

Perancangan Layout Gudang Bahan Kemas di PT. X dengan Menggunakan Pendekatan Metode *Class Based Storage*

Suci Oktri Viarani M¹, Ira Novela², Nurike Oktavia*³

^{1,2,3}Program Studi Manajemen Logistik Industri Agro, Politeknik ATI Padang
Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang, 25171

e-mail: sucioktriviarani02@gmail.com, iranovela01@gmail.com,
*3oktavia.nurike@gmail.com

(artikel diterima: 28-12-2022, artikel disetujui: 31-05-2023)

Abstrak

Tata letak produk di dalam gudang merupakan suatu perancangan untuk menempatkan fasilitas penyimpanan produk dengan melakukan analisa terhadap pergerakan produk untuk mewujudkan efisiensi dan efektivitas dalam proses operasional gudang mulai dari penerimaan, penyimpanan dan pengiriman produk ke konsumen. Penelitian ini dilakukan pada gudang bahan kemas pada PT.X. Permasalahan yang terjadi pada gudang bahan kemas ini terjadi pada saat melakukan penyimpanan produk, operator akan langsung menyimpan produk pada rak yang kosong. Selain itu penempatan produk yang terdapat dalam gudang ini ditempatkan tidak berdekatan dengan produk sejenisnya. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak gudang agar mempermudah operator dalam proses penerimaan, penyimpanan dan pengiriman produk di gudang, sehingga dapat meminimumkan jarak tempuh pemindahan produk. Pada penelitian pendekatan yang digunakan adalah metode *Class Based Storage*. Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa pengelompokan barang digudang bahan kemas PT. X menggunakan metode *class based storage* dibagi menjadi 3 kelas berdasarkan proses input-output produk. Kelas A untuk kategori produk fast moving (80%, 10% item), Kelas B untuk kategori produk slow moving (15%, 15% item) dan Kelas C untuk kategori produk non moving (5%, 75% item). Berdasarkan perhitungan hasil total jarak tempuh, jarak tempuh mengalami penurunan sebesar 49,63% atau penurunan jarak sebesar 208.032,5 m.

Kata kunci: *class based storage, gudang, jarak tempuh*

Abstract

Product layout in the warehouse is a design to arrange product storage facilities by analyzing product movements to realize efficiency and effectiveness in warehouse operational processes starting from receiving, storing and shipping products to consumers. This research was conducted at the Packaging Materials Warehouse at PT.X. Problems that occur in this packaging material warehouse occur when storing products, the operator will immediately store the product on an empty shelf. In addition, the placement of products contained in this warehouse is placed not adjacent to similar products. Based on this, this study aims to design the layout of the warehouse to make it easier for operators in the process of receiving, storing and shipping products in the warehouse, so as to minimize the distance of moving products. In the research, the approach used is the Class Based Storage method. Based on the results and discussion, it was concluded that the grouping of goods in the packaging materials warehouse of PT. X uses the class based storage method which is divided into 3 classes based on the product input-output process. Class A for the fast moving product category (80%, 10% items), Class B for the slow moving product category (15%, 15% items) and Class C for the non-moving product category (5%, 75% items). Based on the calculation of the total mileage, the distance traveled has decreased by 49.63% or a decrease in distance of 208.032.5 m.

Keywords: *class based storage, warehouse, mileage*

1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan salah satu fasilitas yang penting dalam kegiatan logistik perusahaan yang berfungsi untuk menyimpan bahan baku, setengah jadi, produk jadi dan produk-produk lainnya (Fajri, 2021). Gudang berfungsi sebagai tempat penyimpanan produk sementara, tempat mengumpulkan pesanan pelanggan, fasilitas pelayanan pelanggan, melindungi produk, memisahkan barang berbahaya atau terkontaminasi, untuk layanan yang memberikan nilai tambah dan untuk persediaan (Heragu, 2008). Fungsi gudang tersebut didukung dengan operasional yang dilakukan di dalam gudang tersebut, mulai dari tata letak produk, klasifikasi produk, pengemasan produk, pelabelan produk dan sistem transportasi pemindahan material, serta sarana dan prasarana yang diperlukan dalam melakukan kegiatan operasional Gudang (Ekoanindiyo and Wedana, 2012).

Tata letak produk di dalam gudang merupakan suatu perancangan untuk menempatkan fasilitas penyimpanan produk dengan melakukan analisa terhadap pergerakan produk untuk mewujudkan efisiensi dan efektivitas dalam proses operasional Gudang mulai dari penerimaan, penyimpanan dan pengiriman produk ke konsumen (Basuki, 2016). Tata letak produk di dalam gudang yang baik adalah menempatkan produk yang disimpan di dalam gudang dapat terjangkau dengan mudah dan jarak pemindahan yang minimum. Tujuan perancangan tata letak produk dalam gudang yang baik dapat menghindari kerugian, meminimalkan biaya dan mempercepat produksi serta meningkatkan pelayanan di gudang (Tompkins, James A. & Smith, 1998).

Terdapat beberapa pendekatan yang digunakan dalam merancang tata letak Gudang diantaranya menurut (Heragu, 2008);

1. Metode *Dedicated Storage*.
Metode ini menggunakan sistem penyimpanan produk lokasi penyimpanan yang tetap, tujuannya agar memudahkan mencari lokasi produk pada proses pengambilan. Namun dengan kondisi ini utilitas ruang menjadi rendah, karena tempat penyimpanan setiap produk tidak bisa ditempatkan untuk produk lain.
2. Metode *Randomized Storage*.
Metode ini untuk mengatasi utilitas ruang yang rendah pada metode *Dedicated Storage*, pada metode ini beberapa produk dapat ditempartkan pada satu lokasi yang sama, sehingga produk yang baru datang biasanya ditempatkan dilokasi yang terdekat dengan pintu masuk dan pintu keluarnya. Namun jika gudang memiliki banyak jenis produk maka waktu pencarian dan proses pengambilan produk akan memakan waktu yang cukup lama.
3. Metode *Class Based Storage*.
Metode ini produk dibagi menjadi beberapa kelas. Pembagian kelas berdasarkan nilai rasio antara *Throughput (T)* dengan *Storage (S)*. Biasanya produk dibagi kedalam frekuensi keluar masuknya produk, jika produk yang memiliki frekuensi keluar masuk yang tinggi akan ditempatkan didekat pintu keluar masuk barang.
4. Metode *Shared Storage Location*.
Metode ini digunakan untuk mengatasi kekurangan yang terdapat pada metode *Dedicated Storage* dan *Randomized Storage*. Untuk menggunakan metode ini perlu diketahui waktu penyimpanan di dalam gudang, kapan produk akan masuk, kapan produk akan keluar, sehingga dapat menyesuaikan dengan lokasi penyimpanannya.

Objek pada penelitian ini merupakan gudang bahan kemas pada PT.X yang menyimpan bahan kemas seperti karton, *pouch*, label/stiker, lakban, biji plastik, cap dan stempel. Permasalahan yang terjadi pada gudang bahan kemas ini terjadi pada saat melakukan penyimpanan produk, operator akan langsung menyimpan produk pada rak yang kosong, Cara penyimpanan seperti ini akan mengakibatkan operator yang bertugas untuk mengambil produk akan mengalami kesulitan saat melakukan pengambilan terlebih ketika operator yang bertugas untuk menyimpan dan mengambil produk adalah orang yang berbeda. Operator yang mengambil produk akan kesulitan mengetahui lokasi produk dengan pasti sehingga operator harus mencari produk terlebih dahulu dan menyebabkan tidak efisien waktu dan jarak tempuh *material handling* dalam pencarian. Selain itu penempatan produk yang terdapat dalam gudang ini ditempatkan tidak berdekatan dengan produk sejenisnya. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk merancang tata letak gudang agar mempermudah operator dalam proses penerimaan, penyimpanan dan pengiriman produk di gudang, sehingga kegiatan operasional gudang dapat berjalan dengan efektif dan efisien dan dapat meminimumkan jarak tempuh pemindahan produk.

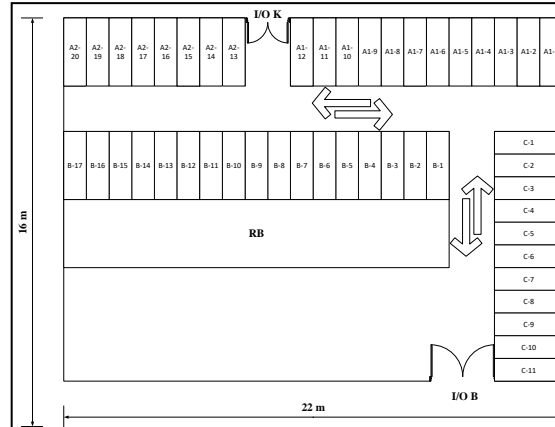
Pada penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah metode *Class Based Storage*. Dalam (2011) *Class based storage* merupakan kebijakan penyimpanan yang membagi menjadi tiga kelas A, B dan C berdasarkan pada hukum Pareto dengan memperhatikan level aktivitas *storage* dan *retrieval* (S/R) dalam gudang, yaitu 80% aktivitas S/R diberikan pada 20% dari item, 15% pada 30% dari item dan yang terakhir 5% aktivitas S/R pada 50% dari item. Popularity merupakan prinsip meletakkan item yang memiliki *accessibility* terbesar di dekat titik Input-Output (Hadiguna, Rika Ampuh & Setiawan, 2008). Johan dan Suhada (2018) melakukan penelitian perancangana tata letak Gudang perusahaan tekstil, hasil dari perancangan tersebut dapat melakukan penghematan jarak sebesar 52,35%, sehingga dapat menurunkan biaya dan menghemat waktu dalam melakukan pencarian produk karena produk juga ditempatkan sudah sesuai dengan kelompoknya. Rizzuansyah dan Marwan (2019) melakukan usulan perbaikan tata letak Gudang distribusi dengan mengelompokkan barang sesuai dengan kesamaan bentuk menjadi satu kelompok sehingga dapat memudahkan dalam proses pemindahan barang keluar masuk hasil yang diperoleh terdapat 2 kelompok produk yang sesuai ukuran dan dapat menghemat waktu pengambilan produk. Beberapa penelitian lainnya Setyawan dan Fauzi (2020), Sitorus, dkk (2020), Febrianty, dkk (2021), Rosihin, dkk (2021), Amelia dan Istiningrum (2021), Alfatiyah, dkk (2021), Choernelia dan Yohanes (2022), menyatakan bahwa dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat menurunkan jarak, peningkatan produktivitas, penurunan penggunaan rak dan biaya *material handling*.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan rancangan usulan tata letak produk dalam gudang menggunakan pendekatan *class based storage* sehingga dapat menghasilkan total jarak perpindahan yang lebih kecil.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan berdasarkan hasil observasi langsung dan dari data PT.X berupa *layout* awal gudang bahan kemas yang dapat dilihat pada Gambar 1. dan data jumlah penerimaan dan pengeluaran barang yang dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. *Layout* Awal Gudang

Keterangan :

A1 dan A2 : Fasilitas A

B : Fasilitas B

C : Fasilitas C

RB : Rak Baru (Tidak dipakai)

I/O B : Pintu utama keluar masuk barang

I/O K : Pintu masuk karton

Tabel 1. Data Penerimaan dan Pengeluaran Barang

No	Kode Barang	IN	OUT
1	KSM1-6	536.839	387.554
2	KSM2-7	492.053	274.950
3	KSM5-19	22.320	11.560
4	KCG1-14	106.667	38.231
5	KCG2-15	46.780	28.310
6	KCG5-21	19.040	4.480
7	KKW1-11	158.092	89.785
8	KKW2-9	200.775	126.514
9	KKW5-20	23.094	6.972
10	KPKW1-22	10.285	4.100
11	KPKW500-23	11.415	3.500
12	KPKW250-24	20.880	2.100
13	KKWB18-29	4.720	320
14	PSM1-1	8.156.575	4.534.475
15	PSM2-2	3.493.000	1.755.000
16	PCG1-5	1.407.500	412.500
17	PCG2-9	287.775	136.775
18	PKW1-3	1.288.500	942.000
19	PKW2-4	1.262.550	743.775
20	PPBKW1-33	79	37
21	PPBKW500-32	52	41
22	PPBKW250-31	201	176

No	Kode Barang	IN	OUT
23	PBKW18-34	3.760	0
24	LSM5-13	112.100	44.000
25	LSM18-35	20.000	0
26	LCG5-18	62.200	16.800
27	LCG18-28	17.800	1.500
28	LKW5-16	47.200	27.200
29	LKW18-36	22.500	0
30	LTT-25	5.597	2.016
31	PY-37	125	0
32	CF-38	3.000	0
33	TP-39	1.000	0
34	EP-40	1.000	0
35	THD-17	52.125	21.625
36	PH-30	3.389	243
37	C18-27	3.880	1.540
38	C5-12	160.700	86.400
39	S18-26	35.573	2.000
40	S5-10	144.000	90.000

Keterangan :

In : Jumlah penerimaan barang selama 3 bulan

Out : Jumlah pengeluaran/penggunaan barang selama 3 bulan

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan berdasarkan tahapan dari metode *Class Based Storage* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung frekuensi perpindahan jumlah barang yang masuk dan yang keluar.
2. Mengurutkan frekuensi dari nilai yang terbesar ke yang terkecil.
3. Menentukan persentase dan persentase kumulatif dari nilai frekuensi yang sudah diurutkan.
4. Menentukan kelas produk sesuai dengan metode *class based storage*.
5. Menentukan *layout* awal sesuai kelas produk yang sudah diperoleh dan menentukan titik koordinat X dan Y masing-masing produk.
6. Menghitung total jarak tempuh dengan menentukan *Throughput* dan jarak tempuh setiap produk untuk *layout* awal.
7. Melakukan *re-layout /layout* usulan berdasarkan hasil pengklasifikasian kelas dan menentukan titik koordinat X dan Y *layout* usulan.
8. Menghitung total jarak tempuh dengan menentukan *Throughput* dan jarak tempuh setiap produk untuk *layout* usulan.
9. Analisis hasil total jarak tempuh untuk *layout* awal dengan *layout* usulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Frekuensi Perpindahan Produk, Hasil Urutan Frekuensi, Persentasi Frekuensi, Persentase Kumulatif dan Penentuan Kelas

Menentukan frekuensi perpindahan dengan menjumlahkan banyak barang yang masuk dengan barang yang keluar. Hasil frekuensi kemudian diurutkan dari nilai yang paling besar ke yang terkecil. Kemudian ditentukan persentasi frekuensi dan persentase kumulatif.

Contoh Perhitungan:

Frekuensi I/O PSM1-1 : In + Out

$$= 8.156.575 + 4.534.475 = 12.691.050$$

Persentase Frekuensi I/O PSM1-1

$$= \frac{\text{Frekuensi I/O PSM1-1}}{\text{Total Frekuensi I/O PSM1-1}} * 100\%$$

$$= \frac{12.691.050}{28.041.620} * 100\% = 45,26\%$$

Penentuan kelas dilakukan menggunakan *class based storage* dengan mengelompokkan produk kedalam kelas menjadi 3 kelas berdasarkan proses input-output produk dimana, Kelas A untuk kategori produk *fast moving* (80%, 10% item), Kelas B untuk kategori produk *slow moving* (15%, 15% item) dan Kelas C untuk kategori produk *non moving* (5%, 75% item). Hasil Frekuensi Perpindahan Produk, Hasil Urutan Frekuensi, Persentasi Frekuensi, Persentase Kumulatif dan Penentuan Kelas dapat dilihat pada Tabel 2.

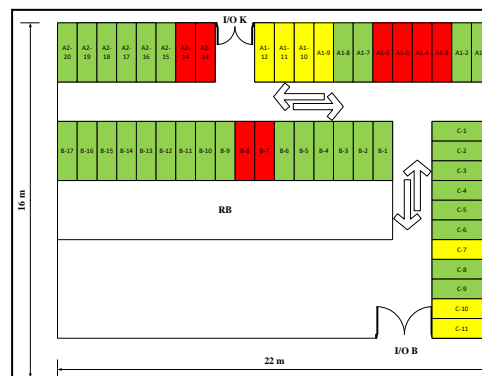
Tabel 2. Hasil frekuensi I/O produk, urutan frekuensi, persentase frekuensi, persentase kumulatif dan penentuan kelas

No	Kode	IN	OUT	Frekuensi I/O	Persentase Frekuensi I/O	Persentase Kumulatif	Kelas
1	PSM1-1	8.156.575	4.534.475	12.691.050	45,26%	45,26%	A
2	PSM2-2	3.493.000	1.755.000	5.248.000	18,72%	63,97%	
3	PKW1-3	1.288.500	942.000	2.230.500	7,95%	71,93%	
4	PKW2-4	1.262.550	743.775	2.006.325	7,15%	79,08%	
5	PCG1-5	1.407.500	412.500	1.820.000	6,49%	85,57%	B
6	KSM1-6	536.839	387.554	924.393	3,30%	88,87%	
7	KSM2-7	492.053	274.950	767.003	2,74%	91,60%	
8	PCG2-9	287.775	136.775	424.550	1,51%	93,12%	
9	KKW2-9	200.775	126.514	327.289	1,17%	94,29%	
10	KKW1-11	158.092	89.785	247.877	0,88%	95,17%	
11	C5-12	160.700	86.400	247.100	0,88%	96,05%	C
12	S5-10	144.000	90.000	234.000	0,83%	96,88%	
13	LSM5-13	112.100	44.000	156.100	0,56%	97,44%	
14	KCG1-14	106.667	38.231	144.898	0,52%	97,96%	
15	LCG5-18	62.200	16.800	79.000	0,28%	98,24%	
16	KCG2-15	46.780	28.310	75.090	0,27%	98,51%	
17	LKW5-16	47.200	27.200	74.400	0,27%	98,77%	
18	THD-17	52.125	21.625	73.750	0,26%	99,04%	
19	S18-26	35.573	2.000	37.573	0,13%	99,17%	
20	KSM5-19	22.320	11.560	33.880	0,12%	99,29%	
21	KKW5-20	23.094	6.972	30.066	0,11%	99,40%	
22	KCG5-21	19.040	4.480	23.520	0,08%	99,48%	
23	KPKW250-24	20.880	2.100	22.980	0,08%	99,56%	
24	LKW18-36	22.500	0	22.500	0,08%	99,64%	
25	LSM18-35	20.000	0	20.000	0,07%	99,72%	
26	LCG18-28	17.800	1.500	19.300	0,07%	99,78%	
27	KPKW500-23	11.415	3.500	14.915	0,05%	99,84%	
28	KPKW1-22	10.285	4.100	14.385	0,05%	99,89%	
29	LTT-25	5.597	2.016	7.613	0,03%	99,92%	
30	C18-27	3.880	1.540	5.420	0,02%	99,94%	
31	KKWB18-29	4.720	320	5.040	0,02%	99,95%	
32	PBKW18-34	3.760	0	3.760	0,01%	99,97%	
33	PH-30	3.389	243	3.632	0,01%	99,98%	

No	Kode	IN	OUT	Frekuensi I/O	Persentase Frekuensi I/O	Persentase Kumulatif	Kelas
34	CF-38	3.000	0	3.000	0,01%	99,99%	
35	TP-39	1.000	0	1.000	0,00%	99,99%	
36	EP-40	1.000	0	1.000	0,00%	100,00%	
37	PPBKW250-31	201	176	377	0,00%	100,00%	
38	PY-37	125	0	125	0,00%	100,00%	
39	PPBKW1-33	79	37	116	0,00%	100,00%	
40	PPBKW500-32	52	41	93	0,00%	100,00%	
Total		18.245.141	9.796.479	28.041.620	100,00%		

3.2 Menentukan layout awal sesuai kelas produk yang sudah diperoleh dan menentukan titik koordinat X dan Y masing-masing produk

Setelah perhitungan dan pengelompokan kelas barang diselesaikan, langkah selanjutnya adalah mendesain layout awal dan mengukur koordinat X dan Y untuk tiap blok rak penyimpanan barang yang ada di gudang bahan kemas PT. X. Layout awal gudang bahan kemas sesuai dengan penentuan kelas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Layout awal sesuai kelas

Berdasarkan hasil penentuan layout awal berdasarkan penentuan kelas terdapat beberapa produk yang diletakkan jauh dengan pintu I/O dan penempatannya belum dikelompokkan sesuai dengan kelas, sehingga akan menghasilkan total jarak yang besar nantinya. Selanjutnya ditentukan titik koordinat X dan Y setiap produk yang dapat dilihat pada Tabel 3.

3.3 Menghitung total jarak tempuh dengan menentukan Throughput dan jarak tempuh setiap produk untuk layout awal

Rumus yang digunakan untuk menghitung total jarak tempuh ini adalah untuk mencari jarak tiap blok atau tiap barang yang ada di blok per-rak menuju I/O point, atau titik keluar masuk barang. Titik keluar masuk produk dipisahkan antara karton dan barang lainnya. Untuk produk karton keluar-masuk pada titik I/O K, dan untuk barang lainnya keluar-masuk pada titik I/O B, rumus yang digunakan adalah rumus (1) dari Saidatuningtyas & Primadhani (2021):

$$d_i = |(X(I/O) - X_i)| + |Y(I/O) - Y_i| \quad \dots(1)$$

Keterangan :

X(I/O) : Koordinat X untuk pintu I/O

Y(I/O) : Koordinat Y untuk pintu I/O

X_i : Koordinat X untuk produk ke-i

Y_i : Koordinat Y untuk produk ke-i

Contoh perhitungan:

$$\text{Produk PSM1-1} = |(17,5-18)| + |(0-14,5)| = 15$$

Kemudian setelah menemukan jarak tiap blok barang tersebut menuju pintu keluar masuk, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai aktivitas keluar masuk barang tersebut dengan menggunakan *Throughput*. Dengan menggunakan rumus (2)

$$T = \frac{\text{Frekuensi I/O}}{\text{Jumlah Pemindahan sekali angkut}} \dots(2)$$

Untuk Pouch jumlah sekali angkut adalah 1.080, sedangkan untuk Karton adalah 750, sumpel adalah 3.500, Cap adalah 3.500, Label adalah 1.500, Titanven adalah 200, Lakban adalah 25, Plastik Hd adalah 200.

Contoh perhitungan:

$$\text{Produk PSM1-1 : } T = \frac{12.691.050}{1.080} = 11.751$$

Nilai aktivitas inilah yang nantinya akan dikalikan dengan jarak tempuh tiap blok barang tersebut menuju pintu keluar masuk barang. Rumus untuk mencari jarak total ini menggunakan rumus (3)

$$JT = di * T \dots(3)$$

Contoh Perhitungan:

$$\text{Produk PSM1-1 : } JT = 15 * 11.751 = 176.265 \text{ m}$$

Hasil jarak tempuh, *Throughput* untuk produk lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak, throughput dan total jarak tempuh setiap produk untuk *layout* awal

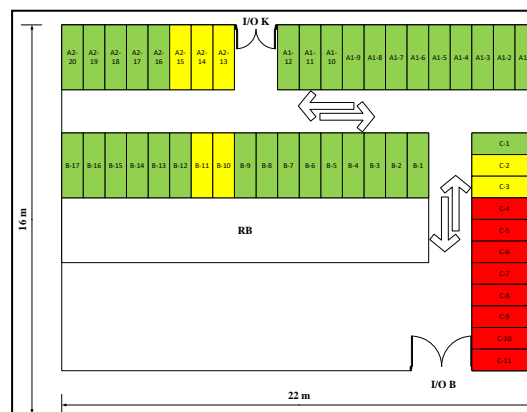
No	Kode	Lokasi Penyimpanan Awal	Xi	Yi	X(I/O)	Y(I/O)	di	Frekuensi I/O	Throughput (T)	Jarak Tempuh (JT)
1	PSM1-1	A1-4, A1-5	18	14,5	17,5	0	15	12.691.050	11.751	176.265
2	PSM2-2	B-7, B-8	10	9,5	17,5	0	17	5.248.000	4.860	82.620
3	PKW1-3	A2-13, A2-14	7	14,5	17,5	0	25	2.230.500	2.066	51.650
4	PKW2-4	A1-3,A1-6	18	14,5	17,5	0	15	2.006.325	1.858	27.870
5	PCG1-5	A1-12	12,5	14,5	17,5	0	19,5	1.820.000	1.686	32.877
6	KSM1-6	A1-11	11,5	14,5	9	16	4	924.393	1.233	4.932
7	KSM2-7	A1-9, A1-10	13	14,5	9	16	5,5	767.003	1.023	5.626,5
8	PCG2-9	C-10	20,5	1,5	17,5	0	4,5	424.550	394	1.773
9	KKW2-9	C-11	20,5	0,5	9	16	27	327.289	437	11.799
10	KKW1-11	C-7	20,5	4,5	9	16	23	247.877	331	7.613
11	C5-12	C-1	20,5	10,5	17,5	0	13,5	247.100	71	958,5
12	S5-10	C-6	20,5	5,5	17,5	0	8,5	234.000	67	569,5
13	LSM5-13	C-9	20,5	2,5	17,5	0	5,5	156.100	105	577,5
14	KCG1-14	A2-15	5,5	14,5	9	16	5	144.898	194	970
15	LCG5-18	C-5	20,5	6,5	17,5	0	9,5	79.000	53	503,5
16	KCG2-15	A2-16	4,5	14,5	9	16	6	75.090	101	606
17	LKW5-16	B-3, B-4	14	9,5	17,5	0	13	74.400	50	650
18	THD-17	B-5	12,5	9,5	17,5	0	14,5	73.750	369	5.350,5
19	S18-26	C-4	20,5	7,5	17,5	0	10,5	37.573	11	115,5
20	KSM5-19	B-9, B-10	8	9,5	9	16	7,5	33.880	46	345
21	KKW5-20	B-11, B-12	6	9,5	9	16	9,5	30.066	41	389,5
22	KCG5-21	B-13	4,5	9,5	9	16	11	23.520	32	352
23	KPKW250-24	A2-18	2,5	14,5	9	16	8	22.980	31	248
24	LKW18-36	A1-2	20,5	14,5	17,5	0	17,5	22.500	15	262,5
25	LSM18-35	B-16	1,5	9,5	17,5	0	25,5	20.000	14	357
26	LCG18-28	C-2	20,5	9,5	17,5	0	12,5	19.300	13	162,5
27	KPKW500-23	B-14	3,5	9,5	9	16	12	14.915	20	240
28	KPKW1-22	A2-17	3,5	14,5	9	16	7	14.385	20	140

No	Kode	Lokasi Penyimpanan Awal	X_i	Y_i	$X(I/O)$	$Y(I/O)$	d_i	Frekuensi I/O	Throughput (T)	Jarak Tempuh (JT)
29	LTT-25	C-8	20,5	3,5	17,5	0	6,5	7.613	305	1.982,5
30	C18-27	C-3	20,5	8,5	17,5	0	11,5	5.420	2	23
31	KKWB18-29	B-15	2,5	9,5	9	16	13	5.040	7	91
32	PBKW18-34	A1-1	1,5	14,5	17,5	0	30,5	3.760	4	122
33	PH-30	A1-8	14,5	14,5	17,5	0	17,5	3.632	19	332,5
34	CF-38	A2-19	1,5	14,5	17,5	0	30,5	3.000	15	457,5
35	TP-39	A2-20	0,5	14,5	17,5	0	31,5	1.000	5	157,5
36	EP-40	B-2	15,5	9,5	17,5	0	11,5	1.000	5	57,5
37	PPBKW250-31	A1-7	15,5	14,5	17,5	0	16,5	377	1	16,5
38	PY-37	B-1	16,5	9,5	17,5	0	10,5	125	5	52,5
39	PPBKW1-33	B-17	0,5	9,5	17,5	0	26,5	116	1	26,5
40	PPBKW500-32	B-6	11,5	9,5	17,5	0	15,5	93	1	15,5
Total Jarak Tempuh										419.157,5

3.4 Melakukan re-layout/layout usulan berdasarkan hasil pengklasifikasian kelas dan menentukan titik koordinat X dan Y layout usulan

Langkah selanjutnya adalah mendesain layout usulan berdasarkan nilai aktivitas dan kelas barang yang ada digudang Bahan Kemas PT. X. Pendesaian ini dilakukan untuk menyusun barang sesuai dengan pintu I/O barang dan I/O karton, untuk kode produk yang diawali “K” merupakan produk karton maka akan ditempatkan dekat dengan pintu I/O K, dan selebihnya akan didekatkan dengan pintu I/O B sesuai dengan aktivitas terbesar atau kelas tertinggi yaitu kelas A (*fast moving*), didekatkan paling dekat dengan pintu keluar masuk.

Selanjutnya menggambar layout agar dapat disajikan dalam bentuk gambar dan dapat menunjukkan posisi barang sesuai dengan kondisi kelas barang pendekatan *Class Based Storage*, hasil layout usulan dapat dilihat pada Gambar 3. Selanjutnya ditentukan titik koordinat X dan Y setiap produk yang dapat dilihat pada Tabel 4.



Gambar 3. Layout usulan

3.5 Menghitung total jarak tempuh dengan menentukan Throughput dan jarak tempuh setiap produk untuk layout usulan

Perhitungan total jarak, Throughput dan total jarak tempuh setiap produk dilakukan dengan langkah yang sama dengan perhitungan pada layout awal, hasil perhitungan total jarak, Throughput dan total jarak tempuh setiap produk dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jarak, throughput dan total jarak tempuh setiap produk untuk layout usulan

No	Kode	Lokasi Penyimpanan Awal	Xi	Yi	X(I/O)	Y(I/O)	di	Frekuensi I/O	Throughput (T)	Jarak Tempuh (JT)
1	PSM1-1	C-6, C-7	20,5	5	17,5	0	8	12.691.050	11.751	94.008
2	PSM2-2	C-8, C-9	20,5	3	17,5	0	6	5.248.000	4.860	29.160
3	PKW1-3	C-4, C-5	20,5	7	17,5	0	10	2.230.500	2.066	20.660
4	PKW2-4	C-10, C-11	20,5	1	17,5	0	4	2.006.325	1.858	7.432
5	PCG1-5	C-3	20,5	8,5	17,5	0	11,5	1.820.000	1.686	19.389
6	KSM1-6	A1-13	7,5	14,5	9	16	3	924.393	1.233	3.699
7	KSM2-7	B-10, B-11	7	9,5	9	16	8,5	767.003	1.023	8.695,5
8	PCG2-9	C-2	20,5	9,5	17,5	0	12,5	424.550	394	4.925
9	KKW2-9	A2-14	6,5	14,5	9	16	4	327.289	437	1.748
10	KKW1-11	A2-15	5,5	14,5	9	16	5	247.877	331	1.655
11	C5-12	C-1	20,5	10,5	17,5	0	13,5	247.100	71	958,5
12	S5-10	B-1	16,5	9,5	17,5	0	10,5	234.000	67	703,5
13	LSM5-13	A1-5	17,5	14,5	17,5	0	14,5	156.100	105	1.522,5
14	KCG1-14	A2-16	4,5	14,5	9	16	6	144.898	194	1.164
15	LCG5-18	A1-6	16,5	14,5	17,5	0	15,5	79.000	53	821,5
16	KCG2-15	A2-17	3,5	14,5	9	16	7	75.090	101	707
17	LKW5-16	A1-7,A1-8	15	14,5	17,5	0	17	74.400	50	850
18	THD-17	B-3	14,5	9,5	17,5	0	12,5	73.750	369	4.612,5
19	S18-26	B-2	15,5	9,5	17,5	0	11,5	37.573	11	126,5
20	KSM5-19	B-12, B-13	5	9,5	9	16	10,5	33.880	46	483
21	KKW5-20	B-14, B-15	3	9,5	9	16	12,5	30.066	41	512,5
22	KCG5-21	A2-18	2,5	14,5	9	16	8	23.520	32	256
23	KPKW250-24	B-16	1,5	9,5	9	16	14	22.980	31	434
24	LKW18-36	A1-9	13,5	14,5	17,5	0	18,5	22.500	15	277,5
25	LSM18-35	A1-10	12,5	14,5	17,5	0	19,5	20.000	14	273
26	LCG18-28	A1-11	11,5	14,5	17,5	0	20,5	19.300	13	266,5
27	KPKW500-23	B-17	0,5	9,5	9	16	15	14.915	20	300
28	KPKW1-22	A2-19	1,5	9,5	9	16	14	14.385	20	280
29	LTT-25	B-4	13,5	9,5	17,5	0	13,5	7.613	305	4.117,5
30	C18-27	B-5	12,5	9,5	17,5	0	14,5	5.420	2	29
31	KKWB18-29	A2-20	0,5	9,5	9	16	15	5.040	7	105
32	PBKW18-34	A1-1	21,5	14,5	17,5	0	18,5	3.760	4	74
33	PH-30	B-6	11,5	9,5	17,5	0	15,5	3.632	19	294,5
34	CF-38	B-7	10,5	9,5	17,5	0	16,5	3.000	15	247,5
35	TP-39	B-8	9,5	9,5	17,5	0	17,5	1.000	5	87,5
36	EP-40	B-9	8,5	9,5	17,5	0	18,5	1.000	5	92,5
37	PPBKW250-31	A1-2	20,5	14,5	17,5	0	17,5	377	1	17,5
38	PY-37	A1-12	10,5	14,5	17,5	0	21,5	125	5	107,5
39	PPBKW1-33	A1-3	19,5	14,5	17,5	0	16,5	116	1	16,5
40	PPBKW500-32	A1-4	18,5	14,5	17,5	0	15,5	93	1	15,5
Total Jarak Tempuh									211.125	

3.6 Analisis hasil total jarak tempuh untuk layout awal dengan layout usulan

Setelah dilakukan pengolahan data, kemudian dilakukan analisis hasil rancangan layout awal dengan layout usulan dengan menggunakan pendekatan *class based storage*. Perbandingan hasil total jarak tempuh layout awal dengan layout usulan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Layout Awal dan Layout Usulan

	Layout Awal (m)	Layout Usulan (m)
Total jarak tempuh	419.157,5	211.125

Berdasarkan hasil perhitungan, total jarak tempuh untuk layout awal perusahaan adalah 419.157,5 m. Kemudian setelah dilaksanakan perbaikan, dengan cara *re-layout* yang

menempatkan barang tiap rak yang memiliki nilai terbesar paling dekat dengan pintu I/O. Maka didapatkan hasil total jarak tempuh untuk *layout* usulan sebesar 211.125 m, yang artinya terdapat penurunan jarak sebesar 208.032,5 m atau sebesar 49,63%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa pengelompokkan barang digudang bahan kemas PT. X menggunakan metode *class based storage* terbagi menjadi 3 kelas berdasarkan proses input-output produk. Kelas A untuk kategori produk *fast moving* yang memiliki persentase frekuensi I/O barang adalah 80%, dengan jumlah 10% item dari seluruh item atau sebanyak 4 item. Kelas B untuk kategori produk *slow moving* atau dengan pergerakan yang lambat memiliki persentase frekuensi I/O adalah sebesar 15%, dengan jumlah 15% item dari keseluruhan item atau sebanyak 6 item. Kelas C untuk kategori produk *non moving* dengan nilai pergerakan paling rendah memiliki persentase frekuensi I/O adalah sebesar 5%, dengan jumlah 75% item dari seluruh item atau sebanyak 30 item. Berdasarkan perhitungan hasil total jarak tempuh, jarak tempuh mengalami penurunan sebesar 49,63% atau penurunan jarak sebesar 208.032,5 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R., Bastuti, S. and Effendi, R. (2021) 'Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan Metode *Class-Based Storage*', *Jurnal Suara Teknik 21 Jurnal*, 12(2), pp. 21–30. Available at: <http://103.154.143.189/index.php/STek/article/view/3121>.
- Basuki, M. H. (2016) '*Industrial Management Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage*', *Industrial Engineering Journal*, 5(2), pp. 11–16.
- Choernelia, N. *et al.* (2022) 'Usulan Perbaikan Tata Letak Pada Gudang Bahan Jadi Menggunakan Metode *Class Based Storage* (Studi kasus di PT . Garudafood Putra Putri Jaya Pati)', 20(1), pp. 108–115.
- Ekoanindiyo, F. A. and Wedana, Y. A. (2012) 'Perencanaan Tata Letak Gudang Menggunakan metode *Shared Storage* di Pabrik Plastik Kota Semarang', *Jurnal Ilmiah Dinamika Teknik*, 6(1), pp. 46–57.
- Fajri, A. (2021) 'Perancangan Relokasi Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode *Systematic Layout Planning* Pada PT . MKM', *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*, 5(58), pp. 1–11.
- Febrianty, I. D., Adhiana, T. P. and Waluyo, S. (2021) 'Usulan Tata Letak Penempatan Finished Goods dengan Kebijakan *Class Based Storage* Berdasarkan Analisis ABC di PT. XYZ', *Dinamika Rekayasa*, 17(2), p. 115. doi: 10.20884/1.dr.2021.17.2.406.
- Hadiguna, Rika Ampuh & Setiawan, H. (2008) *Tata Letak Pabrik*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Heragu, S. S. (2008) *Facilities design, third edition, Facilities Design, Third Edition*.
- Johan, J. and Suhada, K. (2018) 'Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode *Class-Based Storage* (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan)', *Journal of Integrated System*, 1(1), pp. 52–71. doi: 10.28932/jis.v1i1.989.

-
- Rizzuansyah, M. *et al.* (2019) ‘Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Distribusi Dengan Metode *Class Based Storage* di PT. X’, *IESM Journal*, 1(2), pp. 2656–4300.
- Rosihin, R. *et al.* (2021) ‘Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang Coil dengan Metode *Class Based Storage*’, *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), pp. 166–172. doi: 10.30656/intech.v7i2.4036.
- Setyawan, W. and Fauzi, F. R. (2020) ‘Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode *Class Based Storage*’, *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 4(2), p. 100. doi: 10.35194/jmtsi.v4i2.1074.
- Sitorus, H. and Ginting, M. (2020) ‘4139-10474-1-Pb’, 5(2), pp. 87–98.
- Tompkins, James A. & Smith, J. D. (1998) *The Warehouse Management Handbook*. Unites State of America: Tompkin Press.
- Wandanil, S., Amelia, R. and Istiningrum, A. A. (2021) ‘Perbaikan Tata Letak Penempatan Spare Part Pada Gudang Pt. Abc Menggunakan Metode *Class-Based Storage*’, *Sri Wandanil Riski Amelia, SNTM*, 1(November), pp. 1625–1634.