

Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode *Shared Storage* untuk Mengurangi Jarak Tempuh *Material handling*

Anugrah Gusti Ramadhan¹, Amanda Sofiana^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Raya Mayjen Sungkono
No.KM 5,Purbalingga, Jawa Tengah 53371, Indonesia

Email: anugrah.ramadhan@mhs.unsoed.ac.id¹, amanda.sofiana@unsoed.ac.id^{2*}

Received: March 03, 20xx / Revised: April 05, 20xx / Accepted: May 10, 20xx (diisi oleh Trinistik)

Abstrak

Industri yang berkembang pesat dan teknologi yang semakin maju membawa kompleksitas baru dalam industri manufaktur, termasuk tata letak gudang yang tidak optimal. PT. XYZ sebuah perusahaan penyedia material bangunan, menghadapi tantangan dalam manajemen gudang dan proses *material handling*. Tantangan ini meliputi penyusunan produk yang tidak teratur dan penempatan produk yang tidak tepat, yang mengakibatkan efisiensi *outbound* yang rendah. Pengaturan tata letak gudang produk jadi yang baik dapat membantu perusahaan menghindari kerugian, meminimalisasi biaya *material handling* melalui minimasi jarak tempuh, dan mempermudah utilitas gudang. Penelitian ini bertujuan memberikan usulan penempatan barang yang lebih efektif dan memaksimalkan kapasitas gudang. Metode *Shared Storage* diusulkan untuk mengatasi masalah ini, dengan penempatan barang berdasarkan prinsip FIFO (*First In First Out*), sehingga barang yang sering keluar-masuk ditempatkan dekat pintu keluar. Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode *shared storage* terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi ruang dan mengurangi jarak tempuh *material handling*. Hasilnya menunjukkan bahwa total jarak tempuh *material handling* dapat dikurangi dari 79.997,25 meter menjadi 39.838,3 meter, dengan peningkatan kapasitas dari 2400 palet menjadi 2648 palet.

Kata kunci: Tata Letak Gudang, *Shared Storage*, *Material handling*, Kapasitas Gudang, *Rectilinear distance*

Abstract

Rapidly growing industries and advancing technologies bring new complexities to the manufacturing industry, including non-optimal warehouse layouts. PT. XYZ, a building material provider, faced challenges in its warehouse management and material handling processes. These challenges include disorganized product arrangement and improper product placement, resulting in low outbound efficiency. A good finished product warehouse layout can help the company avoid losses, reducing material handling costs by minimizing travel distance, and simplify warehouse utilities. The shared storage method is proposed to solve this problem, with the placement of goods based on the FIFO (*First In First Out*) principle, so that goods that are frequently in and out are placed near the exit. Based on previous research, the shared storage method has proven effective in improving space efficiency and reducing material handling distance. This study aims to propose a more effective placement of goods and maximize warehouse capacity. The results show that the total material handling distance can be reduced from 79,997.25 meters to 42,029 meters, with an increase in capacity from 2400 pallets to 2648 pallets.

Keywords: Warehouse Layout, Shared Storage Method, Material handling Efficiency, Warehouse Capacity Optimization, Rectilinear Distance

1. Pendahuluan

Industri manufaktur terus berkembang pesat dengan teknologi yang semakin maju, membawa kompleksitas baru dalam manajemen tata letak gudang produk jadi. Banyak gudang tidak dirancang dengan optimal, menyebabkan kesulitan dalam operasi keluar-masuk produk dan penggunaan ruang yang tidak efisien. Tata letak gudang yang baik sangat penting untuk menghindari kerugian, meminimalkan biaya *material handling*, dan mempermudah utilitas gudang (Irawan et al., 2022). Heizer dan Render (Darmawan, 2023) menyatakan bahwa keputusan mengenai tata letak merupakan aspek krusial yang berpengaruh pada

efisiensi operasional dalam jangka panjang. Tata letak gudang yang baik dan ideal akan membantu proses produksi dan bahkan seluruh kegiatan perusahaan berjalan lancar. Tata letak yang baik artinya aktivitas yang dapat menempatkan fasilitas, produk, dan beberapa peralatan fisik secara teratur dan tidak berantakan untuk mendukung proses produksi (Azis & Vikaliana, 2023). Oleh karena itu, perancangan tata letak gudang yang efektif berperan penting dalam menurunkan biaya *material handling*, meningkatkan produktivitas, dan memperlancar aliran barang di dalam sistem logistik (Frazelle, 2016).

Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan berbagai jenis barang, mulai dari bahan baku (*raw material*), barang setengah jadi (*work in process*), hingga barang jadi (*finished goods*) (Helmold, 2021). Tata letak gudang yang efektif dan efisien sangatlah penting untuk kelancaran proses pemasukan dan pengeluaran barang. Gudang memiliki peran penting sebagai tempat yang mendukung rantai operasional perusahaan, yang dalam perancangannya memerlukan banyak hal dipertimbangkan seperti tata letak produk, klasifikasi produk, dan juga proses pemindahan material (Fajri, 2021). Efektivitas dan efisiensi tersebut dapat dicapai dengan beberapa cara seperti dengan menyusun barang secara optimal.

PT. XYZ, sebagai penyedia barang dan distribusi material bangunan, menghadapi tantangan dalam manajemen gudang dan proses *material handling*. Tantangan ini termasuk penyusunan produk yang tidak teratur dan penempatan produk yang kurang tepat. Produk dengan frekuensi pengiriman tinggi seharusnya ditempatkan dekat pintu keluar untuk mengurangi jarak *material handling* dan meningkatkan efisiensi proses *material handling* (Nur et al., 2023).

Kondisi gudang PT XYZ saat ini menunjukkan permasalahan yang berdampak signifikan terhadap efisiensi operasional. Berdasarkan hasil observasi dan pengukuran, total jarak tempuh *material handling* pada kondisi eksisting mencapai 79.997,25 meter untuk 763 jenis produk yang tersimpan di gudang berkapasitas 2.400 palet. Salah satu penyebab utamanya adalah penyebaran produk *fast moving* di lokasi yang jauh dari pintu I/O—sebagai contoh, produk Digiuno FT 25x25 Exp Aria Grey tersebar di 5 *bin location* berbeda dengan total jarak 337 meter, yang mengakibatkan proses *outbound* yang tidak efisien dan berpotensi meningkatkan biaya operasional. Kondisi ini menunjukkan urgensi perlunya perbaikan tata letak gudang secara sistematis.

Beberapa metode dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tata letak gudang, antara lain *Dedicated Storage*, *Shared Storage*, dan *Class Based Storage* (Ulum, 2022). Metode *Dedicated Storage* menetapkan lokasi tetap untuk setiap jenis produk sehingga memudahkan pelacakan, namun cenderung boros ruang ketika stok produk tertentu sedang habis karena lokasi tersebut tidak dapat digunakan untuk produk lain. Metode *Class Based Storage* mengelompokkan produk berdasarkan kategori pergerakannya (*fast*, *medium*, dan *slow moving*), namun tidak mengoptimalkan penempatan individual di dalam setiap kelompok. Metode *Shared Storage* mengalokasikan ruang penyimpanan secara dinamis dengan menempatkan produk *fast moving* pada lokasi terdekat dengan pintu I/O berdasarkan prinsip FIFO. Metode ini terbukti mampu meningkatkan utilisasi ruang penyimpanan sekaligus mengurangi jarak perpindahan material (Hausman et al., 1976; Gu et al., 2007). Penelitian ini menggunakan *metodo shared*

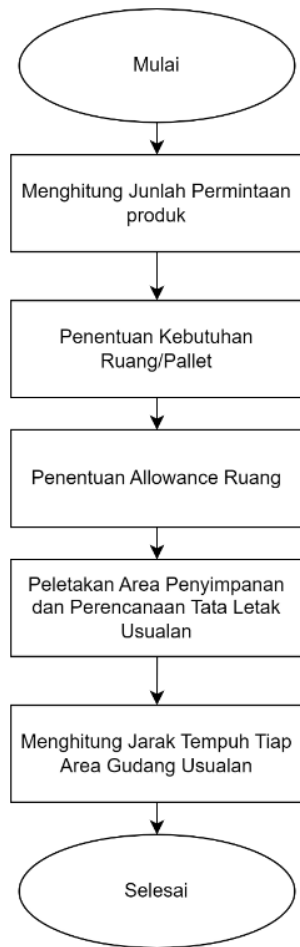
storage karena PT XYZ menyimpan 763 jenis produk dengan frekuensi pemesanan yang sangat beragam, sehingga pendekatan penempatan berbasis frekuensi dan fleksibel lebih tepat dibandingkan penempatan tetap maupun pengelompokan kategori semata (Perdana et al., 2022).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode *Shared Storage* dapat mengurangi jarak tempuh *material handling* dan meningkatkan kapasitas gudang secara signifikan. Misalnya, penelitian oleh Sidabutar et al (2023) menunjukkan pengurangan jarak tempuh *material handling* sebesar 2780 meter, dan penelitian oleh Ledya et al (2023) menunjukkan peningkatan kapasitas gudang sebesar 21,5%. Berdasarkan penelitian terdahulu, diharapkan metode ini dapat menyelesaikan permasalahan *material handling* di PT. XYZ dengan merancang tata letak penyimpanan barang yang lebih efisien.

2. Metode Penelitian

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Departemen *Warehouse*, dengan objek penelitian berupa perbaikan tata letak gudang. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui pengamatan langsung dan penelitian di lapangan, dengan pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan aktivitas yang terjadi di gudang. Data yang diperlukan meliputi data luas gudang, dimensi *forklift*, dimensi palet, dan data jarak barang ke pintu I/O. Sementara itu, data sekunder adalah data yang tidak didapatkan melalui pengamatan langsung, melainkan dari catatan atau data historis dalam arsip. Data sekunder yang digunakan mencakup data keluaran produk di gudang dan data report stock by binloc. *Flowchart* tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Untuk mendukung analisis data, digunakan metode *shared storage* karena metode ini dianggap sesuai dan dapat membantu menyelesaikan permasalahan. Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dan mengusulkan saran-saran yang dijadikan pertimbangan terhadap perbaikan yang ada dan saran terhadap penelitian selanjutnya.

B. Material Handling

American Material Handling Society (AMHS) mendefinisikan pemindahan bahan sebagai disiplin ilmu yang mencakup penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan/pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*), dan pengendalian (*controlling*) bahan atau material dalam segala bentuknya (Noor, 2018). Dalam pemindahan barang, maka proses pemindahan barang ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun lintasan yang membentuk kurva. Dalam kasus di mana dua stasiun kerja atau departemen i dan j memiliki koordinat (x,y) dan (a,b) . Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengetahui jarak antara dua titik tengah, salah satunya yaitu Jarak *Rectilinear*. Jarak

diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya terhadap titik dari masing-masing area penyimpanan (Darmawan, 2023). Sebagai contoh adalah material yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectilinear* di pabrik. Pengukuran dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$Dij = |x - a| + |x - y| \quad (1)$$

(Sumber : Octaviani Surya et al. 2022)

Dij = jarak slot ke titik I/O

x = Titik awal perhitungan I/O pada sumbu x (horizontal)

a = Jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu x

y = Titik awal perhitungan I/O pada sumbu y (vertical)

b = Jarak titik tengah tujuan terhadap sumbu y

C. Shared Storage

Metode *shared storage* adalah suatu pendekatan pengaturan ruang penyimpanan yang didasarkan pada luas lantai gudang menggunakan prinsip FIFO (*First In First Out*). Area-area tersebut disusun berurutan berdasarkan kedekatannya dengan pintu masuk dan keluar I/O (Perdana et al., 2022), sehingga barang yang akan segera dikirim ditempatkan di area yang paling dekat, dan seterusnya.

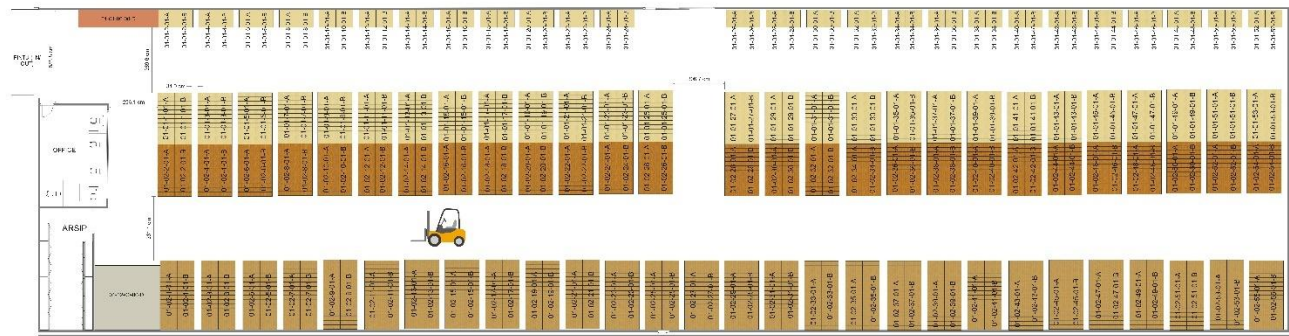
D. Bin Location

Bin location adalah lokasi terkecil dalam gudang yang digunakan untuk mencatat dan menemukan stok barang yang disimpan. *Bin location* membantu pengelolaan gudang menjadi lebih efisien, karena memudahkan pencarian, pengecekan, dan pemindahan barang (SAP Business) (SAP, n.d.). *Bin location* berupa kode unik yang diberikan untuk setiap rak, kotak, atau tempat penyimpanan lainnya

3. Hasil dan Pembahasan

A. Data Gudang

Berikut merupakan layout awal pada *warehouse* PT. XYZ yang tergambar pada Gambar 2. Gudang tersebut memiliki dimensi panjang 73,8 meter dengan lebar 19,1 meter dan gudang ini dapat menampung 2400 palet dengan maksimal 4 tumpukan. Aktivitas yang terjadi di gudang meliputi proses penerimaan, penyimpanan, dan pengiriman produk. Dalam proses tersebut, diperlukan alat material handling sebagai penunjang aktivitas pergudangan. Peralatan yang digunakan di gudang meliputi forklift merk Caterpillar model DP25N dengan lebar 1,070 m dan panjang 3,213 m. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data barang yang disimpan dan data penjualan pada periode 2 Januari 2024 hingga 5 Februari 2024.



Gambar 2 Layout Awal Gudang

B. Menentukan Jumlah Frekuensi Pemesanan Tiap Jenis Barang

Rata-rata frekuensi pemesanan tiap jenis barang per bulannya dapat diketahui melalui berapa kali jumlah pemesanan pada produk disetiap bulannya, lalu ditentukan rata-rata dari setiap permintaan per bulannya. Berikut merupakan beberapa contoh jumlah frekuensi permintaan produk per bulan yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Frekuensi Permintaan 2 Januari 2024 - 5 Februari 2024

No	Stockname	Frekuensi
1	MORTAR UTAMA 380 PEREKAT BATA RINGAN	15
2	MORTAR UTAMA 200 ACIAN PLESTERAN/BETON	12
3	CERANOSA 600X600 MM MK6002	10
...		
763	SAND ROLL (AMPLAS ROLL) GRIT 180	0

Data di atas diperoleh dengan menghitung jumlah pemesanan pelanggan terhadap beberapa jenis produk dengan rentang waktu 2 Januari 2024 sampai 5 Februari 2024

C. Penentuan Allowance Ruang

Lebar *allowance* digunakan untuk memfasilitasi pergerakan *material handling* menggunakan *forklift* sebagai alat transportasi produk. Ini melibatkan perhitungan *allowance* yang dibutuhkan sesuai dengan kebutuhan jalur yang sesuai dengan dimensi *forklift*. Lebar *allowance* didapatkan dengan menentukan panjang diagonal *forklift* pada saat membawa produk. Berikut perhitungan *allowance* ruang dengan menggunakan dimensi *forklift*:

$$\begin{aligned} allowance &= \sqrt{(\text{panjang}^2) + (\text{lebar}^2)} \\ &= \sqrt{3,213^2 + 1,070^2} \\ &= 3,38 \text{ meter} \end{aligned} \quad (2)$$

D. Penentuan Kebutuhan Pallet

Penentuan luas area yang dibutuhkan dibuat berdasarkan jumlah barang pada sebuah pallet. sehingga dapat diketahui berapa total pallet yang dibutuhkan. Kebutuhan pallet dicari pada setiap jenis produk yang ada. Adapun jenis barang yang dapat ditampung dalam 1 pallet dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kapasitas Produk

Jenis Barang	Kapasitas Dalam Satu Pallet
Keramik 60x60	44 dus
Keramik 40x40	60 dus
Keramik 50x50	52 dus
Keramik 25x40	69 dus
Keramik 25x25	108 dus
Semen	24 dus
Cat	9 dus
Paku	45 dus
Brush	27 dus

Setelah mengetahui setiap jenis produk yang dapat ditampung dalam 1 pallet, kemudian menghitung jumlah pallet yang dibutuhkan pada setiap produk. Dalam menghitung kebutuhan pallet sendiri menggunakan rumus berikut

$$\text{Space Requirement} \quad (3)$$

$$= \frac{\text{Jumlah Stok Produk}}{\text{Kapasitas Maksimum Pallet}}$$

Contoh perhitungan:

a. CERANOSA 600X600 MM GC6002

$$= \frac{160}{44} = 3,63 = 4 \text{ pallet}$$

Tabel 3 Kebutuhan Pallet Tiap Produk

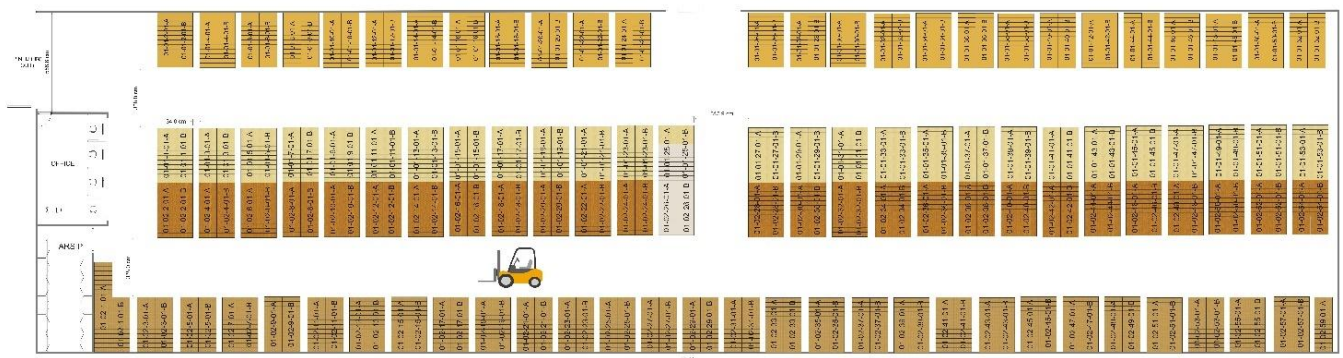
no	Stockname	Pallet
1	1 " SCRAPER BLACK HANDLE	2
2	1 1/2" KUPU-KUPU BRUSH	2
3	1 1/2" SCRAPER BROWN HANDLE	2
4	1" 2" 3" PAINT BRUSH SET	4
5	1" CHAMPION BRUSH	4

no	Stockname	Palet
6	1" KUPU-KUPU BRUSH	2
7	1" STAR BRUSH	9
8	1" WHITE CHAMPION BRUSH	3
9	2 PCS EXTENTION POLE	2
10	2" CHAMPION BRUSH	2
.....		
763	RIXO 600X600 MM RXCN160501FH	5
Total		2455

Setelah menghitung kebutuhan palet pada setiap produk didapatkan total kebutuhan palet sebanyak 2455 palet.

E. Peletakan area penyimpanan dan Perancangan Layout Usulan

Setelah mengetahui kebutuhan palet maka dapat ditentukan jumlah area yang dapat diperoleh. Kemudian diatur dengan sedemikian rupa susunan peletakan area penyimpanan pada gudang berdasarkan data kebutuhan pallet sebesar 2455 pallet. Berikut desain peletakan area penyimpanan usulan pada Gambar 3.



Gambar 3 Layout Gudang Usulan

Setelah menentukan layout usulan dilakukan akan ditempatkan dekat pintu keluar atau masuk. Berikut penempatan produk dengan metode *Shared Storage* yaitu beberapa contoh penempatan barang usulan pada Tabel 4. menempatkan barang yang cepat dikirim (*fast moving*)

Tabel 4. Usulan Penempatan Barang

BIN	Stockname	Pallet
01-01-2-01-A	Mortar Utama 380 Perakat Bata Ringan	3
	Mortar Utama 200 Acian Plesteran/Beton	7
	Ceramosa 600x600 Mm Mk6002	1
	Ceramosa 600x600 Mm Gc6001	1
01-01-2-01-B	Ceramosa 600x600 Mm Gc6001	1
	Arna Granit Ft 60x60 Exp Daiva White	3
	Granit Uno Ft 60x60 Exp Kintamani	3
	Ceramosa 600x600 Mm Gc6002	4
01-01-4-01-A	Arna Granit Ft 60x60 Exp Aquani D.Grey	1
	Arna Granit Ft 60x60 Exp Aquani D.Grey	3
	Ceramosa 600x600 Mm Mj6001b	5
	Mowilex Roof Paint 45	1
01-01-1-01-A	Digiuno Ft 50x50 Exp Belleza Grey	3
	Digiuno Ft 50x50 Exp Belleza Grey	3
	Arna Granit Ft 60x60 Exp Arcadia Grey	2
	Arna Granit Ft 60x60 Exp Fidora Brown	3
01-01-4-01-B	Mowilex Roof Paint 25	2
	Granit Uno Ft 60x60 Exp Kuta	2
	Granit Uno Ft 60x60 Exp Kuta	7
.....		

BIN	Stockname	Pallet
01-01-53-01-B	1 1/2" Ultra Radiator Brush	2

F. Menghitung Jarak Tempuh Layout Usulan

Penempatan barang berdasarkan jenis produk yang memiliki rata-rata frekuensi tertinggi pintu *in/out*. Jarak tempuh antara *material handling* adalah mulai dari pintu (I/O) menuju ke area penyimpanan dimana barang itu disimpan, perhitungan jarak dilakukan dengan menggunakan metode *Rectilinear Distance*. Dengan Rumus (1). contoh perhitungannya Adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{a. CERANOSA 600X600 MM GC6002} \\
 &= |x - a| + |x - b| = |0 - 5765| + \\
 &\quad |0 - 325| \\
 &= 6090 \text{ cm} = 60,9 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Dari hasil semua perhitungan jarak setiap produk menggunakan metode *rectilinear distance* didapatkan total jarak sebesar 39.838,3 meter.

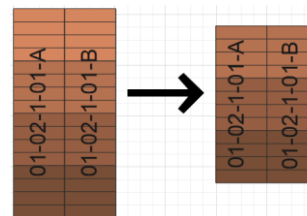
G. Analisis

Setelah Penempatan produk diperbaiki menggunakan metode *shared storage* dengan menggunakan frekuensi pengiriman barang sebagai penentuan *fast moving* didapatkan hasil perbandingan jarak *material handling* pada Tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan Jarak *Material Handling*

Awal	Usulan	Selisih jarak penghematan <i>material handling</i>
79.997,25 m	39.838,3 m	40.159,25 m

Hasil perbandingan jarak tempuh *material handling* pada *layout* awal dengan usulan mengalami penghematan sebesar 50,2%. Hasil ini cukup signifikan dikarenakan pada penempatan barang awal terdapat beberapa produk yang tersebar, sebagai contoh pada produk *digiuno ft 25x25 exp aria grey* yang tersebar dalam 5 *bin location* berbeda, dengan total jarak *material handling* 337 meter. Hal ini menyebabkan jarak *material handling* menjadi tidak efisien karena harus dilakukan sebanyak 5 kali. Hasil jarak *material handling* usulan yang cukup signifikan ini juga dipengaruhi oleh hasil perbaikan tata letak dengan pemindahan 1 slot palet pada setiap *bin location* 01-02-01-01-A sampai dengan *bin location* 01-02-01-55-B seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Usulan Perbaikan Tata Letak Palet

Satu slot tersebut dipindahkan ke bagian *bin location* 01-01-02-01-A sampai 01-01-02-52-A yang lebih dekat dengan pintu *in/out*. Pemindahan slot palet ini dilakukan karena sulitnya menjangkau palet pada bagian belakang sehingga menyebabkan proses *outbound* menjadi lama. Hasil jarak *material handling* usulan tersebut juga dipengaruhi oleh penambahan 1 pallet hasil penyesuaian *allowance forklift* yang ditempatkan pada *bin location* 01-01-02-01-A sampai 01-01-02-52-A yang lebih dekat dengan pintu *in/out*, sehingga *bin location* tersebut dapat menampung produk *fast moving* lebih banyak.

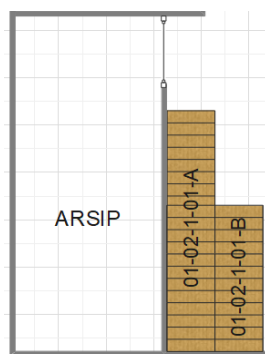
Hasil dari usulan perbaikan tata letak gudang didapatkan penambahan pada kapasitas palet sebesar 248 palet, pada *layout* awal kapasitas palet sebesar 2400 palet dan *layout* usulan 2648 palet. Penambahan palet sebesar 248 didapatkan dari penyusunan pada *bin location* dan pemaksimalan ruang di depan ruang arsip.

Pada *bin location* 01-01-02-01-A hingga 01-01-02-52-A, dilakukan penyusunan ulang dengan menambahkan dua kapasitas palet. Hal ini disebabkan oleh penyesuaian *allowance forklift* dari sebelumnya 3,89 m menjadi 3,38 m, sehingga penyesuaian tersebut menghasilkan tambahan satu kapasitas palet. Pemanfaatan ruang secara maksimal di depan ruang arsip pada *bin lokasi* 01-02-01-01-A, seperti ditunjukkan pada gambar 4, dilakukan dengan memanfaatkan sedikit ruang *allowance forklift* untuk penempatan 8 pallet

Apabila dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan metode *shared storage*, hasil penelitian ini memberikan kontribusi yang signifikan. Sidabutar et al. (2023) melaporkan pengurangan jarak tempuh *material handling* sebesar 2.780 meter pada gudang skala lebih kecil, sementara penelitian ini berhasil mereduksi jarak sebesar 40.159,25 meter (setara 50,2%) pada gudang PT XYZ yang jauh lebih besar dengan 763 jenis produk. Perbedaan ini wajar mengingat skala dan kompleksitas gudang yang berbeda, namun persentase pengurangan jarak yang melampaui 50% menunjukkan efektivitas metode *shared storage* pada berbagai skala gudang. Pengurangan jarak yang besar ini secara langsung dipicu oleh redistribusi produk *fast*

moving ke posisi yang lebih dekat dengan pintu I/O, sehingga *forklift* tidak perlu menjangkau bagian belakang gudang untuk produk yang paling sering dikeluarkan.

Dari sisi peningkatan kapasitas, Ledy et al. (2023) melaporkan kenaikan kapasitas gudang sebesar 21,5% melalui metode *shared storage*, sementara penelitian ini menghasilkan peningkatan sebesar 10,3% (dari 2.400 menjadi 2.648 palet). Peningkatan kapasitas pada penelitian ini lebih rendah secara persentase, namun mekanismenya lebih spesifik, yaitu melalui penyesuaian *allowance forklift* yang lebih presisi (dari 3,89 m menjadi 3,38 m) dan pemanfaatan ruang yang sebelumnya tidak terpakai di depan ruang arsip. Hal ini menunjukkan bahwa selain urutan penempatan barang, optimalisasi dimensi lorong juga berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas gudang, sejalan dengan temuan Noor (2018) yang menekankan pentingnya redesain *layout* secara menyeluruh untuk memaksimalkan kapasitas gudang. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini konsisten dengan temuan penelitian-penelitian terdahulu bahwa metode *shared storage* efektif diterapkan pada berbagai tipe dan skala gudang, dengan tingkat efisiensi yang bervariasi tergantung pada kondisi awal dan karakteristik produk yang disimpan (Irawan et al., 2022; Perdana et al., 2022).



Gambar 2. Usulan Perbaikan Tata Letak Palet

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, perbaikan tata letak gudang di PT XYZ dengan menggunakan metode *shared storage* terbukti mampu meningkatkan kinerja operasional gudang. Hal ini ditunjukkan oleh penurunan total jarak tempuh *material handling* dari 79.997,25 m pada kondisi awal menjadi 39.838,3 m pada layout usulan, atau berkurang sebesar 40.159,25 m. Pengurangan jarak ini mengindikasikan bahwa tata letak usulan lebih efisien dalam mendukung aktivitas pengambilan dan pemindahan barang. Selain itu, terjadi peningkatan kapasitas penyimpanan dari 2.400 palet menjadi 2.648 palet, sehingga terdapat penambahan kapasitas sebesar 248 palet.

Dengan demikian, penerapan metode *shared storage* direkomendasikan sebagai pendekatan yang efektif dalam pengelolaan tata letak gudang, khususnya untuk meminimalkan jarak tempuh *forklift* dan menekan biaya *material handling*. Penempatan produk berdasarkan tingkat pergerakan (*fast moving*) pada lokasi yang dekat

dengan pintu masuk/keluar (I/O) juga terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses operasional gudang.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, data frekuensi pemesanan yang digunakan hanya mencakup periode singkat, yaitu 2 Januari 2024 hingga 5 Februari 2024 (sekitar satu bulan), sehingga hasil analisis mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan pola permintaan tahunan yang dapat bervariasi akibat musiman atau faktor eksternal lainnya. Kedua, penelitian ini belum memperhitungkan analisis biaya secara kuantitatif, sehingga dampak ekonomis dari pengurangan jarak *material handling* terhadap penghematan biaya operasional belum dapat diquantifikasi secara langsung. Ketiga, layout usulan dirancang berdasarkan asumsi jumlah dan jenis produk yang relatif tetap sesuai periode pengamatan, dimana dalam praktiknya portofolio produk dapat berubah.

Berdasarkan keterbatasan tersebut, beberapa saran dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya. Pertama, disarankan untuk menggunakan data dengan rentang waktu yang lebih panjang (minimal 6 hingga 12 bulan) agar pola frekuensi pemesanan yang diperoleh lebih representatif dan dapat menangkap variasi musiman. Kedua, penelitian lanjutan dapat melibatkan analisis biaya *material handling* secara kuantitatif untuk menilai penghematan biaya operasional yang dihasilkan dari pengurangan jarak tempuh. Ketiga, studi perbandingan antara metode *Shared Storage* dan *Class Based Storage* secara empiris pada konteks yang sama dapat dilakukan untuk memvalidasi keunggulan relatif masing-masing metode. Keempat, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi integrasi hasil perancangan layout dengan sistem *Warehouse Management System* (WMS) untuk memungkinkan pembaruan penempatan produk secara dinamis seiring perubahan pola permintaan.

5. Daftar Pustaka

- Azis, D., & Vikaliana, R. (2023). Usulan perbaikan tata letak gudang dengan menggunakan metode class based storage di PT Maju Kaya Rejeki. *IKRA-ITH Teknologi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 7(3), 57–66. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v7i3.3234>
- Fajri, A. (2021). Perancangan relokasi tata letak gudang dengan metode systematic layout planning pada PT MKM. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 27. <https://doi.org/10.24014/jti.v7i1.10533>
- Frazelle, E. (2016). *World-Class Warehousing and Material Handling* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21.

<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.02.025>

<https://doi.org/10.24176/jointtech.v2i2.7592>

Hausman, W. H., Schwarz, L. B., & Graves, S. C. (1976). Optimal storage assignment in automatic warehousing systems. *Management Science*, 22(6), 629–638. <https://doi.org/10.1287/mnsc.22.6.629>

Heizer, J., & Render, B. (2009). *Operations management* (9th ed.). Pearson Education.

Helmold, M. (2021). *Supply chain management tools*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77661-9_12

Irawan, R. D., Fitria, I. L., & Yuniar, S. S. (2022). Perancangan tata letak gudang produk jadi pada PT XYZ dengan menggunakan metode shared storage. *Prosiding Diseminasi FTI Genap*, 1–14.

Ledya, I., Herwanto, D., & Fadylla, A. R. (2023). Usulan rancangan layout gudang menggunakan metode shared storage pada PT XYZ. *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 5(2), 211–220. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v5i2.4660>

Noor, I. (2018). Peningkatan kapasitas gudang dengan redesign layout menggunakan metode shared storage. *Jurnal JIEOM*, 1(1), 1–18.

Nur, D., Firdasafitri, A., & Arief, Z. (2023). Re-layout gudang produk jadi sak semen dengan menggunakan metode share storage area Packer Tuban IV pada PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 744–2023.

Perdana, S., Tiara, & Nugeroho, A. A. U. (2022). Perbaikan tata letak gudang dengan metode shared storage pada Distributor Mawar Super Laundry. *Faktor Exacta*, 15(4), 252–258. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i4.13125>

SAP. (n.d.). *SAP Business One 10.0*. Retrieved June 5, 2024, from https://help.sap.com/docs/SAP_BUSINESS_ONE/68a2e87fb29941b5bf959a184d9c6727/ad4f233a7b864c7cbe2b57ad09246adb.html

Sidabutar, S. N., Kartika, S. A., & Ramadhan, E. (2023). Analisis perancangan ulang tata letak material pada gudang dengan menggunakan metode shared storage. *Al Jazari: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 8(1), 20–26. <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v8i1.10440>

Ulum, A. A. (2022). Perancangan tata letak gudang menggunakan metode class based storage di PT Sukun Druck. *Journal of Industrial Engineering and Technology*, 2(2), 190–199.