

USULAN PERBAIKAN TATA LETAK GUDANG KAIN PADA PT XYZ DENGAN METODE DEDICATED STORAGE

Chintya Nur Permatasari¹, Noneng Nurjanah²

D3 Administrasi Logistik, Sekolah Vokasi Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
email: chintyanurpermatasarri@gmail.com¹

D3 Administrasi Logistik, Sekolah Vokasi Universitas Logistik dan Bisnis Internasional
email: noneng.nurjanah@ulbi.ac.id²

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur di bidang garmen yang memproduksi berbagai jenis pakaian jadi untuk 14 konsumen tetap. Penyimpanan kain di gudang PT XYZ dilakukan dengan sistem palet disusun dalam palet per konsumen, namun penempatan pada rak penyimpanan sering dilakukan secara acak, mengakibatkan penyebaran di berbagai lokasi yang tidak terstruktur. Tidak adanya sistem pengaturan menyebabkan inefisiensi ruang penyimpanan, penyimpanan di lantai gudang, serta memperpanjang waktu pencarian dan jarak tempuh kegiatan *picking* tidak dapat diprediksi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah slot penyimpanan yang dibutuhkan, mengalokasikan penempatan kain agar setiap kain milik konsumen dapat disimpan di lokasi tetap, serta mengevaluasi jarak tempuh berdasarkan tata letak gudang usulan dibandingkan dengan tata letak gudang awal. Pendekatan penelitian menggunakan teori manajemen persediaan dan tata letak gudang yaitu *dedicated storage theory* untuk menempatkan suatu produk pada satu lokasi penyimpanan berdasarkan aktivitas keluar-masuk dan jarak tempuh terpendek ke pintu gudang. Hasil penelitian menunjukkan kebutuhan tempat penyimpanan untuk kain adalah 239 dari 248 slot penyimpanan yang tersedia. Produk ditempatkan berdasarkan peringkat rasio *Turnover to Storage (T/S)*, di mana kain dengan rasio tertinggi ditempatkan di rak terdekat, sementara kain dengan rasio terendah ditempatkan di rak terjauh. Implementasi metode ini menghasilkan penurunan jarak tempuh sebesar 45% dari total jarak tempuh tata letak awal sebesar 74.844,2 meter menjadi 41.065,8 meter.

Kata kunci: *Dedicated Storage*, Gudang, Tata Letak, Jarak Tempuh.

Abstract

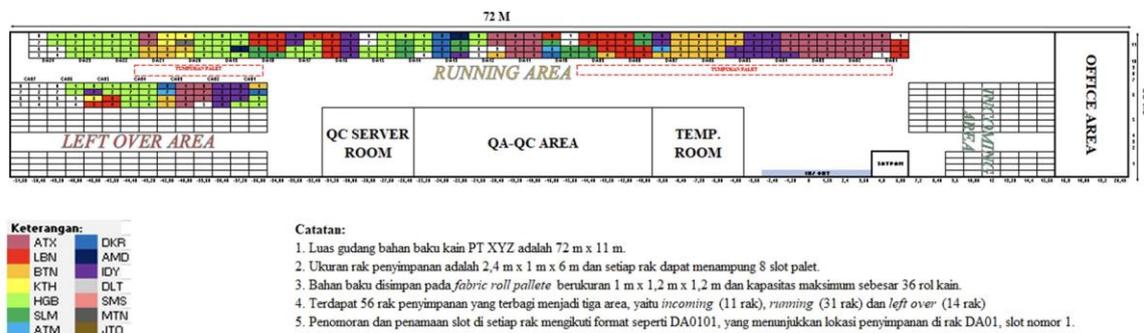
PT XYZ is a garment manufacturing company that produces various types of ready-to-ware clothing for 14 regular customers. Fabric storage in PT XYZ's warehouse is organized using a pallet system, with fabrics arranged per buyer. However, placement on storage shelves is often done randomly, leading to unstructured distribution across multiple locations. The absence of a structured management system results in inefficient space utilization, increased floor storage, prolonged search time, and unpredictable picking travel distances. This study aims to determine the required number of storage slots, allocate fabric placement to ensure each customer's fabric is stored in a fixed location., and evaluate travel distance efficiency based on the proposed warehouse layout compared to the initial layout. The research approach employs inventory management and warehouse layout theories, mainly dedicated storage theory, which assigns a product to a specific storage location based on in-out activity and the shortest travel distance to the warehouse door. The findings indicate that the required storage space for fabric is 239 out of 248 available storage slots. Products are placed based on their Turnover to Storage (T/S) ratio ranking, where fabrics with the highest ratio are placed on the closest shelves, while those with the lowest ratio are placed on the farthest shelves. Implementing this method resulted in a 45% reduction in total travel distance, decreasing from 74,844.2 meters in the initial layout to 41,065.8 meters.

Keywords: *Dedicated Storage, Layout, Warehouse, Travel Distance*

1. PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur garmen yang memproduksi pakaian jadi untuk merek-merek *fashion* terkemuka di dunia dan mengekspor hampir 90% hasil produksinya ke berbagai kota di Eropa, Asia, Amerika, dan Australia. Dengan skala ekspor yang besar, perusahaan memerlukan gudang yang efektif dan efisien dalam hal penanganan dan penyimpanan barang. Gudang merupakan aspek krusial dalam kelancaran operasional perusahaan, berfungsi sebagai lokasi penyimpanan yang akan diproses dalam kegiatan produksi serta produk jadi yang siap dipasarkan (saidatuningtyas & Primadhani, 2021; Rahmadika & Handayani, 2017). Tantangan operasional seperti keterbatasan kapasitas penyimpanan, tata letak yang tidak optimal, dan penanganan material yang kurang efisien seringkali muncul, menghambat proses penerimaan dan pengeluaran barang, mempersulit pencarian barang secara akurat, serta mengurangi kemampuan gudang untuk memproses pesanan dengan cepat, efektif, dan akurat, sehingga upaya perusahaan dalam mengoptimalkan rantai pasokan terhambat (Martono, 2023; Muharbi, Kulsum, & Khoirunnisa, 2019).

PT XYZ memiliki tiga gudang untuk mendukung kegiatan operasionalnya, yaitu gudang (gudang kain dan gudang aksesoris), gudang barang jadi, dan gudang stok. Gudang kain memiliki tata letak dengan pembagian area rak penyimpanan berdasarkan aktivitasnya, seperti area *incoming* untuk bahan baku masih menunggu proses QA-QC, area *left over* untuk bahan baku sisa dan area *running* untuk bahan baku yang siap diproduksi. Penempatan kain di gudang menggunakan palet yang diberikan kode sesuai dengan konsumen, dan diletakan pada rak penyimpanan yang disesuaikan dengan kode konsumen. Gambar 1. Menunjukkan tata letak gudang kain PT XYZ



Gambar 1. Tata Letak Gudang Kain PT XYZ

Pada prakteknya, palet sering kali disimpan secara acak pada rak penyimpanan yang kosong tanpa memperhatikan kode konsumen, sehingga kain milik satu konsumen dapat ditemukan tersebar pada beberapa rak penyimpanan. Hal ini mengakibatkan proses *picking* memerlukan waktu yang lebih lama, membuat jarak tempuh tidak dapat diprediksi secara akurat, sehingga menyulitkan operator dalam proses pencarian. Seringkali ditemukan operator sulit untuk mengambil kain yang diperlukan, karena harus memindahkan palet dengan kode konsumen yang berbeda untuk dapat menjangkau palet kode konsumen yang dimaksud. Frekuensi perpindahan kain (barang masuk dan keluar) yang tinggi (Tabel 1) juga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap masalah dalam penempatan dan penyusunan palet pada rak penyimpanan.

Tabel 1. Data Kain Masuk dan Keluar pada Gudang Kain PT XYZ Periode Januari – Mei 2024

No	Kode Konsumen	Jumlah Kain Masuk (Rol)	Jumlah Kain Keluar (Rol)
1	SMS	55	51
2	SLM	1448	1207
3	LBN	3287	3224
4	KTH	1831	2571
5	JTO	26	22
6	IDY	956	235

7	HGB	1529	1599
8	DLT	376	363
9	BTN	2357	2204
10	ATM	611	589
11	AMD	554	425
12	ATX	6578	7618
13	MTN	32	32
14	DKR	570	552

Menurut Frazelle (2018), proses pencarian barang di gudang sangat penting karena memengaruhi efisiensi dan efektivitas operasional, sehingga diperlukan kebijakan penempatan barang yang baik untuk memastikan operasi gudang berjalan efektif. Terdapat beberapa kebijakan pengaturan tata letak barang yang dapat diterapkan di gudang, seperti kebijakan *Class Based Storage*, *Randomized Storage*, *Shared Storage*, *Cube Index per Order (COI)* dan *Dedicated Storage* (Heragu, 2022). Pada penelitian ini, penulis tertarik untuk memecahkan permasalahan tersebut dengan metode *dedicated storage* dikarenakan metode ini mempertimbangkan konsistensi lokasi penyimpanan yang spesifik untuk setiap produknya sesuai dengan kebijakan perusahaan dalam penempatan kain pada palet yang telah dikelompokkan berdasarkan konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah slot penyimpanan yang optimal, mengalokasikan penempatan kain sesuai dengan kode konsumen, serta mengevaluasi efisiensi jarak tempuh berdasarkan penerapan kebijakan *dedicated storage* dibandingkan dengan konsisi tata letak gudang saat ini. *Dedicated storage* menawarkan pendekatan sistematis dengan mengalokasikan slot penyimpanan khusus untuk setiap konsumen (Heragu, 2022; Alfian & Pratama, 2022; Hidayat & Putra, 2019), sehingga dapat mengurangi penyebaran kain diberbagai rak, dan meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini juga diharapkan mampu memberikan rekomendasi perbaikan tata letak gudang dengan membandingkan jarak tempuh antara sistem penyimpanan yang diusulkan dengan sistem penyimpanan saat ini. Hal ini sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas *picking*, dan mengurangi waktu pencarian, serta mengoptimalkan pergerakan operator dalam gudang kain PT XYZ.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan observasi di lokasi penelitian untuk melakukan pengamatan terhadap aktivitas kerja yang dilakukan pada departemen gudang di PT XYZ. Selain itu, penulis juga melakukan wawancara kepada operator untuk mendapatkan informasi pendukung dari hasil pengamatan serta memperoleh data yang sesuai dengan metode yang akan digunakan. Data yang dikumpulkan berupa ukuran palet, ukuran rak penyimpanan, ukuran luas gudang di PT XYZ, data jenis barang yang disimpan, daftar konsumen yang dimiliki, data barang masuk dan barang keluar selama periode bulan Januari-Mei 2024 dan data kondisi tata letak awal. Pada penelitian ini, penulis mengolah data menggunakan metode *dedicated storage* mengacu pada penelitian Meldra dan Purba (2018), adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *space requirement* untuk setiap produk (S_j). Pada tahapan ini, penulis menghitung kebutuhan ruang penyimpanan kain pada setiap konsumen untuk mengetahui berapa slot rak penyimpanan yang dibutuhkan untuk menempatkan kain pada satu jenis konsumen. Pada tahapan ini penulis menghitung penerimaan maksimal setiap konsumen selama periode Januari-Mei 2024 dibagi dengan kapasitas maksimal tempat penyimpanan. Perhitungan kebutuhan ruang dilakukan dengan rumus berikut.

$$S_j = \frac{\text{Kebutuhan penyimpanan maksimal setiap produk}}{\text{Kapasitas maksimal palet}} \quad (1)$$

2. Perhitungan *throughput* (T_i) untuk setiap produk. Tahapan selanjutnya, penulis melakukan pengukuran aktivitas (*throughput*) yang digunakan untuk mengetahui aktivitas aliran *material handling* dari penerimaan dan pengeluaran kain setiap konsumen di gudang PT XYZ. Untuk menghitung *throughput* diperlukan rata-rata penerimaan dan pengeluaran kain setiap konsumen kemudian masing-masing rata-rata penerimaan dan pengeluaran setiap konsumen dibagi dengan

kapasitas angkut *material handling*. Hasil rata-rata penerimaan dan pengeluaran akan dijumlahkan untuk mengetahui hasil *throughput*. Perhitungan *throughput* dilakukan dengan rumus berikut:

$$T_i = \frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Kapasitas angkut}} + \frac{\text{Rata-rata pengeluaran}}{\text{Kapasitas angkut}} \quad (2)$$

- Perangkingan nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S). Setelah mengetahui total aktivitas dalam gudang, penulis menghitung perbandingan *throughput* dan *space requirement* (T/S) kain setiap konsumen untuk dijadikan patokan dalam perangkingan nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S). Perbandingan *throughput* dan *space requirement* (T/S) dilakukan dengan cara membagi hasil perhitungan *space requirement* dan *throughput* untuk masing-masing konsumen. Hasil dari perbandingan nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S) akan diurutkan dari nilai terbesar sampai yang terkecil. Perbandingan *throughput* dan *space requirement* (T/S) dilakukan dengan rumus berikut.

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Besarnya Throughput}}{\text{Besarnya Space Requirement}} \quad (3)$$

- Perhitungan jarak *material handling* tiap slot ke titik I/O. Tahapan selanjutnya, penulis menghitung jarak *material handling* dari setiap slot rak penyimpanan yang ada di gudang kain PT XYZ ke titik I/O atau pintu masuk dan keluar gudang menggunakan rumus pengukuran jarak *rectilinear distance*. Metode pengukuran jarak *rectilinear distance* adalah salah satu cara untuk mengukur jarak sepanjang lintasan dengan menggunakan garis-garis tegak lurus satu sama lain dari satu titik pusat fasilitas ke titik pusat fasilitas lainnya (Surya, Sitania, & Gunawan (2022)). Perhitungan jarak menggunakan *rectilinear distance* dilakukan dengan rumus berikut:

$$D_{ij} = |x-a| + |y-b| \quad (4)$$

Keterangan:

D_{ij} = Jarak antara slot ij dan titik I/O

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

a = Jarak dari titik tengah tujuan ke sumbu x

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

b = Jarak dari titik tengah tujuan ke sumbu y

- Penempatan produk dengan T/S terbesar ke slot dengan jarak perjalanan terkecil. Setelah menghitung jarak *material handling*, penulis menempatkan setiap konsumen berdasarkan rangking nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S) dari nilai terbesar sampai nilai terendah. Dalam penempatan kain pada rak penyimpanan, konsumen yang memperoleh nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S) terbesar akan ditempatkan pada rak penyimpanan terdekat dari pintu masuk dan keluar.
- Menghitung jarak perjalanan total. Selanjutnya, penulis melakukan perhitungan jarak tempuh total dari *layout* yang telah diusulkan dan jarak tempuh total dari *layout* eksisting untuk dapat dijadikan sebagai perbandingan. Perhitungan jarak tempuh total yang digunakan pada penelitian ini menggunakan rumus berikut.

$$JT = (S_j) \times \frac{T}{S} \times \frac{\text{Jarak tempuh blok perproduk}}{S_j} \quad (5)$$

Keterangan:

JT = Jarak Tempuh

S_j = *space requirement*

$\frac{T}{S}$ = rasio nilai *throughput* dan *space requirement*

- Membandingkan jarak total kondisi awal dan usulan. Tahapan terakhir penulis membandingkan jarak tempuh yang ada dengan jarak tempuh yang diusulkan. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil penelitian menunjukkan adanya efisiensi dari jarak tempuh *material handling* eksisting dan usulan. Perhitungan efisiensi tata letak awal dengan tata letak usulan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{(\text{layout Awal} - \text{layout Usulan})}{\text{layout Awal}} \times 100\% \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan hasil pengolahan data menggunakan metode *dedicated storage* adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan *Space Requirement* (Sj) Untuk Setiap Produk.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan rumus (1), dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan tempat penyimpanan kain untuk setiap konsumen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengolahan *Space Requirement* Kain Setiap Konsumen

No	Kode Konsumen	Persediaan Maksimum (Roll)	Kapasitas Palet (Roll)	Kebutuhan Ruang (Sj) (Pallet)
1	SMS	55	36	2
2	SLM	636	36	18
3	LBN	838	36	24
4	KTH	1293	36	36
5	JTO	13	36	1
6	IDY	467	36	13
7	HGB	868	36	25
8	DLT	376	36	11
9	BTN	960	36	27
10	ATM	255	36	8
11	AMD	237	36	7
12	ATX	1862	36	52
13	MTN	15	36	1
14	DKR	478	36	14
Total Kebutuhan Tempat				239

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan tempat penyimpanan untuk konsumen SMS adalah 2 slot rak penyimpanan. Jumlah persediaan maksimum sebesar 55 roll kain ditentukan dari jumlah penerimaan kain tertinggi dari periode Januari-Mei 2024 sedangkan jumlah kapasitas maksimal palet sebesar 36 rol kain. Hasil perhitungan *space requirement* pada Tabel 2 menunjukkan jumlah kebutuhan tempat adalah 239 dari 248 slot penyimpanan, menyisakan 9 slot penyimpanan sebagai cadangan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat ditinjau bahwa dari sisi kapasitas tempat penyimpanan, jumlah slot penyimpanan tersebut masih cukup untuk menampung barang yang disimpan. Namun, masalah utama gudang kain PT XYZ adalah ketidakteraturan dalam penempatan palet yang menyebabkan penyebaran kain milik konsumen pada berbagai rak penyimpanan. Keberadaan 9 slot cadangan dapat memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan penyimpanan, terutama mengakomodasi kode barang dengan frekuensi perpindahan tinggi.

2. Perhitungan *Throughput* (Ti) Untuk Setiap Produk.

Tahapan selanjutnya adalah perhitungan aktivitas penerimaan dan pengeluaran kain untuk setiap konsumen pada periode waktu lima bulan (Rumus 2). Jumlah kain pada gudang PT XYZ memiliki kuantitas yang berbeda-beda pada setiap paletnya sehingga pada perhitungan ini kapasitas angkut dilakukan hanya berdasarkan kapasitas *forklift* yang dapat mengangkat satu palet dalam satu kali pengangkutan dan tidak mempertimbangkan isi kain dalam satu palet. Perhitungan aktivitas (*throughput*) untuk keseluruhan konsumen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Pengolahan *Throughput* Kain Setiap Konsumen

No	Kode Buyer	Rata-Rata Inbound (rol)	Rata-Rata Outbound (rol)	Jml. Angkut (palet)	Throughput (Ti)
1	ATX	1316	1524	1	2839
2	LBN	657	645	1	1302
3	BTN	471	441	1	912
4	ATM	122	118	1	240
5	SLM	290	241	1	531
6	AMD	111	85	1	196
7	HGB	306	320	1	626
8	KTH	366	514	1	880
9	IDY	191	47	1	238
10	DKR	114	110	1	224
11	DLT	75	73	1	148
12	MTN	6	6	1	13
13	SMS	11	10	1	21
14	JTO	5	4	1	10

Berdasarkan hasil perhitungan *throughput*, aktivitas masuk dan keluar kain di Gudang PT XYZ menunjukkan variasi yang signifikan antara berbagai konsumen. ATX memiliki aktivitas *throughput* tertinggi dengan 2839 aktivitas, sementara JTO memiliki 10 aktivitas. Perbedaan frekuensi perpindahan ini menjadi salah satu faktor utama dalam pengelolaan penyimpanan yang efisien digudang. Frekuensi perpindahan barang yang tinggi dalam hal ini untuk kode konsumen ATX harus memiliki sistem penyimpanan yang terstruktur sehingga dapat mencegah adanya penyimpanan produk ATX pada Rak penyimpanan konsumen yang lain.

3. Perangkingan Nilai *Throughput* dan *Space Requirement* (T/S).

Perhitungan perangkingan nilai *throughput* dan *space requirement* (T/S) untuk setiap konsumen dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu perbandingan *throughput* dan *space requirement* (T/S). Selanjutnya, hasil perbandingan *throughput* dan *space requirement* (T/S) akan diurutkan dari yang terbesar sampai hasil rasio terkecil untuk digunakan sebagai acuan dalam menempatkan kain. Berikut pada Tabel 4 merupakan perangkingan kain untuk setiap konsumen berdasarkan hasil rasio T/S yang terbesar ke terkecil.

Tabel 4. Data Perangkingan Kain Setiap Konsumen

No	Kode Konsumen	(Ti)	(Sj)	(T/S)
1	ATX	2839	52	55
2	LBN	1302	24	54
3	BTN	912	27	34
4	ATM	240	8	30
5	SLM	531	18	29
6	AMD	196	7	28
7	HGB	626	25	25
8	KTH	880	36	24
9	IDY	238	13	18

No	Kode Konsumen	(Ti)	(Sj)	(T/S)
10	DKR	224	14	16
11	DLT	148	11	13
12	MTN	13	1	13
13	SMS	21	2	11
14	JTO	10	1	10

Berdasarkan perangkian kain untuk setiap konsumen pada Tabel 4, diketahui bahwa kain untuk konsumen ATX menempati posisi pertama dengan rasio kebutuhan *throughput* dan *space requirement* (T/S) terbesar sehingga ATX akan ditempatkan pada rak penyimpanan terdekat dengan pintu masuk sedangkan untuk lainnya akan ditempatkan berdasarkan urutan ranking.

4. Perhitungan Jarak *Material Handling* Tiap Slot ke Titik I/O

Lokasi penempatan setiap konsumen dilakukan pengukuran jarak *material handling* dari slot penyimpanan ke titik I/O dengan metode *rectilinear distance*. Perhitungan jarak dengan menggunakan metode *rectilinear distance* membutuhkan koordinat dari pintu I/O serta koordinat masing-masing baris atau slot penyimpanan. Setelah koordinat ini diketahui, jarak dan total jarak dari pintu I/O ke setiap baris atau slot dapat dihitung. Pada penelitian ini, penentuan titik koordinat x dan y diasumsikan berada di titik tengah pintu gudang, yakni 0. Titik koordinat a dan b diasumsikan dari kolom Microsoft Excel, di mana satu kolom horizontal berukuran 1,2 meter dan satu kolom vertikal berukuran 1 meter. Perhitungan jarak yang ditempuh oleh *material handling* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Perhitungan Jarak Tempuh *Material Handling*

No	Rak	A	B	Jarak
1	DA01	5,4	10	15,4
2	DA02	3	10	13
3	DA03	0,6	10	10,6
4	DA04	1,8	10	11,8
5	DA05	-4,2	10	14,2
...
27	CA03	-41,4	7	48,4
28	CA04	-43,8	7	50,8
29	CA05	-46,2	7	53,2
30	CA06	-48,6	7	55,6
31	CA07	-51	7	58
Total Jarak				1146,4

Berdasarkan pengolahan pada Tabel 5 diketahui rentang jarak perjalanan antara area rak penyimpanan menuju pintu I/O mulai dari yang terkecil sampai terbesar adalah $10,6 < R < 59,8$, di mana rak DA03 merupakan rak terdekat dari titik I/O sebesar 10,6 meter dan rak DA24 merupakan rak terjauh dari titik I/O sebesar 59,8 meter. Variasi jarak yang cukup besar ini menunjukkan bahwa proses pemindahan palet dan pengambilan barang dalam gudang dapat mengalami ketidakefisienan jika tidak ada sistem penyimpanan yang terstruktur dengan baik.

5. Penempatan Produk dengan T/S Terbesar ke Slot dengan Jarak Perjalanan Terkecil.

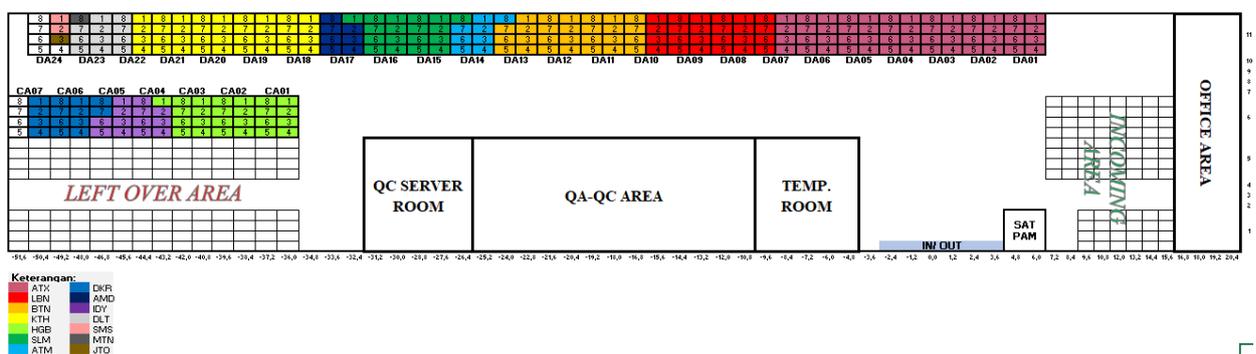
Berdasarkan pengolahan data pada Tabel 4 dan Tabel 5, berikut pada Tabel 6 informasi mengenai alokasi penempatan kain untuk masing-masing konsumen.

Tabel 6. Lokasi Penempatan Kain Setiap Konsumen

No	Kode Konsumen	Lokasi Penempatan
1	ATX	DA01, DA02, DA03, DA04, DA05, DA06, DA0701-DA0704
2	LBN	DA0705-DA0708, DA08, DA09, DA1001-DA1004
3	BTN	DA1005-DA1008, DA11, DA12, DA1301-DA1307
4	ATM	DA1308, DA1401-DA1407
5	SLM	DA1408, DA15, DA16, DA1701
6	AMD	DA1702-DA1708
7	HGB	CA01, CA02, CA03, CA0401
8	KTH	DA18, DA19, DA20, DA21, DA2201-DA2204
9	IDY	CA0402-CA0408, CA0501-CA0506
10	DKR	CA0507-CA0508, CA06, CA0701-CA0704
11	DLT	DA2205-DA2208, DA2301-DA2307
12	MTN	DA2308
13	SMS	DA2401-DA2402
14	JTO	DA2403

Berdasarkan Tabel 6, kode konsumen ATX memiliki nilai rasio T/S terbesar sehingga diprioritaskan untuk ditempatkan pada rak penyimpanan terdekat dari pintu I/O, yakni rak DA01-DA06 dan DA0701-DA0704. Konsumen lainnya akan ditempatkan sesuai dengan hasil rangking nilai rasio T/S pada Tabel 4. Usulan tata letak gudang PT XYZ melalui pendekatan *dedicated storage* disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Tata Letak Usulan



Berdasarkan Gambar 2, kain setiap konsumen ditempatkan pada lokasi yang sudah ditentukan berdasarkan kebutuhannya. Warna-warna berbeda pada rak menandakan alokasi penyimpanan untuk produk dengan kode konsumen, seperti ATK, LBN, BTN, KTH, dan lainnya.

6. Perhitungan Jarak Perjalanan Total

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan total jarak tempuh pada tata letak usulan untuk membandingkan efisiensi antara tata letak awal dan tata letak usulan dengan pendekatan *dedicated storage*. Tabel 7 menyajikan data perhitungan jarak tempuh perjalanan pada tata letak usulan awal dan tata letak usulan usulan di gudang PT XYZ.

Tabel 7. Data Perhitungan Jarak Tempuh Tata Letak Awal dan Usulan

No	Kode Konsumen	Tata Letak Awal		Tata Letak Usulan	
		Total Jarak Rak (m)	Total Jarak Tempuh (m)	Total Jarak Rak (m)	Total Jarak Tempuh (m)
1	ATX	257,4	14157	100,6	5533
2	LBN	254	13716	90,4	4881,6
3	BTN	258,4	8785,6	119,2	4052,8
4	ATM	93,6	2808	69,2	2076
5	SLM	186	5394	157,6	4570,4
6	AMD	81,2	2273,6	43	1204
7	HGB	614,2	15355	188,8	4720
8	KTH	156	3744	251	6024
9	IDY	304,8	5486,4	104	1872
10	DKR	154,5	2472	166,8	2668,8
11	DLT	0	0	112,4	1461,2
12	MTN	50,2	652,6	57,4	746,2
13	SMS	0	0	59,8	657,8
14	JTO	0	0	59,8	598
Total Jarak Tempuh (m)			74844,2		41065,8

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7, total jarak tempuh pada tata letak awal adalah 74.844,2 meter dan berkurang menjadi 41.065,8 meter pada tata letak usulan. Data kebutuhan tempat penyimpanan diketahui berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 1, sementara itu data hasil rasio T/S diketahui berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3. Tata letak awal gudang kain PT XYZ diambil pada bulan Mei 2024 sehingga kain untuk konsumen JTO, DLT dan SMS tidak termasuk dalam perhitungan dikarenakan untuk ketiga konsumen tersebut sudah keluar pada bulan sebelumnya.

3.8 Membandingkan Jarak Total Kondisi Awal dan Usulan.

Efisiensi jarak tempuh yang dapat ditunjukkan oleh tata letak usulan terhadap tata letak awal dihitung sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi (\%)} &= \frac{(\text{layout Awal} - \text{layout Usulan})}{\text{layout Awal}} \times 100\% \\ &= \frac{(74.844,2 - 41.065,8)}{74.844,2} \times 100\% = 45\% \end{aligned}$$

Evaluasi yang dilakukan menunjukkan bahwa tata letak usulan dapat meningkatkan efisiensi jarak tempuh *picking* hingga 45% lebih baik dibandingkan dengan tata letak awal. Efisiensi ini setara dengan pengurangan jarak tempuh sebesar 33.778, 4 Meter. Pengurangan ini menunjukkan bahwa pergerakan operator dalam gudang menjadi lebih terarah dan sistematis sebagai hasil dari penerapan tata letak gudang usulan yang menetapkan slot penyimpanan dialokasikan secara khusus untuk satu kode konsumen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis menggunakan metode *dedicated storage*, kebutuhan tempat penyimpanan kain di gudang PT XYZ mencapai 239 slot. Pendekatan dalam penelitian ini menggunakan rasio T/S sebagai dasar untuk mengalokasikan barang konsumen pada rak penyimpanan, dimana barang konsumen yang memiliki rasio T/S tertinggi ditempatkan pada rak yang lebih dekat dengan area pengambilan berdasarkan pengukuran *rectilinear distance*, sedangkan rasio T/S terendah ditempatkan pada rak yang lebih jauh. yang bertujuan untuk meminimalkan jarak tempuh operator saat melakukan *picking*. Strategi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi pergerakan yang tidak efisien. Pendekatan *dedicated storage* juga memungkinkan konsistensi dalam pengambilan barang. Operator tidak perlu mencari produk di berbagai rak, dengan demikian waktu pencarian barang akan berkurang yang berimplikasi pada berimplikasi pada peningkatan efektivitas proses *picking*. Penerapan *dedicated storage* terbukti meningkatkan efisiensi jarak tempuh operator sebesar 45% atau setara dengan pengurangan jarak tempuh sebesar 33.778,4 Meter dibandingkan dengan sistem penyimpanan sebelumnya.

Hasil penelitian memberikan beberapa rekomendasi terkait perbaikan tata letak gudang PT XYZ dengan pendekatan *dedicated storage*, dimana tata letak gudang berdasarkan analisis pergerakan operator untuk lebih mengoptimalkan jalur *picking*. Pelatihan operator juga diperlukan untuk mampu memahami sistem penyimpanan yang baru sehingga tujuan dari implementasi tata letak gudang baru dapat tercapai yaitu meningkatkan efisiensi penyimpanan, mengoptimalkan pergerakan operator, dan mempercepat proses pengambilan barang, sehingga mampu berkontribusi pada keseluruhan produktivitas gudang.

5. REFERENSI

- Saidatuningtyas, I., and Primadhani, W.N. (2021). Racking System Dengan Kebijakan Class Based Storage di Gudang Timur PT Industri Kereta Api (INKA) Persero. *Jurnal Logistik Bisnis*, 11(1), 37–42
- Rahmadika, A.E., and Handayani, N.U. (2017). Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang di Warehouse Benang Menggunakan Metode ABC Analysis Pada PT Apparel One Indonesia Semarang. *Journal Industrial Engineering*, 6(1)
- Martono, R.V. (2023). Manajemen Logistik. *Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta [Online]. Available: <https://webadmin-ipusnas.perpusnas.go.id/ipusnas/publications/books/117634/>
- Muharni, Y., Kulsum., and Khoirunnisa, M. (2019). Warehouse Layout Designing of Slab Using Dedicated Storage and Particle Swarm Optimization. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng*, 532(1)
- Frazelle, E.H. (2018). Supply Chain Strategy: Unleash the Power of Business Integration to Maximize Financial, Service, and Operations Performance. *McGraw-Hill Education*
- Heragu, S. S. (2022). Facilities Design, 5th ed. Boca Raton: CRC Press
- Alfian, A., and Pratama, S. (2022). Perancangan Tata Letak Warehouse Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage di PT Nutrifood Indonesia. *Journal Ilmu Teknologi Industri*. 10(1), 77–85.
- Hidayat, R. E., and Putra, B.I. (2019). Re-Layout Tata Letak Gudang Material Menggunakan Metode Dedicated Storage Pada Gudang PT. ABC. *PROZIMA (Productivity, Optimization, Manufacture System Engineering)*. 3(2). 55–61.
- Meldra, D., and Purba, H. M. (2018). Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode Dedicated Storage. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.4(1).
- Surya, B. O., Sitania, F.D., and Gunawan, S. (2022). Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Menggunakan Metode Dedicated Storage (Studi Kasus: PT. Borneo Indah Fokus, Samarinda). *JISO (Jurnal Industri System Optimasi)*. 15(1), 61–67.