

RANCANGAN PENEMPATAN *MATERIAL* PADA *WAREHOUSE HUMANITARIAN LOGISTICS*

Amri Yanuar¹⁾, Reza Fayaqun²⁾, Apdi Kurniawan³⁾

¹⁾D4 Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indonesia

Email: amriyanuar@poltekpos.ac.id

²⁾D4 Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indonesia

Email: rezafayaqun@poltekpos.ac.id

³⁾D4 Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indonesia

Email: kurniawanapdi@gmail.com

Abstrak

PT XYZ bergerak dibidang Logistics Solutions Provider yang memiliki proyek kontrak logistik dengan Provinsi X dalam proses penyimpanan dan pendistribusian material penanganan Covid 19 yang berkaitan dengan kemanusiaan yang ada di provinsi X. Tujuan penelitian ini adalah Meningkatkan kapasitas humanitarian warehouse, Menentukan usulan rancangan tata letak dan racking system fasilitas humanitarian warehouse yang tepat digunakan di PT XYZ, Menentukan estimasi biaya usulan peningkatan kapasitas humanitarian warehouse yang digunakan di PT XYZ. Kesimpulan setelah melalui proses pengumpulan data dan proses pengolahan data, hasil yang di dapat setelah dilakukan layout ulang dan racking system dengan 6 level dapat menampung 624 pallet penyimpanan dengan class-based storage dengan sistem kebijakan penyimpanan barang dikategorikan fast moving disimpan dekat dengan area loding dan unloading, dan biaya yang dikeluarkan Rp 58.935.185.00 dalam sebulan.

Kata Kunci: *Humanitarian Logistics, Class-Based Storage, Fsn Analysis Network,*

1. PENDAHULUAN

Humanitarian Logistics secara resmi didefinisikan oleh Thomas dan Mizushima (2005) dikutip dari James H. Bookbinder (2013) sebagai "proses perencanaan, penerapan dan pengendalian aliran dan penyimpanan barang dan bahan yang efisien dan hemat biaya, serta informasi terkait, dari titik asal hingga titik konsumsi untuk tujuan memenuhi persyaratan penerima akhir", kegiatan *Humanitarian Logistics* tidak terlalu berbeda dengan Logistik pada umumnya. Adapun kegiatan pada *Humanitarian Logistics* salah satunya proses penyimpanan yang memerlukan fasilitas gudang Menurut Risik, dkk (2016), gudang adalah fasilitas untuk yang bertujuan untuk menyimpan barang sebagai penyangga permintaan sehingga permintaan yang terjadi dapat dipenuhi. Gudang adalah fasilitas yang peran penting pada *Humanitarian Logistics* adapun dirancang untuk mencapai target tingkat pelayanan dan kapasitas yang maksimal dengan mengeluarkan total biaya yang paling minimum.

PT XYZ adalah *Logistics Solutions Provider* yang memiliki kontak logistik dengan provinsi X dalam proses penyimpanan dan pendistribusian *material* penanganan covid 19. Saat ini PT XYZ memiliki 2 fasilitas Gudang yang berada di kota X yang memiliki peruntukan yang sama.

Adapun peruntukan fasilitas pada PT XZY adalah Gudang *material* kering untuk penanganan covid 19, *Distribution center*, dan *Fulfillment center*. Gudang saat ini tidak memiliki *layout* dan sistem penyimpanan yang

jelas dan mengalami *over* kapasitas hal ini mengakibatkan sistem penyimpanan yang tidak jelas mengakibatkan barang yang telah masuk duluan mengalami penumpukan dan mengalami *over* kapasitas. *Layout* dan sistem penyimpanan sebagai proses dalam menentukan kebutuhan tempat penyimpanan sedangkan sistem penyimpanan sebagai sistem yang digunakan untuk mempermudah dalam proses material handling dengan biaya yang ekonomis.

Melihat kondisi pada Gudang PT XYZ yang dijelaskan diatas memerlukan adanya perbaikan *layout*, penambahan *racking system*, perbaikan sistem penyimpanan dan biaya estimasi peningkatan kapasitas gudang.

Perancangan *layout* dan *racking system* dilakukan pada gudang B sedangkan pada Gudang C hanya dilakukan perancangan *layout* ulang. Perancangan *layout* diharapkan dapat mempermudah alat yang digunakan untuk akses *material handling* untuk kegiatan gudang. *Racking system* diharapkan dapat meningkatkan kapasitas simpan gudang, perbaikan sistem penyimpanan diharapkan dapat mempermudah dalam mengetahui posisi material yang ada dalam gudang dan dengan melakukan peningkatan kapasitas gudang diharapkan dapat melihat biaya estimasi peningkatan kapasitas gudang. Berdasarkan uraian diatas maka perlu Maka dari itu perlu dilakukan penelitian yang berjudul "Rancangan Penempatan Material Pada Warehouse Humanitarian Logistics.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. FSN *Analysis*, adalah *material* dikategorikan menjadi *fast moving*, *slow moving*, dan *nonmoving item* berdasarkan frekuensi transaksi (Devarajan dan Jayamohan, 2015) dalam Angger Piranti (2018).
2. Metode *Class-Based Storage* ini merupakan metode penyimpanan yang membagi barang menjadi tiga kelas A, B, dan C berdasarkan pada hukum *pareto* dengan memperhatikan level aktivitas *Storage dan Retrieval (S/R)* dalam gudang, kategori barang-barang dengan jumlah unit 10%-20% dari seluruh jumlah unit tetapi nilai investasinya 30%-70% dari total investasi tahunan persediaan.

2.1 Sumber Data

1. Data *Primer*

Penelitian ini menggunakan data data *kuantitatif* yang bersumber dari tempat penelitian dimana mengacu pada kapasitas gudang, dan jumlah barang yang dapat ditampung oleh gudang. Menurut Siregar (2013),

2. Data *sekunder*

menurut Siregar (2013) adalah data yang diterbitkan atau digunakan oleh organisasi yang bukan pengolahan

2.2 Metode Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara adalah proses memperoleh keterangan/data untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambal bertatap muka dengan *responden* dengan menggunakan alat panduan wawancara (Siregar,2013).

1. Observasi

Observasi dilakukan selama tiga bulan dan observasi dilakukan pada beberapa hal meliputi kondisi *eksisting layout* dan kapasitas gudang dan teknik dalam penumpukan barang dan *material handling*.

2. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengambil beberapa gambar sebagai objek penelitian pendukung pada saat presentasi hasil penelitian yang telah dilakukan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil FSN *Analysis*

Pengolahan data dengan metode FSN *analysis* dengan *material* dikategorikan menjadi *fast moving*, *slow moving*, dan *nonmoving item*.

1. Menentukan Persediaan Awal

Tabel 1 Persediaan Awal

KELOMPOK MATERIAL	BULAN		
	MARET	APRIL	MEI
	PERSEDIAN AWAL	PERSEDIAN AWAL	PERSEDIAN AWAL
MASKER BEDAH	45518	30877	29781
COVERALL	45.220	48.970	48911
SEPATU BOOT	385	335	285
MASKER KAIN	1506	1506	1506
LAIN-LAIN	19008	19008	18995
FACESHIELD	1532	1394	400
SARUNGTANGAN	19500	15424	12754
KACAMATA	1967	1897	1647
MAKANAN	32	32	32
SUPLEMEN	557	557	557
DISINFECTAN	22	22	22
MINUMAN	5364	5364	5364
PERALATAN MEDIS	1	1	1
SANITIZER	634	539	523
COVER SHOES	1670	1670	1670
OBAT-OBATAN	2300	2300	2300

Sumber: PT XYZ,2021

2. Menentukan Persediaan akhir

Persediaan akhir Maret

Tabel 2 Persediaan Akhir

KELOMPOK MATERIAL	STOCK AWAL (PCS)	IN	OUT	STOCK AKHIR (PCS)
MASKER BEDAH	45518	0	14.641	30877
COVERALL	45.220	1000	4.750	41470
SEPATU BOOT	385	0	50	335
MASKER KAIN	1506	0	0	1506
LAIN-LAIN	19008	0	0	19008
FACESHIELD	1532	0	138	1394
SARUNGTANGAN	19500	0	4.076	15424
KACAMATA	1967	0	70	1897
MAKANAN	32	0	0	32
SUPLEMEN	557	0	0	557
DISINFECTAN	22	0	0	22
MINUMAN	5364	0	0	5364
PERALATAN MEDIS	1	0	0	1
SANITIZER	634	0	95	539
COVER SHOES	1670	0	0	1670
OBAT-OBATAN	2300	0	0	2300

Sumber: Pengolahan data,2021

Persediaan akhir April

Tabel 3 Persediaan Akhir April

KELOMPOK MATERIAL	STOCK AWAL (PCS)	IN	OUT	STOCK AKHIR (PCS)
MASKER BEDAH	30877	8000	9.096	29781
COVERALL	48.970	4829	4.888	48911
SEPATU BOOT	335	0	50	285
MASKER KAIN	1506	0	0	1506
LAIN-LAIN	19008	0	13	18995
FACESHIELD	1394	206	1200	400
SARUNG TANGAN	15424		2.670	12754
KACAMATA	1897	1000	1250	1647
MAKANAN	32	0	0	32
SUPLEMEN	557	0	0	557
DISINFECTAN	22	0	0	22
MINUMAN	5364	0	0	5364
PERALATAN MEDIS	1	0	0	1
SANITIZER	539	400	416	523
COVER SHOES	1670	0	0	1670
OBAT-OBATAN	2300	0	0	2300

Sumber: Pengolahan data, 2021

Persediaan akhir Mei

Tabel 4 Persediaan Akhir Mei

KELOMPOK MATERIAL	STOCK AWAL (PCS)	IN	OUT	STOCK AKHIR (PCS)
MASKER BEDAH	29781	0	1.500	28281
COVERALL	48.911	0	3.200	45711
SEPATU BOOT	285	0	10	275
MASKER KAIN	1506	5000	2	6504
LAIN-LAIN	18995	163	0	19158
FACESHIELD	400	0	0	400
SARUNG TANGAN	12.754	0	900	11854
KACAMATA	1647	0	60	1587
MAKANAN	32	0	0	32
SUPLEMEN	557	0	0	557
DISINFECTAN	22	0	0	22
MINUMAN	5.364	0	0	5364
PERALATAN MEDIS	1	0	0	1
SANITIZER	523	0	240	283
COVER SHOES	1.670	0	0	1670
OBAT-OBATAN	2300	0	0	2300
APD SET	0	28088		28088

Sumber: Pengolahan data, 2021

3. Perhitungan Persediaan Rata-Rata

Tabel 5 Rata-Rata Bulanan

NO	KELOMPOK MATERIAL	BULAN		
		MARET (Pcs)	APRIL (Pcs)	MEI (Pcs)
1	MASKER BEDAH	38197,5	30329	29031
2	COVERALL	43345	48940,5	47311
3	SEPATU BOOT	360	310	280
4	MASKER KAIN	1506	1506	4005
5	LAIN-LAIN	19008	19001,5	19076,5
6	FACESHIELD	1463	897	400
7	SARUNG TANGAN	17462	14089	12304
8	KACAMATA	1932	1772	1617
9	MAKANAN	32	32	32
10	SUPLEMEN	557	557	557
11	DISINFECTAN	22	22	22
12	MINUMAN	5364	5364	5364
13	PERALATAN MEDIS	1	1	1
14	SANITIZER	586,5	531	403
15	COVER SHOES	1670	1670	1670
16	OBAT-OBATAN	2300	2300	2300
17	APD SET	0	0	14044

Sumber: Pengolahan data, 2021

4. Perhitungan Nilai TORP

Tabel 6 Turn Over Ratio

NO	KELOMPOK MATERIAL	BULAN		
		MARET (Kali)	APRIL (Kali)	MEI (Kali)
1	MASKER BEDAH	0,38	0,30	0,05
2	COVERALL	0,11	0,10	0,07
3	SEPATU BOOT	0,14	0,16	0,04
4	MASKER KAIN	0,00	0,00	0,00
5	LAIN-LAIN	0,00	0,00	0,00
6	FACESHIELD	0,09	1,34	0,00
7	SARUNG TANGAN	0,23	0,19	0,07
8	KACAMATA	0,04	0,71	0,04
9	MAKANAN	0,00	0,00	0,00
10	SUPLEMEN	0,00	0,00	0,00
11	DISINFECTAN	0,00	0,00	0,00
12	MINUMAN	0,00	0,00	0,00
13	PERALATAN MEDIS	0,00	0,00	0,00
14	SANITIZER	0,16	0,78	0,60
15	COVER SHOES	0,00	0,00	0,00
16	OBAT-OBATAN	0,00	0,00	0,00
17	APD SET	0	0	0,00

Sumber: Pengolahan data, 2021

5. Menghitung Lamanya Waktu Penyimpanan

Tabel 7 Lama Waktu Penyimpanan

NO	KELOMPOK MATERIAL	BULAN		
		MARET (Hari)	APRIL (Hari)	MEI (Hari)
1	MASKER BEDAH	62,61	80,02	464,50
2	COVERALL	219,01	240,30	354,83
3	SEPATU BOOT	172,80	148,80	672,00
4	MASKER KAIN	∞	∞	48060,00
5	LAIN-LAIN	∞	35079,69	∞
6	FACESHIELD	254,43	17,94	∞
7	SARUNG TANGAN	102,82	126,64	328,11
8	KACAMATA	662,40	34,02	646,80
9	MAKANAN	∞	∞	∞
10	SUPLEMEN	∞	∞	∞
11	DISINFECTAN	∞	∞	∞
12	MINUMAN	∞	∞	∞
13	PERALATAN MEDIS	∞	∞	∞
14	SANITIZER	148,17	30,63	40,30
15	COVER SHOES	∞	∞	∞
16	OBAT-OBATAN	∞	∞	∞
17	APD SET	∞	∞	∞

Sumber: Pengolahan data, 2021

6. Perhitungan Nilai TOR

Tabel 8 Nilai Total Turn Over Ratio

NO	KELOMPOK MATERIAL	BULAN		
		MARET (Kali)	APRIL (Kali)	MEI (Kali)
1	MASKER BEDAH	6	4	1
2	COVERALL	2	1	1
3	SEPATU BOOT	2	2	1
4	MASKER KAIN	0,0	0,0	0,0
5	LAIN-LAIN	0,0	0,0	0,0
6	FACESHIELD	1	20	0,0
7	SARUNG TANGAN	4	3	1
8	KACAMATA	1	11	1
9	MAKANAN	0,0	0,0	0,0
10	SUPLEMEN	0,0	0,0	0,0
11	DISINFECTAN	0,0	0,0	0,0
12	MINUMAN	0,0	0,0	0,0
13	PERALATAN MEDIS	0,0	0,0	0,0
14	SANITIZER	2	12	9
15	COVER SHOES	0,0	0,0	0,0
16	OBAT-OBATAN	0,0	0,0	0,0
17	APD SET	0,0	0,0	0,0

Sumber: Pengolahan data, 2021

7. Pengelompokan Barang dengan FSN

Tabel 8 Pengelompokan FSN

NO	KELOMPOK MATERIAL	TOR	KELOMPOK
1	SANITIZER	23	F
2	FACESHIELD	21	F
3	KACAMATA	12	F
4	MASKER BEDAH	11	F
5	SARUNG TANGAN	7	F
6	SEPATU BOOT	5	F
7	COVERALL	4	F
8	MASKER KAIN	0	N
9	LAIN-LAIN	0	N
10	MAKANAN	0	N
11	SUPLEMEN	0	N
12	DISINFEKTAN	0	N
13	MINUMAN	0	N
14	PERALATAN MEDIS	0	N
15	COVER SHOES	0	N
16	OBAT-OBATAN	0	N
17	APD SET	0	N

Sumber: Pengolahan data, 2021

3.2 Mengukur *Aisle*

Perhitungan *aisle* adalah sebagai berikut:

Gudang B

$$\begin{aligned} \text{Total Luas Area Gudang} &= 28.38 \text{ m} \times 11.70 \text{ m} \\ &= 332,046 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Aisle space} = 2 \times 1.20 \text{ m} = 2,40 \text{ m}$$

Gudang C

$$\begin{aligned} \text{Total Luas Area Gudang} &= 30 \text{ m} \times 10.40 \text{ m} \\ &= 312 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Aisle space} = 2 \times 1.20 \text{ m} = 2,40 \text{ m}$$

Dari perhitungan diatas total luas area Gudang B adalah 312 m² dan untuk *Aisle space* 20,40 m.

3.3 Hasil Metode *Class Based Storage*

Dalam pengolahan data Metode *Class Based Storage* adalah Kebijakan ini menempatkan suatu material atau barang berdasarkan kesamaan jenis atau karakteristik dalam suatu kelompok tertentu.

1. *Space requirements*

Tabel 9 Space Requirement

NO	NAMA MATERIAL	KEBUTUHAN RUANGAN	SPACE REQUIREMENT S
1	MASKER BEDAH	0,45	1
2	COVERALL	7,27	8
3	SEPATU BOOT	0,64	1
4	MASKER KAIN	0,14	1
5	LAIN-LAIN	0,95	1
6	FACESHIELD	0,18	1
7	SARUNG TANGAN	0,18	1
8	KACAMATA	0,18	1
9	MAKANAN	0,09	1
10	SUPLEMEN	0,18	1
11	DISINFEKTAN	0,09	1
12	MINUMAN	0,23	1
13	PERALATAN MEDIS	0,05	1
14	SANITIZER	0,18	1
15	COVER SHOES	0,05	1
16	OBAT-OBATAN	0,18	1
17	APD SET	3,09	4
JUMLAH			27

Sumber: Pengolahan data, 2021

Tabel 10 Kebutuhan Luas Lantai

NO	NAMA MATERIAL	KEBUTUHAN LUAS LANTAI
1	MASKER BEDAH	220
2	COVERALL	1760
3	SEPATU BOOT	220
4	MASKER KAIN	220
5	LAIN-LAIN	220
6	FACESHIELD	220
7	SARUNG TANGAN	220
8	KACAMATA	220
9	MAKANAN	220
10	SUPLEMEN	220
11	DISINFEKTAN	220
12	MINUMAN	220
13	PERALATAN MEDIS	220
14	SANITIZER	220
15	COVER SHOES	220
16	OBAT-OBATAN	220
17	APD SET	880
TOTAL		5940

Sumber: Pengolahan data, 2021

Selain penentuan kebutuhan ruangan maka dilakukan perhitungan luas lantai sebagaimana yang terdapat pada table 10 total kebutuhan luas lantai adalah berikut 1,604 m².

2. Perhitungan *Troughput*

Tabel 11 Perhitungan *Troughput*

NO	KELOMPOK MATERIAL	THROUGHPUT
1	SANITIZER	23
2	FACESHIELD	21
3	KACAMATA	12
4	MASKER BEDAH	11
5	SARUNG TANGAN	7
6	SEPATU BOOT	5
7	COVERALL	4
8	MASKER KAIN	0
9	LAIN-LAIN	0
10	MAKANAN	0
11	SUPLEMEN	0
12	DISINFEKTAN	0
13	MINUMAN	0
14	PERALATAN MEDIS	0
15	COVER SHOES	0
16	OBAT-OBATAN	0
17	APD SET	0

Sumber: Pengolahan data, 2021

Hasil perhitungan *Troughput* menggunakan hasil dari perhitungan dari *Fsn Analysis* dapat dilihat dari hasil angka TOR.

3. Penempatan Produk (*Assignment*)

a. Mengurutkan material berdasarkan perbandingan (Tj) dan (Sj).

Tabel 12 Penempatan Produk

NO	NAMA MATERIAL	SPACE REQUIREMENTS	THROUGHPUT	T/S
1	SANITIZER	1	23	23
2	FACESHIELD	1	21	21
3	KACAMATA	1	12	12
4	MASKER BEDAH	1	11	11
5	SARUNG TANGAN	1	7	7
6	SEPATU BOOT	1	5	5
7	COVERALL	8	4	1
8	MASKER KAIN	1	0	0
9	LAIN-LAIN	1	0	0
10	MAKANAN	1	0	0
11	SUPLEMEN	1	0	0
12	DISINFEKTAN	1	0	0
13	MINUMAN	1	0	0
14	PERALATAN MEDIS	1	0	0
15	COVER SHOES	1	0	0
16	OBAT-OBATAN	1	0	0
17	APD SET	4	0	0

Sumber: Pengolahan data, 2021

- b. Perhitungan Hitung nilai $f(x)$ untuk semua lokasi penyimpanan

Tabel 13 Perhitungan nilai $f(x)$

NO	NO SLOT	DISTANCE (CM)	NO	NO SLOT	DISTANCE (CM)
1	A1	240	13	C1	534
2	A2	385	14	C2	679
3	A3	530	15	C3	824
4	A4	675	16	C4	969
5	A5	820	17	C5	1.114
6	A6	965	18	C6	1.259
7	B1	240	19	D1	774
8	B2	385	20	D2	919
9	B3	530	21	D3	1.064
10	B4	675	22	D4	1.209
11	B5	820	23	D5	1.354
12	B6	965	24	D6	1.499

Sumber: Pengolahan data, 2021

- c. Penempatan *Material*

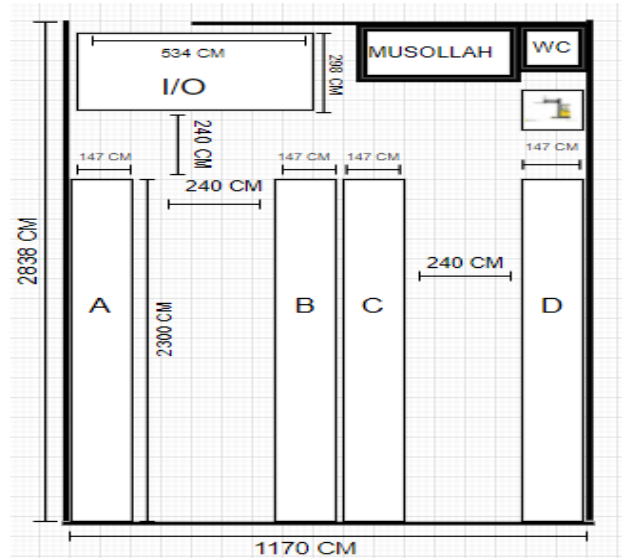
Tabel 13 Penempatan Material

NO	NO SLOT	DISTANCE (CM)	T/S	NAMA MATERIAL		
1	A1	240	23	SANITIZER		
2	B1	240	21	FACESHIELD		
3	A2	385	12	KACAMATA		
4	B2	385	11	MASKER BEDAH		
5	A3	530	7	SARUNG TANGAN		
6	B3	530	5	SEPATU BOOT		
7	C1	534	1	COVERALL		
8	A4	675				
9	B4	675				
10	C2	679				
11	D1	774				
12	A5	820				
13	B5	820				
14	C3	824				
15	D2	919			0	MASKER KAIN
16	A6	965			0	LAIN-LAIN
17	B6	965	0	MAKANAN		
18	C4	969	0	SUPLEMEN		
19	D3	1.064	0	DISINFECTAN		
20	C5	1.114	0	MINUMAN		
21	D4	1.209	0	PERALATAN MEDIS		
22	C6	1.259	0	COVER SHOES		
23	D5	1.354	0	OBAT-OBATAN		
24	D6	1.499	0	APD SET		
25	D4	1.209				
26	C6	1.259				
27	D5	1.354				

Sumber: Pengolahan data, 2021

3.4 Perancangan *Layout* Perbaikan dan *Racking* Gudang B

- 1. Perancangan *Layout* Gudang B

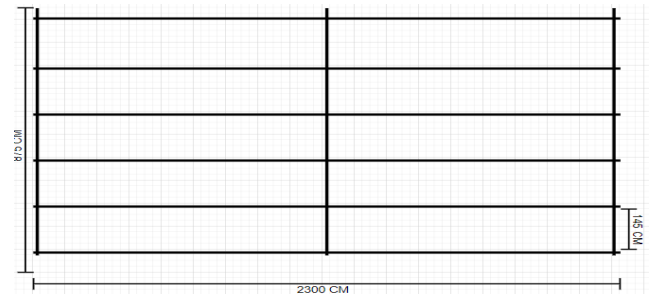


Gambar 1 Perancangan *Layout*

Sumber: Pengolahan data, 2021

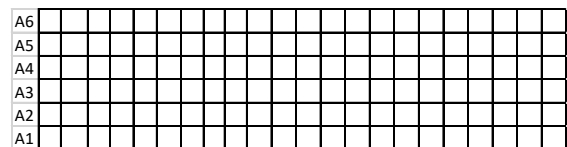
Setiap blok penempatan barang dapat menampung 22 *pallet*

- 2. Perancangan *Racking* Gudang B



Gambar 2 Perancangan *Racking* Gudang

Sumber: Pengolahan data, 2021

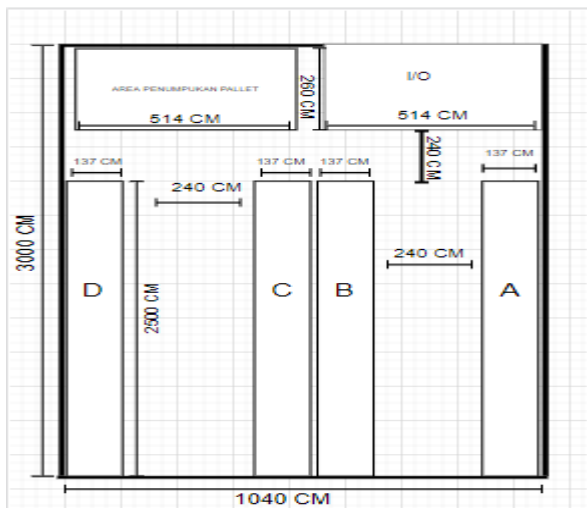


Gambar 3 Damping Blok

Sumber: Pengolahan data, 2021

Berikut adalah penampakan dari damping yang ada pada blok penempatan A dan setiap blok yang sudah diracking dapat menampung 132 *pallet*.

3.5 Perancangan *Layout* Perbaikan Gudang C



Gambar 4 *Layout* Usulan

Sumber: Pengolahan data, 2021

Pada Gudang C hanya dilakukan perbaikan *layout* Gudang saja tidak dilakukan perancangan *racking*.

3.6 Perhitungan Estimasi biaya usulan peningkatan kapasitas Gudang

Pada proses ini penulis akan menghitung biaya estimasi peningkatan kapasitas gudang yang harus dibayar oleh PT XYZ Logistik dalam sebulan, berdasarkan hasil dari pengamatan penulis terhadap informasi yang telah tersedia di internet yang berkaitan dengan macam-macam material yang dibutuhkan dalam peningkatan kapasitas gudang tersebut.

1. Biaya Sewa *Rack* dan Biaya Sewa *Reach Truck*

$$\text{Total Pallet} \times \text{biaya sewa} = 528 \times 35,000,00 = \text{Rp } 18,480,000,00$$

2. Dan biaya sewa *Reach Truck*

Rp 7,000,000,00 dalam setahun dan biaya perbulannya adalah sebers Rp. 583.333,00

3. Total biaya yang dikelurakan dalam sebulan oleh PT XYZ adalah sebesar berikut

$$\text{Rp } 40.396.852,00 + \text{Rp } 18.480.000,00 + \text{Rp } 583.333,00 = \text{Rp } 58.935.185,00$$

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang ditarik dari tugas akhir ini dalam analisis dan interpretasi dari pengumpulan dan pengolahan data adalah:

1. Untuk meningkatkan kapasitas *humanitarian warehouse* untuk *material* adalah dengan melakukan usulan *layout* dan *racking system* menggunakan metode *Class-Based Storage* dengan sistem kebijakan penyimpanan barang dikategorikan *fast moving* disimpan dekat dengan area *loading* dan *unloading*.
2. Usulan *layout* dari hasil pengolahan data untuk *humanitarian warehouse* untuk gudang B dengan lebar gang pada gudang adalah 240 cm dengan lebar setiap blok 147 cm, Panjang 2300 cm dengan hasil perancangan terdapat 2 gang dan 4 blok area penyimpanan, setiap blok menampung 22 *pallet* usulan untuk *racking* pada gudang B adalah lebarnya sama dengan ukuran blok area penyimpanan, tinggi 875 cm, tinggi level setiap slot penyimpanan adalah 145 cm, total *pallet* yang dapat disimpan di gudang B adalah 528 *pallet*. Usulan *layout* gudang C adalah dengan lebar gang 240 cm, lebar blok area penyimpanan 137 cm, Panjang 2500 cm dengan perancangan terdapat 2 gang dan 4 blok area penyimpanan dengan setiap blok area penyimpanan dapat menampung 24 *pallet*, pada gudang C tidak dilakukan perancangan *racking* karena kebutuhan area telah terpenuhi pada gudang B. total *pallet* yang dapat disimpan di gudang B dan C adalah 624 *pallet*.
3. Estimasi biaya usulan yang harus dikeluarkan oleh PT XYZ adalah harus membayar sewa Gudang dengan biaya Rp 40.396.852,00, sewa rack dengan biaya yang dikeluarkan adalah Rp 18,480,000,00 perbulan dan biaya sewa *Reach Truck* dengan biaya sebesar Rp 583, 000,00 total biaya yang harus dibayar oleh PT XYZ adalah Rp 58.935.185,00 dalam sebulan.

5. REFERENSI

- Angger Piranti (2018). Penerapan Data Mining Dengan Metode *Classification* Pada Minimarket X. Yogyakarta. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Arif Rahman Kamil (2019). Tata Letak Penyimpanan *Packaging Material* Dengan Metode *Dedicated Storage* Pada *Packaging Area* Di PT Kangar Consolidated Industries Jakarta. Jakarta. Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika program Diploma 3 Manajemen Industri Politeknik

- App.
- Beni Harma, Helga Ika Sudra (2020). Analisis Perbaikan Tata Letak Penempatan Bahan Baku Di Area Gudang Penyimpanan. Padang. Universitas Putra Indonesia “Yptk” Padang, Indonesia.
- Carla Olyvia Doaly, Lina Gozali (2020). Usulan Rancangan Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode *Class-Based Storage* (Studi Kasus PT Multi Optimal Roda Internusa). Jakarta. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara.
- Dewi Amalia (2017). Penambahan Sel Rak Untuk Perluasan Gudang Dan Model *Storage Assignment* Barang Pada Gudang Bahan Kemasan. Surabaya. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Donald J. Bowersox (2002). Manajemen Logistik Integrasi Sistem-Sistem Manajemen Distribusi Fisik Dan Manajemen *Material*. Bumi Aksara.
- Ekoanindiyo, F. A., & Wedana, Y. A. (2012). Perancangan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode *Shared Storage* Di Pabrik Plastik Kota Semarang. Semarang. Fakultas Teknik Universitas Stikubank.
- Ferry Oentoro (2016). Perancangan Penempatan Bahan Dan Sistem Pengadabahan Di PT. Xyz. Surabaya. Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra.
- Guido Asisi Sinaga, Exaudi Lase, Anita Christine Sembiring, Irwan Budiman (2018). Perancangan Tata Letak Gudang Dan Alokasi Komponen Serta Sparepart Mesin Produksi Dengan Metode *Dedicated Storage*. Medan. Program Studi Teknik Industri, Universitas Prima Indonesia, Medan.
- Hifdzuddin Aziz, Mochamad Choiri, Arif Rahman (2013). Perancangan Tata Letak Dan *Pallet Racking System* Sebagai Pendukung Pengendalian Barang Di Gudang Produk Jadi (Studi Kasus PT. Tiara Kurnia Malang). Malang. Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
- Indramawan Hadi Kuswoyo, Atikha Sidhi Cahyana (2016). Tata Letak Gudang *Raw Materual Chemical* Menggunakan Metode *Shared Storage* Dan *Rel Space*. Sidoarjo. Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Irawan Noor (2018). Peningkatan Kapasitas Gudang Dengan *Redesing Layout* Menggunakan Metode *Shared Storage*. Banjarmasin. Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Kalimantan Mab.
- Ir. Syofian Siregar, (2013). Metode Penelitian Kuantitatif Dilengkapi Dengan Perbandingan Perhitungan Manual Dan Spss. Jakarta. Penerbit Prenadamedia Group.
- James H. Bookbinder, (2013). *Handbook of Global Logistics Transportation in International Supply Chains*. Canada. Department of Management Sciences University of Waterloo Waterloo, Canada.
- M. Hudori & Niro Tami B. Tarigan (2019). Pengelompokan Persediaan Barang dengan Metode FSN Analysis (Fast, Slow and Non-moving) Berdasarkan Turn Over Ratio (TOR). Bekasi. Program Studi Manajemen Logistik Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi.
- M. Hudori (2017). Pengukuran Kinerja Persediaan Di Gudang Bahan Baku Menggunakan *Turn Over Ratio* (Tor) Pada Industri Manufaktur. Bekasi. Program Studi Manajemen Logistik Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi Bekasi.
- Muhammad Riski, Ari Yanuar, Budi Santosa (2016). Optimalisasi Ruang Penyimpanan Gudang Barang Jadi PT Xyz Dengan Penerapan *Racking System* Untuk Meningkatkan Kapasitas Gudang Menggunakan *Algoritma Dynamic Programming*. Bandung. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Telkom University.

- Prof. Dr. Ir. H. Sutarman, M.Sc. (2017) Dasar-Dasar Manajemen Logistik. Reflika Aditama.
- Riski, Syiam Fadhli Rofian (2021). Pengaruh Pemeriksaan Operasional, Tata Letak Gudang Dan *Warehouse Management System* Terhadap Peningkatan Efektivitas Gudang Persediaan PT. Kamigumi Logistik Cikarang. Semarang. Program Studi S-1 Transportasi (Unimar Amni) Semarang.
- Sri Wahyuni (2019). Manajemen Logistik Pada Kantor Dinas Kependudukan Dan Catatan Sipil Kota Makassar. Makassar. Program Studi Ilmu Administrasi Negara Fakultas Ilmu Sosial Dan Politik Universitas Muhamadiyah Makassar.
- Suparno Saputa, Amri Yanuar, Muhammad Imanuddin (2015). Usulan *Layout* Dan Racking System Di Gudang *Finished Goods* PT Len Industri. Bandung. Program Studi D Iv Logistik Bisnis, Politeknik Pos Indoneisa.
- Syayid Lukman Alfarokhi (2018). Perbaikan Sistem Penyimpanan Kabinet *Upright* Piano Menggunakan Metode *Class Based Storage* (Studi Kasus Di Departemen *Setting Cabinet* PT Yamaha Indonesia). Yogyakarta. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Tiffany Dwi Januarny, Cundo Harimurti (2021). Pengaruh Tata Letak Gudang Terhadap Kelancaran Produktivitas Bongkar Muat Di Gudang PT. Nct. Jakarta. Institut Ilmu Sosial Dan Manajemen Stiarni.
- Yuliana Kusuma, Jacky S. B. Sumarauw, Shinta J. C. Wangke (2017). Analisis Sistem Manajemen Pergudangan Pada CV. Sulawesi Pratama Manado. Manado. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Jurusan Manajemen Universitas Sam Ratulangi Manado.