

Layout Planning of Finished Goods Warehouse Using Class-Based Storage Method Based on Turnover Ratio in PT XYZ

Perencanaan Tata Letak Gudang Barang Jadi Menggunakan Metode *Class-Based Storage* Berdasarkan *Turnover Ratio* di PT XYZ

Erliansa Fatmawati, Nur Rahmawati

**Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294**

Email: 21032010134@student.upnjatim.ac.id

Abstract – The increasing demand in the agricultural and manufacturing sectors, especially for fertilizers and dolomite mining materials, has driven the need to optimize the management of finished goods warehouses. The current goods management system in PT XYZ's warehouse is not yet effective and efficient, including the storage of goods is not yet organized and not well organized, resulting in several impacts that affect the decline in warehouse performance. This study aims to provide a proposal for warehouse layout planning at PT XYZ using the class-based storage method combined with FSN (Fast, Slow, Non-Moving) analysis based on the turnover ratio (TOR) by grouping goods according to the turnover rate so as to maximize the utilization of warehouse space, speed up the process of picking goods, and increase operational efficiency. The results of the re-planning show that the capacity of Warehouse 1 decreased by 4.6% or 721 tons and Warehouse 2 by 19.4% or 2,043 tons, by allocating part of the area for transportation maneuver lines and defective goods processing areas, sieving machines, screen printing areas, and auxiliary material storage areas. Product grouping resulted in 11 types of products in the fast-moving category, 1 type in the slow-moving category, and 2 types in the non-moving category. The proposed new warehouse layout has proven effective in shortening material handling distances, accelerating the goods transportation process, and supporting smooth distribution of goods.

Keywords: FSN Analysis, Class-Based Storage, Warehouse, Turnover Ratio, Layout Planning

Abstrak – Peningkatan permintaan dalam sektor pertanian dan industri manufaktur, khususnya pada pupuk dan bahan tambang dolomit, mendorong perlunya optimalisasi tata kelola gudang barang jadi. Sistem pengelolaan barang di gudang PT XYZ saat ini belum efektif dan efisien, diantaranya penyimpanan barang belum teratur dan belum ditata dengan baik, sehingga menimbulkan beberapa dampak yang berpengaruh terhadap penurunan kinerja pergudangan. Kajian ini bertujuan untuk memberikan usulan perencanaan tata letak gudang di PT XYZ menggunakan metode *class-based storage* yang dikombinasikan dengan analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*) berdasarkan *turnover ratio* (TOR) melalui pengelompokan barang sesuai tingkat perputaran sehingga memaksimalkan pemanfaatan ruang gudang, mempercepat proses pengambilan barang, dan meningkatkan efisiensi operasional. Hasil perencanaan ulang menunjukkan bahwa kapasitas Gudang 1 berkurang sebesar 4,6% atau 721 ton dan Gudang 2 sebesar 19,4% atau 2.043 ton, dengan mengalokasikan sebagian area untuk jalur manuver transportasi dan area pengolahan barang *defect*, mesin ayak, area sablon, dan area penyimpanan bahan penolong. Pengelompokan produk menghasilkan 11 jenis produk pada kategori *fast-moving*, 1 jenis pada *slow-moving*, dan 2 jenis pada *non-moving*. Usulan tata letak gudang yang baru terbukti efektif dalam memperpendek jarak *material handling*, mempercepat proses pengangkutan barang, serta mendukung kelancaran distribusi barang.

Kata kunci: Analisis FSN, *Class-Based Storage*, Gudang, Rasio Perputaran, Tata Letak

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dalam sektor pertanian dan industri manufaktur telah mendorong peningkatan permintaan akan pupuk dan bahan tambang seperti dolomit. Permintaan yang terus meningkat ini menuntut perusahaan untuk meningkatkan kapasitas produksinya guna memenuhi kebutuhan pasar yang dinamis.

Banyaknya kuantitas produksi tentunya membuat setiap perusahaan memerlukan suatu area penyimpanan yang memadai. Gudang barang jadi, sebagai tempat penyimpanan produk akhir sebelum didistribusikan ke konsumen, memiliki peran strategis dalam memastikan ketersediaan barang yang tepat waktu. Gudang berperan dalam mengoordinasikan distribusi

barang yang disebabkan oleh ketimpangan antara proses pasokan dan permintaan. Ketimpangan ini memicu timbulnya persediaan (*inventory*), yang membutuhkan ruang untuk penyimpanan sementara [1].

Manajemen gudang menjadi elemen utama dalam rantai pasok (*supply chain*), dengan tujuan utama mengontrol seluruh proses yang berlangsung di dalamnya, seperti pengiriman (*shipping*), penerimaan (*receiving*), penyimpanan (*putaway*), pergerakan (*move*), dan pengambilan barang (*picking*) [2]. Untuk mendukung hal tersebut, diperlukan pengelolaan tata letak gudang yang optimal dan manajemen pergudangan yang efektif. Salah satu tantangan dalam pengelolaan gudang adalah cara mengoptimalkan tata letak sehingga proses penyimpanan dan pengambilan barang dapat dilakukan dengan cepat dan efisien.

PT XYZ sebagai perusahaan yang bergerak di industri manufaktur industri pupuk dan bahan tambang dolomit, menghadapi tantangan dalam meningkatkan efisiensi operasional gudang barang jadi. Sistem pengelolaan barang di gudang PT XYZ saat ini masih kurang efektif dan efisien. Salah satu penyebabnya adalah penyimpanan barang yang belum teratur dan belum tertata dengan baik, sehingga menimbulkan dampak yang memengaruhi penurunan kinerja pergudangan. Kondisi tata letak yang kurang optimal sering kali menyebabkan waktu proses pengambilan barang yang lama, ketidaksesuaian kapasitas ruang penyimpanan, dan kesulitan dalam penanganan barang dengan tingkat perputaran yang berbeda. Hal ini berakibat pada menumpuknya persediaan dan tingkat perputaran barang menurun [3]. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan pendekatan yang mampu mengelompokkan barang secara terstruktur berdasarkan karakteristik tertentu, seperti frekuensi pergerakan barang atau *turnover ratio*.

Kajian mengenai perencanaan tata letak gudang telah banyak dilakukan sebelumnya. Isnaeni & Susanto [4] membahas mengenai pengelompokan produk yang dilakukan untuk mengoptimalkan jarak penyimpanan berdasarkan kategori *fast-moving*, *slow-moving*, dan *very slow-moving* dengan menerapkan metode *class-based storage*. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengurangi jarak *material handling* dengan menempatkan setiap *item* sedekat mungkin dengan akses keluar-masuk barang, sesuai dengan prioritas *throughput* dari *item* yang memiliki tingkat aktivitas tertinggi hingga terendah di gudang. Riset yang dilakukan Daveli dkk. [5] tentang usulan perbaikan tata letak gudang mencakup

pengoptimalan jarak tempuh operator saat mengambil barang. Dengan tata letak yang diperbarui, jarak lokasi tempuh menjadi lebih pendek, waktu pengambilan lebih singkat, dan proses pencarian, penyimpanan, serta pengeluaran barang menjadi lebih efisien. Hal ini tercapai karena barang telah disusun dengan rapi sesuai klasifikasi yang ditetapkan. Selain itu, hasil studi Rosihin dkk. [6] menunjukkan bahwa *class-based storage* memiliki keunggulan seperti implementasi yang sederhana, pemeliharaan yang mudah dikelola, serta kemampuan menangani variasi produk dan permintaan. Metode ini juga mampu mengoptimalkan sejumlah item diskrit dalam setiap kelas untuk berbagai jenis permintaan dan konfigurasi gudang. Dibandingkan dengan pendekatan *dedicated*, solusi berbasis *class-based* menawarkan kinerja yang lebih baik, terutama saat sistem menghadapi fluktuasi unit penyimpanan stok yang tinggi.

Metode *class-based storage* menawarkan solusi untuk mengatur tata letak gudang berdasarkan *turnover ratio*. Pendekatan ini mengelompokkan barang ke dalam kategori berdasarkan tingkat perputarannya, seperti barang dengan perputaran tinggi, sedang, dan rendah. Dengan demikian, barang yang memiliki perputaran tinggi ditempatkan di area yang lebih mudah dijangkau. Metode ini tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu dalam pengambilan barang, tetapi juga mengoptimalkan pemanfaatan ruang gudang secara keseluruhan [7]. Pengelompokan kelas ditentukan melalui analisis FSN (*Fast, Slow, Non-Moving*), yang bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan gudang dengan mempertimbangkan faktor kuantitas, tingkat konsumsi, dan frekuensi penjualan produk. Salah satu cara untuk memantau perputaran stok secara tepat adalah melalui perputaran persediaan atau *inventory turnover* (TOR). Perputaran persediaan yang cepat atau TOR yang tinggi menunjukkan penggunaan investasi yang lebih besar dan lebih efektif. Sebaliknya, perputaran persediaan yang lambat atau TOR yang rendah mengindikasikan bahwa perputaran modal atau investasi kurang efisien [8].

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, kajian ini dilakukan untuk memberikan usulan perencanaan tata letak gudang barang jadi di PT XYZ, menggunakan metode *class based storage* berdasarkan *turnover ratio*. Tujuannya mengatur dan memanfaatkan luas gudang melalui pengelompokan barang sesuai jenisnya dan menerapkan standarisasi penumpukan barang. Dengan penerapan metode ini, diharapkan penataan gudang yang terstruktur

akan mempermudah operator gudang dalam melakukan pengambilan maupun penyimpanan produk sehingga *space* di gudang menjadi lebih efektif dan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional gudangnya, mempercepat proses pengambilan barang, mengurangi biaya operasional, serta mendukung kelancaran distribusi produk ke konsumen.

2. METODE PELAKSANAAN

Kajian ini melibatkan studi literatur dan studi lapangan. Kajian literatur dilakukan dengan menelusuri referensi kajian dari berbagai sumber teori yang relevan, sedangkan studi lapangan dilakukan melalui wawancara serta observasi. Data yang digunakan meliputi data jenis barang yang disimpan di gudang, data persediaan awal, data produksi, data pengiriman, dan data persediaan akhir yang diperoleh melalui dokumen perusahaan. Alur kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1. Prosedur kajian mengikuti urutan sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan data
- b. Menentukan data persediaan akhir

$$\text{Persediaan Akhir} = \text{Persediaan Awal} + \text{Produksi} - \text{Pengiriman} \quad 1)$$

- c. Menghitung jumlah rata-rata persediaan

$$\text{Rata}^2 \text{Persediaan} = \frac{\text{Persediaan Awal} - \text{Persediaan Akhir}}{2} \quad 2)$$

- d. Menghitung TOR (*Turnover Ratio*) parsial atau perputaran barang parsial selama periode pengamatan

$$\text{TOR Parsial} = \frac{\text{Jumlah Pengiriman Selama Pengamatan}}{\text{Rata - Rata Persediaan}} \quad 3)$$

- e. Menghitung lamanya waktu simpan

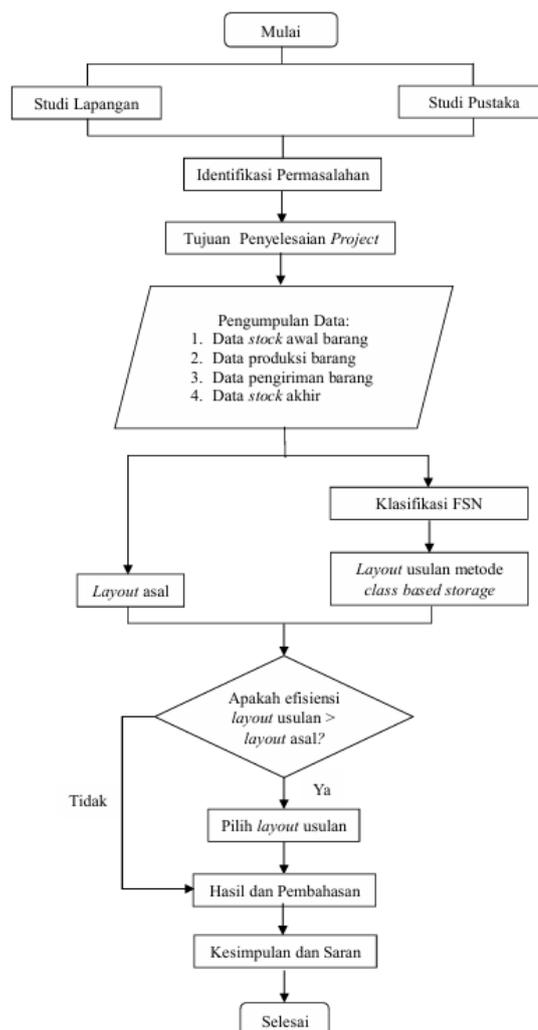
$$\text{Durasi Penyimpanan} = \frac{\text{Jumlah Hari Selama Periode Pengamatan}}{\text{Nilai TOR Parsial}} \quad 4)$$

- f. Menghitung TOR (*Turnover Ratio*) total atau perputaran barang tahunan

$$\text{TOR Total} = \frac{\text{Jumlah Hari dalam Setahun}}{\text{Durasi Penyimpanan}} \quad 5)$$

Penentuan jenis barang yang masuk ke dalam kategori FSN (*Fast, Slow, dan Non-Moving*) mengikuti ketentuan sebagai berikut [3] :

- a. Barang yang termasuk dalam kategori *fast-moving* (F) memiliki nilai *turnover ratio* (TOR) lebih dari atau dituliskan sebagai F (TOR > 3).
- b. Barang yang termasuk dalam kategori *slow-moving* (S) memiliki nilai *turnover ratio* (TOR) antara satu dan tiga atau dituliskan sebagai S (3 < TOR ≤ 1).
- c. Barang yang termasuk dalam kategori *non-moving* (N) memiliki nilai *turnover ratio* (TOR) kurang dari 1 dituliskan dengan N (TOR < 1).



Gambar 1. Alur kegiatan kajian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Layout Awal Gudang

Data persediaan (Tabel 1) menunjukkan populasi 14 jenis produk yang disimpan di gudang 1 dan gudang 2 PT XYZ selama periode Januari 2024 – Oktober 2024.

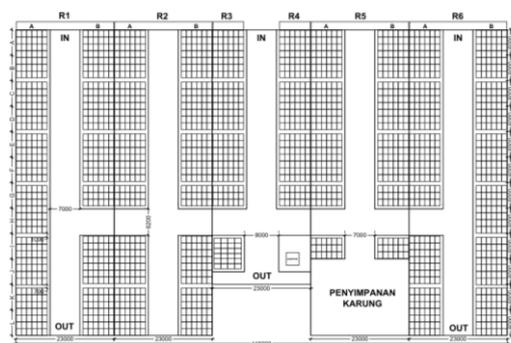
Tabel 1. Persediaan Kumulatif Barang Jadi Selama Periode Januari 2024 – Oktober 2024

Barang Jadi Gudang 1						
No.	Item	Satuan	Persediaan Awal	Produksi	Pengiriman	Persediaan Akhir
1	MA 20+	Kg	2.444.000	30.409.200	29.724.750	3.128.450
2	MA 25 Kg	Kg	27.000	15.000	40.000	2.000
3	MF 20+	Kg	5.843.900	13.548.050	19.091.200	300.750
4	MF 20+ Laminasi	Kg	930.500	1.777.600	2.635.500	72.600
5	MA 8.0	Kg	12.500	406.000	72.000	346.500
6	MF 6.0	Kg	4.000	24.000	20.000	8.000
7	Mesh 80	Kg	218.500	845.750	350.000	714.250
8	MD MOP KCL	Kg	210.850	82.500	209.000	84.350
9	MOP KCL Putih	Kg	-	1.014.320	612.000	402.320
10	Dolomit Polos	Kg	1.500	1.269.600	834.350	436.750

Barang Jadi Gudang 2						
No.	Item	Satuan	Persediaan Awal	Produksi	Pengiriman	Persediaan Akhir
1	Jumbo Mesh 60	Kg	71.000	1.344.000	987.000	428.000
2	Jumbo Mesh 100	Kg	330.000	8.284.500	7.904.000	710.500
3	Jumbo PKT	Kg	652.000	4.652.000	5.295.000	9.000
4	MF 6.0 Jumbo	Kg	50.000	2.916.000	2.966.000	-

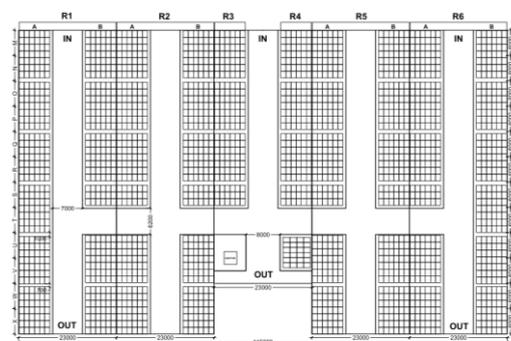
Gudang 1 di PT XYZ saat ini memiliki panjang 115 meter dan lebar 72 meter sehingga total luas gudang yaitu 8280 m². Produk yang disimpan terdapat 6 jenis yaitu MA 20+ (MA 20+ @50, MA 20+ @25, dan MA 8.0), MF 20+ (MF 20+ @50, MF 20+ Laminasi, dan MF 6.0), MOP KCL (MD dan MOP KCL Putih), Mesh 80, dan Dolomit Polos. Proses penyimpanannya menggunakan *pallet* kayu, dimana satu *pallet* menampung 30 karung ukuran 50 kg dengan tinggi 5 tumpukan *pallet*. Terdapat pula model tumpukan stapel dimana tiap 1 *pallet* menampung 150 karung ukuran 50 kg dengan jumlah 30 tumpukan karung.

Gudang 2 saat ini memiliki ukuran sama seperti Gudang 1. Produk yang disimpan pada Gudang 2 terdapat 4 jenis yaitu Jumbo Mesh 100, Jumbo Mesh 60, Jumbo PKT, dan MF 6.0 Jumbo. Metode penyimpanan kedua gudang tersebut dilakukan secara acak, masih banyak produk yang ditempatkan tidak sesuai SOP (*Standard Operational Procedure*) sehingga kesulitan untuk proses pengambilan dengan prinsip FIFO (*first in first out*). Tampilan *layout* awal saat ini di Gudang 1 dan Gudang 2 PT XYZ ditunjukkan melalui Gambar 2 dan Gambar 3.



GUDANG 1
KAPASITAS 15.390 TON

Gambar 2. Layout Awal Gudang 1 PT XYZ



GUDANG 2
KAPASITAS 16.380 TON

Gambar 3. Layout Awal Gudang 2 PT XYZ

Analisis FSN

Berdasarkan data stok awal, produksi, pengiriman, dan stok akhir pada Tabel 1, proses pengolahan data untuk produk MA 20+ akan dilakukan sebagai berikut:

a. Menentukan data persediaan akhir

$$\begin{aligned} \text{Persediaan Akhir} &= \text{Persediaan Awal} + \\ &\text{Produksi} - \text{Pengiriman} \\ &= \frac{2.444.000 + 30.409.200}{2} \\ &= 2.786.225 \end{aligned}$$

b. Menghitung jumlah rata-rata persediaan

$$\begin{aligned} \text{Rata - Rata Persediaan} &= \\ &\frac{\text{Persediaan Awal} + \text{Persediaan Akhir}}{2} \\ &= \frac{2.444.000 + 30.409.200}{2} \\ &= 2.786.225 \end{aligned}$$

c. Menghitung TOR (*Turnover Ratio*) parsial atau perputaran barang parsial selama periode pengamatan

$$\begin{aligned} \text{TOR Parsial} &= \\ &\frac{\text{Jumlah Pengiriman Selama Periode Pengamatan}}{\text{Rata-Rata Persediaan}} \\ &= \frac{29.724.750}{2.786.225} \end{aligned}$$

d. Menghitung lamanya waktu simpan

$$\begin{aligned} \text{Durasi Penyimpanan} &= \\ &\frac{\text{Jumlah Hari Selama Periode Pengamatan}}{\text{Nilai TOR Parsial}} \\ &= \frac{304}{10,67} \\ &= 28,50 \end{aligned}$$

e. Menghitung TOR (*Turnover Ratio*) total atau perputaran barang tahunan

$$\begin{aligned} \text{TOR Total} &= \frac{\text{Jumlah Hari dalam Setahun}}{\text{Durasi Penyimpanan}} \\ &= \frac{365}{28,50} \\ &= 21,81 \end{aligned}$$

Perhitungan rata-rata nilai persediaan, rasio perputaran persediaan parsial atau (TORp), durasi penyimpanan, serta rasio perputaran persediaan tahunan atau *inventory turnover ratio* (TOR) dilakukan secara menyeluruh untuk setiap bahan jadi di Gudang 1 dan Gudang 2 selama periode pengamatan. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil ini, PT XYZ dapat menetapkan prioritas utama dalam pengelolaan produk-produk yang disimpan untuk mendukung pengendalian persediaan.

Tabel 2. Perhitungan TOR dan Pengklasifikasian FSN Analysis Pada Produk Jadi di Gudang 1 dan Gudang 2

Barang Jadi Gudang 1							
No.	Item	Satuan	Rata-Rata Persediaan	TORp	Waktu Simpan (Hari)	TOR	Ket.
1	MA 20+	Kg	2.786.225	10,67	28,50	12,81	F
2	MA 25 Kg	Kg	14.500	2,76	110,20	3,31	F
3	MF 20+	Kg	3.072.325	6,21	48,92	7,46	F
4	MF 20+ Laminasi	Kg	501.550	5,25	57,85	6,31	F
5	MA 8.0	Kg	179.500	0,40	757,89	0,48	N
6	MF 6.0	Kg	6.000	3,33	91,20	4,00	F
7	Mesh 80	Kg	466.375	0,75	405,08	0,75	N
8	MD MOP KCL	Kg	147.600	1,42	214,69	1,70	S
9	MOP KCL Putih	Kg	201.160	3,04	99,92	3,65	F
10	Dolomit Polos	Kg	219.125	3,81	79,84	4,57	F

Barang Jadi Gudang 2							
No.	Item	Satuan	Rata-Rata Persediaan	TORp	Waktu Simpan (Hari)	TOR	Ket.
1	Jumbo Mesh 60	Kg	249.500	3,96	76,85	4,75	F
2	Jumbo Mesh 100	Kg	520.250	15,19	20,01	18,24	F
3	Jumbo PKT	Kg	330.500	16,02	18,97	16,02	F
4	MF 6.0 Jumbo	Kg	25.000	118,64	2,56	118,64	F

Setelah dilakukan perhitungan *turnover ratio*, masing-masing barang yang disimpan di Gudang 1 dan Gudang 2 kemudian dibagi menjadi tiga kategori utama yaitu ada 11 produk kategori *fast-moving*, 1 produk kategori *slow-moving*, dan 2 produk kategori *non-moving* (Tabel 3). Selanjutnya dilakukan pengelompokan FSN berdasarkan durasi (Tabel 4) dan TOR (Tabel 5).

Tabel 3. Pengelompokan FSN Analysis

Fast Moving	Slow Moving	Non-Moving
MA 20+	MD MOP KCL	MA 8.0
MA 25 Kg		Mesh 80 (ABABIL)
MF 20+		
MF 20+ Laminasi		
MF 6.0		
MOP KCL Putih		
Dolomit Polos		
Jumbo Mesh 60		
Jumbo Mesh 100		
Jumbo PKT		

Tabel 4. Pengelompokan FSN Penyimpanan Persediaan Berdasarkan Durasi Penyimpanan

Ke l	Wsp Tercepat	Wsp Terlama	Wsp Rata-Rata	Jum-lah
F	2,6	110,2	56,4	11
S	214,7	214,7	214,7	1
N	405,1	757,9	581,5	2
Total				14

Tabel 5. Pengelompokan FSN Penyimpanan Persediaan Berdasarkan *Turnover Ratio*

Kel	TOR Terlama	TOR Tercepat	TOR Rata-Rata	Jum-lah
F	2,76	118,64	60,70	11
S	1,42	1,42	1,42	1
N	0,40	0,75	0,58	2
Total				14

Berdasarkan hasil pengelompokan pada Tabel 4, setiap jenis produk memiliki rata-rata waktu penyimpanan yang bervariasi pada setiap kategori. Untuk kategori produk F (*Fast-Moving*), waktu penyimpanan berkisar antara 2,6 hingga 110,2 hari, kategori S (*Slow-Moving*) selama 214,7 hari, dan kategori N (*Non-Moving*) antara 405,1 hingga 757,9 hari. Secara kumulatif selama sepuluh bulan berturut-turut (Januari 2024 hingga Oktober 2024), produk MF 6.0 Jumbo di Gudang 2 dan MA 20+ di Gudang 1 memiliki

waktu penyimpanan tercepat, yaitu 2,56 hari dan 28,50 hari. Sebaliknya, produk MA 8.0 di Gudang 1 dan Jumbo Mesh 60 di Gudang 2 memiliki waktu penyimpanan terlama, yaitu 757,89 hari dan 76,85 hari.

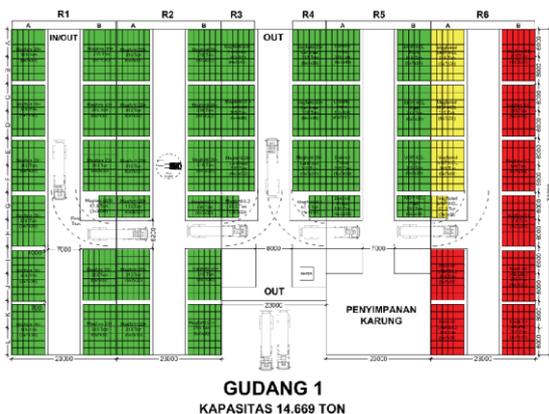
Berdasarkan Tabel 5, kinerja persediaan produk di Gudang 1 dan Gudang 2 yang menjadi objek ini masih tergolong rendah pada beberapa kategori. Hal tersebut terlihat dari nilai perputarannya (TOR) selama sepuluh bulan (Januari 2024–Oktober 2024), di mana kategori F (*Fast-Moving*) memiliki rentang 2,76–118,64 kali, kategori S (*Slow-Moving*) sebesar 1,42 kali, dan TOR terendah ditemukan pada kategori N (*Non-Moving*) dengan rentang 0,40–0,75 kali. Secara kumulatif, dalam periode yang sama, produk MF 6.0 Jumbo di Gudang 2 memiliki perputaran tercepat sebesar 118,64 kali, diikuti oleh MA 20+ di Gudang 1 dengan perputaran sebanyak 10,67 kali. Sebaliknya, produk Jumbo Mesh 60 di Gudang 2 memiliki perputaran paling lambat sebesar 0,40 kali.

Perputaran yang sangat cepat pada produk MF 6.0 Jumbo disebabkan oleh sifatnya yang musiman dan hanya diproduksi berdasarkan pesanan pelanggan, sehingga tidak disimpan sebagai persediaan. Namun, jika dilihat secara keseluruhan, tidak ada produk yang benar-benar dapat menyebabkan kerugian besar akibat pengelolaan persediaan yang tidak efektif, seperti biaya penyimpanan, risiko kerusakan, dan kerugian finansial. Semakin lama masa penyimpanan suatu barang di gudang, semakin besar kemungkinan barang tersebut menjadi *dead stock*. *Dead stock* adalah persediaan yang tidak pernah digunakan, dijual, atau diambil dari gudang dalam jangka waktu yang lama [9].

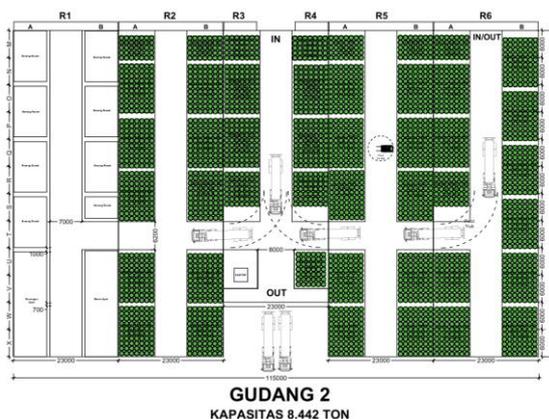
Metode FSN Analysis memberikan keuntungan dengan menyediakan data penting untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen persediaan. Data ini mencakup penentuan lokasi penyimpanan produk di dalam gudang. Sebagai contoh, *item fast moving* dapat ditempatkan di area yang mudah diakses. Selain itu, metode ini membantu mengidentifikasi barang *non-moving* yang memerlukan biaya penyimpanan, serta barang *slow-moving* yang mungkin membutuhkan penyesuaian rencana pembelian. Dalam pengambilan keputusan *inventory*, sangat penting untuk menganalisis data yang tersedia dan melakukan perhitungan yang tepat guna memastikan keseimbangan terbaik antara penawaran dan permintaan [10].

Usulan Layout Gudang

Klasifikasi FSN yang disajikan pada Tabel 2, jika dipadukan dengan metode *class-based storage*, dapat digunakan untuk menghasilkan rancangan usulan *layout* seperti yang ditampilkan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Tampilan *Layout* Usulan Gudang 1



Gambar 5. Tampilan *Layout* Usulan Gudang 2

Pada Gambar 4 dan Gambar 5 terlihat bahwa area hijau diperuntukkan bagi barang jadi dengan kategori *fast moving*, area kuning untuk material *slow moving*, dan area merah untuk material *non-moving*. Barang *fast-moving* ditempatkan di bagian depan, dekat dengan akses keluar/masuk, karena tingginya permintaan yang mendorong aktivitas perpindahan lebih cepat. Area *slow-moving* diletakkan di belakang *fast-moving*, mengingat permintaannya sedang dan aktivitas perpindahannya tidak terlalu cepat. Sementara itu, barang *non-moving* ditempatkan di bagian paling belakang, karena permintaannya yang sangat rendah membuat aktivitas perpindahan lebih lambat.

Pembaruan tata letak gudang dilakukan dengan mempertimbangkan akses jalan untuk *material handling (aisle)*, sehingga armada pengiriman dapat masuk ke area gudang dan

mempercepat proses *loading* barang ke dalam kontainer. Tata letak gudang yang fungsional sangat penting untuk kelancaran setiap aktivitas operasional. Penempatan barang di lokasi yang terorganisasi dengan baik dan mudah diakses dapat meningkatkan efisiensi serta kecepatan pengambilan barang. Perubahan tata letak yang efektif juga mampu memperpendek aliran *material handling*, sehingga proses menjadi lebih lancar [3].

Untuk menghindari penumpukan berlebihan yang dapat merusak produk, jumlah maksimum tumpukan untuk setiap jenis produk dengan kemasan 50 kg distandarkan hingga maksimal 30 tumpukan dengan model stapel, sedangkan untuk produk dengan kemasan *jumbo bag* ukuran 1 ton, ditumpuk maksimal 3 tumpukan dengan pallet pada bagian paling bawah agar tidak bersinggungan langsung dengan lantai gudang.

Penyimpanan pupuk memerlukan perhatian khusus, karena penyimpanan yang tidak tepat dapat merusak kandungan zat kimia di dalamnya. Pupuk yang disimpan dalam kondisi lingkungan lembap cenderung mengeras dan membentuk bongkahan padat, sehingga sulit digunakan dan kualitasnya menurun. Oleh karena itu, gudang harus dijaga agar tidak lembap. Selain itu, lantai gudang yang digunakan untuk menyimpan pupuk harus dilapisi dengan alas kayu atau palet untuk mencegah kontak langsung antara pupuk dan lantai.

Tabel 6 menunjukkan perbandingan kondisi sebelum dan sesudah pengaturan *layout* usulan. Diketahui bahwa kapasitas penyimpanan awal Gudang 1 sebesar 15.390 ton dan Gudang 2 sebesar 10.485 ton. Setelah dilakukan rancangan ulang, kapasitas penyimpanan Gudang 1 menjadi 14.669 ton, sementara Gudang 2 menjadi 8.442 ton. Kapasitas Gudang 1 mengalami penurunan sebesar 4,6% atau 721 ton. Penurunan ini terjadi karena sebagian area penyimpanan dialokasikan untuk area jalan (*aisle material handling*, rotasi belok/manuver armada transportasi, dan jalan utama guna mempercepat proses pengangkutan. Alokasi ini memungkinkan armada transportasi langsung masuk ke gudang sehingga jarak perpindahan *material handling* menjadi lebih pendek dan proses *loading* barang ke kontainer lebih efisien. Selain itu, beberapa area penyimpanan di Gudang 1 juga dialokasikan untuk area sablon dan penyimpanan bahan penolong seperti karung, pasir silika, dan *sling belt*.

Tabel 6. Perbandingan Sistem Penyimpanan di Gudang Awal dan Rancangan Gudang Usulan

Kriteria	Gudang Awal	Rancangan
Kapasitas Penyimpanan	Gudang 1: Kapasitas 15.390 Ton Gudang 2: Kapasitas 10.485 Ton	Gudang 1: Kapasitas 14.669 Ton Gudang 2: Kapasitas 8.442 Ton
Penataan Barang	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan barang dilakukan secara acak • Semua area gudang dimanfaatkan untuk penyimpanan barang 	<ul style="list-style-type: none"> • Barang dikelompokkan sesuai jenisnya dan ditempatkan berdasarkan pada kecepatan perputaran barang. • Ditambahkan pertimbangan area untuk <i>manuver</i> armada transportasi. • Pengalokasian sebagian luas gudang untuk area penanganan barang <i>defect</i>, gunungan ayak (<i>oversak</i>) dan mesin ayak, area sablon, serta area penyimpanan bahan penolong (<i>karung</i>).

Di Gudang 2, kapasitas awal sebesar 10.485 ton berkurang menjadi 8.442 ton setelah perbaikan tata letak, dengan penurunan sebesar 19,4% atau 2.043 ton. Penurunan ini disebabkan oleh pengalokasian area *row 1* untuk penanganan barang rusak, gunungan ayak, dan mesin-mesin untuk *oversak*. Sama seperti di Gudang 1, pengurangan kapasitas di Gudang 2 juga diakibatkan pengalokasian area penyimpanan untuk jalan (*aisle*) *material handling* dan rotasi belok armada transportasi. Hal ini bertujuan untuk mempercepat proses *loading*/pengangkutan barang ke kontainer dan mengurangi jarak perpindahan *material handling*.

Solusi Perbaikan

Barang dengan kategori *fast-moving* memiliki tingkat pergerakan tinggi dan memerlukan aksesibilitas optimal. Solusinya adalah menempatkan produk ini di area dekat pintu keluar untuk meminimalkan waktu dan tenaga saat proses pengambilan barang. SOP (*Standard Operating Procedure*) penyimpanan harus menekankan pada pengaturan barang dengan metode *First In, First Out* (FIFO) untuk menjaga kualitas pupuk, mengingat potensi degradasi bahan kimia akibat penyimpanan yang terlalu lama. Selain itu, perlu evaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa area ini tidak mengalami *overstock* dan tetap terorganisir.

Produk dalam kategori *slow-moving* memerlukan manajemen stok yang lebih hati-hati. Pupuk ini dapat disimpan di lokasi yang lebih jauh dari pintu keluar namun tetap mudah dijangkau untuk pemeriksaan berkala. SOP (*Standard Operating Procedure*) pergudangan harus mengatur inspeksi kualitas secara rutin untuk memastikan barang tetap layak pakai. Gunakan material pengemas ekstra untuk melindungi barang dari kelembapan dan kerusakan. Solusi tambahan meliputi penerapan *stock rotation* agar barang yang mendekati masa kedaluwarsa tetap terjual sebelum kedaluwarsa.

Produk *non-moving* memerlukan pendekatan strategis dalam penyimpanan. Barang ini sebaiknya ditempatkan di area penyimpanan sekunder untuk mengoptimalkan ruang bagi produk *fast-moving* dan *slow-moving*. SOP penyimpanan harus mencakup proses identifikasi barang *non-moving* untuk dipertimbangkan dalam proses disposal atau *re-purposing* guna mencegah akumulasi stok mati. Evaluasi berkala juga penting untuk menentukan apakah strategi penjualan khusus diperlukan untuk mengurangi jumlah barang dalam kategori ini.

Perbaikan lanjutan dapat dilakukan melalui pembuatan dan penempatan label produk dengan informasi lengkap, seperti nama produk, tanggal produksi, nomor *batch* produksi, dan masa kadaluarsa, menggunakan kode warna atau *barcode* yang mencerminkan kategorinya. Saat pengambilan barang, sistem FIFO (*first in first out*) diterapkan dengan mengutamakan pengeluaran produk dengan tanggal produksi atau masa kadaluarsa terlama terlebih dahulu untuk menjaga kualitas produk, yang dipastikan melalui pengecekan label. Pendataan stok dilakukan secara berkala menggunakan sistem manajemen gudang untuk memonitor pergerakan barang dan menjaga akurasi penyimpanan.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa untuk mengatur dan mengelola permasalahan yang terdapat di Gudang 1 dan Gudang 2 PT XYZ dapat diselesaikan dengan metode *class-based storage*. Klasifikasi *FSN analysis* berdasarkan *inventory turnover ratio* (TOR) menghasilkan kategori *Fast Moving* 11 jenis produk jadi, kategori *Slow-Moving* 1 jenis produk jadi, dan kategori *Non-Moving* 2 jenis produk jadi. Berdasarkan *layout* gudang usulan didapat hasil berupa pengurangan kapasitas Gudang 1 sebesar 4,6% atau 721 ton dan pada Gudang 2 sebesar 19,4% atau 2.043 ton. Meskipun terdapat pengurangan kapasitas area,

layout gudang usulan dinilai efektif dan mempercepat proses pengangkutan dan pengiriman barang karena telah mempertimbangkan area *manuver* kendaraan transportasi. Untuk pendalaman, observasi berikutnya diharapkan dapat memilih metode penataan gudang yang sesuai dengan kebutuhan spesifik gudang atau menggunakan pendekatan yang selaras dengan tujuan yang ingin dicapai.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh *stakeholder* PT XYZ atas kesempatan dan *support* yang diberikan sehingga *project* ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Rauf and M. R. Radyanto, "Perbaikan Kinerja Gudang Melalui Penataan Ulang Tata Letak Gudang Suku Cadang Menggunakan Metode Class Based Storage Di PT.DN Semarang," *Journal of Industrial Engineering and Operation Management*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [2] S. I. W. Jacobus and J. S. B. Sumarauw, "Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada CV. Pasific Indah Manado," *Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis, dan Akuntansi*, vol. 6, no. 4, 2018.
- [3] C. A. Z. Arifin, A. E. Nugraha and Winarno, "Klasifikasi Persediaan pada Gudang Bahan Kemasan XYZ dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow, Non-Moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR)," *Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, vol. 4, no. 2, 2023.
- [4] N. S. Isnaeni and N. Susanto, "Penerapan Metode Class Based Storage Untuk Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi (Studi Kasus Gudang Barang Jadi K PT Hartono Istana Teknologi)," *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 10, no. 3, 2022.
- [5] I. Daveli, P. Anggela and I. Sujana, "Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Sparepart PT. Jaga Usaha Sandai Dengan Metode Class-Based Storage," *INTEGRATE: Industrial Engineering and Management System*, vol. 7, no. 1, 2023.
- [6] Rosihin, Ma'arij, D. Cahyadi and Supriyadi, "Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang Coildengan Metode Class Based Storage," *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, vol. 7, no. 2, 2021.
- [7] Johan and K. Suhada, "Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan)," *Journal of Integrated System*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [8] M. H. Haikal and N. Rahmawati, "Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Class Based Storage DI PT. XYZ," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 3, no. 5, 2024.
- [9] M. Hudori and N. T. B. Tarigan, "Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis(Fast, Slow and Non-moving)Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR)," *Jurnal Citra Widya Edukasi*, vol. 11, no. 2, 2019.
- [10] Renaldy and T. M. Zakaria, "Pengembangan Sistem Informasi Pembelian, Penjualan dan Persediaan Motor Bekas menggunakan Analisis Fast-Slow-Non Movin," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 3, 2020.

Ruang kosong ini untuk menggenapi jumlah halaman sehingga jika dicetak dalam bentuk buku, setiap judul baru akan menempati halaman sisi kanan buku.