EISSN: 2528 - 0112

JURNAL VIRTUAL OF MECHANICAL ENGINEERING ARTICLE (V-MAC)

https://ejournal.unibabwi.ac.id/index.php/vmac email: vmac.mesin@gmail.com

# Analisis Pemborosan Aktivitas pada Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode *Lean Warehouse* dan Usulan Perbaikan Berbasis 5S di PT XYZ

**Chendy Prima Rachmadhi[1], Rochmoeljati[2].**
[1]*Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia,* 22032010148@student.upnjatim.ac.id
[2]*Program Studi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia,* rochmoeljati@gmail.com

Corresponding Author: 22032010148@student.upnjatim.ac.id

***Abstract:*** *The finished goods warehousing process at PT XYZ still experiences various forms of waste that result in inefficient operational activities, such as time spent locating storage spaces, waiting time, material handling, and unnecessary movements. This study aims to identify the waste occurring in the warehousing process and propose improvements using the 5S approach to enhance warehouse operational efficiency. The methods used include Big Picture Mapping, Value Stream Analysis Tools (VALSAT), Process Activity Mapping (PAM), and the Fishbone Diagram to identify waste and its root causes; improvement proposals were then formulated through Future Big Picture Mapping based on the 5S principles. The results of the study indicate that the most dominant form of waste is Searching Time, while the proposed improvements—including grouping products by type, implementing visual management, reorganizing the loading dock area, consistently updating product location data, and streamlining certain activities—were able to improve warehouse process efficiency. This is evidenced by an increase in the percentage of Value-Added (VA) activities from 24.19% to 31.71%, a decrease in Non Value-Added (NVA) activities from 22.33% to 4.27%, and an increase in Process Cycle Efficiency (PCE) from 24.19% to 31.71%, making the warehousing process more effective and efficient.*

***Keyword:*** *Lean Warehouse, Value Stream Mapping, Fishbone Diagram, 5S.*

**Abstrak:** Proses pergudangan produk jadi di PT XYZ masih mengalami berbagai pemborosan yang menyebabkan aktivitas operasional menjadi kurang efisien, seperti waktu pencarian lokasi penyimpanan, waktu tunggu, perpindahan material, dan gerakan yang tidak perlu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemborosan yang terjadi pada proses pergudangan serta memberikan usulan perbaikan menggunakan pendekatan 5S untuk meningkatkan efisiensi operasional gudang. Metode yang digunakan meliputi *Big Picture Mapping*, *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), *Process Activity Mapping* (PAM), dan *Fishbone Diagram* untuk mengidentifikasi pemborosan dan akar penyebabnya, kemudian disusun usulan perbaikan melalui *Future Big Picture Mapping* berdasarkan prinsip 5S. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemborosan yang paling dominan adalah *Searching Time*, sedangkan usulan perbaikan berupa pengelompokan produk berdasarkan jenis, penerapan *visual management*, penataan area *loading dock*, pembaruan data lokasi produk secara

konsisten, serta penyederhanaan beberapa aktivitas mampu meningkatkan efisiensi proses pergudangan. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya persentase aktivitas *Value Added* (VA) dari 24,19% menjadi 31,71%, menurunnya aktivitas *Non Value Added* (NVA) dari 22,33% menjadi 4,27%, serta meningkatnya nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 24,19% menjadi 31,71%, sehingga proses pergudangan menjadi lebih efektif dan efisien.

**Kata Kunci:** *Lean Warehouse, Value Stream Mapping, Fishbone Diagram, 5S.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk meningkatkan efisiensi pada setiap aktivitas operasional, termasuk pengelolaan gudang [1]. Aktivitas pergudangan memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran aliran material [2]. Gudang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan produk jadi, tetapi juga berperan dalam menjaga kelancaran aliran material, mengoordinasikan persediaan, serta mendukung pemenuhan permintaan pelanggan secara tepat waktu. Pengelolaan gudang yang kurang optimal dapat menyebabkan berbagai aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activities*) sehingga memicu terjadinya pemborosan (*waste*) dan meningkatkan biaya operasional [3]. PT XYZ sebagai perusahaan manufaktur keramik masih menghadapi beberapa permasalahan pada gudang produk jadi, seperti lamanya waktu pencarian produk, waktu tunggu dalam proses pengeluaran barang, perpindahan material yang tidak efisien, serta penataan area penyimpanan yang belum optimal. Kondisi tersebut menyebabkan proses pergudangan menjadi kurang efisien sehingga diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengidentifikasi sekaligus mengurangi pemborosan yang terjadi [4].

Permasalahan pada gudang produk jadi PT XYZ tidak hanya disebabkan oleh tingginya waktu proses, tetapi juga oleh adanya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah sehingga menurunkan efisiensi operasional. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan *Lean Warehouse* karena mampu mengidentifikasi pemborosan secara sistematis melalui pemetaan aliran proses dan aktivitas pergudangan [5]. *Big Picture Mapping* dan *Value Stream Mapping* (VSM) digunakan untuk memvisualisasikan kondisi aktual aliran material dan informasi sebagai dasar identifikasi pemborosan. Penelitian ini memilih *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) karena tujuan penelitian adalah menentukan *mapping tools* yang paling sesuai berdasarkan karakteristik pemborosan yang teridentifikasi [6]. Berbeda dengan *Waste Assessment Model* (WAM) yang berfokus pada penilaian tingkat dan hubungan antarjenis pemborosan, VALSAT digunakan untuk memilih alat analisis yang paling relevan sehingga analisis proses dapat dilakukan secara lebih terarah [7]. Selanjutnya, *Process Activity Mapping* (PAM) digunakan untuk mengklasifikasikan aktivitas menjadi *Value Added* (VA), *Necessary Non Value Added* (NNVA), dan *Non Value Added* (NVA), sedangkan *Fishbone Diagram* digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab pemborosan sebagai dasar penyusunan usulan perbaikan berbasis prinsip 5S [8].

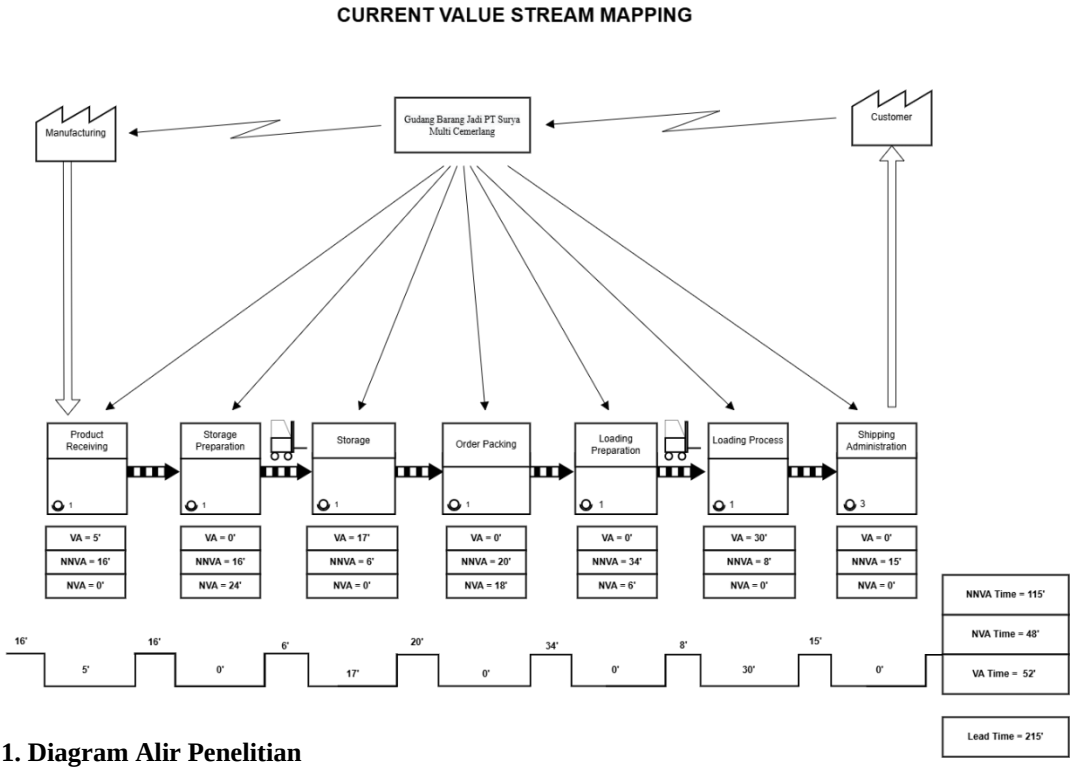
Penelitian mengenai penerapan *Lean Warehouse* pada proses pergudangan telah banyak dilakukan. Harendsa dan Pulansari [9] menunjukkan bahwa pendekatan *Lean Warehouse* mampu mengidentifikasi aktivitas yang tidak bernilai tambah serta meningkatkan *Process Cycle Efficiency* melalui pengurangan aktivitas pemborosan. Penelitian lain oleh Nabila dan Sumiati [10] mengidentifikasi pemborosan dominan pada aktivitas pergudangan menggunakan *Value Stream Mapping* dan *Process Activity Mapping*, kemudian memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi aktivitas *Non Value Added*. Selain itu, Pereira *et al.* [11] menjelaskan bahwa penerapan praktik *lean* pada pergudangan mampu meningkatkan efisiensi operasional, namun implementasinya masih sangat bergantung pada karakteristik proses di setiap perusahaan. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada identifikasi pemborosan atau penerapan *lean tools* secara terpisah, sehingga belum

mengintegrasikan pemilihan *mapping tools* menggunakan VALSAT, analisis akar penyebab pemborosan, dan penyusunan usulan perbaikan berbasis prinsip 5S dalam satu kerangka analisis. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan pendekatan *Lean Warehouse*, VALSAT, *Process Activity Mapping*, *Fishbone Diagram*, dan prinsip 5S untuk mengidentifikasi pemborosan, menganalisis akar penyebabnya, serta menyusun usulan perbaikan yang sesuai dengan kondisi gudang produk jadi PT Surya Multi Cemerlang.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan *Lean Warehouse* untuk mengidentifikasi pemborosan serta menyusun usulan perbaikan pada proses pergudangan produk jadi di PT Surya Multi Cemerlang yang berlokasi di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan, yaitu mulai Februari hingga April 2026. Objek penelitian adalah seluruh aktivitas pada proses pergudangan produk jadi, mulai dari penerimaan, penyimpanan, hingga pengiriman produk jadi. Populasi penelitian meliputi seluruh aktivitas pada gudang produk jadi, sedangkan responden penelitian berjumlah 5 orang yang terdiri atas personel yang terlibat langsung dalam aktivitas pergudangan. Penentuan responden menggunakan teknik purposive sampling, yaitu memilih responden yang memahami alur proses pergudangan dan terlibat dalam kegiatan operasional gudang.

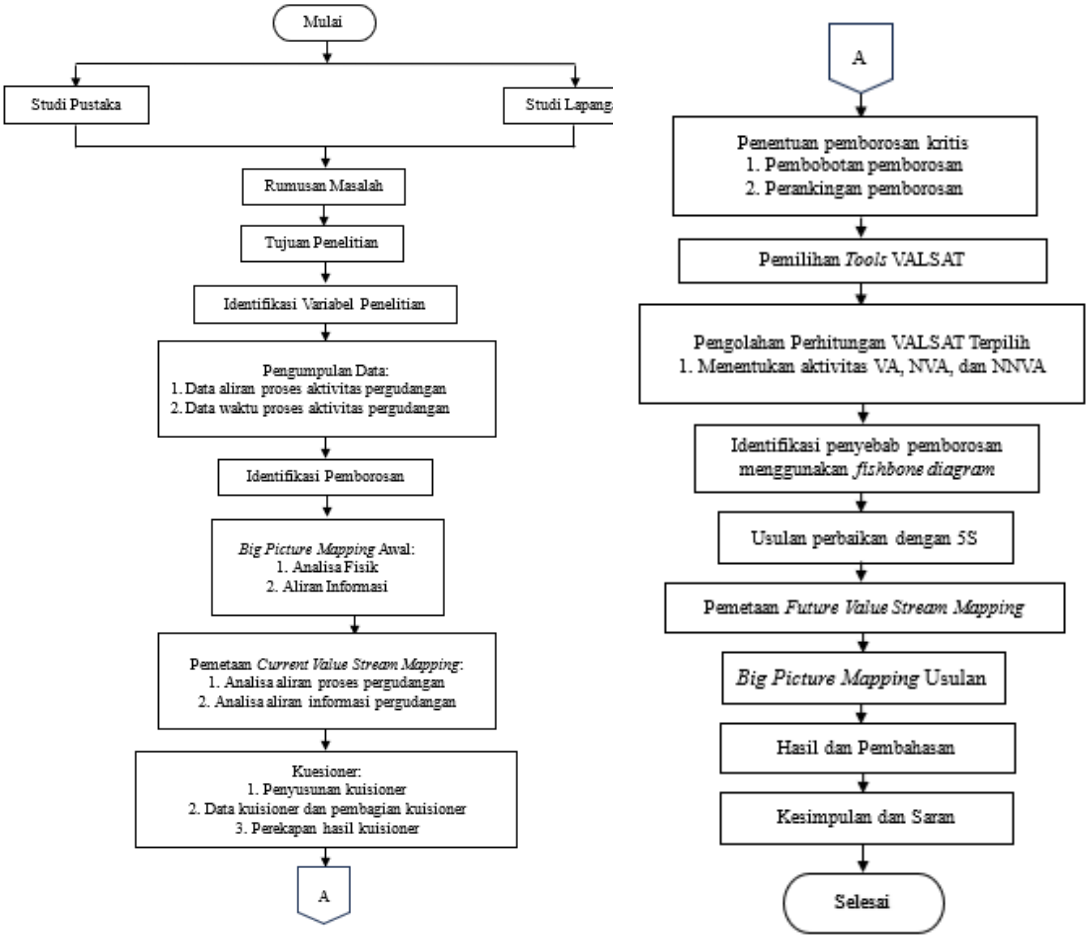
Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, serta penyebaran kuesioner pembobotan pemborosan kepada lima responden untuk menentukan jenis *waste* yang paling dominan pada proses pergudangan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan, seperti data aktivitas pergudangan, layout gudang, dan informasi pendukung lainnya. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Big Picture Mapping*, *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT), *Process Activity Mapping* (PAM), dan *Fishbone Diagram*. Penganalisisan menggunakan fishbone diagram digunakan untuk membantu mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah secara visual, terstruktur, dan komprehensif [12]. Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusun *Future Big Picture Mapping* dan usulan perbaikan berbasis prinsip 5S untuk mengurangi pemborosan serta meningkatkan efisiensi proses pergudangan produk jadi. Dalam metode dapat juga menggunakan diagram alir penelitian yang dilakukan dibawah ini:




**Gambar 1. Diagram Alir Penelitian**
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengolahan Data




**Gambar 2. *Big Picture Mapping* Awal**
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Berdasarkan *Big Picture Mapping* pada Gambar 2, diperoleh *lead time* proses pergudangan sebesar 215 menit yang terdiri atas tujuh tahapan utama, yaitu *product receiving*, *storage preparation*, *storage*, *order picking*, *loading preparation*, *loading process*, dan *shipping administration*. Nilai *lead time* yang relatif tinggi menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas yang belum berjalan secara efisien sehingga memperpanjang waktu penyelesaian proses pergudangan. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses *storage* dan *order picking* menjadi tahapan yang paling berpotensi menyebabkan *bottleneck* karena pada kedua proses tersebut operator masih memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencari lokasi penyimpanan produk, memastikan kesesuaian produk, serta melakukan perpindahan material antar area gudang. Kondisi tersebut mengakibatkan terjadinya pemborosan berupa *searching time*, *waiting time*, *excessive transportation*, dan *unnecessary motion* yang menyebabkan aliran proses menjadi kurang lancar. Oleh karena itu, *Big Picture Mapping* digunakan sebagai dasar untuk mengidentifikasi aktivitas yang memberikan kontribusi terbesar terhadap pemborosan sebelum dilakukan analisis lebih lanjut menggunakan VALSAT dan *Process Activity Mapping* (PAM).

Pembobotan pemborosan dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada lima responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Responden merupakan personel yang terlibat langsung dalam aktivitas pergudangan. Seluruh responden memiliki pengalaman kerja di bidang pergudangan sehingga memahami alur proses operasional serta

jenis pemborosan yang terjadi selama aktivitas penyimpanan dan pengiriman produk jadi. Jumlah responden tersebut dinilai telah mewakili pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses pergudangan sehingga hasil pembobotan pemborosan dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas perbaikan.

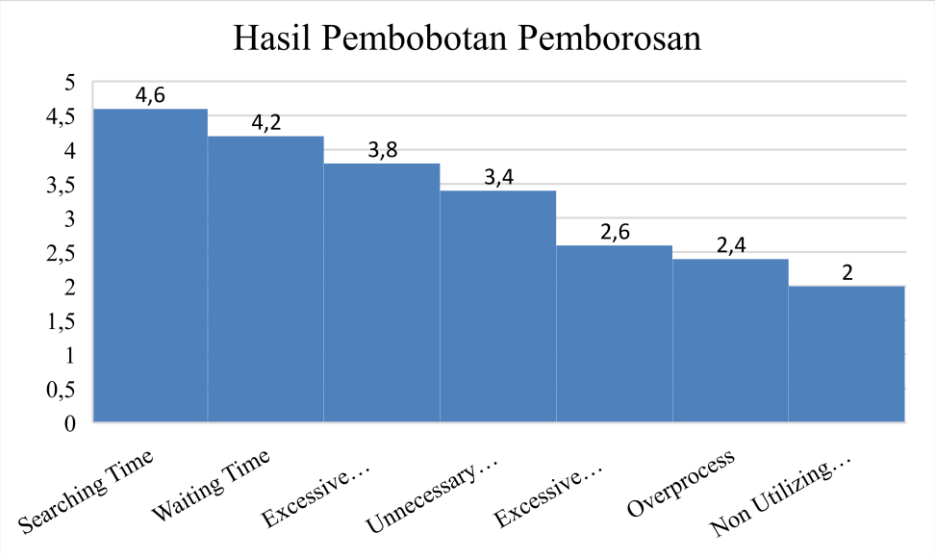
Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan nilai bobot untuk setiap pemborosan. Kemudian dilakukan perangkingan untuk menentukan bobot tertinggi sebagai prioritas perbaikan. Hasil pengolahan data pemborosan pada Tabel 1 dapat dilihat berikut ini.

**Tabel 1. Pengolahan Data Pembobotan Pemborosan**

| No | Tipe Pemborosan | Responden | | | | | Jumlah | Rata-rata |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 1 | *Searching Time* | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 23 | 4,6 |
| 2 | *Unnecessary Motion* | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 17 | 3,4 |
| 3 | *Waiting Time* | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 21 | 4,2 |
| 4 | *Overprocess* | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 12 | 2,4 |
| 5 | *Excessive Transportation* | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 | 3,8 |
| 6 | *Excessive Inventory* | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 13 | 2,6 |
| 7 | *Non Utilizing Employees* | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 | 2 |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Penentuan pemborosan dominan dilakukan menggunakan kuesioner pembobotan yang diisi oleh lima responden yang terlibat langsung dalam aktivitas pergudangan. Kuesioner ini digunakan sebagai instrumen *expert judgment* untuk memperoleh persepsi responden terhadap tingkat dominasi setiap jenis pemborosan berdasarkan kondisi aktual di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini tidak melakukan uji validitas dan reliabilitas, karena instrumen yang digunakan bukan merupakan instrumen pengukuran konstruk yang dikembangkan, melainkan instrumen pembobotan yang mengacu pada konsep tujuh jenis pemborosan (*Seven Wastes*) dalam pendekatan *Lean Warehouse* [13]. Pendekatan ini banyak digunakan pada penelitian lean sebagai dasar penentuan prioritas perbaikan melalui penilaian praktisi yang memahami proses operasional secara langsung, sehingga hasil pembobotan dapat merepresentasikan kondisi nyata di lapangan [14]. Nilai rata-rata hasil pembobotan kemudian digunakan untuk menentukan pemborosan dominan yang selanjutnya dianalisis menggunakan VALSAT dan *Process Activity Mapping* (PAM). Untuk penjelasan lebih detail dari Tabel 1 Hasil Pembobotan Pemborosan diketahui pada Gambar 3 sebagai berikut:




**Gambar 3. Diagram Hasil Pembobotan Waste**
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Berdasarkan hasil pembobotan oleh lima responden, diperoleh bahwa *Searching Time* memiliki nilai rata-rata tertinggi sebesar 4,6, diikuti *Waiting Time* sebesar 4,2 dan *Excessive Transportation* sebesar 3,8. Namun, hasil pembobotan hanya menunjukkan prioritas jenis pemborosan dan belum mampu menjelaskan pada aktivitas operasional mana pemborosan tersebut paling banyak terjadi. Hasil pembobotan tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam perhitungan skor *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT) untuk menentukan *mapping tools* yang paling sesuai dalam menganalisis pemborosan pada proses pergudangan pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Perhitungan Skor VALSAT**

| Tipe Pemborosan | Bobot | PAM | SCRM | PVF | QFM | DAM | DPA | PS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Searching Time* | 4,6 | 41,4 | 4,6 | | | | | |
| *Unnecessary Motion* | 3,4 | 30,6 | 3,4 | | | | | |
| *Excessive Transportation* | 3,8 | 34,2 | | | | | | 3,8 |
| *Waiting Time* | 4,2 | 37,8 | 37,8 | 4,2 | | 12,6 | 12,6 | |
| *Excessive Inventory* | 2,6 | 7,8 | 23,4 | 7,8 | | 23,4 | 7,8 | 2,6 |
| *Overprocess* | 2,4 | 21,6 | | 7,2 | 2,4 | | 2,4 | |
| *Non Utilizing Employees* | 2 | 6 | | | 18 | | | |
| **Total** | | **179,4** | **69,2** | **19,2** | **20,4** | **36** | **22,8** | **6,4** |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Berdasarkan hasil perhitungan skor VALSAT, *Process Activity Mapping* (PAM) memperoleh nilai tertinggi dibandingkan *mapping tools* lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa PAM merupakan alat analisis yang paling sesuai karena mampu mengidentifikasi secara rinci setiap aktivitas dalam proses pergudangan beserta waktu prosesnya [15]. Oleh karena itu, analisis selanjutnya difokuskan menggunakan PAM untuk mengetahui distribusi aktivitas yang memberikan nilai tambah maupun aktivitas yang berpotensi menjadi pemborosan. Hasil identifikasi menggunakan Process Activity Mapping (PAM) menghasilkan klasifikasi aktivitas berdasarkan jenis aktivitas, yaitu *Operation*, *Transportation*, *Inspection*, *Storage*, dan *Delay*. Analisis terhadap frekuensi dan waktu setiap jenis aktivitas diperlukan untuk mengetahui aktivitas yang paling dominan serta kontribusinya terhadap total *lead time* proses pergudangan. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Pengolahan Data Pembobotan Pemborosan**

| No | Jenis Aktivitas | Frekuensi | Frekuensi (%) | Waktu (Menit) | Waktu (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Operator* | 9 | 28,13 | 64 | 29,77 |
| 2 | *Transportation* | 5 | 15,63 | 32 | 14,88 |
| 3 | *Inspection* | 12 | 37,50 | 50 | 23,26 |
| 4 | *Storage* | 1 | 3,13 | 10 | 4,65 |
| 5 | *Delay* | 5 | 15,63 | 59 | 27,44 |
| **Total** | | **32** | **100** | **215** | **100** |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa dominasi aktivitas *inspection* menunjukkan bahwa proses pemeriksaan masih menjadi bagian penting dalam aliran pergudangan sehingga berpotensi meningkatkan *lead time* apabila tidak didukung dengan sistem identifikasi produk yang efektif [16]. Berdasarkan persentase frekuensi dan waktu tiap jenis aktivitas, selanjutnya dilakukan analisis terhadap persentase frekuensi dan waktu pada setiap kategori aktivitas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui proporsi aktivitas yang termasuk *Value Added* (VA), *Necessary Non Value Added* (NNVA), dan *Non Value Added* (NVA) sehingga dapat memberikan gambaran tingkat efisiensi proses pergudangan secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini.

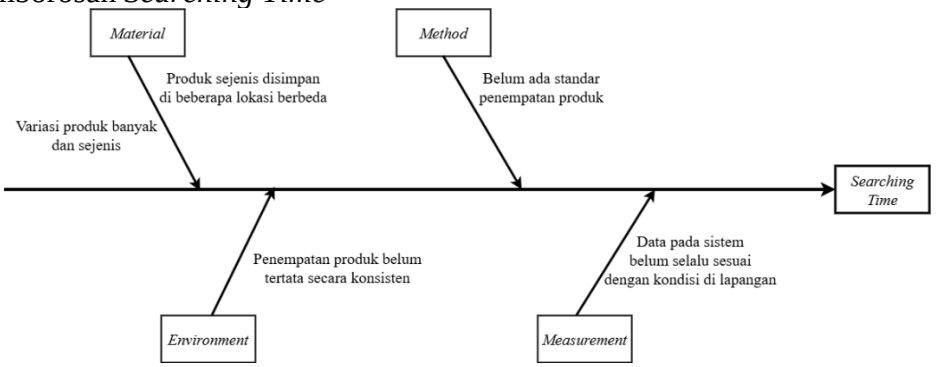
Ta**bel 4. Persentase Frekuensi dan Waktu Setiap Kategori Aktivitas Awal**

| No | Kategori Aktivitas | Frekuensi | Frekuensi (%) | Waktu (Menit) | Waktu %) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Value Added* | 4 | 12,50 | 52 | 24,19 |
| 2 | *Necessary Non-Value Added* | 24 | 75,00 | 115 | 53,49 |
| 3 | *Non-Value Added* | 4 | 12,50 | 48 | 22,33 |
| Total | | 32 | 100 | 215 | 100 |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

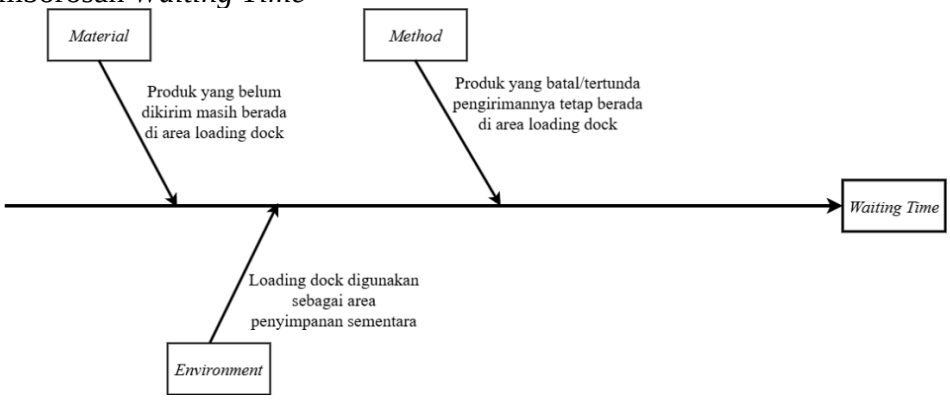
Setelah diperoleh aktivitas yang menjadi penyebab pemborosan, tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi akar penyebab terjadinya pemborosan menggunakan *Fishbone Diagram*. Proporsi NNVA yang lebih besar dibandingkan VA menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas pendukung yang diperlukan dalam operasional gudang, namun masih memiliki peluang untuk dipersingkat melalui penerapan prinsip *lean* [17]. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi munculnya pemborosan sehingga dapat disusun usulan perbaikan yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

1) Pemborosan *Searching Time*



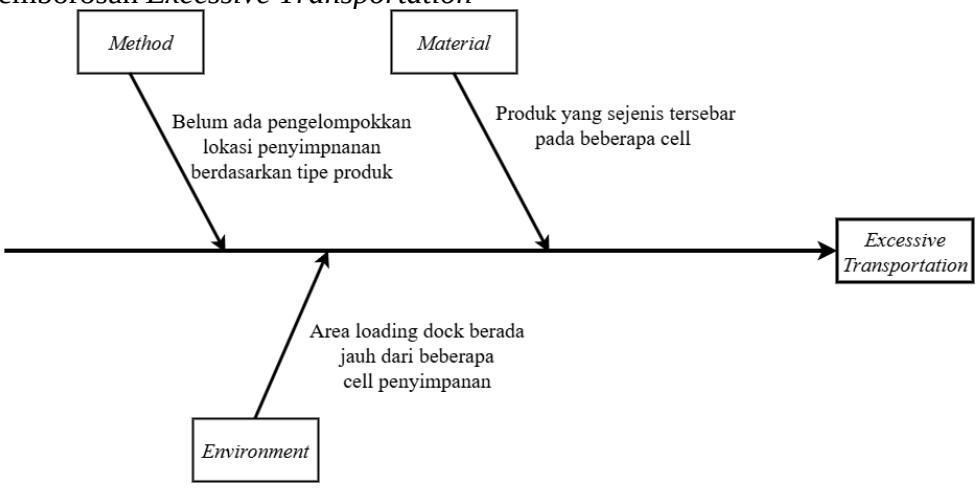

**Gambar 4. Fishbone Diagram Searching Time**
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

2) Pemborosan *Waiting Time*



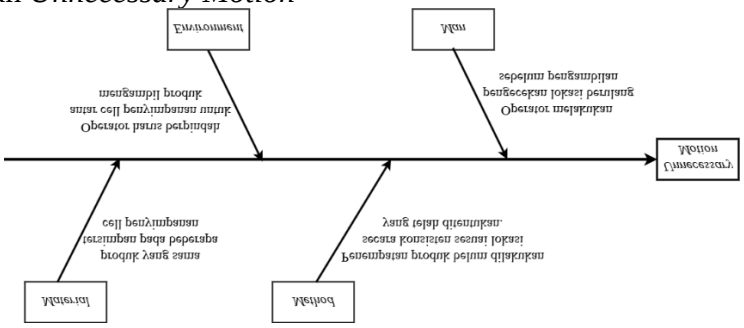

**Gambar 5. Fishbone Diagram *Waiting Time***
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

3) Pemborosan *Excessive Transportation*




**Gambar 6. Fishbone Diagram *Excessive Transportation***
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

4) Pemborosan *Unnecessary Motion*



**Gambar 7. Fishbone Diagram *Unnecessary Motion***
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Analisis akar penyebab menggunakan Fishbone Diagram mempermudah penentuan usulan perbaikan yang lebih terarah karena setiap pemborosan ditelusuri berdasarkan faktor manusia, metode, material, mesin, dan lingkungan kerja [18]. Berdasarkan hasil identifikasi akar penyebab pemborosan menggunakan *Fishbone Diagram*, diketahui bahwa pemborosan *Searching Time, Waiting Time, Excessive Transportation*, dan *Unnecessary Motion*, oleh karena itu, usulan perbaikan dilakukan dengan menerapkan metode 5S (*Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketsu*, dan *Shitsuke*) untuk menciptakan area kerja yang lebih teratur, efisien, dan mendukung kelancaran proses pergudangan.

**Tabel 5. Usulan Perbaikan dengan 5S**

| Pemborosan | Akar Penyebab | Elemen 5S | Usulan Perbaikan |
|---|---|---|---|
| *Searching Time* | Variasi produk yang banyak dan sejenis | Seiton (Rapi) | Memberikan label, kode, atau penanda visual yang jelas pada setiap jenis produk dan lokasi penyimpanan untuk memudahkan identifikasi produk |
| | Produk sejenis disimpan pada beberapa lokasi penyimpanan | Seiri (Ringkas) | Mengelompokkan produk sejenis pada satu area atau *cell* penyimpanan sehingga tidak tersebar di beberapa lokasi. |
| | Belum terdapat standar penempatan produk | Seiketsu (Rawat) | Menyusun standar penempatan produk berdasarkan jenis dan lokasi penyimpanan yang telah ditetapkan |

| Pemborosan | Akar Penyebab | Elemen 5S | Usulan Perbaikan |
|---|---|---|---|
| | Penempatan produk belum tertata secara konsisten | Seiton (Rapi) | Menata ulang penyimpanan sesuai dengan lokasi yang telah ditetapkan |
| | Data pada sistem belum selalu sesuai dengan kondisi di lapangan | Shitsuke (Rajin) | Melakukan pembaruan data lokasi penyimpanan setiap terjadi perpindahan produk serta memastikan pencatatan lokasi dilakukan secara konsisten agar data pada sistem selalu sesuai dengan kondisi aktual di lapangan |
| Waiting Time | Produk yang belum dikirim berada di area loading dock | Seiri (Ringkas) | Menempatkan produk yang belum memiliki jadwal pengiriman pada area penyimpanan sesuai lokasi yang telah ditetapkan sehingga area *loading dock* hanya digunakan untuk proses pemuatan |
| | Produk yang batal atau tertunda pengirimannya tetap berada di area loading dock | Seiri (Ringkas) | Menyediakan area penyimpanan khusus untuk produk batal atau tertunda sehingga tidak menyebabkan penumpukan di *loading dock* |
| | Loading dock digunakan sebagai area penyimpanan sementara | Seiketsu (Rawat) | Menetapkan standar penggunaan *loading dock* hanya sebagai area transit dan melakukan pengawasan secara berkala agar area tidak digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara. |
| *Excessive Transportation* | Produk sejenis tersebar pada beberapa cell penyimpanan | Seiri (Ringkas) | Mengelompokkan produk sejenis pada area penyimpanan yang sama sehingga mengurangi jarak perpindahan menuju loading dock |
| | Area loading dock berada jauh dari beberapa cell penyimpanan | Seiton (Rapi) | Menata kembali lokasi penyimpanan dengan mempertimbangkan kedekatan terhadap area loading dock sehingga jarak perpindahan produk menjadi lebih pendek |
| | Belum terdapat pengelompokan lokasi penyimpanan berdasarkan tipe produk | Seiri (Ringkas) | Mengelompokkan lokasi penyimpanan berdasarkan tipe produk sehingga proses pengambilan dapat dilakukan pada area yang lebih terpusat dan mengurangi jarak perpindahan material. |
| *Unnecessary Motion* | Produk yang sama tersimpan pada beberapa cell penyimpanan | Seiri (Ringkas) | Mengelompokkan produk sejenis pada satu lokasi penyimpanan |
| | Penempatan produk belum dilakukan secara konsisten sesuai lokasi yang telah ditentukan | Seiton (Rapi) | Menetapkan lokasi penyimpanan tetap dan memberikan identitas pada setiap cell penyimpanan agar penempatan produk lebih konsisten |
| | Operator harus berpindah antar cell untuk mengambil produk | Seiketsu (Rawat) | Menata ulang lokasi penyimpanan sehingga produk yang sering diambil ditempatkan berdekatan untuk mengurangi perpindahan operator. |
| | Produk yang diambil berada pada beberapa lokasi yang berbeda | Seiri (Ringkas) | Mengelompokkan produk yang sama dalam satu lokasi penyimpanan sehingga proses pengambilan dapat dilakukan pada satu area |
| Semua Pemborosan | Belum ada pembiasaan penerapan 5S secara berkelanjutan | Shitsuke (Rajin) | Melakukan sosialisasi, evaluasi, dan audit rutin penerapan 5S kepada seluruh operator |

| Pemborosan | Akar Penyebab | Elemen 5S | Usulan Perbaikan |
|---|---|---|---|
| | | | gudang agar perbaikan yang telah dilakukan dapat dipertahankan secara berkelanjutan. |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

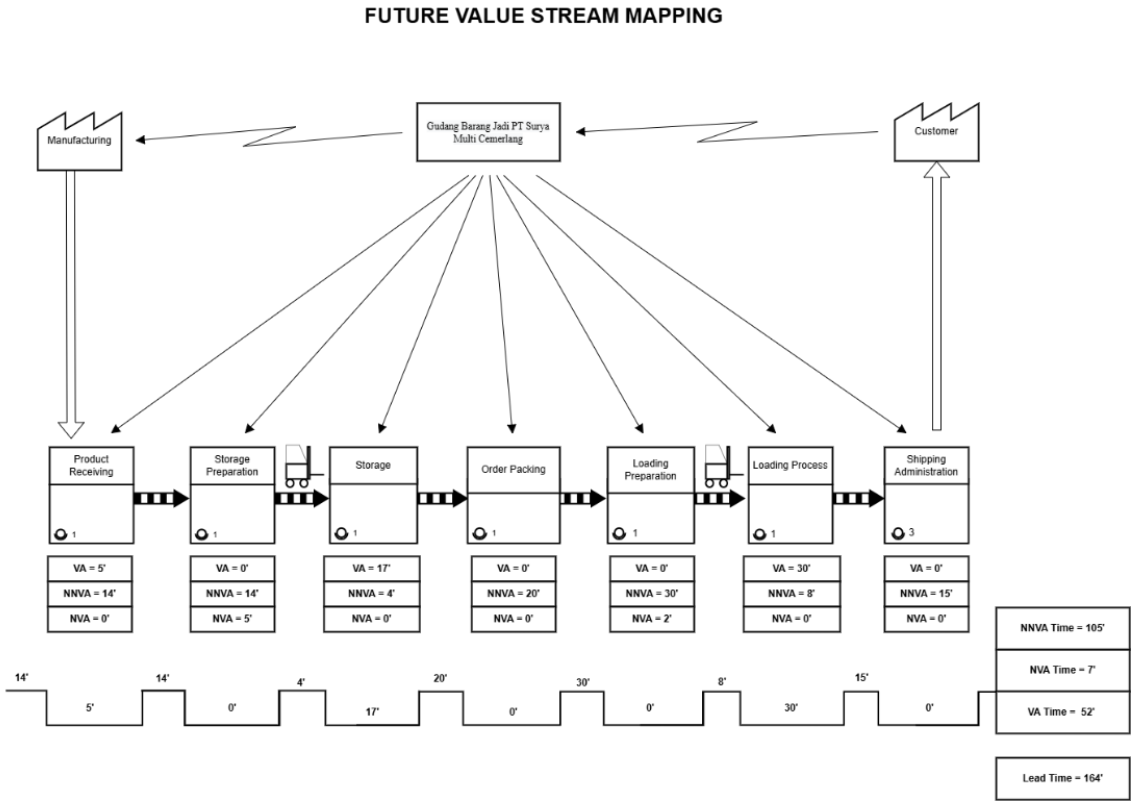
Hasil dari pengolahan data yaitu berupa jumlah seluruh aktivitas pergudangan mulai dari *product receiving* hingga *shipping administration*. Kemudian dihitung persentase setiap kelompok aktivitas tersebut. Hasil dari perhitungan persentase frekuensi dan waktu tiap aktivitas dapat dilihat pada Tabel 6 dan diagram berikut.

**Tabel 6. Persentase Frekuensi dan Hasil Waktu Tiap Jenis Aktivitas Usulan**

| No | Jenis Aktivitas | Frekuensi | Frekuensi (%) | Waktu (Menit) | Waktu (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Operator* | 8 | 28,57 | 61 | 37,20 |
| 2 | *Transportation* | 5 | 17,86 | 28 | 17,07 |
| 3 | *Inspection* | 11 | 39,29 | 49 | 29,88 |
| 4 | *Storage* | 1 | 3,5 | 10 | 6,10 |
| 5 | *Delay* | 3 | 10,71 | 16 | 9,76 |
| | **Total** | **28** | **100** | **164** | **100** |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

*Future Big Picture Mapping* pada Gambar 8 disusun untuk menggambarkan kondisi proses pergudangan setelah penerapan usulan perbaikan berdasarkan hasil analisis pemborosan. Peta ini menunjukkan perubahan aliran proses, pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah, serta penurunan lead time sehingga dapat digunakan sebagai gambaran kondisi masa depan (*future state*) yang diharapkan [19].




**Gambar 8. Big Picture Mapping Usulan**
**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Untuk mengetahui efektivitas usulan perbaikan yang telah dirancang, selanjutnya dilakukan perbandingan antara kondisi *current state* dan *future state* yang meliputi aktivitas *value added* (VA), *necessary non-value added* (NNVA), *non value added* (NVA), *lead time*, dan nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE). Perbandingan tersebut disajikan pada tabel 6 berikut.

**Tabel 8. Perbandingan *Current State* dan *Future State***

| Kategori | *Current State* | *Future State* |
|---|---|---|
| *Value Added* | 52 | 52 |
| *Necessary Non-Value Added* | 115 | 105 |
| *Non-Value Added* | 48 | 7 |
| *Lead Time* | 215 | 164 |
| *PCE* | 24,19% | 31,71% |

**Sumber : Pengolahan Data, 2026**

Berdasarkan Tabel 8, penerapan usulan perbaikan berbasis prinsip 5S mampu menurunkan *lead time* proses pergudangan dari 215 menit menjadi 164 menit atau berkurang sebesar 51 menit. Penurunan tersebut terjadi karena berkurangnya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*Non Value Added*), khususnya aktivitas pencarian produk, waktu menunggu, perpindahan material yang berlebihan, dan pergerakan operator yang tidak diperlukan. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan *Lean Warehouse* tidak hanya mampu mengidentifikasi pemborosan, tetapi juga memberikan dampak nyata terhadap peningkatan efisiensi proses pergudangan.

Nilai *Process Cycle Efficiency* (PCE) meningkat dari 24,19% menjadi 31,71%, yang menunjukkan peningkatan efisiensi proses sebesar 7,52 poin persentase. Peningkatan tersebut sejalan dengan penelitian Harendsa dan Pulansari [9] yang melaporkan bahwa penerapan *Lean Warehouse* mampu meningkatkan efisiensi aktivitas pergudangan melalui pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Hasil ini juga mendukung penelitian Pereira et al [11] yang menyatakan bahwa implementasi prinsip *lean* pada aktivitas pergudangan mampu memperbaiki performa operasional melalui penyederhanaan aliran proses dan eliminasi pemborosan.

Menariknya, waktu aktivitas Value Added (VA) tetap sebesar 52 menit, sedangkan aktivitas Non Value Added (NVA) mengalami penurunan yang cukup signifikan dari 48 menit menjadi 7 menit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa usulan perbaikan tidak mengubah aktivitas utama yang memang memberikan nilai tambah kepada pelanggan, melainkan menghilangkan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah seperti waktu pencarian lokasi penyimpanan, perpindahan yang tidak perlu, dan waktu menunggu. Dengan demikian, peningkatan efisiensi diperoleh melalui eliminasi pemborosan tanpa mengurangi kualitas maupun proses utama dalam aktivitas pergudangan.

Aktivitas Necessary Non Value Added (NNVA) juga mengalami penurunan dari 115 menit menjadi 105 menit. Penurunan ini menunjukkan bahwa beberapa aktivitas pendukung masih harus dilakukan karena merupakan bagian dari kebutuhan operasional gudang, namun durasinya dapat dipersingkat melalui penerapan prinsip 5S, seperti penataan ulang area penyimpanan, pemberian identitas lokasi, serta pembaruan data lokasi produk secara konsisten. Oleh karena itu, sebagian aktivitas NNVA belum dapat dihilangkan sepenuhnya, tetapi dapat dibuat lebih efisien.

Peningkatan efisiensi proses tersebut memberikan implikasi terhadap operasional gudang. Berkurangnya waktu pencarian produk dan perpindahan material memungkinkan produktivitas operator meningkat karena waktu kerja lebih banyak digunakan untuk aktivitas yang memberikan nilai tambah. Temuan tersebut sejalan dengan implementasi *lean warehousing* yang mampu meningkatkan produktivitas operator dan mempercepat proses picking melalui penerapan visual management dan standardisasi proses [20]. Selain itu, kapasitas gudang dalam melayani aktivitas penerimaan dan pengiriman produk juga berpotensi meningkat karena proses berlangsung lebih cepat dengan waktu tunggu yang lebih singkat.

Dari sisi perusahaan, penurunan *lead time* dan berkurangnya aktivitas yang tidak bernilai tambah berpotensi menekan biaya operasional, terutama biaya tenaga kerja dan biaya penanganan material. Di sisi lain, utilisasi operator menjadi lebih optimal karena perpindahan yang tidak perlu dapat dikurangi sehingga operator dapat lebih fokus pada aktivitas utama pergudangan.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode *Lean Warehouse* berhasil mengidentifikasi pemborosan dominan pada proses pergudangan produk jadi PT XYZ, yaitu *Searching Time*, *Waiting Time*, *Excessive Transportation*, dan *Unnecessary Motion*. Usulan perbaikan berbasis prinsip 5S mampu menurunkan *lead time* dari 215 menit menjadi 164 menit serta meningkatkan *Process Cycle Efficiency* (PCE) dari 24,19% menjadi 31,71%, sehingga proses pergudangan menjadi lebih efisien. Kontribusi penelitian ini terletak pada integrasi metode *Lean Warehouse*, VALSAT, *Process Activity Mapping* (PAM), *Fishbone Diagram*, dan prinsip 5S untuk menghasilkan prioritas pemborosan sekaligus rekomendasi perbaikan yang lebih terarah pada aktivitas pergudangan produk jadi. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi perusahaan manufaktur dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang melalui pengurangan aktivitas yang tidak bernilai tambah. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena usulan perbaikan belum diimplementasikan secara langsung sehingga efektivitasnya dievaluasi berdasarkan kondisi usulan (*future state*). Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan implementasi secara nyata serta mengevaluasi dampaknya terhadap produktivitas, biaya operasional, dan kinerja pergudangan dalam jangka panjang.

## REFERENSI


[1] Salsabila Nurulita, Ramadhanti, C., dan Pramestiana, I. (2023). Analisis Penerapan *Lean Warehouse* Untuk Meminimalisir Pemborosan Menggunakan *Value Stream Mapping* dan Fishbone Diagram. Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 9(2).

[2] M. S. N. Afif dan S. Sudarto, (2022), Penerapan Konsep Lean untuk Meningkatkan Operasi Warehouse di Industri Manufaktur, *Operations Excellence*, vol.14, no.1, pp.57–66.

[3] Nurlaila, Q., Yuniawati, R. I., Susanti, L., & Cahyati, A. (2023). *Lean Manufacturing*. Penerbit Widina

[4] Archie, B. G., & Azzahra, F. (2025). Analisis Kinerja Pergudangan Pada *East Distribution Center* (Edc) Dengan Pendekatan *Lean Warehousing* Menggunakan Metode *Value Stream Mapping* (Vsm) Dan 5 *Whys Analysis* Untuk Meminimasi Pemborosan (Studi Kasus: PT. XYZ). *Industrial Engineering Online Journal*, *14*(4).

[5] Lubis, F. M., Simatupang, T. J., Listanti, V., & Azhari, P. L. (2023). *Comparison of Lean Warehouse Implementation in Several Companies* in Indonesia. *Best Journal of Administration and Management*, **1**(4), 165–172. https://doi.org/10.56403/bejam.v1i4.93.

[6] S. Wardani, I. B. Kharisma, dan Y. R. Nurazis, (2021) Searching Time Reduction Efforts Using 5S Method in Goods Storage Warehouse at PT URF, *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol.7, no.2.

[7] Hines, P., & Rich, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, *17*(1), 46–64. https://doi.org/10.1108/01443579710157989

[8] Harits, A. A., Susanty, A., & Puspitasari, N. B. (2021). The analysis of waste activities in Supramak bed production by using value stream mapping and VALSAT approaches. *Journal of Industrial Engineering and Management*, *14*(3), 534–548.

[9] N. P. Harendsa dan F. Pulansari. (2025) Analysis of Finished Product Warehouse Activity Flow Using Lean Warehouse Method, *Information Technology Engineering Journals (ITEJ)*, vol. 10, no. 1, pp. 29–38, doi: 10.24235/itej.v10i1.202.

[10] S. P. Nabila dan S. Sumiati. (2025) *Warehousing Process Flow Analysis Using Lean Warehousing Approach for Waste Minimization at PT XYZ*, *Information Technology Engineering Journals (ITEJ)*, vol. 10, no. 1, doi: 10.24235/itej.v10i1.230.

[11] C. M. Pereira, R. Anholon, I. S. Rampasso, O. L. G. Quelhas, W. Leal Filho, dan L. A. Santa-Eulalia. (2021). *Evaluation of Lean Practices in Warehouses: An Analysis of Brazilian Reality*, *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 70, no. 1, pp. 1–20, doi: 10.1108/IJPPM-01-2019-0034.

[12] Dhika, D. A., Witonohadi, A., & Akbari, A. D. (2023). *The Proposed Warehouse Improvement Using Lean Approach to Eliminate Waste at the Main Warehouse of* PT. XYZ. *OPSI*, 16(1), 94–105. https://doi.org/10.31315/opsi.v16i1.7310.

[13] S. Gundogar, E. Koc, dan H. A. Duru, (2021). *A leanness assessment methodology based on neutrosophic* DEMATEL, *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 59, pp. 320–344. doi: 10.1016/j.jmsy.2021.03.003.

[14] A. Agrawal, R. K. Singh, dan S. K. Mangla (2022). *Comparative analysis of ranking the lean supply chain enablers: An AHP, BWM and fuzzy SWARA based approach*, *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol. 39, no. 9, pp. 2252–2271. doi: 10.1108/IJQRM-04-2021-0114.

[15] Dzulkifli, F., & Ernawati, D. (2021). Analisa Penerapan *Lean Warehousing* serta 5S pada Pergudangan PT. SIER untuk Meminimasi Pemborosan. *JUMINTEN: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi, 2*(3), 35–46. https://doi.org/10.33005/juminten.v2i3.243.

[16] Putra, M. R. I., & Rochmoeljati, R. (2024). *Analysis of Waste in the Warehousing Process of PT. Asia Plastik Using Lean Warehousing and Improvement Strategy with Kaizen Method*. *Indonesian Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM)*, 5(2). https://doi.org/10.22441/ijiem.v5i2.22741.

[17] Qurtubi, Haswika, Purnomo, H., & Kien, P. T. (2025). *Integrating Lean Warehousing and Systematic Analysis to Minimize Waste in Finished Product Storage: A Case Study and Generalizable Improvement Framework. Advance Sustainable Science, Engineering and Technology, 8*(1). https://doi.org/10.26877/asset.v8i1.2765.

[18] Singh, R. K., Kumar, S., & Sharma, R. (2021). *Design Framework for a Lean Warehouse: A Case Study-Based Approach*. *International Journal of Productivity and Performance Management, 71*(6), 2410–2431. https://doi.org/10.1108/IJPPM-12-2020-0668.

[19] Rizkya, I., Sari, R. M., Syahputri, K., & Fadhilah, N. (2021). *Implementation of 5S Methodology in Warehouse: A Case Study*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1122*(1), 012063. https://doi.org/10.1088/1757-899X/1122/1/012063.

[20] Efendi, M. Y., & Aryanny, E. (2024). *Analysis of Waste in the Warehousing Flow Process with Lean Warehousing Method at PT. XYZ*. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management, 19*(2), 29–40. https://doi.org/10.33005/tekmapro.v19i2.398.