudang dapat membantu mempercepat proses, mengurangi penggunaan sumber daya yang tidak diperlukan, serta mendukung peningkatan efisiensi operasional [18].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan *Lean Warehouse* dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi kegiatan pergudangan. Penelitian Dzulkifli dan Ernawati menunjukkan adanya pengurangan jumlah aktivitas dan waktu proses setelah penerapan *lean* dan 5S [19]. Sementara itu, penelitian Nurulita menunjukkan bahwa penerapan *Lean Warehouse* dapat menurunkan aktivitas *non-value added* dan meningkatkan efisiensi proses gudang [20]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *lean* dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi pemborosan pada proses pergudangan. Namun, kondisi setiap perusahaan memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga analisis tetap perlu disesuaikan dengan kondisi aktual perusahaan yang diteliti.

Dalam perspektif *supply chain management*, peningkatan efisiensi operasional gudang merupakan bagian dari upaya memperbaiki kinerja rantai pasok secara keseluruhan [21]. Pemenuhan pesanan yang tepat membutuhkan koordinasi antara aliran barang, informasi, dan aktivitas operasional [22]. Strategi pengelolaan

supply chain yang baik juga perlu memperhatikan optimalisasi proses internal agar perusahaan mampu merespons kebutuhan pelanggan secara lebih efektif [23]. Selain itu, pengelolaan operasional yang baik diperlukan untuk menjaga keseimbangan antara efisiensi proses dan pencapaian target pelayanan [24]. Dengan demikian, perbaikan proses *picking* tidak hanya berkaitan dengan aktivitas internal gudang, tetapi juga dapat mendukung aspek kecepatan pemenuhan pesanan dan kelancaran distribusi [25].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan mengoptimalkan proses *picking* pada Gudang *Finish Goods* PT MP menggunakan pendekatan *Lean Warehouse*. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kondisi aktual proses *picking*, mengidentifikasi jenis *waste* yang terjadi berdasarkan konsep TIMWOOD, menganalisis penyebab *waste* menggunakan *Fishbone Diagram*, serta menyusun usulan perbaikan menggunakan *Future State Value Stream Mapping* (VSM). Selanjutnya, perubahan waktu proses dianalisis melalui perbandingan kondisi sebelum dan sesudah usulan perbaikan untuk mengetahui tingkat efisiensi proses. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi *picking* secara terukur serta menjadi dasar perbaikan yang mendukung efisiensi operasional dan kelancaran kinerja *supply chain* PT MP.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode **kuantitatif deskriptif** untuk menganalisis proses *picking* barang secara sistematis berdasarkan fakta aktual di lapangan, guna mengidentifikasi pemborosan (*waste*) dan merancang usulan perbaikan menggunakan prinsip *Lean Warehouse*. Objek penelitian difokuskan pada seluruh alur kerja *picking* di Gudang *Finish Goods* PT MP, yang dilaksanakan selama kurun waktu tiga bulan. Untuk mendukung analisis yang komprehensif, pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan melalui observasi langsung terhadap pergerakan operator dan tata letak gudang, pengukuran waktu kerja (*time study*) menggunakan *stopwatch*, wawancara mendalam dengan staf dan supervisor, serta tinjauan dokumentasi operasional perusahaan. Seluruh data yang terkumpul kemudian diolah dengan memetakan aliran proses dan waktu siklus (*cycle time*) ke dalam *Current State Value Stream Mapping* (VSM). Setelah pemetaan kondisi aktual terbentuk, langkah selanjutnya adalah mengklasifikasikan jenis pemborosan yang terjadi melalui pendekatan 7 *Waste* (TIMWOOD), yang akar masalahnya digali lebih dalam menggunakan *Fishbone Diagram*. Sebagai tahap akhir, hasil identifikasi dan analisis masalah tersebut digunakan untuk merumuskan rancangan perbaikan melalui *Future State VSM*. Efektivitas dari usulan perbaikan ini kemudian dievaluasi menggunakan perhitungan efisiensi (*before-after*) untuk memastikan adanya peningkatan kinerja proses *picking* secara nyata dan terukur berdasarkan data numerik.

Desain dan objek penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif untuk menganalisis proses *picking* barang di Gudang *Finish Goods* PT MP selama kurun waktu tiga bulan. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan kondisi aktual secara sistematis melalui data numerik tanpa memberikan perlakuan eksperimen. Objek penelitian berfokus pada keseluruhan alur kerja *picking*, tata letak gudang, waktu proses pada tiap aktivitas, serta identifikasi pemborosan (*waste*) sebagai landasan perancangan perbaikan berbasis prinsip *Lean Warehouse*.

Teknik pengumpulan data

Tahap pengumpulan data dilakukan secara komprehensif melalui kombinasi observasi langsung, pengukuran waktu kerja (*time study*), wawancara, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk melihat kondisi dan alur pergerakan secara nyata di lapangan, sedangkan *time study* dengan *stopwatch* diaplikasikan untuk mendapatkan data kuantitatif berupa waktu siklus (*cycle time*). Data tersebut kemudian diperkuat dengan informasi kualitatif dari wawancara bersama operator dan supervisor, serta analisis dokumen perusahaan seperti *layout* gudang, Standar Operasional Prosedur (SOP), dan data pesanan.

Pengolahan dan analisis data

Data operasional yang telah terkumpul dipetakan ke dalam *Current State Value Stream Mapping* (VSM) untuk memvisualisasikan aliran proses saat ini secara detail. Setelah itu, identifikasi pemborosan dilakukan menggunakan konsep 7 *Waste* (TIMWOOD), yang akar masalahnya diurai secara terstruktur melalui *Fishbone Diagram*. Berdasarkan temuan akar permasalahan tersebut, dirumuskanlah usulan perbaikan melalui *Future State VSM*. Sebagai tahap akhir, rekomendasi ini dievaluasi menggunakan perhitungan tingkat efisiensi (*before-after*) guna membuktikan adanya peningkatan kinerja pada operasional *picking* barang perusahaan.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, diantaranya:

1. Analisis kondisi aktual proses *picking* barang

Analisis kondisi aktual dilakukan untuk mengetahui waktu dan aliran proses *picking* barang pada Gudang *Finish Goods* PT MP. Analisis kondisi aktual dilakukan menggunakan:

- a. *Time Study* digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan pada setiap aktivitas proses *picking*
- b. *Current State Value Stream Mapping* (VSM) digunakan untuk memetakan aliran proses dan menggambarkan kondisi aktual proses *picking* berdasarkan hasil *Time Study* dan observasi.

2. Analisis waste

Analisis *waste* dilakukan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada proses *picking* barang serta mengetahui faktor penyebabnya. Analisis dilakukan melalui dua tahapan sebagai berikut:

a. Identifikasi Waste (TIMWOOD)

Identifikasi *waste* dilakukan berdasarkan hasil observasi, *time study*, dan *Current State Value Stream Mapping* (*Current State VSM*). Aktivitas yang terdapat dalam proses *picking* kemudian diklasifikasikan berdasarkan konsep 7 Waste (TIMWOOD), yaitu *Transportation*, *Inventory*, *Motion*, *Waiting*, *Overproduction*, *Overprocessing*, dan *Defect*. Hasil identifikasi digunakan untuk mengetahui jenis *waste* yang terjadi pada proses *picking*.

b. Analisis Penyebab Waste (Fishbone Diagram)

Jenis *waste* yang telah diidentifikasi selanjutnya dianalisis menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya pemborosan. Faktor penyebab dikelompokkan ke dalam enam kategori, yaitu *man* (manusia), *method* (metode), *machine* (mesin), *material* (material), *measurement* (pengukuran), dan *environment* (lingkungan).

3. Analisis usulan perbaikan

Analisis usulan perbaikan dilakukan untuk merumuskan perbaikan proses *picking* berdasarkan hasil identifikasi *waste* dan analisis penyebabnya. Analisis dilakukan melalui:

a. Future State Value Stream Mapping (Future State VSM)

Future State VSM digunakan untuk menggambarkan rancangan aliran proses *picking* setelah dilakukan usulan perbaikan berdasarkan hasil identifikasi *waste* dan analisis *Fishbone Diagram*.

b. Perhitungan Efisiensi (Before-After)

Perhitungan efisiensi digunakan untuk membandingkan kondisi proses *picking* sebelum dan setelah adanya usulan perbaikan berdasarkan perubahan waktu proses. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus efisiensi untuk mengetahui besarnya peningkatan efisiensi proses *picking*. Perhitungan efisiensi (*Before-After*) menggunakan rumus:

$$efisiensi = \frac{Waktu\ sebelum - waktu\ sesudah}{Waktu\ sebelum} \times 100\% \quad (1)$$

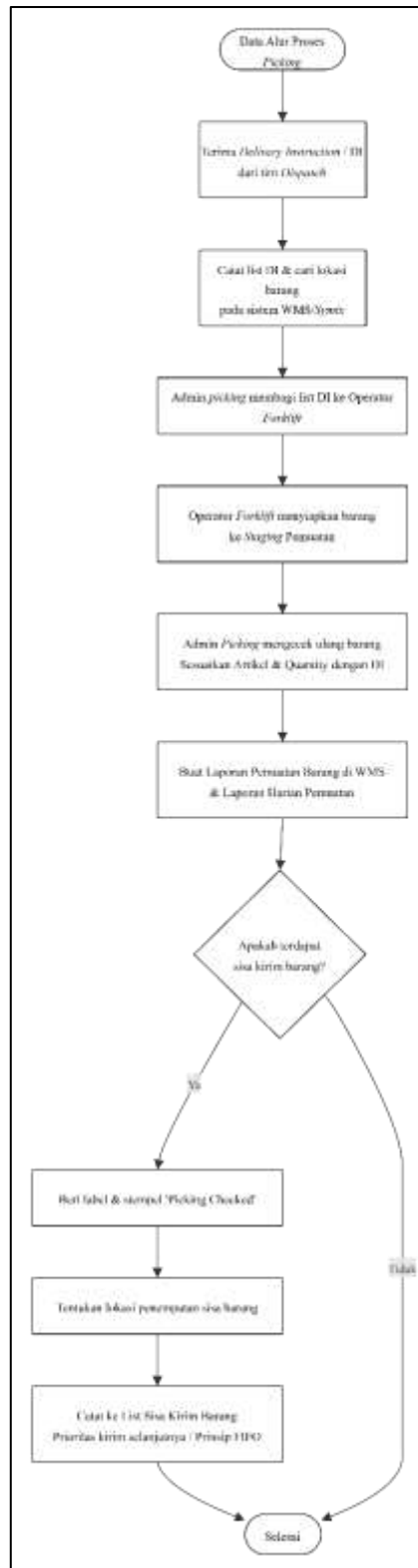
Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui sejauh mana usulan perbaikan dapat mengurangi *waste* dan meningkatkan efisiensi proses *picking*. Teknik analisis ini memastikan penelitian menghasilkan rekomendasi yang terukur dan berbasis data.

Hasil Dan Pembahasan

Kondisi aktual proses picking

PT MP merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kemasan karton. Salah satu aktivitas penting dalam operasional gudang *finish goods* adalah proses *picking*, yaitu penyiapan barang berdasarkan *Delivery Instruction* (DI) sebelum barang dikirim kepada pelanggan.

Berdasarkan hasil observasi, proses *picking* dimulai dari penerimaan DI dari bagian *dispatch*, pencatatan dan pencarian lokasi barang melalui sistem Symix, pengelompokan DI berdasarkan kebutuhan pengiriman, serta pemberian DI kepada operator forklift. Operator forklift kemudian mengambil barang dari lokasi penyimpanan dan memindahkannya ke area *staging*. Setelah barang tersedia, dilakukan pengecekan kesesuaian artikel, kuantitas, dan kondisi barang. Selanjutnya dilakukan pencatatan pada sistem WMS, penanganan sisa kirim apabila terdapat barang yang belum dikirim, serta penyusunan laporan harian.



Gambar 1 Flowchart aktual proses *picking*

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses *picking* masih menghadapi beberapa kendala, terutama pada tata letak gudang, jarak perpindahan operator, koordinasi antarbagian, dan aktivitas administrasi. Penempatan barang yang belum sepenuhnya mempertimbangkan frekuensi permintaan menyebabkan operator harus menempuh jarak yang relatif jauh. Selain itu, adanya ketergantungan antara admin *picking* dan operator forklift menyebabkan proses pengecekan tidak dapat dilakukan sebelum barang selesai disiapkan.



Gambar 2 Layout gudang finish goods

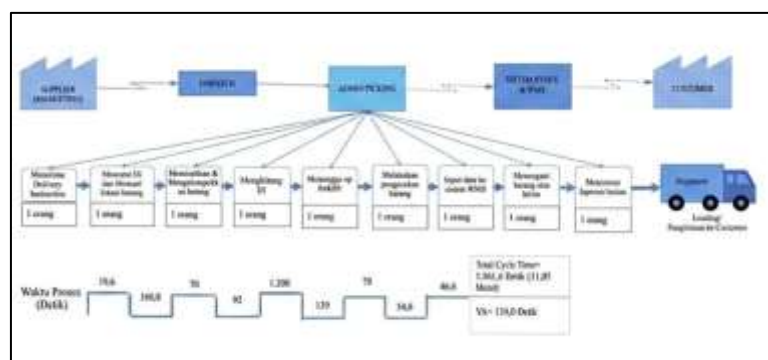
Hasil Time Study dan Current State VSM

Pengukuran *time study* dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan pada setiap aktivitas proses *picking*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat sembilan aktivitas utama dengan total *cycle time* sebesar **1.861,6 detik atau 31,02 menit**. Aktivitas dengan waktu terbesar adalah menunggu operator forklift menyiapkan barang di area *staging*, yaitu sebesar **1.200 detik atau 20 menit**.

Tabel 2 Data *time study* proses *picking* barang

No.	Aktivitas	Waktu Rata-rata (detik)
1	Menerima <i>Delivery Instruction</i>	19,6
2	Mencatat DI dan mencari lokasi barang pada <i>Symix</i>	160,8
3	Memisahkan dan mengelompokkan DI	70
4	Membagikan DI kepada operator forklift	92
5	Menunggu operator forklift menyiapkan barang	1.200
6	Melakukan pengecekan barang	139
7	Menginput data ke WMS	79
8	Menangani sisa kirim	54,6
9	Menyusun laporan harian	46,6
Total Cycle Time		1.861,6

Berdasarkan data tersebut, waktu tunggu menjadi komponen terbesar dalam proses *picking*. Selain itu, aktivitas pencarian lokasi barang dan perpindahan operator juga berkontribusi terhadap panjangnya waktu proses. Hasil pengukuran selanjutnya digunakan untuk menyusun *Current State Value Stream Mapping* (VSM) guna menggambarkan aliran proses aktual, aliran informasi, serta waktu pada masing-masing aktivitas.



Gambar 3 Current State Value Stream Mapping (VSM)

Identifikasi Waste pada Proses Picking

Identifikasi *waste* dilakukan menggunakan konsep TIMWOOD. Hasil analisis menunjukkan bahwa *waste* yang paling terlihat dalam proses *picking* adalah **waiting, motion, transportation, dan overprocessing**.

1. *Waiting* terjadi karena admin *picking* harus menunggu operator forklift menyelesaikan proses pengambilan dan pemindahan barang ke area *staging*. Kondisi ini menghasilkan waktu tunggu sebesar 1.200 detik.

2. *Motion* terjadi akibat perpindahan operator yang dilakukan secara berulang, baik oleh admin *picking* maupun operator forklift. Admin harus berpindah antara meja administrasi dan area *staging*, sedangkan operator forklift harus bergerak antara area *staging* dan lokasi penyimpanan.
3. *Transportation* terjadi karena lokasi penyimpanan barang tersebar pada beberapa bagian gudang sehingga operator forklift harus menempuh jarak yang relatif jauh untuk mengambil dan memindahkan barang.
4. *overprocessing* berkaitan dengan aktivitas administrasi yang masih dilakukan melalui beberapa tahapan terpisah, seperti pencarian lokasi barang melalui Symix, pencatatan pada WMS, dan penyusunan laporan harian.
5. *overproduction* tidak ditemukan karena pengambilan barang dilakukan berdasarkan DI.
6. *inventory* dan *defects* masih ditemukan dalam tingkat yang relatif rendah, terutama berkaitan dengan kondisi sisa kirim dan potensi kesalahan pengambilan barang.

Tabel 3 Identifikasi *Waste* pada Proses *Picking*

Waste	Kondisi yang Ditemukan
<i>Waiting</i>	Waktu tunggu operator forklift sebesar 1.200 detik
<i>Motion</i>	Perpindahan operator yang berulang antara area kerja
<i>Transportation</i>	Jarak perpindahan barang dan operator relatif jauh
<i>Overprocessing</i>	Aktivitas administrasi masih dilakukan secara terpisah

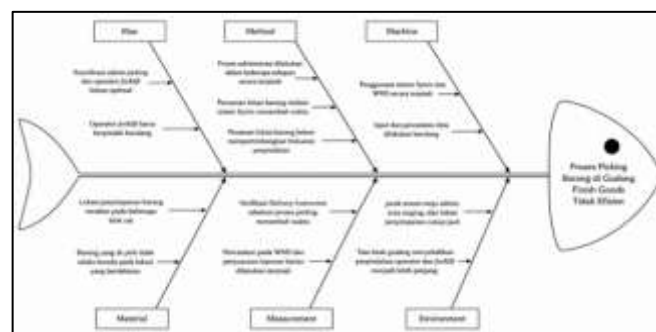
Berdasarkan hasil tersebut, *waiting* menjadi pemborosan yang paling dominan karena memiliki waktu proses paling besar. Kondisi ini selanjutnya dianalisis menggunakan *Fishbone Diagram* untuk mengetahui faktor penyebabnya.

Analisis Penyebab *Waste*

Analisis *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya *waiting*, *motion*, *transportation*, dan *overprocessing*. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemborosan dipengaruhi oleh enam aspek, yaitu *man*, *method*, *machine*, *material*, *measurement*, dan *environment*.

1. Pada aspek *man*, terdapat ketergantungan antara admin *picking* dan operator forklift sehingga admin harus menunggu hingga barang tersedia untuk dilakukan pengecekan.
2. Pada aspek *method*, proses kerja dan administrasi masih dilakukan secara terpisah, sementara penempatan barang belum sepenuhnya disesuaikan dengan frekuensi pergerakan.
3. Aspek *machine* berkaitan dengan penggunaan Symix dan WMS yang masih menjadi tahapan terpisah dalam aktivitas administrasi.
4. Aspek *material* berkaitan dengan lokasi penyimpanan barang yang tersebar pada beberapa blok rak.
5. Aspek *measurement* berkaitan dengan pencatatan dan pelaporan yang belum sepenuhnya terintegrasi. Sementara itu,
6. aspek *environment* berkaitan dengan tata letak meja admin, area *staging*, dan lokasi penyimpanan yang menyebabkan perpindahan dilakukan secara berulang.

Berdasarkan analisis tersebut, faktor *method* dan *environment* memiliki keterkaitan yang cukup besar terhadap *motion*, *transportation*, dan *overprocessing*, sedangkan faktor *man* berkaitan dengan munculnya *waiting*.



Gambar 4 *Fishbone Diagram*

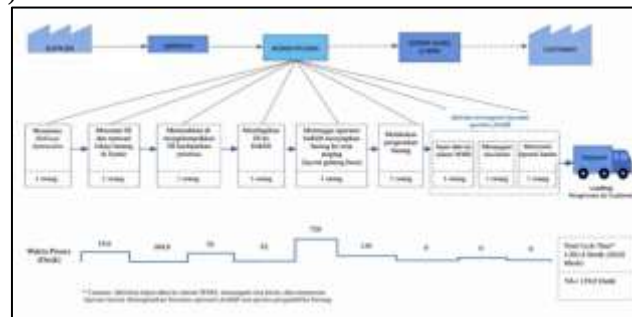
Usulan Perbaikan dan *Future State VSM*

Berdasarkan hasil analisis diatas, diketahui bahwa proses *picking* barang masih memiliki beberapa aktivitas yang menyebabkan pemborosan, terutama *waiting waste*, *motion waste*, *transportation waste*, dan *overprocessing*. Oleh karena itu, disusun *Future State Value Stream Mapping (Future State VSM)* sebagai gambaran kondisi proses yang diusulkan untuk perbaikan. Penyusunan *Future State VSM* bertujuan untuk memperpendek waktu proses, serta meningkatkan efisiensi aliran informasi dan aliran material pada proses *picking* barang di Gudang *Finish Goods* PT MP.

Tabel 4 Analisis usulan perbaikan proses *picking* barang

No	Elemen Kerja	Jumlah Operator	Waktu Rata-rata (detik)	Kategori VA, NVA, NNVA	Kategori Waste	Tindakan
1.	Menerima <i>Delivery Instruction</i> dari tim <i>Dispatch</i>	1 orang	19,6	NNVA	-	-
2.	Mencatat <i>Delivery Instruction</i> dan mencari lokasi barang pada sistem <i>Symix</i>	1 orang	160,8	NNVA	<i>Overprocessing</i>	-
3.	Memisahkan dan mengelompokkan <i>Delivery Instruction</i> berdasarkan prioritas pengiriman	1 orang	70	NNVA	<i>Overprocessing</i>	-
4.	Membagikan <i>Delivery Instruction</i> kepada operator forklift	1 orang	92	NNVA	<i>Motion</i>	-
5.	Menunggu operator forklift menyiapkan barang di staging area	1 orang	1.200	NVA	<i>Waiting</i>	Perubahan <i>layout</i> gudang
6.	Melakukan pengecekan kesesuaian artikel, <i>quantity</i> , dan kondisi barang	1 orang	139	VA	<i>Defects</i>	-
7.	Menginput data pemuatan barang kedalam sistem WMS	1 orang	79	NNVA	<i>Overprocessing</i>	(digabung dalam proses menunggu operator forklift)
8.	Penanganan sisa kirim (memberikan label, stempel " <i>Picking Checked</i> ", menentukan lokasi penyimpanan kembali, dan mencatat pada daftar sisa kirim)	1 orang	54,6	NNVA	<i>Inventory</i>	(digabung dalam proses menunggu operator forklift)
9.	Penyusunan laporan harian	1 orang	46,6	NNVA	<i>Overprocessing</i>	(digabung dalam proses menunggu operator forklift)

Berdasarkan hasil analisis usulan perbaikan *Future State Value Stream Mapping* (VSM), usulan perbaikan difokuskan pada pengeliminasian *waste of waiting* dan pemangkasan jarak tempuh melalui penataan ulang (*re-layout*) gudang, di mana penetapan durasi "Menunggu Forklift Menyiapkan Barang" menjadi 720 detik (12 menit) merupakan asumsi teoritis berbasis target perancangan (*design target*). Penurunan durasi sebesar 40% ini dirasionalisasikan melalui optimalisasi alur lintasan operator *forklift*, serta eliminasi *waste of motion* dan *transportation*. Meskipun jeda waktu tunggu menurun, durasi 720 detik tersebut tetap sangat memadai untuk menampung integrasi tugas administratif (*input* WMS, penanganan sisa kirim, dan penyusunan laporan) secara *parallel processing* yang hanya memerlukan total waktu 180,2 detik (3 menit). Melalui kombinasi strategi ini, total *Lead Time* proses *picking* berhasil menurun secara signifikan dari 1.861,6 detik (31,02 menit) menjadi 1.201,4 detik (20,02 menit).



Gambar 5 Future State Value Stream Mapping (VSM)

Berdasarkan rancangan *Future State VSM*, total waktu proses *picking* menjadi **1.201,4 detik atau 20,02 menit**, dibandingkan kondisi aktual sebesar 1.861,6 detik atau 31,02 menit.

Perhitungan Efisiensi Sebelum dan Sesudah Usulan

Setelah dilakukan penyusunan *Future State Value Stream Mapping (Future State VSM)*, tahap selanjutnya adalah menghitung tingkat efisiensi proses *picking* barang. Perhitungan efisiensi dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kinerja proses setelah disusun usulan perbaikan. Pengukuran efisiensi pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan *cycle time* sebelum dan sesudah usulan perbaikan menggunakan rumus efisiensi yang telah dijelaskan pada Bab III.

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh **cycle time** proses *picking* pada kondisi aktual (*Current State*) sebesar **1.861,1 detik**, sedangkan setelah dilakukan usulan perbaikan melalui *Future State Value Stream Mapping*, *cycle time* berkurang menjadi **1.201,4 detik**. Selanjutnya dilakukan perhitungan efisiensi sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{efisiensi} &= \frac{\text{Waktu sebelum} - \text{waktu sesudah}}{\text{Waktu sebelum}} \times 100\% \\ &= \frac{1.861,1 - 1.201,4}{1.861,1} \times 100\% \\ &= \frac{660,2}{1.861,1} \\ &= 35,46\% \end{aligned}$$

Tabel 5 Hasil Perhitungan efisiensi

No	Keterangan	Nilai
1.	<i>Cycle Time</i> Sebelum Perbaikan	1.861,1 detik
2.	<i>Cycle Time</i> Sesudah Perbaikan	1.201,4 detik
3.	Selisih Waktu	660,2 detik
Efisiensi Proses		35, 46%

Implikasi terhadap Kinerja Supply Chain

Perbaikan proses *picking* memberikan implikasi terhadap *supply chain* terutama melalui peningkatan kecepatan pemenuhan pesanan, kelancaran aliran material, dan koordinasi antarbagian. Pengurangan waktu tunggu dan jarak perpindahan dapat mempercepat proses penyiapan barang sebelum memasuki tahap pengiriman.

Selain itu, penataan lokasi barang yang lebih terarah dapat membantu operator melakukan pengambilan barang dengan perpindahan yang lebih efisien. Pengintegrasian aktivitas administrasi juga dapat memperlancar aliran informasi karena proses pencatatan tidak lagi dilakukan secara terpisah.

Tabel 6 Implikasi Perbaikan Proses *Picking* terhadap kinerja *Supply Chain*

Hasil Perbaikan	Implikasi terhadap Supply Chain
Waktu tunggu berkurang	Mendukung percepatan pemenuhan pesanan
Jarak perpindahan dikurangi	Mendukung kelancaran aliran material
Aktivitas administrasi diintegrasikan	Meningkatkan koordinasi dan kelancaran aliran informasi
<i>Cycle time</i> berkurang 660,2 detik	Memberikan waktu proses yang lebih singkat sebelum pengiriman
Efisiensi meningkat 35,46%	Mendukung efisiensi operasional gudang

Meskipun demikian, usulan perbaikan dalam penelitian ini masih berupa rancangan dan belum diterapkan secara langsung. Oleh karena itu, implikasinya terhadap peningkatan kinerja *supply chain* masih bersifat potensial atau proyeksi. Implementasi dan evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui dampaknya secara aktual.

Simpulan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *picking* di Gudang *Finish Goods* PT MP masih memiliki beberapa pemborosan yang memengaruhi waktu dan kelancaran proses. *Cycle time* kondisi aktual sebesar **1.861,6 detik**, dengan *waiting* sebesar **1.200 detik** sebagai aktivitas dengan waktu terbesar.

Identifikasi TIMWOOD menemukan *waiting*, *motion*, *transportation*, dan *overprocessing* sebagai pemborosan utama. Hasil *Fishbone Diagram* menunjukkan bahwa pemborosan tersebut dipengaruhi oleh faktor manusia, metode kerja, penggunaan sistem, persebaran lokasi penyimpanan, pencatatan, dan tata letak gudang.

Usulan perbaikan melalui *Future State VSM* dilakukan dengan penataan ulang *layout*, pengurangan waktu tunggu menjadi 720 detik, serta integrasi beberapa aktivitas administrasi. Berdasarkan rancangan tersebut, *cycle time* diproyeksikan menjadi **1.201,4 detik**, sehingga terjadi pengurangan waktu **660,2 detik** dan peningkatan efisiensi sebesar **35,46%**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *Lean Warehouse* dapat digunakan sebagai dasar perbaikan proses *picking* dan berpotensi mendukung kelancaran kinerja *supply chain* PT MP.

Daftar Pustaka

- [1] A. R. A. Iskandar, M. D. Subandi, and R. B. Pasaribu, "Penurunan Industri Manufaktur Terhadap Turunnya Ekspor Impor," *INVESTAMA: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 10, Mar. 2024.
- [2] L. R. Gurning, "Desain Struktur Kemasan Produk Makanan Berbahan Dasar Kertas Karton sebagai Oleh-oleh Guna Meningkatkan Penjualan," *Magenta: Jurnal Ilmiah Komunikasi dan Media*, vol. 7, Aug. 2023.
- [3] W. O. Setiawardhani, "Peran Packaging Dalam Strategi Marketing Bagi Daya Tarik Beli Konsumen," *KOMUNIKATA57 Jurnal Ilmiah dan Ilmu Komunikasi*, vol. 1, Sep. 2025.
- [4] A. Hendrik et al., "Proses Produksi Dan Manajemen Operasional Di Pabrik Pt Amerta Indah Otsuka," *PROSPEKS Prosiding Pengabdian Ekonomi dan Keuangan Syariah*, vol. 3, Oct. 2024.
- [5] A. S. G. Wijaya, "Strategi Manajerial Dalam Meningkatkan Daya Saing Bisnis Lokal," *DINAMIKA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, Dec. 2024.
- [6] R. Marvinita, A. Febrian, and L. Firdaus, "Optimalisasi Saluran Distribusi Melalui Pendekatan Strategis dalam Pemenuhan Kebutuhan Konsumen," *Mandar Journal*, vol. 7, Dec. 2024.
- [7] A. R. Wardhani, D. Firmansyah, V. U. Theana, D. Utomo, A. C. A. Ganidi, and F. Thie, "Analisis Rancangan Operasional Dalam Memaksimalkan Kinerja Produksi Dan Distribusi Pada Pt Batang Hari Tembesi," *Jurnal Development*, vol. 13, Jun. 2025.
- [8] A. Kurniawan and R. Pratama, "Digital Transformation in Supply Chain Management: A Case of Indonesian Manufacturing,," *Journal of Business Innovation*, vol. 9, no. 2, 2024.
- [9] F. Fadhillah, R. F. Suryawan, L. Suryaningsih, and L. Lestari, "Teori Gudang Digunakan Dalam Proses Pergudangan (Tinjauan Empat Aspek)," *Jurnal Transportasi, Logistik dan Aviati*, vol. 1, Jan. 2022.
- [10] R. Kristanto and R. Padmakusumah, "Pengaruh Implementasi Lean Dan Warehouse Management System Terhadap Kinerja Logistik Pada Industri Fmcg Pt. Xyz," *MEA: Manajemen Ekonomi dan Akuntansi*, vol. 9, Jan. 2025.
- [11] L. S. Tanjung, R. K. Sari, Y. Yusmita, A. S. Hasibuan, and N. Aliza, "The Influence of Warehouse Operational Performance on the Acceleration of Goods Delivery at PT. Satria Antarana Prima Tbk Padang Branch," *JES-TM Journal Of Engineering Science Technology Management*, vol. 4, Mar. 2024.
- [12] F. Effendy, *Supply Chain Management*, 1st ed. Padang: Tazaka Innovatix Labs, 2025.
- [13] L. N. Anisa, S. Andawiah, D. P. Utama, and Afan I, "Implementasi Supply Chain Management Untuk Meningkatkan Kinerja Logistik Perusahaan," *Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, vol. 10, 2025.
- [14] A. Nurwazila, N. Ulfa, Abbas, F. Magfirah, Putra, and W. Darul, "Penerapan Prinsip Lean Contruction Dalam Sistem Manajemen Mutu Konstruksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Dan Kualitas,," *Journal Of Comprehensive Science*, vol. 3, 2024.
- [15] M. S. N. Afif and S. Sudarto, "Penerapan Konsep Lean untuk Meningkatkan Operasi Warehouse di Industri Manufaktur," *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, vol. 14, May 2022.
- [16] V. Weyeara and A. Susanty, "Analisis Kinerja Pergudangan Bahan Baku Batu Bara Dengan Pendekatan Lean Warehousing Menggunakan Process Activity Mapping Dan 5 Whys Analysis Untuk Meminimasi Waste Pada Stockpile PT. XYZ," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 14, 2025.
- [17] M. N. Adjietama and N. Rahmawati, "Penerapan Konsep Lean Warehousing untuk Minimasi Pemborosan Gudang Suku Cadang dengan Metode VSM Pada PT ABC," *Serambi Engineering Journals*, vol. 10, Jan. 2025.
- [18] P. H. Adiwibowo, F. E. Liow, and F. Turang, *Lean Untuk Industri Modern*, 1st ed. Yayasan Cendekia Mulia Mandiri, 2022.
- [19] F. Dzulkifli and D. Ernawati, "Analisa Penerapan Lean Warehousing serta 5S pada Pergudangan PT. Sier Untuk Meminimasi Pemborosan," *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. 2, 2021.
- [20] S. Nurulita, "Analisis Penerapan Lean Warehouse untuk Meminimalkan Sampah pada PT Pos Logistik Indonesia," *Jurnal Logic: Logistics & Supply Chain Center*, vol. 3, 2024.
- [21] W. Arini, "Perlindungan Merek dan Dampaknya Terhadap Reputasi Perusahaan di Pasar Global," *Nexus Yuridis Law Journal*, vol. 1, 2025.

- [22] S. P. Nasution *et al.*, “Analisis Kinerja Rantai Pasok Dan Pengaruhnya Terhadap Pemenuhan Pesanan Pada PT Sentosa Tata Multi Sarana,” *Jurnal Ekonomi dan BisnisDharma Andalas*, vol. 26, Jul. 2024.
- [23] A. S. Suhara, N. Ratnasari, and F. Wahyudi, “Penerapan Strategi Supply Chain Manajemen dalam Optimalisasi Proses Produksi untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif,” *Journal Of Mandalika Literature*, vol. 6, Nov. 2025.
- [24] M. Kusmiati, *Manajemen Operasional*, 1st ed. Garut: CV. Aksara Global Akademia, 2024.
- [25] P. Wicaksono and t Indriyani, “Sistem Distribusi Pengiriman Pada Warehouse Management System Menggunakan Model Scrum,” in *Sistem Distribusi Pengiriman Pada Warehouse Management System Menggunakan Model Scrum*, Wicaksono, Ed., Jurnal Terbuka, 2023.