



**ANALISIS TATA LETAK GUDANG BARANG JADI (*CLOPEN RACK*)
GUNA MENINGKATKAN KAPASITAS RUANG PENYIMPANAN
PT PANCA HARAPAN**

Skripsi

Dibuat Oleh
Muhamad Fakhri Bayurisman
021115449

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS PAKUAN
BOGOR**

2019

ABSTRAK

Mumahad Fakhri Bayurisman, 021115449, Program Studi Manajemen, Manajemen Operasi, Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor, Analisis Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Clopen Rack*) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan PT Panca Harapan, di bawah bimbingan Ketua Komisi Jaenudin dan Anggota Komisi Doni Wihartika, 2019.

Tata letak Gudang yang termasuk sistem logistik merupakan salah satu penunjang dan bagian penting dari suatu sistem produksi. Gudang adalah fasilitas untuk yang bertujuan untuk menyimpan barang sebagai penyangga permintaan sehingga permintaan yang terjadi dapat dipenuhi. Selain itu, gudang juga berfungsi menjadi titik pengiriman barang dimana semua barang diterima dan dikirim secara cepat, efektif dan efisien mungkin. Perusahaan harus menentukan tindakan perancangan tata letak barang yang baik agar kapasitas ruang penyimpanan gudang menjadi optimal. PT Panca Harapan masih memiliki permasalahan pada rancangan tata letak dan sistem kebijakan penyimpanan yang dilakukan oleh perusahaan membuat barang yang disimpan dalam gudang mengalami *over capacity*. Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk Menganalisis rancangan tata letak yang dilakukan PT Panca Harapan. (2) Untuk Menyusun rekomendasi terkait dengan rancangan tata letak gudang yang tepat dalam meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan gudang barang jadi yang lebih efektif di PT Panca Harapan.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis rancangan tata letak gudang barang jadi (*clopen rack*) PT Panca Harapan serta menyusun rekomendasi terkait dengan rancangan tata letak gudang barang jadi (*clopen rack*) guna meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan pada gudang barang jadi PT Panca Harapan. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data jumlah permintaan rata-rata produk perbulan, rata-rata frekuensi pemesanan tiap jenis produk (*clopen rack*) perbulan, rata-rata pengiriman barang perhari. Adapun metode analisis yang dibutuhkan adalah metode *Shared Stroge*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas ruang penyimpanan mengalami peningkatan dalam menyimpan barang dalam gudang karena merancang ulang tata letak pada gudang barang jadi menggunakan metode *shared stroge* dan menggunakan *pallet* dalam menyimpan barang pada gudang barang jadi, metode ini dalam melakukan penempatan produk secara dinamis dengan cara menempatkan produk tidak hanya pada satu tempat yang pasti, rancangan usulan tata letak A yang dirancang mampu menampung 720 produk *clopen rack* dan rancangan usulan tata letak B yang dirancang mampu menampung 765 produk *clopen rack*. Peningkatan kapasitas terbesar untuk mampu menampung stok barang di gudang yaitu usulan tata letak B dengan selisih 45 produk.

Kata Kunci :Perancangan Tata Letak, Kapasitas, *Shared Stroge*, *Pallet*.

**ANALIS TATA LETAK GUDANG BARANG JADI (CLOPEN RACK) GUNA
MENINGKATKAN KAPASITAS RUANG PENYIMPANAN
PT PANCA HARAPAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Manajemen
Program Studi Manajemen pada Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ekonomi



(Dr. Hendro Sasongko, Ak., M.M., CA.)

Ketua Program Studi

(Tutus Rully, SE., MM.)

**ANALISIS TATA LETAK GUDANG BARANG JADI (CLOPEN RACK) GUNA
MENINGKATKAN KAPASITAS RUANG PENYIMPANAN
PT PANCA HARAPAN**

SKRIPSI

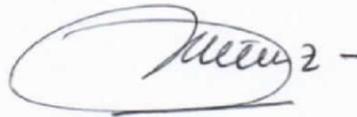
Telah disidangkan dan dinyatakan lulus
Pada Hari: Rabu, Tanggal: 07/ Agustus/ 2019

Muhamad Fakhri Bayurisman

021115449

Menyetujui,

Ketua Sidang



(Oktori Kiswati Zaini., SE., MM)

Ketua Komisi Pembimbing



(Jaenudin, SE., MM.)

Anggota Komisi Pembimbing



(Doni Wihartika, S.Pi., MM.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini sebagai salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Ekonomi pada Program Studi Manajemen di Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan Bogor. Dalam skripsi ini penulis mengambil judul “Analisis Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Clopen Rack*) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan PT Panca Harapan”

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terselesaikan tanpa adanya bantuan, kritik, saran dan motivasi dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini. Dengan tulus penulis mengucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Hendro Sasongko. Ak., M.M., CA. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
2. Ibu Tutus Rully. S.E., M.M. selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan
3. Ibu Yudia Mulia, S.E., M.M. selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
4. Bapak Jaenudin. S.E., M.M. dan Bapak Doni Wihartika. S.Pi., M.M. selaku komisi pembimbing penelitian dan penulisan skripsi penulis yang telah memberikan bimbingan yang baik kepada penulis.
5. Seluruh Dosen Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan yang tiada lelah memberikan banyak ilmu.
6. Seluruh Staf Usaha dan Seluruh Penanggung Jawab Kelas Fakultas Ekonomi Universitas Pakuan.
7. Kepada keluarga tercinta, khususnya orang tua penulis Bapak Mahpudin, S.E, Ibu Sri Mulyati, Adik tercinta Agisna dan Azzfar, dan Imelda Yuniar yang selalu memberikan semangat dan doa dalam penulisan makalah seminar proposal ini.
8. Kepada sahabat-sahabat tercinta Shafera, Sekar, Ryandi, Keke, Mega, Lingga, Okta, Puspita dan teman-teman kelas K yang telah bersedia memberikan semangat dalam penulisan makalah seminar proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini.

Bogor, Agustus 2019

Muhamad Fakhri Bayurisman

DAFTAR ISI

JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HAK CIPTA	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah	7
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	7
1.2.2 Perumusan Masalah	7
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Maksud Penelitian	7
1.3.2 Tujuan Penelitian	7
1.4 Kegunaan Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Operasi	9
2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi	9
2.1.2 Fungsi Manajemen Operasi	10
2.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Operasi	11
2.2 Tata Letak	13
2.2.1 Pengertian Tata Letak	13
2.2.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak.....	13
2.2.3 Prinsip-prinsip Penyusunan Tata Letak	16
2.2.4 Tipe-tipe Tata Letak.....	17
2.3 Gudang.....	19
2.3.1 Pengertian Gudang.....	19
2.3.2 Jenis-Jenis Gudang.....	20
2.3.3 Fungsi Gudang	21
2.2.4 Jenis <i>Layout</i> Gudang.....	23
2.4 Kapasitas.....	25
2.4.1 Pengertian Kapasitas	25
2.4.2 Jenis-Jenis Perencanaan Kapasitas	26
2.4.3 Strategi Perencanaan Kapasitas	27
2.2.4 Metode Penyimpanan	27
2.2.5 Konsep Tata Letak Penyimpanan Barang.....	30
2.2.6 Media Penyimpanan	31
2.2.7 Lorong Lintasan	33

2.2.8	Penentuan Lebar Jalan Lintasan	33
2.2.9	<i>Pallet Storage</i>	34
2.5	Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran	35
2.5.1	Penelitian Sebelumnya	36
2.5.2	Kerangka Pemikiran	38
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Jenis Penelitian	41
3.2	Objek, Unit Analisis, dan Lokasi Penelitian	41
3.2.1	Objek Penelitian	41
3.2.2	Unit Analisis	41
3.2.3	Lokasi Penelitian	41
3.3	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	41
3.2.1	Jenis Data	41
3.2.2	Sumber Data Penelitian	41
3.4	Operasionalisasi Variabel	41
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	42
3.6	Metode Pengolahan Data	43
BAB IV	HASIL PENELITIAN	
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	46
4.1.1	Sejarah Singkat PT Panca Harapan.....	46
4.1.2	Kegiatan Usaha	47
4.1.3	Visi dan Misi PT Panca Harapan	47
4.1.4	Struktur Organisasi dan Uraian Tugas.....	47
4.1.4.1	Struktur Organisasi	47
4.1.4.2	Uraian Tugas	48
4.1.4.3	Alat dan Pembuatan <i>Clopen Rack</i>	49
4.1.4.4	Bagian-Bagian <i>Clopen Rack</i>	50
4.1.4.5	Proses Produksi <i>Clopen Rack</i>	51
4.2	Pembahasan	52
4.2.1	Rancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (<i>Clopen Rack</i>) PT PancaHarapan	53
4.2.2	Analisi Perencanaan Tata Letak Gudang BarangJadai .	54
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan	75
5.2	Saran	76
	JADWAL PENELITIAN	
	DAFTAR PUSTAKA	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Table 1.1: Tabel Rata-Rata Pengiriman	4
Table 1.1: Stok Barang <i>Clopen Rack</i>	4
Tabel 2.1: Rekomendasi Lebar Gang untuk Desain Fasilitas	33
Tabel 2.2: <i>Maneuver</i> Minimum Untuk Area Penerimaan dan Pengiriman	34
Tabel 2.3: Penelitian terdahulu	35
Tabel 3.1: Analisis Perancangan Tata Letak Gudang	42
Tabel 4.1: Jumlah Permintaan <i>Racking Display</i> Rata-Rata Perbulan	55
Tabel 4.2: Jumlah Permintaan <i>Racking File</i> Rata-Rata Perbulan	55
Tabel 4.3: Jumlah Permintaan <i>Gondola Racking</i> Rata-Rata Perbulan	56
Tabel 4.4: Jumlah Permintaan <i>Library Racking</i> Rata-Rata Perbulan	56
Tabel 4.5: Rekapitulasi Jumlah Permintaan Rata-Rata Perbulan	57
Tabel 4.6: Frekuensi Jumlah Permintaan Perbulan	58
Tabel 4.7 Jumlah Permintaan Perpesanan	58
Tabel 4.8 Rata-Rata Pengiriman (hari)	58
Tabel 4.9 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area Penyimpanan <i>Layout Awal</i> PT Panca Harapan	63
Tabel 4.10 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area penyimpanan <i>Layout</i> Usulan Perbaikan A	68
Tabel 4.11 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area penyimpanan <i>Layout</i> Usulan Perbaikan B	73
Tabel 4.12 Evaluasi <i>Layout</i> Awal dan Usulan	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1: Tata Letak Gudang Barang <i>Clopen Rack</i>	3
Gambar 2.1: Layout Arus Garis Lurus	24
Gambar 2.2: Layout Arus Garis “U”	24
Gambar 2.3: Layout Arus Garis “L”	25
Gambar 2.4: Konstelasi Penelitian	39
Gambar 3.1 : Layout Usulan	45
Gambar 4.1: Struktur Organisasi PT Panca Harapan	47
Gambar 4.2: Bagian-Bagian <i>Clopen Rack</i>	50
Gambar 4.3: Dimensi Produk	53
Gambar 4.4: Rak Penyimpanan Dalam Gudang Barang Jadi	54
Gambar 4.5: Dimensi Material Handling	54
Gambar 4.6: Tata Letak Gudang Barang Jadi PT Panca Harapan	60
Gambar 4.7: Usulan Tata Letak Perbaikan A	65
Gambar 4.8: Usulan Tata Letak Perbaikan B	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Stock barang *clopen rack* digudang bulan Juli-Desember 2018

Lampiran 2: Jumlah Produksi *clopen rack* bulan Juli-Desember 2018

Lampiran 3: Tata letak awal gudang penyimpanan PT Panca Harapan

Lampiran 4: Tata letak usulan A

Lampiran 5: Tata Letak usulan B

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perkembangan ilmu pengetahuan dan sebagai suatu dampak semakin ketatnya persaingan perusahaan pada saat ini telah membawa dampak pada perusahaan untuk terus mengembangkan penetapan strateginya keputusan manajemen operasional perusahaan, baik itu pada desain barang dan jasa, pengelolaan kualitas, strategi penetapan proses, strategi lokasi dan strategi penetapan tata letak (*plant layout*). Keputusan-keputusan tersebut dilakukan karena adanya kedinamisan yang terjadi karena berbagai macam tekanan dari globalisasi perdagangan dunia, perpindahan ide, produk dan uang dengan kecepatan yang sangat tinggi, dimana Perusahaan dituntut untuk melakukan kegiatan usaha yang efektif dan efisien agar setiap sumber daya yang ada dimanfaatkan dan diharapkan memberikan hasil yang optimal. Optimalisasi tersebut dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan maupun peningkatan kinerja sistem, khususnya sistem yang bergerak pada produksi dan sistem penunjang lainnya. Salah satu sistem menunjang sistem produksi adalah sistem pergudangan.

Gudang yang termasuk sistem logistik merupakan salah satu penunjang dan bagian penting dari suatu sistem produksi. Gudang adalah fasilitas untuk yang bertujuan untuk menyimpan barang sebagai penyangga permintaan sehingga permintaan yang terjadi dapat dipenuhi. Selain itu, gudang juga berfungsi menjadi titik pengiriman barang dimana semua barang diterima dan dikirim secara cepat, efektif dan efisien mungkin (G. Richard, 2014). Keberadaan gudang akan sangat menunjang peningkatan sistem produksi perusahaan, kondisi dan pengaturan yang baik dalam gudang diharapkan dapat menghindari kerugian perusahaan dimana pemanfaatan gudang harus didukung oleh tata letak gudang, pengaturan tata letak gudang akan mempengaruhi kelancaran operasi dan aktivitas-aktivitas dalam gudang tersebut.

Tata letak gudang yang baik harus menggunakan ruang yang tersedia secara efektif untuk meminimalkan biaya penyimpanan dan biaya *material handling*. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam desain gudang adalah bentuk dan ukuran gang, ketinggian gudang, lokasi dan orientasi dari area *docking*, jenis rak yang akan digunakan untuk penyimpanan dan tingkat otomatisasi yang terlibat dalam penyimpanan dan pengambilan barang (Heragu, 2008). Selain masalah tata letaknya, didalam gudang juga harus dirancang dengan baik hal-hal lainnya seperti media atau peralatan prosedur kerja, prosedur pengawasannya, dan pengaturan sistem penyimpanan barang yang baik maka proses keluar dan masuk barang ke gudang akan berjalan dengan lancar.

Sistem penyimpanan barang yang dibutuhkan sehingga perusahaan dalam melakukan pengaturan tata letak gudang hal yang perlu diperhatikan dapat

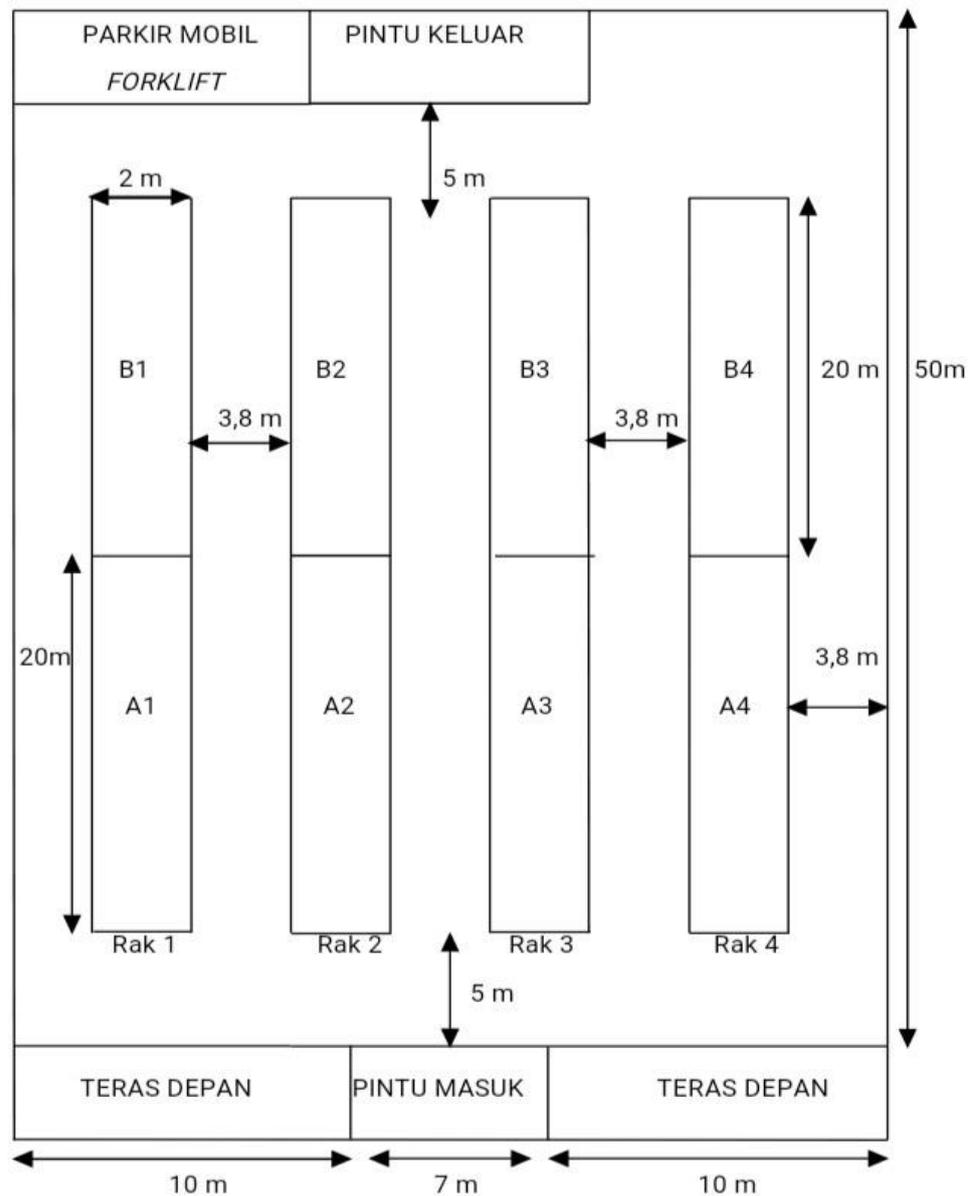
menentukan berapa luas gudang yang seharusnya dimiliki oleh perusahaan sehingga gudang dapat menampung semua barang yang akan disimpan di gudang. Kinerja sistem penyimpanan barang tergantung pada beberapa karakteristik internal dan eksternal. Karakteristik internal meliputi: 1. kapasitas penyimpanan; 2. kemudahan akses ke lokasi penyimpanan; 3. kompleksitas struktur internal; dan 4. Tingkat teknologi informasi. Sedangkan karakteristik eksternal seperti jenis produk, jumlah produk, jumlah persediaan untuk disimpan, dan tipe aliran barang masuk dan keluar. Selain itu, pengelompokan dan lokasi penyimpanan barang juga perlu diperhatikan sehingga pekerja dapat dengan mudah menemukan barang yang akan dicari dan dapat mengurangi waktu pencarian barang.

Pertumbuhan industri pangan, farmasi, dan pertumbuhan industri minimarket yang cukup pesat telah mendorong terjadinya peningkatan permintaan terhadap industri pembuatan *racking file*, *display racking*, *gondola racking*, *library racking*. Tantangan inilah yang sedang di hadapi oleh PT Panca Harapan didirikan sejak tahun 1984 di Jakarta dan merupakan perusahaan yang memproduksi pembuatan *clopen rack* yang terdiri dari: *racking file*, *display racking*, *gondola racking*, *library racking*. Untuk menjaga kualitas produk dan kepercayaan pelanggan, PT Panca Harapan bekerjasama dengan lembaga surveyor seperti PT Sucofindo dalam pengelolaan manajemen perusahaan dan pabrik dan telah mendapat sertifikasi ISO 9001:2000 *quality management system* tahun 2008, sehingga produk terjaga kualitasnya sesuai dengan standard. Sebagian besar produk pembuatan rak yang dilakukan oleh PT Panca Harapan setiap bulanya cenderung konstan, tetapi untuk pertengahan bulan mengalami peningkatan pesanan yang didesain secara khusus untuk konsumen tertentu sehingga perusahaan beroperasi berdasarkan pesanan (*make-to-order/MTO*) untuk pertengahan bulan sampai akhir bulan. Produksi yang bersifat *make-to-order* memberikan tingkat ketidakpastian dan kompleksitas perencanaan produksi yang tinggi. Ketidakpastian dan kompleksitas ini antara lain besarnya variasi bentuk dan desain dari rak, jumlah yang dipesan, waktu kedatangan pesanan dan waktu penyelesaian pesanan yang diharapkan pelanggan (Azmi, 2010).

Untuk memasarkan produknya, banyak perusahaan dalam sektor minimarket, perusahaan dalam sektor farmasi dan kantor yang telah menjadi konsumen tetap terhadap produk yang dihasilkan oleh PT Panca Harapan, dalam menerapkan strategi pemasaran yang dilakukan oleh PT Panca Harapan dengan memberikan harga yang terjangkau dan pengiriman barang yang tepat waktu, serta kualitas produk yang tetap terjaga dengan baik. Pada proses penyimpanan barang jadi yang dilakukan oleh PT Panca Harapan menggunakan sistem *floor stake*, PT Panca Harapan memiliki 2 gudang yaitu gudang bahan baku dan gudang barang jadi dimana gudang barang jadi yang menyimpan barang seperti produk *racking file*, *display racking*, *gondola racking*, *library racking*, memiliki gudang barang jadi (*clopen rack*) dengan ukuran Panjang 50 m x Lebar 27 m x Tinggi 7 m dan didalam gudang barang jadi terdapat 4 rak penyimpanan yang berukuran panjang 40m x lebar 2m x tinggi 4 meter, PT Panca

Harapan menggunakan 3 tumpukan keatas menggunakan palet yang berukuran panjang 200 cm x lebar 100cm x tinggi 10 cm dalam satu rak penyimpanan.

Berikut ini merupakan Tata letak gudang barang jadi yang didapat dari PT Panca Harapan pada saat ini.



Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 1.1 Tata Letak Gudang Barang *clopen rack*

Berikut ini merupakan tabel rata-rata pengiriman barang di gudang pada bulan Juli sampai dengan Desember 2018.

Lamanya waktu anantara produksi dengan tanggal pengiriman agar barang dalam gudang dapat terjadwal dengan baik, dan lamanya waktu anantara produksi dengan tanggal pengiriman dapat ditentukan sebagai lamanya satu jenis produk berada di dalam gudang produk jadi. Lama rata-rata waktu awal produksi sampai dengan dikirim dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 1.1 Rata-rata Pengiriman (hari)

No	Produk	Rata-rata Pengiriman (hari)
1	<i>Racking Display</i>	5
2	<i>Racking File</i>	5
3	<i>Gondola Racking</i>	6
4	<i>Library Racking</i>	6

Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Lead time terbesar adalah 6 hari dan kapasitas produksi perhari yaitu 18 produk untuk semua barang *clopen rack*.

Kendati demikian, PT Panca Harapan masih memiliki permasalahan pada rancangan tata letak penyimpanan barang jadi pada gudang, dimana rancangan tata letak kurang baik dimana lorong gang untuk berjalanya mobil *forklift* sering di jadikan tempat penyimpanan ketika rak yang berada di dalam gudang sudah tidak bisa menampung barang jadi yang disimpan didalam gudang tersebut, serta metode yang di gunakan yaitu metode *class based stroge* dimana sistem ini menerapkan bahwa penyimpanan barang harus dilakukan berdasarkan jenis yang sama di dalam rak penyimpanan tersebut. Dengan rancangan tata letak dan sistem kebijakan penyimpanan yang dilakukan oleh perusahaan, hal ini mengakibatkan kurangnya pemanfaatan luas gudang dan gudang mengalami *overcapacity* karena gudang hanya menampung sebanyak 418 produk dengan menggunakan 4 rak penyimpanan.

Berikut ini merupakan tabel stok barang di gudang pada bulan Juli sampai dengan Desember 2018.

Tabel 1.2 Stok barang *clopen rack* digudang pada bulan Juli sampai dengan Desember 2018

Tanggal	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	230	461	437	527	615	525
2	230	456	437	543	585	525
3	267	446	452	553	585	505
4	300	446	466	572	585	475
5	328	446	477	592	565	455

Tanggal	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
6	328	426	491	592	555	455
7	328	416	484	592	555	455
8	345	436	484	613	525	455
9	389	456	484	613	495	455
10	407	476	460	628	495	425
11	401	476	425	620	495	430
12	426	476	398	635	476	445
13	426	446	417	635	460	478
14	426	476	417	635	464	460
15	466	506	417	639	494	460
16	516	510	417	654	526	460
17	555	510	440	659	526	445
18	600	510	464	651	526	443
19	640	510	480	645	563	449
20	640	504	470	645	563	454
21	640	529	502	645	554	454
22	666	544	502	650	544	454
23	686	534	502	640	535	454
24	686	517	502	650	535	454
25	641	517	548	652	535	454
26	631	517	531	651	565	464
27	631	517	526	651	575	444
28	631	467	512	651	549	424
29	571	467	512	635	515	424
30	521	452	512	636	525	424
31	471	437	512	636	525	424

Sumber data: (data kapasitas gudang bulan Juli-Desember, 2018)

 g *clopen rack* Mengalami *Overcapacity*

 g *clopen rack* Tidak Mengalami *Overcapacity*
(Kondisi Normal)

Berdasarkan tabel 1.2 pada bulan Juli sampai dengan Desember 2018 PT Panca Harapan masih memiliki permasalahan pada perancangan tata letak penyimpanan produk *clopen rack* pada gudang. Rancangan tata letak di dalam gudang kurang baik disebabkan area penempatan produk *clopen rack* menunjukkan terjadinya penumpukan barang di dalam gedung sering terjadi pada setiap bulan pada gudang tersebut. Penumpukan barang terjadi dikarenakan permintaan yang tinggi setiap pertengahan bulan pada bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 karena perusahaan dalam melakukan produksi di keadaan normal setiap hari hanya memproduksi 18 *clopen rack* untuk semua jenis barang *clopen rack*. Jika terdapat pemesanan yang dilakukan

oleh konsumen dengan sistem *make-to-order* perusahaan dapat memproduksi 2-3 kali lipat dari produksi normal yang biasa diproduksi setiap hari (terlampir pada lampiran 2) . Hal tersebut menyebabkan perusahaan menumpuk barang tidak di dalam gudang *clopen rack* melainkan di gudang bahan baku karena area gudang bahan baku sangat berdekatan dengan gudang *clopen rack*. Penyimpanan *clopen rack* di dalam gudang bahan baku mengakibatkan perusahaan harus mencari terlebih dahulu barang yang akan dikirim membuat pengiriman mengalami keterlambatan dan barang yang disimpan di gudang bahan baku sering mengalami korosi yang diakibatkan oleh adanya kelembaban udara dari lantai gudang bahan baku, barang yang terkena karat dapat mengurangi kualitas produk tersebut yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan. Metode penyimpanan produk *clopen rack* yang digunakan oleh PT Panca Harapan yaitu. Penerapan metode *Class Based Storage*. Metode ini membagi setiap produk yang ada ke dalam tiga, empat atau lima kelas berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material ke dalam kelas tersebut sehingga pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel karena nantinya kelas tersebut akan ditempatkan pada suatu lokasi khusus pada gudang. Hal ini menyebabkan proses penyimpanan produk *clopen rack* disembarang tempat, sehingga kapasitas gudang yang dimiliki belum dimanfaatkan secara optimal dan menyebabkan terjadinya penurunan kapasitas gudang sehingga gudang mengalami *overcapacity* karena kapasitas gudang mampu menampung 418 produk.

Berdasarkan uraian di atas, tata letak penyimpanan pada gudang tersebut harus diperbaiki agar tidak mengalami kelebihan kapasitas dan agar gudang tersebut dapat menampung seluruh pesanan pelanggan dengan baik. Maka metode yang digunakan yaitu metode *Shared Storage*. Metode ini digunakan untuk mengatasi *Class Based Storage* dengan menganali dan memanfaatkan perbedaan lama waktu penyimpanan pada pallet tertentu yang menetap di gudang. Metode tersebut menerapkan penyimpanan pada satu jenis produk tidak ditempatkan satu tempat khusus, melainkan dapat saling berbagi tempat dengan berbagai jenis produk lainnya, ketika satu area penyimpanan kosong, maka dapat digunakan untuk menyimpan produk berbeda. Suatu situasi yang mendasar tentu saja menyarankan pemakaian *shared storage* adalah untuk lini produksi yang digunakan untuk menghasilkan beberapa jenis produk. Karena produk yang dihasilkan secara berurutan dibanding secara serentak, pengisian kembali inventori dibagi-bagikan dari waktu ke waktu.

Untuk meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan, sistem penyimpanan yang digunakan adalah Rak *Drive-thru*. Rak *Drive-Thru* yang berjenis FIFO yang cenderung memiliki kapasitas yang lebih besar. Cara kerja dari rak ini adalah dengan menyimpan pallet pada rak yang dibantu dengan menggunakan alat material *handling* berupa *forklift*. Rak jenis memiliki dua akses yaitu dari depan dan belakang. Namun, rak jenis ini membutuhkan operator yang handal karena dalam menggunakan *forklift*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Clopen Rack*) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan PT Panca Harapan**”.

1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis mengidentifikasi masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Pada periode Juli-Desember 2018 terdapat peningkatan permintaan yang tinggi setiap pertengahan bulan, perusahaan dapat memproduksi 2-3 kali lipat dari produksi normal yang biasa diproduksi setiap hari, mengakibatkan gudang *clopen rack* mengalami *overcapacity*.
2. Terdapat barang *clopen rack* yang disimpan didalam gudang bahan baku karena gudang *clopen rack* mengalami *overcapacity*.
3. Penyebab gudang mengalami *overcapacity* terjadi karenadidalam gudang *clopen rack* hanya terdapat 4 rak yang memiliki lebar 2 meter dan panjang 40 meter untuk penyimpanan barang *clopen rack* dan4 rak penyimpanan hanya mampu menampung 418 produk *clopen rack*.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan tata letak gudang barang jadi yang dilakukan pada gudang *clopen rack* PT. Panca Harapan?
2. Bagiaman perancangan tata letak gudang barang *clopen rack* yang dilakukan perusahaan untuk meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan menggunakan metode *Shared Stroge* pada PT. Panca Harapan?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian yang penulis lakukan pada PT Panca Harapan adalah untuk menganalisis keterkaitan bagaimana tata letak (*layout*) gudang sesuai dengan cara pengaturan yang tepat dalam meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan, adapun penulis memeberikan saran yang dapat menghilangkan penyebab timbulnya permasalahan, sehingga permasalahan yang ada dapat di selesaikan dan terpecahkan.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis rancangan tata letak yang dilakukan PT Panca Harapan.
2. Menyusun rekomendasi terkait dengan rancangan tata letak gudang yang tepat dalam meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan gudang barang jadi yang lebih efektif di PT Panca Harapan.

1.4 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat atau kegunaan, antara lain:

1. Kegunaan Teoritis

Dengan penelitian ini diharapkan mampu menambah dan memberikan tambahan wawasan serta pengetahuan dalam mengaplikasikan yang telah diperoleh dalam dunia nyata mengenai manajemen operasi khususnya mengenai keseluruhan tentang tata letak dan memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dibidang ekonomi manajemen operasi atau produksi pada khususnya.

2. Kegunaan Praktis

Kegunaan praktis yaitu, untuk membantu memecahkan masalah dan mengantisipasi masalah yang ada pada lokasi yang diteliti, yang dapat berguna bagi pengambilan keputusan manajemen dan sebagai sarana yang tepat guna melatih diri dalam bidang penelitian dan pengamatan, serta hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan menjadi rekomendasi kepada PT Panca Harapan agar bisa memberikan perusahaan berupa informasi tentang bagaimana meningkatkan kapasitas penyimpanan gudang barang jadi pada tata letak gudang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Manajemen Operasi

2.1.1 Pengertian Manajemen Operasi

Penulis mengutip dari beberapa pendapat menurut para ahli mengenai manajemen operasi sebagai berikut:

Menurut Handoko (2013) dalam buku *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi* menyatakan bahwa: Manajemen operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya (atau sering disebut factor-faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan dan sebagainya dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa.

Menurut Kumalaningrum, Kusumawati dan Hardani(2011) dalam buku *Manajemen Operasi* menyatakan bahwa: Manajemen operasi terikat erat dengan proses yaitu aktivitas-aktivitas mendasar yang digunakan oleh berbagai organisasi untuk melakukan pekerjaan dan mencapai tujuan untuk memproduksi barang dan jasa yang digunakan orang setiap harinya.

Menurut Evans dan Collier (2007) dalam buku *Operation Management International Student* menyatakan bahwa: “ *Operational Management is Science and art to ensure that goods and services are created and successfully sent to customers*”.

Menurut Schroeder (2008) dalam buku *Operations Management* menyatakan bahwa: “ *Operation is responsible for supplying the product or service of the organization. Operation managers provide value for the customer at the lowest cost by making decition for the operations function and managing transformation process*”.

Menurut Heizer dan Render (2009) dalam buku *Operations Management* menyatakan bahwa: “*Operational Mangement is a series of activities that produce value in the form of goods and service by converting inputs into outputs*”.

Menurut Stevenson (2009) dalam buku *Operations Management* menyatakan bahwa: “ *Operational Management is a management system or series of processes in a product making or service provision.*

Menurut Stevenson dan Choung (2009) dalam buku yang berjudul *Operations Management* menyatakan bahwa: “*Operations management is a management system of process for creats good or provide service*”.

Menurut Mahadevan (2008) dalam buku yang berjudul *Operations Management Theory and Practice* menyatakan bahwa: “*Operations management is a systematic*

approach to addressing issue in the transformation process that converts inputs into useful, revenue-generating outputs”.

Menurut Herjanto (2007) dalam buku Manajemen Operasi menyatakan bahwa: “Manajemen operasi adalah suatu kegiatan yang berhubungan dengan pembuatan barang, jasa dan kombinasinya, melalui transformasi dan sumber daya produksi menjadi keluaran yang di inginkan”.

Berdasarkan pendapat para ahli pengertian di atas bahwa manajemen operasi adalah mengandung unsur adanya kegiatan dan sumber daya untuk mencapai suatu tujuan tertentu dalam melakukan kegiatan operasi membutuhkan usaha untuk merencanakan, mengatur dan mengelola faktor-faktor produksi yang meliputi modal, mesin, material dan manusia dengan keahlian manajerialnya sehingga dapat menghasilkan barang dan jasa untuk mencapai tujuan perusahaan.

2.1.2 Fungsi Manajemen Operasi

Beberapa fungsi manajemen operasi menurut para ahli sebagai berikut:

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2014) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi Modern edisi tiga ada lima fungsi manajemen operasional yaitu:

1. Mengarahkan organisasi atau perusahaan untuk menghasilkan keluaran sesuai yang di harapkan oleh pasar.
2. Mengarahkan organisasi atau perusahaan untuk dapat menghasilkan keluaran secara efisien.
3. Mengarahkan organisasi atau perusahaan untuk mampu menghasilkan nilai tambah atau manfaat yang semakin besar.
4. Mengarahkan organisasi atau perusahaan untuk dapat menjadi pemenang dalam setiap kegiatan persaingan
5. Mengarahkan organisasi atau perusahaan agar keluaran yang dihasilkan atau disediakan semakin digandrungi oleh pelanggannya.

Sedangkan fungsi manajemen operasi menurut Asauri (2008) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi ada empat fungsi manajemen operasi yaitu:

1. Proses pengolahan, merupakan metode atau teknik yang digunakan untuk masukan (impas).
2. Jasa-jasa penunjang, merupakan sarana yang berupa pengorganisasian yang perlu untuk penetapan teknik dan metode yang akan dijalankan, sehingga proses pengolahan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien.
3. Perencanaan, merupakan penetapan keterkaitan dan pengorganisasian dari kegiatan produksi atau operasi yang akan dilakukan dalam suatu dasar waktu atau periode tertentu.

4. Pengendalian atau pengawasan, merupakan fungsi untuk menjamin terlaksananya kegiatan sesuai dengan yang direncanakan, sehingga maksud dan tujuan untuk penggunaan dan pengolahan masukan (input) pada kenyataannya dapat dilaksanakan.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa fungsi manajemen operasi adalah dasar untuk menentukan tujuan proses pengolahan barang atau jasa, merencanakan fasilitas dan penggunaan sumberdaya produksi, serta melakukan pengendalian atau pengawasan terhadap kegiatan proses produksi untuk mengarahkan dan menjamin prosedur yang telah ditetapkan sehingga berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

2.1.3 Ruang Lingkup Manajemen Operasi

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai ruang lingkup manajemen operasi sebagai berikut:

Menurut Yamit (2011) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi menyatakan terdapat tiga aspek yang saling berkaitan dalam ruang lingkup manajemen operasi, yaitu sebagai berikut:

1. Aspek *structural*, yaitu aspek yang memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain.
2. Aspek *fungsiional*, yaitu aspek yang berkaitan dengan manajemen serta organisasi komponen struktural ataupun interaksinya mulai dari perencanaan, penerapan, pengendalian dan perbaikan agar diperoleh kinerja optimum.
3. Aspek lingkungan, memberikan dimensi lain pada sistem manajemen operasi yang berupa pentingnya memperhatikan perkembangan dan kecenderungan yang terjadi diluar sistem.

Ruang lingkup manajemen operasi berkaitan dengan pengoperasian sistem operasi, pemilihan serta penyiapan sistem operasi yang meliputi keputusan tentang:

- a. Perencanaan output
- b. Desain proses transformasi
- c. Perencanaan kapasitas
- d. Perencanaan bangunan pabrik
- e. Perencanaan tata letak fasilitas
- f. Desain aliran kerja
- g. Manajemen persediaan
- h. Manajemen proyek
- i. *Scheduling*
- j. Pengendalian kualitas
- k. Keandalan kualitas dan pemeliharaan

Menurut Assauri (2008) dalam buku yang berjudul *Manajemen Produksi dan Operasi* Manajemen Operasi mencakup kegiatan yang sangat luas, dimulai dari penganalisaan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulainya kegiatan produksi dan operasi. Perencanaan atau desain dari sistem operasi meliputi:

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk)

Kegiatan produksi harus bias menghasilkan produk yang efektif dan *efisien* serta dengan mutu dan kualitas yang baik. Oleh karena itu kegiatan produksi harus dimulai dari penyeleksian dan perancangan produk yang dihasilkan.

2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan

Setelah produk didesain maka kegiatan yang harus dilakukan adalah menentukan jenis proses untuk bias menghasilkan produk tersebut, dalam hal ini kegiatan dimulai dari penyeleksian dan pemilihan akan jenis proses yang di pergunakan. Penyeleksian dan perancangan peraltan tidak hanya pada mesin saja tetapi mencakup bangunan dan lingkungan kerja.

3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit produksi

Kelancaran produksi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber daya yang dipergunakan, maka sangat penting peranan dan pemeliharaan lokasi dan site perusahaan. Dalam pemeliharaan lokasi dan site perusahaan maka perlu diperhatikan faktor jarak, kelancaran dan biaya pengangkutan dan lokasi pemasaran produk.

4. Rancangan tata letak dan arus kerja

Dalam melakukan perancangan tata letak dan arus kerja harus memperhatikan berbagai faktor anantara lain kelancaran arus kerja, optimalisasi waktu, kemungkinan kerusakan akibat pergerakan dalam proses dan minimalisasi biaya pergerakan dalam proses.

5. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam melaksanakan fungsi produksi maka organisasi kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan dan merupakan waktu kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas

Rancangan system produksi harus disusun dengan landasan strategi produksi yang disiapkan terlebih dahulu. Dalam strategi operasi terdapat pertanyaan penting tentang maksud dan tujuan dari kegiatan produksi, visi misi kebijakan dasar atau kunci untuk lima bidang yaitu proses, kapasitas, persediaan, tenaga kerja, dan mutu atau kualitas. Dengan begitu perusahaan dapat menentukan pemilihan kapasitas yang akan dijalankan dalam bidang produksi dan operasi.

Berdasarkan pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa ruang lingkup manajemen operasi merupakan perencanaan sistem produksi dimulai dari proses perencanaan produksi sampai menghasilkan barang atau jasa, melakukan pengendalian produksi untuk membangun antar komponen organisasi agar seluruh aktivitas dapat diarahkan dengan baik untuk pencapaian sasaran tujuan dari organisasi.

2.2 Tata Letak

2.2.1 Pengertian Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai pengertian tata letak sebagai berikut:

Menurut Rusdiana (2014) dalam buku yang berjudul Manajemen Operasi menyatakan bahwa: Tata letak adalah cara penempatan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien yaitu berupa mesin-mesin, alat-alat produksi, alat pengangkut bahan, dan peralatan pabrik, serta peralatan yang diperlukan dalam pengawasan berupa suatu informasi, sehingga memerlukan pertimbangan seefektif mungkin yang matang ketika mendisainnya, agar tata letak dapat bermanfaat dalam posisinya.

Menurut Wahyuni (2009) dalam buku yang berjudul Manajemen Operasi dan Produksi menyatakan bahwa: Tata letak merupakan kunci yang menentukan efisiensi operasi jangka panjang. Tata letak mempunyai sejumlah implikasi strategis karena hal tersebut dapat menyusun prioritas persaingan perusahaan yang berkaitan dengan kapasitas, proses, *fleksibilitas*, dan biaya seperti kualitas kehidupan kerja, kontrak pelanggan dan *image*, tata letak yang baik dapat membantu organisasi mencapai strategi yang mendukung difirensiasi dan biaya rendah.

Menurut Assauri (2008) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi menyatakan bahwa: “Tata letak adalah setiap susunan dari mesin-mesin dan peralatan produksi di suatu pabrik”.

Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan pengertian Tata letak merupakan suatu keputusan yang menyangkut penyusunan fasilitas operasi secara teratur dan efisien yang mencakup desain atau konfigurasi dari bagian-bagian pusat kerja dan peralatan yang mengacu pada proses produksi (*input-proses-output*) baik yang ada di dalam bangunan ataupun di luar sehingga kegiatan operasi berjalan dengan lancar.

2.2.2 Tujuan Perencanaan Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai tujuan perencanaan tata letak yaitu sebagai berikut:

Menurut Sritomo (2009) dalam buku yang berjudul Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan menyatakan bahwa tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk produksi aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan performance dari

operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, antara lain sebagai berikut:

1. Menaikan *output* produksi. Biasanya suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, manhours (jam kerja pekerja) yang lebih kecil, dan/atau mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).
2. Mengurangi waktu tunggu (*Delay*). Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari masing-masing departemen atau mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. Pengaturan tata letak yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan.
3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*Material Handling*). Untuk merubah bahan menjadi produk jadi, maka hal ini akan memerlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu: bahan baku, orang/pekerja, atau mesin dan peralatan produksi. Bahan baku akan lebih sering dipindahkan dibandingkan dengan dua elemen dasar produksi lainnya. Pada beberapa kasus maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi dengan mengingat pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka bertanggung jawab untuk perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan seperti:
 - a. Biaya pemindahan bahan disamping cukup besar pengeluarannya juga akan ada dari tahun ketahun selama proses produksi berlangsung.
 - b. Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biaya ini akan *proporsional* dengan jarak pemindahan bahan yang harus ditempuh dan pengukuran jarak perpindahan bahan ini dapat dianalisa dengan memperhatikan tata letak semua fasilitas produksi yang ada dipabrik. Jelaslah bahwa memang akan ada korelasi antara tata letak pabrik dengan pemindahan bahan, sehingga pada proses desain *layout* akan selalu dikait-orientasikan guna memberikan jarak pemindahan bahan seminimal mungkin.
 - c. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan *service*. Jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan, dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan tersebut dan berusaha mengoreksinya.

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2007) dalam buku Manajemen Produksi Modern tujuan perencanaan tata letak antara lain:

1. Meminimalisasi *Material Handling Cost* Di sisi lain, tata letak yang baik itu akan menunjang pelaksanaan proses produksi secara efisien. Lebih jauh lagi, simplikasi dari proses produksi yang efisien dapat disebutkan sebagai:
 - a. Efisiensi penggunaan peralatan produksi dapat ditingkatkan.
 - b. Pengurangan waktu tunggu.
 - c. Penumpukan barang dalam proses dapat dikurangi.
 - d. Pemeliharaan fasilitas produksi menjadi mudah.
 - e. Peningkatan produktivitas perusahaan.
2. Efektivitas penggunaan ruangan pabrik
3. Tingkat penggunaan tenaga kerja pabrikasi.
4. Mengurangi kendala kelancaran proses produksi.
5. Memudahkan komunikasi.

Menurut Harjanto (2007) dalam buku Manajemen Operasi menyatakan bahwa secara umum, tujuan dari perencanaan dan pengaturan tata letak adalah mencapai suatu sistem produksi yang efektif dan efisien, melalui:

1. Pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal
2. Penggunaan jumlah tenaga kerja yang minimum
3. Aliran bahan dan produk jadi yang lancar
4. Kebutuhan persediaan yang rendah
5. Pemakaian ruang yang efisien
6. Ruang gerak yang cukup untuk operasional maupun pemeliharaan
7. Biaya produksi dan investasi modal yang rendah
8. *Fleksibilitas* yang cukup untuk menghadapi perubahan
9. Keselamatan kerja yang tinggi
10. Suasana kerja yang baik

Menurut Apple (1990) dalam buku yang berjudul Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan menyatakan bahwa sebuah susunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang berkaitan, dimana barang-barang dapat diproduksi secara ekonomis, maka seharusnya dirancang dengan memahami tujuan tata letak, yaitu tujuan utamanya adalah:

1. Memudahkan proses manufaktur.
2. Meminimumkan perpindahan barang.
3. Memelihara keseimbangan dalam operasi.
4. Memelihara perputaran barang, khususnya perputaran setengah jadi.

5. Menekan modal peralatan atau mesin.
6. Menghemat pemakaian ruangan.
7. Meningkatkan keefisienan tenaga kerja.

Berdasarkan pendapat para ahli penulis menyimpulkan bahwa tujuan dari perencanaan tata letak secara umum adalah tata letak yang paling optimal dari fasilitas-fasilitas produksi yang direncanakan secara baik akan dapat mengurangi – kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku ataupun produk jadi. Getaran – getaran, debu, panas, dan lain- lain dapat secara mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan sehingga dapat meminimumkan biaya dan meningkatkan efisiensi.

2.2.3 Prinsip-prinsip Penyusunan Tata Letak

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai prinsip-prinsip dasar penyusunan tata letak sebagai berikut:

Menurut Rusdiana (2014) dalam buku Manajemen Operasi menyatakan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak yaitu:

1. Integritas secara total terhadap faktor-faktor produksi dalam tata letak diperlukan secara terintegritasi dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi menjadi suatu organisasi secara besar.
2. Jarak pemindahan bahan yang paling minimum. Waktu pemindahan bahan dari suatu proses ke proses lain dalam industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan.
3. *Fleksibilitas*, yang dapat mengantisipasi perubahan teknologi, komunikasi dan kebutuhan konsumen. Untuk menjaga *fleksibilitas* diadakan penyusunan kembali (*relayout*), yaitu suatu perubahan kecil dalam suatu penetapan ruangan, tetapi tidak menutupi kemungkinan adanya desain produk yang memungkinkan berubahnya layout secara total.

Menurut Assauri (2008) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi menyatakan bahwa faktor-faktor yang harus dipertimbangkan sebagai berikut:

1. Produk yang yang dihasilkan.
 - a. Besar dan berat tersebut apabila produknya besar atau berat maka memerlukan handling yang khusus seperti *frock truck* atau *conveyor* yang dilantai, sehingga memerlukan ruangan bergerak. Sedangkan apabila produknya kecil dan ringan, handling akan lebih mudah dan ruangan bergerak tidak terlalu besar.
 - b. Sifat dari produk tersebut yaitu apakah mudah pecah atau tidak, mudah rusak atau tahan lama.

2. Urutan produksinya. Faktor ini penting terutama bagi produk *layout* karena produk *layout* penyusunannya didasarkan pada urutan-urutan produknya.
3. Kebutuhan akan ruang yang cukup luas dalam hal ini diperhatikan luas ruangan pabrik.
4. Peralatan mesin itu sendiri. Apakah mesin-mesinnya berat, apabila berat maka diperlukan lantai yang kokoh.
5. *Maintenance and Replacment*. Mesin-mesin harus ditempatkan sedemikian rupa sehingga *maintenance and replacement* dapat mudah dilakukan
6. Adanya keseimbangan kapasitas. Keseimbangan kapasitas harus di perhatikan terutama dalam produk tata letak, karena mesin-mesin diatur menurut urutan-urutan.
7. *Minimum Movment*. Dengan gerak yang sedikit maka biayanya (*cost*) akan lebih rendah.
8. Aliran dari Material. Merupakan arus yang harus diikuti oleh produknya pada waktu dia dibuat, gambar mana yang sangat penting bagi perencanaan lantai, atau ruangan pabrik.
9. *Service Area*. *Service area* diatur sedemikian rupa sehingga dekat dengan tempat kerja dimana sangat dibutuhkan.
10. *Waiting Area*. Untuk mencapai *Flow Material* yang optimum maka harus diperhatikan tempat-tempat dimana kita harus menyimpan barang-barang disaat menunggu proses selanjutnya.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis dapat menyimpulkan bahwa prinsip dasar penyusunan tata letak adalah produk yang dihasilkan, urutan produksi, kebutuhan akan ruangan yang cukup luas, integritas secara total, jarak perpindahan bahan yang paling minimum, keselamatan kerja dan adanya keseimbangan kapasitas. Prinsip dasar penyusunan tata letak ini berdasarkan pada manfaat dan tujuan yang diperoleh dalam pengaturan tata letak fasilitas secara baik.

2.2.4 Tipe-tipe Tata Letak

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai tipe-tipe tata letak yaitu sebagai berikut:

Menurut Kumalaningrum, Kusumawati dan Hardani (2011) dalam buku yang berjudul Manajemen Operasimenyatakan terdapat empat layout sebagai berikut:

1. Tata Letak Proses. Tata letak ini biasa dikenal sebagai tata letak berdasarkan fungsi (*Functional Layout*)
2. Tata Letak Produk. Tata letak ini biasa dikenal dengan lini perakitan (*assembly line*), yang mengatur kegiatan dalam sebuah lini menurut urutan-urutan operasi yang dibutuhkan untuk merakit produk tertentu. Tiap produk

memiliki lininya sendiri, yang didesain khusus untuk memenuhi tuntutan spesifikasi.

3. Tata Letak Tetap. Tata letak ini merupakan tipikal proyek yang didalamnya produk dihasilkan demikian rapuh, terlampau banyak atau demikian berat untuk di pindahkan. Galangan kapal, pabrik pesawat terbang dan pembangunan rumah adalah contoh tata letak ini.
4. Tata Letak Campuran. Tata letak ini memodifikasi dan atau mengkombinasikan beberapa aspek tata letak produk dan tata letak proses. Saat ini dikenal tiga jenis tata letak campuran, yaitu: *cellular layout*, *system manufaktur fleksibel*, dan lini perakitan model campuran. *Cellular layout* mencoba mengkombinasikan infleksibilitas yang dimiliki sebuah layout proses dengan efisiensi yang ada dalam *layout* produk, yaitu menggunakan konsep kelompok teknologi atau mengumpulkan mesin-mesin atau aktivitas tertentu yang akan menghasilkan satu kelompok produk atau layanan dengan tuntutan spesifikasi yang sama.

Menurut Assauri (2008) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi dan Operasi menyatakan bahwa ada 2 tipe tata letak yang utama sebagai berikut:

1. Proses *Layout*. Dalam proses *layout* semua mesin dan peralatan yang sama ditempatkan atau di kelompokkan dalam suatu area atau departemen yang sama. Jadi hanya terdapat satu jenis proses setiap bagian (*department*). Tipe yang digunakan adalah tipe *general purpose machine*. Biasanya terdapat dalam perusahaan yang berdasarkan *job order shop* dan barang-barang yang dihasilkan tidak *standardize*, tetapi *flexible*.
2. *Product layout*. *Product layout* adalah dimana mesin-mesin dan fasilitas *manufacturing* yang lain diatur menurut urutan-urutan dari proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk. Oleh karena itu, bagian-bagian yang ada menjadi bagian pengerjaan suatu produk (*a product manufacturing department*). *Layout* ini di gunakan dalam industri yang menghasilkan produk masa dan barangnya yang terstandarisasi.

Menurut Haming dan Nurnajamudin (2007) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi Modern menyatakan bahwa ada 4 tipe tata letak sebagai berikut:

1. Jenis produk tata letak dan proses tata letak banyak berkaitan dengan usaha manufaktur.
2. *Warehouse* dan retail tata letak banyak berhubungan dengan usaha jasa.
3. Tata letak kantor berhubungan dengan administrasi dan manajemen perkantoran.
4. *Fixed position layout* berhubungan erat dengan pelaksanaan tata letak.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa tipe tata letak dapat dibedakan menjadi tata letak dengan posisi tetap, tata letak yang berorientasi pada proses, tata letak tetap, tata letak campuran, tata letak gudang, tata letak proses,

tata letak kantor, tata letak tetap, tata letak campuran dan berbagai keputusan operasional yang telah dilakukan sebelumnya oleh perusahaan.

2.3 Gudang

2.3.1 Pengertian Gudang

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai pengertian gudang yaitu sebagai berikut:

Menurut Richard (2014) dalam buku *Warehouse Management* menyatakan bahwa: Gudang adalah fasilitas untuk yang bertujuan untuk menyimpan barang sebagai penyangga permintaan sehingga permintaan yang terjadi dapat dipenuhi. Selain itu, gudang juga berfungsi menjadi titik pengiriman barang dimana semua barang diterima dan dikirim secara cepat, efektif dan seefisien mungkin.

Menurut Warman (2012) dalam buku yang berjudul *Manajemen Pergudangan* menyatakan bahwa: Gudang adalah bangunan yang digunakan untuk menyimpan barang. Barang-barang yang disimpan di dalam gudang dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, suku cadang, atau barang dalam proses yang disiapkan untuk diserap oleh proses produksi.

Menurut Purnomo (2004) dalam buku yang berjudul *Sistem Manajemen Gudang* menyatakan bahwa: Gudang atau *storage* merupakan tempat menyimpan barang baik bahan baku yang akan dilakukan proses *manufacturing* maupun barang jadi yang siap dipasarkan. Sedangkan pergudangan tidak hanya kegiatan penyimpanan barang saja melainkan proses penanganan barang mulai dari penerimaan barang, pencatatan, penyimpanan, pemilihan, penyortiran, pelebelan, sampai dengan proses pengiriman.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa gudang adalah fasilitas khusus yang bersifat tetap, barang-barang yang disimpan di dalam gudang dapat berupa bahan baku, barang setengah jadi, suku cadang, atau barang dalam proses yang disiapkan untuk diserap oleh proses produksi yang dirancang untuk mencapai target tingkat pelayanan dengan total biaya yang paling rendah.

2.3.2 Jenis-jenis Gudang

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai jenis-jenis gudang yaitu sebagai berikut:

Menurut Sugiharto (2009) dalam buku yang berjudul *Manajemen Pergudangan* menyebutkan beberapa macam jenis-jenis gudang, yaitu:

1. Gudang pabrik (*Manufacturing plant warehouse*). Transaksi di dalam gudang ini meliputi penerimaan dan penyimpanan material, pengambilan material, penyimpanan barang jadi ke gudang, transaksi internal gudang, dan pengiriman barang jadi ke *central warehouse*, atau langsung ke konsumen.

2. Gudang operasional. Gudang operasional digunakan untuk menyimpan *raw material* dan *sparepart* yang nantinya akan diperlukandalam proses produksi.
3. Gudang perlengkapan
4. Gudang perlengkapan merupakan gudang yang digunakan untuk yang digunakan untuk memperlancar proses produksi.
5. Gudang pemberangkatan. Gudang pemberangkatan adalah tempat yang digunakan untuk menyimpan barang yang telah menjadi *finished good*.
6. Gudang musiman. Gudang musiman adalah gudang yang bersifat insidental ada pada saat gudang-gudang operasional dan pemberangkatan penuh.
7. Gudang pokok (*Central warehouse*). Transaksi didalam central warehouse meliputi penerimaan barang jadi (dari *manufacturing warehouse*, langsung ke pabrik, atau dari *supplier*), penyimpanan barang jadi ke gudang, dan pengiriman barang jadi ke *distribution warehouse*.
8. Gudang distribusi (*Distribution warehouse*). *Distribution warehouse* adalah gudang distribusi, transaksi dalam gudang ini meliputi penerimaan barang jadi (dari *central warehouse*, pabrik, atau *supplier*), penyimpanan barang yang diterima dari gudang, pengambilan dan persiapan barang yang akan dikirim, dan pengiriman barang ke konsumen. Terkadang *distribution warehouse* juga berfungsi sebagai *central warehouse*.
9. Gudang ritel (*Retailer warehouse*). Dapat dikatakan gudang yang memiliki toko yang menjual barang langsung ke konsumen.

Menurut Lucas dan Rumsari (2004) dalam buku yang berjudul Manajemen Logistik menyatakan terdapat beberapa jenis-jenis gudang sebagai berikut:

1. Gudang tertutup
2. Gudang terbuka, dibedakan menjadi 2 yaitu:
 - a. Gudang terbuka yang tidak diolah adalah gudang yang berupa lapangan terbuka yang permukaannya diratakan tanpa diperkeras biasanya digunakan untuk menyimpan logistik yang tidak terpengaruh perubahan cuaca untuk penyimpanan yang sifatnya sementara.
 - b. Gudang terbuka diolah adalah lapangan terbuka sudah diratakan dan diperkeras. Digunakan untuk menyimpan logistik yang tidak cepat terpengaruh perubahan cuaca.
3. Gudang semi tertutup (lumbung) adalah bangunan beratap tanpa dinding–dinding ujung yang lengkap dan digunakan untuk logistik yang memerlukan pertukaran udara maksimum, tidak memerlukan perlindungan lengkap terhadap udara.

Menurut Miranda dan Tunggal (2001) dalam buku yang berjudul Manajemen Logistik dan Supply Chain Manajemen menyatakan terdapat 6 jenis gudang yang biasa digunakan sebagai berikut:

1. Gudang barang dagangan umum barang hasil pabrik.
2. Gudang untuk penyimpanan yang bersifat dingin. Gudang ini menyediakan lingkungan penyimpanana yang dapat di kendalikan temperaturnya.
3. Gudang dengan *bea* atau pajak. Barang-barang seperti tembakau dan minuman beralkohol impor disimpan di gudang ini.
4. Gudang barang rumah tangga. Digunakan untuk menyimpan *property* pribadi. *Property* ini secara khusus disimpan dalam jangka panjang yang bersifat sementara.
5. Gudang komoditas khusus. Gudang komoditas khusus digunakan untuk produk pertanian khusus seperti butir padi, wol dan katun.
6. Gudang penyimpanan barang penting. Gudang *bulkstorage* memberikan tangki penyimpanan cairan dan penyimpanan cairan dan penyimpanan terbuka atau tersembunyi untuk produk kering seperti batu bara, pasir dan barang-barang kimia.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa jenis-jenis gudang adalah dari beberapa macam gudang diatas. Gudang merupakan suatu ruang atau volume yang tertutup dimanapengaturan penggunaan ruang tersebut dapat menghasilkan manfaat yang maksimal bangunan gudang dirancang dengan memperhitungkan kecepatan gerak barang sehingga dapat mengurangi persediaan barang yang disimpan, gudang baku dan gudang komponen serta barang jadi memerlukan ruangan perhatian yang lebih dominan. Ruang yang diperlukan untuk proses penyimpanan tergantung dari keputusan manajemen perusahaan dalam hal tersebut.

2.3.3 Fungsi Gudang

Penulis mengutip beberapa pendapat menurut para ahli mengenai Fungsi gudang yaitu sebagai berikut:

Menurut Arwani (2009) dalam buku yang berjudul *Highly Effective Inventory Management* menyatakan peranan gudang dapat dikategorikan dalam tiga fungsi sebagai berikut:

1. Fungsi penyimpanan (*storage and movement*). Fungsi paling mendasar dari gudang adalah tempat penyimpanan barang, baik bahan mentah, setengah jadi, maupun barang jadi.
2. Fungsi melayani permintaan pelanggan (*orderfull filment*). Aktivitas menerima barang dari manufaktur atau *supplier* dan memenuhi permintaan dari cabang atau pelanggan menjadikan gudang sebagai fokus aktivitas logistik. Gudang berperan menyediakan pelayanan dengan menjamin ketersediaan produk dan siklus order yang *reasonable*. Sistem ini akan menurunkan biaya, karena pengiriman dari manufaktur bisa dibuat secara berkala, cukup dengan kuantitas truk atau mobil box. Dengan menyimpan

stok dalam jumlah tertentu, akan membantu manufaktur dari permintaan yang *fluktuatif*.

3. Fungsi distribusi dan konsolidasi (*distribution and consolidation*). Fungsi distribusi ini menjadikan gudang sebagai kepanjangan tangan dari penjualan dan pemasaran dalam memastikan penyampaian produk dan informasi kepada pelanggan sebagai titik penjualan (*point of sale*). Fungsi ini tercipta sebagai akibat dari karakteristik biaya transportasi. Pengiriman dalam jumlah besar, secara ekonomis lebih murah biayanya dibanding pengiriman dengan skala lebih kecil. Dalam sistem tertentu, fungsi distribusi dan konsolidasi menjadi fungsi utama dari gudang distribusi.

Menurut Purnomo (2004) dalam buku yang berjudul Manajemen Gudang menyatakan fungsi-fungsi dalam perancangan gudang dan sistem pergudangan diperlukan untuk sebagai berikut:

1. Memaksimalkan penggunaan ruangan.
2. Memaksimalkan penggunaan peralatan. Memaksimalkan penggunaan tenaga kerja.
3. Memaksimalkan kemudahan dalam penerimaan seluruh material dan pengiriman barang.
4. Memaksimalkan perlindungan terhadap material.

Menurut Tompkins dan Smith (2003) dalam buku yang berjudul Manajemen Gudang menyatakan fungsi gudang sebagai berikut:

1. *Receiving* adalah aktivitas yang meliputi kegiatan penerimaan semua material yang telah dipesan untuk disimpan dalam gudang, penjaminan terhadap kualitas maupun kuantitas barang sesuai dengan pesanan, serta pengalokasian atau pembagian barang untuk disimpan atau dikirim lagi.
2. *Inspection and quality control* adalah perpanjangan dari proses *receiving* dan dilakukan ketika *suppliers* tidak konsisten terhadap kualitas atau produk yang dibeli sulit diatur dan harus diperiksa tiap langkah dalam proses.
3. *Re-packaging* adalah kegiatan memecah produk yang diterima dalam jumlah atau ukuran yang besar dari *supplier* kemudian dikemas dalam satuan yang lebih kecil atau menggabungkan beberapa produk dalam bentuk kit. Pelabelan ulang dilakukan ketika produk diterima tanpa tanda yang mudah dibaca oleh sistem atau manusia untuk tujuan identifikasi.
4. *Put away* adalah kegiatan memindahkan dan menempatkan barang pada tempat penyimpanan.
5. *Storage* adalah keadaan dimana barang menunggu untuk diambil sesuai dengan permintaan.

6. *Order picking* adalah proses pemindahan barang dari gudang sesuai dengan permintaan. Hal ini merupakan layanan dasar *warehouse* untuk *customer* dan merupakan fungsi utama dari dasar desain *warehouse*.
7. *Postponement* adalah langkah yang dapat dipilih setelah proses pengambilan barang. Seperti pada proses *repackaging*, barang sejenis atau campuran dikemas untuk memudahkan penggunaan.
8. *Sortation* adalah memilah barang sesuai dengan pesanan masing-masing dan akumulasi pendistribusian dari berbagai pesanan.

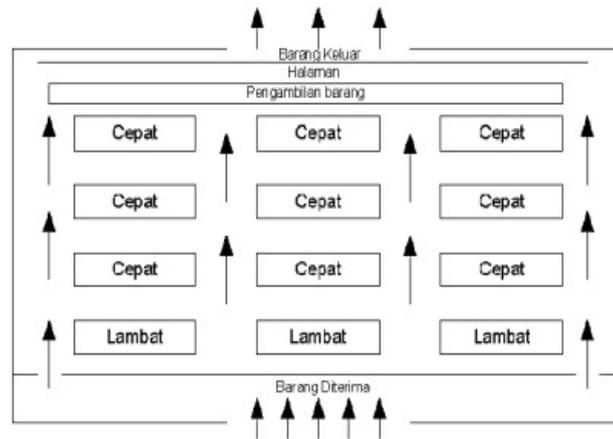
Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa fungsi gudang adalah fungsi dari pergudangan secara umum untuk memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang ada disamping memaksimalkan pelayanan terhadap pelanggan dengan sumber yang terbatas. Sumber daya gudang dan pergudangan adalah ruangan, Peralatan dan personil. Pelanggan membutuhkan gudang dan fungsi pergudangan untuk dapat memperoleh barang yang diinginkan secara cepat dan dalam kondisi yang baik.

2.3.4 Jenis Layout Gudang

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai jenis layout gudang yaitu sebagai berikut:

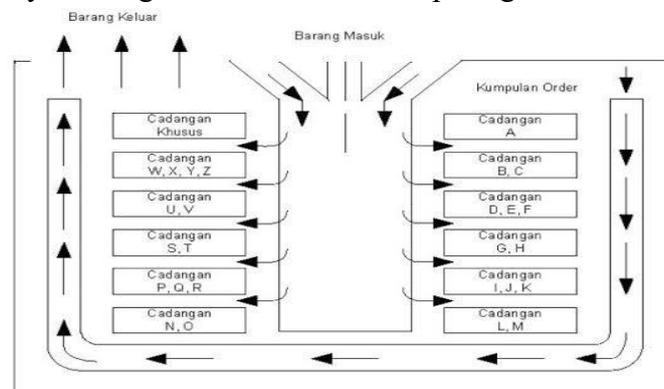
Menurut Miranda dan Tunggal (2011) dalam buku yang berjudul Manajemen Logistik dan Supply Chain Manajemen menyatakan selain ditentukan oleh besarnya ruangan, kapasitas gudang juga ditentukan oleh cara mengatur layout barang yang disimpan (*layout* ruang gudang). Gudang dengan tata ruang sembarangan dan berserakan tentunya kurang efisien dibandingkan dengan gudang yang tata ruangnya diatur dengan rapi. Selain hal tersebut diatas, terdapat hal lain yang harus diperhatikan, yaitu jenis barang yang disimpan apakah barang tersebut termasuk antara lain:

1. *Fastmoving*, yaitu barang yang sirkulasinya cepat, biasanya berupa barang barang yang laku cepat atau yang sering dibutuhkan dalam produksi.
2. *Slowmoving*, yaitu barang yang sirkulasinya lambat, biasanya berupa barang - barang yang lakunya lamban atau yang jarang dibutuhkan dalam produksi. Berdasarkan arus keluar masuk barang, terdapat beberapa bentuk *layout* gudang yang dapat diterapkan, yaitu:
 - a. Arus garis lurus sederhana. Dengan menggunakan *layout* arus garis lurus sederhana, arus barang akan berbentuk garis lurus. Proses keluar masuk barang tidak melalui lorong/gang yang berkelok-kelok sehingga proses penyimpanan dan pengambilan barang relatif lebih cepat. Lokasi barang yang disimpan dibedakan antara barang yang bersifat *fastmoving* dan *slowmoving*. Barang yang bersifat *fastmoving* disimpan di lokasi yang dekat dengan pintu keluar. Sebaliknya, barang yang bersifat *slowmoving* disimpan dilokasi yang dekat dengan pintu masuk. Arus garis lurus sederhana adalah seperti gambar berikut:



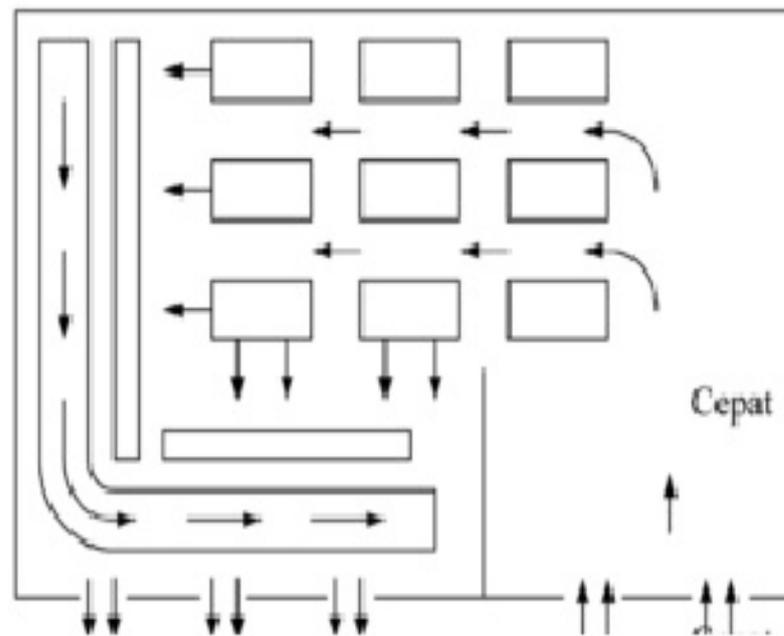
Gambar 2.1 Layout Arus Garis Lurus

- b.) Arus “U”. Dengan menggunakan layout arus “U”, arus barang berbentuk “U”. Proses keluar masuk barang melalui lorong/gang yang berkelok-kelok sehingga proses penyimpanan dan pengambilan barang relatif lebih lama. Lokasi barang yang akan disimpan dibedakan antara barang yang bersifat *fastmoving* dan *slowmoving*. Barang yang bersifat *fastmoving* disimpan di lokasi yang dekat dengan pintu keluar. Sebaliknya barang yang bersifat *slowmoving* disimpan di lokasi yang dekat dengan pintu masuk. Layout dengan arus “U” adalah seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Layout Arus Garis “U”

- c.) Arus “L”. Dengan menggunakan layout arus “L”, arus barang berbentuk “L” dan proses keluar masuk barang melalui lorong/gang yang tidak terlalu berkelok-kelok sehingga proses penyimpanan dan pengambilan barang relatif cepat. Lokasi barang yang akan disimpan dibedakan antara barang yang bersifat *fastmoving* dan *slowmoving*. Barang yang bersifat *fastmoving* disimpan di lokasi yang dekat dengan pintu keluar. Sebaliknya barang yang bersifat *slowmoving* disimpan di lokasi yang dekat dengan pintu masuk. Layout dengan arus “L” adalah seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Layout Arus “L”

2.4 Kapasitas

2.4.1 Pengertian Kapasitas

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai pengertian kapasitas yaitu sebagai berikut:

Menurut Rusdiana (2014) dalam bukunya yang berjudul Manajemen Operasi menyatakan: Ada dua pandangan dalam memaknai “Kapasitas”. Pertama, apabila dilihat dari pandangan bisnis, Kapasitas merupakan jumlah output yang dapat dicapai oleh sebuah sistem selama periode waktu tertentu. Kedua, dilihat dari sudut industri jasa, kapasitas dimaknai sebagai jumlah konsumen yang dapat ditangani selama beberapa waktu.

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2011) dalam buku yang berjudul Manajemen Produksi Modern menyatakan: Kapasitas didefinisikan sebagai keputusan perencanaan strategis jangka panjang yang ditujukan untuk mengadakan seluruh sumber daya produktif yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat dipakai menghasilkan level produksi tertentu.

Menurut Rangkuti (2005) dalam buku yang berjudul Manajemen Persediaan menyatakan: Kapasitas adalah tingkat kemampuan berproduksi secara optimum dari sebuah fasilitas biasanya dinyatakan sebagai jumlah output pada satu periode waktu tertentu. Manajer Operasional memperhatikan kapasitas karena; pertama, mereka ingin mencukupi kapasitas untuk memenuhi permintaan konsumen. Kedua, kapasitas mempengaruhi efisiensi biaya operasi. Ketiga, kapasitas sangat bermanfaat mengetahui perencanaan output, biaya pemeliharaan kapasitas, dan sangat menentukan dalam analisis kebutuhan investasi.

Berdasarkan pendapat para ahli, penulis menyimpulkan bahwa kapasitas adalah kapasitas dapat mempengaruhi sebagian besar biaya tetap karena kapasitas ditujukan untuk mengadakan seluruh sumber daya produktif. Kapasitas juga berfungsi untuk menentukan bahwa permintaan dapat dipenuhi atau tidak.

2.4.2 Jenis-jenis Perencanaan Kapasitas

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai pengertian Jenis-jenis Perencanaan kapasitas yaitu sebagai berikut:

Menurut Rusdiana (2014) dalam buku yang berjudul Manajemen Operasi menyatakan terdapat tiga jenis-jenis perencanaan kapasitas sebagai berikut:

1. Perencanaan Jangka Panjang (*long-term*). Perencanaan ini memerlukan waktu lebih dari 1 tahun. Sumber daya produktif (seperti gedung, peralatan atau fasilitas) membutuhkan waktu yang lama untuk diperoleh atau dibuang. Perencanaan kapasitas jangka panjang membutuhkan partisipasi dari manajemen puncak karena keputusan yang diambil berkenaan dengan fungsi penambahan fasilitas dan peralatan yang memiliki *lead time* panjang.
2. Perencanaan Jangka Menengah (*Medium-Term*). Perencanaan ini memerlukan waktu bulanan atau kwartalan untuk 3 hingga 18 bulan ke depan. Dengan demikian, kapasitas dapat divariasikan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, yaitu dengan menggunakan alternatif seperti penambahan jumlah karyawan atau jumlah *shif*, atau dapat dilakukan subkontrak dan menggunakan persediaan.
3. Perencanaan Jangka Pendek (*Short-Term*). Perencanaan ini memerlukan waktu kurang dari 1 bulan. Hal ini terikat dengan proses penjadwalan tugas dan karyawan secara harian atau mingguan atau pengalokasian mesin, dan membutuhkan penyesuaian untuk mengeliminasi perbedaan antara output aktual dengan yang direncanakan.

Menurut Yamit (2011) dalam buku yang berjudul Kualitas Produk dan Jasa menyatakan terdapat dua jenis perencanaan kapasitas:

1. Perencanaan Kapasitas Jangka Pendek. Perencanaan kapasitas jangka pendek digunakan untuk menangani secara ekonomis hal-hal yang sifatnya mendadak di masa yang akan datang, misalnya untuk memenuhi permintaan yang bersifat mendadak atau seketika dalam jangka waktu pendek.
2. Perencanaan Kapasitas Jangka Panjang. Perencanaan kapasitas jangka panjang merupakan strategi operasi dalam menghadapi segala kemungkinan yang akan terjadi dan sudah dapat diperkirakan sebelumnya.

2.4.3 Strategi Perencanaan Kapasitas

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai strategi perencanaan kapasitas yaitu sebagai berikut:

Menurut Rusdiana (2014) dalam buku yang berjudul *Manajemen Operasi* menyatakan terdapat dua strategi yang dapat ditempuh perusahaan yaitu:

1. Strategi melihat dan menunggu adalah strategi hati-hati karena kapasitas produksi akan dinaikkan apabila permintaan konsumen sudah naik.
2. Strategi ekspansionis adalah strategi melebihi produksi di atas permintaan, sehingga tidak terjadi kekurangan produk di pasaran yang menyebabkan peluang masuknya pesaing lain dan menjamin pelayanan terbaik dengan tersedianya produk di pasaran.

Menurut Haming dan Nurnajamuddin (2013) dalam buku yang berjudul *Manajemen Produksi Modern* ada tiga jenis strategi perencanaan kapasitas yaitu:

1. *Capacity Lead Strategy*. Strategi pengembangan kapasitas yang bersifat agresif dan dimaksudkan untuk mengantisipasi pertumbuhan permintaan di masa yang akan datang. Strategi itu diharapkan mampu menampung akses permintaan yang tidak dapat dipenuhi oleh pesaing karena keterbatasan kapasitasnya, atau untuk segera mengambil manfaat dari pasar yang tumbuh dengan cepat.
2. *Capacity Lag Strategy*. Strategi pengembangan kapasitas yang bersifat konservatif, peningkatan kapasitas dilakukan setelah terjadi peningkatan permintaan pasar. Strategi ini bermaksud untuk memaksimalkan masalah ekonomi investasi. Namun, dapat saja berakibat jelek terhadap pelayanan kepada pelanggan.
3. *Average Capacity Strategy*. Strategi kapasitas rata-rata, suatu strategi pengembangan kapasitas yang diselaraskan dengan rata-rata peningkatan estimasi permintaan. Strategi ini bersifat moderat, manajer berasumsi bahwa mereka akan mampu menjual keluaran yang dihasilkan paling tidak sebesar pertambahan yang diperkirakan.

2.4.4 Metode Penyimpanan

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai metode penyimpanan yaitu sebagai berikut:

Menurut Heragu (2008) dalam buku yang berjudul *Facilities Design*. Ada empat metode yang dapat digunakan untuk mengatur posisi atau lokasi penyimpanan suatu barang, antara lain:

1. Metode penyimpanan acak (*Random Storage*). Metode dengan penyimpanan item yang datang di setiap lokasi yang tersedia, di mana setiap item mempunyai probabilitas sarana pada setiap lokasi. Penempatan barang hanya memperhatikan jarak terdekat menuju suatu tempat penyimpanan

menggunakan sistem *First In First Out (FIFO)*. Metode ini memiliki kelebihan, yaitu setiap lokasi penyimpanan dapat dipergunakan untuk setiap jenis barang. Kekurangan dari metode ini adalah penempatan barang menjadi kurang teratur karena tidak memperhatikan karakteristik barang serta faktor-faktor lain.

2. Metode penyimpanan tetap (*Dedicated Storage*). Metode ini setiap barang yang disimpan tidak diletakkan disembarang tempat karena karena karakteristik barang, seperti dimensi, berat dan jaminan keamanan pada setiap barang tidaklah sama. Metode ini memiliki kelebihan, yaitu lokasi penyimpanan menjadi lebih teratur dan lebih terorganisir. Akan tetapi, kelemahan metode ini adalah penggunaan ruang yang cukup banyak karena tidak setiap jenis barang dapat dimasukkan ke dalam area kosong yang tersedia.
3. Metode *Class Based Storage*. Metode ini merupakan gabungan antara *Random Storage* dan *Dedicated Storage*. Metode ini membagi setiap produk yang ada ke dalam tiga, empat atau lima kelas berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material ke dalam kelas tersebut sehingga pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel karena nantinya kelas tersebut akan ditempatkan pada suatu lokasi khusus pada gudang. Masing-masing kelas dapat diisi secara acak oleh beberapa jenis barang yang sudah diklasifikasikan berdasarkan jenis maupun karakteristik dari barang tersebut.
4. Metode *Shared Storage*. Metode ini digunakan untuk mengatasi *dedicated stroge* dan *randomized stroge* dengan mengenali dan memanfaatkan perbedaan lama waktu penyimpanan pada *pallet* tertentu yang menetap di gudang. Metode tersebut menerapkan penyimpanan pada satu jenis produk tidak di tempatkan satu tempat khusus, melainkan dapat saling berbagi tempat dengan berbagai jenis produk lainnya, ketika satu area penyimpanan kosong, maka dapat di gunakan untuk menyimpan produk berbeda (Bartholdi & Hackman, 2011) dalam alokasi barang dalam gudang, metode ini tidak menempatkan barang secara acak, melainkan lebih lebih dapat di kendalikan peletakan penyimpanan dengan titik I/O penerapan ini akan memudahkan dalam penerapan penegeluaran barang berdasarkan strategi FIFO (*Firs In Firs Out*), dimana barang yang lebih dahulu di produksi di simpanan di area penyimpanan kosong yang dekat dengan pintu keluar. Menetapkan produk ke lokasi penyimpanan/pengambilan Dengan metode *shared storage*, penetapan produk ke lokasi penyimpanan/pengambilan merupakan suatu usaha untuk meminimasi waktu yang dibutuhkan untuk proses penyimpanan dan pengambilan barang di gudang. Metode *shared stroge* dapat mengambil keuntungan dari perbedaan-perbedaan yang tidak bisa dipisahkan yaitu lamanya waktu dari *pallet* secara individu untuk tinggal didalam gudang. Variabel dari metode *shared stroge* yang harus diketahui adalah:

1. Lama waktu *work in process*

2. Waktu pengiriman masing-masing produk
3. Jumlah produk tiap pesanan
4. Frekuensi pemesanan tiap periode waktu
5. Jarak tiap-tiap area penyimpanan terhadap pintu keluar-masuk
6. Kebutuhan ruang

Masalah penugasan dengan *shared storage* dinyatakan dengan rumus sebagai berikut :

Rumus Metode Penyimpanan *Shared Storage*

- a. permintaan rata-rata masing-masing produk perbulan adalah dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{permintaan produk perbulan selama produksi}}{\sum \text{jumlah bulan}}$$

- b. Jumlah Permintaan Per Pemesan adalah dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{Jumlah Permintaan Rata - rata Per Bulan}}{\sum \text{Frekuensi Permintaan Per Bulan}}$$

- c. Perhitungan utilitas menggunakan metode *shared storage*. Perhitungan utilitas ruang dilakukan berdasarkan rasio luas blok yang tersedia dan total luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada didalam gudang.

1. Luas gudang dengan menggunakan rumus:

$$\text{Panjang gudang} \times \text{Lebar Gudang}$$

2. Luas total area penyimpanan dengan menggunakan rumus:

$$(\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}) \times \text{Jumlah rak}$$

3. Luas total pemakaian blok dengan menggunakan rumus:

$$\text{kapasitas } \textit{pallet} \times \text{luas } \textit{pallet}$$

4. Perhitungan utilitas ruang dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas gudang}} \times 100 \%$$

5. Penentuan Perhitungan *Allowance* ruang dengan menggunakan rumus:

$$\sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

2.4.5 Konsep Tata Letak Penyimpanan Barang

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai konsep tata letak penyimpanan barang yaitu sebagai berikut:

Menurut Topmkins (2010) dalam buku yang berjudul *Facilities Planning* menyatakan tujuan perencanaan tata letak untuk gudang bahan baku dan gudang barang jadi antara lain:

- a. Utilisasi luas lantai secara efektif.
- b. Menyediakan pemindahan bahan yang efisien.
- c. Meminimalisasi biaya penyimpanan pada saat menyediakan tingkat pelayanan yang dibutuhkan.
- d. Mencapai fleksibilitas maksimum.
- e. Menyediakan housekeeping yang baik

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008) dalam buku yang berjudul *Tata Letak Pabrik* berpendapat bahwa prinsip-prinsip yang berhubungan dengan tujuan perencanaan untuk gudang bahan baku dan gudang barang jadi antara lain:

- a.) Kepopuleran (*popularity*). Sistem pengangkutan di dalam gudang tentu akan sangat mempengaruhi kegiatan didalam gudang. Apabila kita tidak memperhatikan kegiatan yang terjadi digudang, maka akan terjadi kesimpang siuran gerakan yang terjadi didalam gudang. Kesimpangsiuran gerakan berkaitan dengan waktu yang digunakan untuk mengangkut biaya terhadap waktu kerja. *Popularity* merupakan prinsip meletakkan item yang memiliki *accessibility* terbesar didekat titik I/O (titik *Input-Output*) tertentu. *Popularity* menggunakan satu rasio R/S atau S/R dengan S adalah *Shipping* dan R adalah *Receiving*. Apabila rasio R/S suatu item terbesar, maka item didekatkan dengan titik I/O dan sebaliknya.
- b.) *Similarity*. Prinsip kedua dalam tata cara penyimpanan digudang berkaitan dengan *similarity* (kemiripan) item yang disimpan, yaitu item yang diterima dan dikirim bersama harus disimpan bersama pula. Dengan menyimpan item yang mirip dalam daerah yang sama, waktu tempuh untuk menerima pesanan dan pemilihan pesanan dapat diminimalisasi.
- c.) Ukuran. Komponen-komponen kecil yang disimpan dalam gudang yang dirancang khusus untuk komponen-komponen besar akan sangat membuang-buang luas lantai gudang. Namun, pada saat komponen-komponen besar akan disimpan didalam gudang, komponen tidak akan muat. Oleh karena itu kita perlu menetapkan beberapa ukuran lokasi penyimpanan.
- d.) Karakteristik. Karakteristik material yang disimpan sering kali berlawanan penyimpanan dan penanganannya dengan metode *similarity*, *popularity*, dan ukuran. Beberapa karakteristik material antara lain:
 - 1) Material mudah rusak, sehingga lingkungan tempat penyimpanan harus ideal.

- 2) Bentuk unik, sehingga menimbulkan masalah dalam area penyimpanan dan pemindahan barang.
 - 3) Item mudah hancur, sehingga kita harus memperhatikan tingkat kelembaban, ukuran unit load, dan metode penyimpanan.
 - 4) Material berbahaya, sehingga kita harus menyimpan pada lokasi sendiri.
 - 5) Keamanan material berkaitan dengan proses pemindahan bahan dimana diusahakan agar barang tidak mengalami benturan.
 - 6) *Compatibility* merupakan karakteristik penyimpanan item kimiawi yang mudah bereaksi dengan zat kimia lainnya.
- e.) Utilisasi luas lantai. Perencanaan penyimpanan meliputi pula menentukan kebutuhan luas lantai untuk penyimpanan barang. Walaupun demikian, saat mempertimbangkan prinsip-prinsip *popularity*, *similarity*, ukuran, dan karakteristik material, tata letak harus dibangun sedemikian rupa sehingga dapat memaksimalkan utilitas luas lantai dan tingkat pelayanan yang disediakan. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan ketika membangun sebuah tata letak antara lain:
- 1) Konservasi luas lantai. Konservasi luas lantai menyangkut memaksimalkan konsentrasi dan utilitas kubik dan meminimalisasi *honey combing*. Memaksimalkan luas lantai akan menambah fleksibilitas dan kemampuan menangani penerimaan barang dalam jumlah banyak.
 - 2) Keterbatasan luas lantai. Utilitas luas lantai akan terbatas pada tiang penyangga, *sprinkler* dan tinggi langit-langit, beban lantai, tiang dan rangka, serta tinggi penumpukan material yang aman.
 - 3) *Accessibility*. Kelebihan muatan dalam utilitas luas lantai akan mengakibatkan *accessibility* material yang jelek. Kita harus merencanakan jarak gang agar cukup luas untuk penanganan material yang efisien dan menempatkannya sedemikian rupa sehingga tiap sisi depan daerah penyimpanan memiliki jalur gang. Seluruh jarak gang harus berbentuk lurus.

2.4.6 Pemindahan Bahan

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai pemindahan bahan yaitu sebagai berikut:

Menurut Garside dan Rahmasari (2017) dalam buku yang berjudul Manajemen Logistik menyatakan pemindahan bahan (*material handling*) sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan, pemindahan, pembungkusan/ pengepakan, penyimpanan sekaligus pengendalian pengawasan dari bahan atau sengan material dengan segala bentuknya. Lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah, material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan

menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali maupun berkali-kali, material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak, atau material dapat ditempatkan dilantai maupun diatas. Apabila terdapat dua buah stasiun kerja/ departemen/ i dan j yang kordinatnya ditunjukkan sebagai (x,y) dan (a,b) , maka untuk menghitung jarak antara dua titik tengah d_{ij} dapat dilakukan beberapa metode, yaitu

1. *Euclidean distance.*

Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik. Jarak Euclidean dapat diilustrasikan sebagai *conveyor* lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.

Rumus Euclidean Distance sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

Keterangan:

d_{ij} = jarak fasilitas i ke fasilitas j

x = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)

a = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x

y = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)

b = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

2. *Rectilinear distance*

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*orthogonal*) satu dengan yang lainnya sebagai contoh adalah material yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) rectilinear di pabrik.

$$d_{ij} = [(x - a) + (y - b)]$$

3. *Squared Euclidean Distance*

Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya melintas anatara dua buah titik. sebagai contoh, pada sistem kendaran terkendali (*guide vehicle system*), kendaraan dalam perjalanan harus mengikuti arah-arah yang sudah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali. Oleh karna itu, jarak lintasan aliran bisa lebih panjang dibandingkan dengan *rectilinear* dan *euclidean*.

$$d_{ij} = [(x - a)^2 + (y - b)^2]$$

2.4.7 Lorong Lintasan (Gang)

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai pengertian gang yaitu sebagai berikut:

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008) dalam buku yang berjudul Tata Letak Pabrik menyatakan bahwa: gang merupakan luasan yang disediakan untuk memfasilitasi perpindahan bagan. Gang yang lurus merupakan salah satu ciri-ciri tata letak yang baik dan bertujuan untuk mempermudah kelancaran aliran bahan. Bentuk dan ukuran gang tergantung pada dua faktor, yaitu:

1. Jenis penanganan material yang digunakan.
2. Jenis rak yang digunakan untuk penyimpanan.

Jika penyimpanan otomatis dan system pengambilan (*Automated Storage/Retrival System*) digunakan untuk penanganan material, maka gang sempit dapat di pertimbangkan. Namun, jika truk *forklift* digunakan, lebar gang di perlukan karena truk *forklift* tidak dapat bermanuver di gang sempit. Table dibawah ini pertimbangan keamanan dan keselamatan kerja:

Tabel 2.1 Rekomendasi Lebar Gang untuk Desain Fasilitas

<i>Equipment</i>	<i>Pick Aisle (feet)</i>	<i>Cross Aisle (feet)</i>
<i>Three-wheel counterbalance</i>	0-10	10
<i>Four-wheel counterbalance</i>	10-12	12
<i>Reach truck</i>	6-8	10
<i>Double-deep reach</i>	6-8	10
<i>Order picker truck</i>	5	10
<i>Turret truck</i>	5	12
<i>Swing-mast truck</i>	5-6	12
<i>Side loader</i>	6	15-20
<i>Fixed-mast truck</i>	5	20
<i>Counterbalance attachment</i>	12	14-20

Sumber: R. A. Hadiguna dan H. Setiawan (2008)

2.4.8 Penentuan Lebar Jalan Lintasan

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai penentuan lebar jalan lintasan yaitu sebagai berikut:

Menurut Heragu (2008) dalam buku yang berjudul *Facilities Design* menyatakan: Untuk menentukan jalan lintasan yang dibutuhkan, dilakukan berdasarkan ukuran minimum *manuvering forklift*.

Tabel 2.2 *Maneuver* minimum untuk area penerimaan dan pengiriman

Jenis Alat Pindahan Barang	Minimum <i>Maneuvering Allowance</i> (feet)
<i>Tractor</i>	14
<i>Platform truck</i>	12
<i>Forklift</i>	12
<i>Narrow aisle truck</i>	10
<i>Handlift (jack)</i>	8
<i>Four-wheel hand truck</i>	8
<i>Two-wheel hand truck</i>	6
<i>Manual</i>	5

Sumber: Heragu, S, S. (2008)

Perhitungan lebar jalan lintasan:

$$\text{Lebar jalan lintasan} = \text{Minimum Forklift} + \text{Allowance}$$

2.4.9 *Pallet Storage*

Penulis mengutip pendapat menurut para ahli mengenai *pallet storage* yaitu sebagai berikut:

Menurut Frazelle (2002) dalam buku yang berjudul *Supply Chain Strategy* menyatakan Peralatan penyimpanan (*storage equipment*) digunakan untuk penyangga dari produk jadi selama periode waktu tertentu. *Pallet Storage* merupakan sistem penyimpanan yang dilakukan dengan menggunakan pallet. Pallet merupakan salah satu alat yang dibutuhkan untuk menumpuk dari produk. Berikut ini adalah *pallet storage* sistem yang sering digunakan pada pergudangan yaitu:

1. *Block stacking*. *Block stacking* merupakan penumpukan yang ditempatkan diatas lantai. Penumpukan biasanya terdiri dari dua blok atau penumpukkan berdasarkan batas aman penumpukan yang sesuai dengan kebijakan.
2. *Stacking frames*. *Stacking frames* merupakan alternatif dari penggunaan rak dalam bentuk *stacking frame* yang memiliki pallet pada alasnya dan juga terdapat penyangga yang memudahkan dalam proses penumpukannya.
3. *Rak Single-deep selective pallet*. Rak paling sering digunakan di gudang, karena rak tersebut memiliki kelebihan yaitu akses yang lebih mudah dan cepat dibanding lainnya. Rak ini memiliki sistem penyimpanan *FIFO* (*First In First*

Out) sehingga penggunaan rak ini akan sangat mengunngkan karena waktu yang dikeluarkan tidak akan terlalu lama. Namun, rak jenis ini memakan banyak tempat sehingga membuat utilisasi gudang kecil.

4. *Rak Double-deep*. Rak *drive-in* merupakan media penyimpanan yang memiliki rak ganda, sehingga penyimpanan menjadi lebih besar. Rak ini memiliki sistem penyimpanan *LIFO (Last In First Out)*. Cenderung memiliki kapasitas yang besar, namun hanya dapat diakses melalui satu sisi.
5. *Rak Drive-thru*. Rak yang berjenis *FIFO* yang cenderung memiliki kapasitas yang lebih besar. Cara kerja dari rak ini adalah dengan menyimpan pallet pada rak yang dibantu dengan menggunakan alat material handling berupa *forklift*. Rak jenis ini memiliki dua akses yaitu dari depan dan belakang. Namun, rak jenis ini membutuhkan operator yang handal karena dalam menggunakan *forklift*.
6. *Rak Drive-in*. Hampir sama dengan rak *drive-thru* namun hanya dapat diakses dari satu sisi saja.
7. *Gravity rack*. *Gravity rack* merupakan jenis rak yang memiliki konsep rak tunggal dengan dua *aisle*. *Aisle* pertama digunakan sebagai *feeder* yaitu yang memasukkan produk, sedangkan *aisle* kedua merupakan bagian untuk mengambil produk. Satu line terdiri dari satu jenis SKU yang sama, selain itu dalam satu line terdiri dari 3 sampai 20 slot.
8. *Push-back rack*. *Push-back rack* merupakan rak yang hanya bisa diakses dari satu *aisle* saja. Proses penyimpanan rak ini yaitu dengan memasukkan *pallet*, kemudian didorong sehingga *pallet* dibelakangnya ikut terdorong.

2.5 Penelitian Sebelumnya dan Kerangka Pemikiran

2.5.1 Penelitian Sebelumnya

Beberapa Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh pihak lain yang dapat dijadikan sebagai bahan hasil pertimbangan yang berkaitan dengan permasalahan penelitian disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.3 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Variabel dan Indikator	Hasil Penelitian	Publikasi
1.	Ghina Wulan	Analisis Rancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (<i>Finished Goods Warehouse</i>) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang <i>Nonwoven</i> PT Saouth Pacific	<p>Variabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tata Letak Gudang -Jarak Penyimpanan -Barang Luas Gudang -Kapasitas Ruang - Jumlah Barang. <p>Indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tata Letak Gudang barang jadi - Metode <i>Shared Storage</i> -<i>Pallet storage</i> 	Rancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (<i>Finished Goods Warehouse</i>) Pada Gudang <i>Nonwoven</i> PT Saouth Pacific Viscose, dimana penempatan produk dilakukan berdasarkan <i>floor stoke</i> . Pada rancangan <i>layout</i> 1 dan 2 dilakukan dengan penerapan metode <i>share stroge</i> pada proses penempatan barang dan block stoking yang diusulkan yaitu 700 cm x 115 cm dengan jarak anatar blok 20 cm dan 50 cm, dari rancangan usulan <i>layout</i> 1 kapaistas gudang menjadi 2820 <i>bale</i> dan <i>layout</i> 2 2832 <i>bale</i> .	Skripsi Konstrasi Manajemen Operasi Fakultas Ekonomi - UNPAK.
2.	Ivan Gustin	Perancangan Tata Letak Gudang Pada UD JAYA Surabaya	<p>Variabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Luas Gudang -Jarak tempuh material handling -Kapasitas Gudang -Dimensi Produk. <p>Indikator:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tata Letak Gudang- <i>Shared Storage</i> - Jarak Perjalanan 	Tata Letak Gudang Pada UD JAYA Surabaya, penyimpanan barang jadi menggunakan rak yang diberi indentitas untuk setiap slot penyimpanan yang ada didalam rak tersebut. Pelabelan juga dapat membantu karyawan untuk menemukan barang jadi tersebut, peletakan tanpa meperhatikan spesifikasi barang tersebut sehingga menimbulkan akibat yaitu penurunan kualitas barang tersebut. Penataan produk dalam tata letak gudang yang baru, dilakukan dengan memperhatikan spesifikasi produk jadi dalam UD Diamond Jaya.	Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen Universitas Surabaya Vol.6 No.2 (2017).
3.	Putra Satria Andi Santoso, Lely Herlina, Evi	Usulan Tata Letak Gudang Produk Jadi Guna Meningkatkan Kapasitas menggunakan	<p>Variabel:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dimensi Produk. 	Pada PT. Lotte Chemical Titan Nusantara kebutuhan area penyimpanan yang dibutuhkan oleh perusahaan sebanyak 20 area penyimpanan dengan luas sebesar 2.800 m2 dan luas gang	https : jurnal.untirta.ac.id tahun 2017.

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Variabel dan Indikator	Hasil Penelitian	Publikasi
	Febrianti	<i>Metode Shared Storage</i> PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	-Jumlah Produk yang keluar dan masuk. Indikator: -Gudang -Tata letak -Material <i>Handling</i>	yang digunakan 3,80 m serta hasil perbaikan tata letak	
4.	Moch. Syayidi Sofjan, Atikha Sidhi Cahyana.	Relayout Gudang Barang Jadi untuk Memaksimalkan Kapasitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode <i>Shared Storage</i>	Variabel: -Luas Gudang, -Jarak tempuh material handling - Kapasitas Gudang, Dimensi Produk. Indikator: - <i>Layout Transit Warehouse</i> -ARC, - <i>Shared storage</i>	Pada PT. XYZ memiliki Tata letak usulan memiliki usulan terhadap pemindahan beberapa fasilitas yang ada dengan kapasitas awal sebesar 44 area penyimpanan dan nilai tata letak usulan memiliki kapasitas sebesar 61 area penyimpanan, dengan ini kapasitas tata letak usulan nilainya lebih besar dari tata letak awal.	Jurnal Spektrum Industri, 2017, vol. 15 no. 2, ISSN : 1963-6590 (print)
5.	Ivan Kurniawan	Perbaikan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Shared Storage</i> pada PR. Sukun Sigaret Kudus.	Variabel: -Jarak dari area penyimpanan - Luas Gudang. -Jumlah Rata-rata Permintaan Produk. Indikator -Gudang	Tata Letak usulan memiliki total jarak tempuh yang pendek dan jumlah kebutuhan area penyimpanan sebanyak 184 area, dan luas kebutuhan yang tersedia adalah 151 m ² . Lebar gang yang diperlukan forklift yaitu 3,6 m sehingga total kebutuhan ruang untuk gang adalah sebesar 100,8 m. luas area tidak terpakai adalah 73,2 m.	Jurnal Teknik Industri eprints.dinus.ac.id tahun 2014.

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Variabel dan Indikator	Hasil Penelitian	Publikasi
			- <i>Shared Storage</i> , - Perencanaan Tata Letak Gudang.		
6.	Firman Ardiansyah Ekoandiyo, Yanual Agit Wedana	Perbaikan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode <i>Shared Storage</i> di Pabrik Plastik Kota Semarang	Variabel: -Kapasitas Penyimpanan -Tata Letak Gudang -Barang Jadi dan Bahan Baku. Indikator: -Penyimpanan -Tata Letak Gudang	Jumlah kebutuhan area penyimpanan sebanyak 16 area, dengan rincian 8 area untuk <i>pallet</i> penyimpanan, lebar gang adalah 2m, sehingga total kebutuhan ruang untuk gang atau aisle adalah sebesar 96 m ² , hasil metode <i>shared stroge</i> akan lebih maksimal jika digunakan pada gudang plastik.	Dinamika Teknik Vol. VI, No. 1 Januari 2012 hal 46-57.
7.	Irwan Noor	Peningkatan Kapasitas Gudang dengan Redesign Layout Menggunakan Metode <i>Shared Storage</i>	Variabel: -Jarak dari area penyimpanan - Luas Gudang -Dimensi Produk. -Jumlah Barang Indikator: - <i>Redisgn Layout</i> , - <i>Shared Storage</i> - <i>FIFO</i>	Kondisi awal gudang mengalami <i>overload</i> barang atau kelebihan kapasitas pada penyimpanan didalam gudang karena naham kurang lancer, pada gudang sebelumnya hanya mampu menampung 36 area dengan kapasitas maksimal 648 pallet. Setelah dilakukan perencanaan ulang, maka di buat kapasitas tamping lebih besar dengan menampung 720 pallet.	Jurnal JIEOM Vol.1 No.1, (2008) ISSN: 2620-8148.

2.5.2 Kerangka Pemikiran

Tata letak merupakan kunci yang menentukan efisiensi operasi jangka panjang, tata letak mempunyai sejumlah implikasi strategis, karena hal tersebut dapat menyusun prioritas persaingan perusahaan yang berkaitan dengan kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya seperti kualitas kehidupan kerja dan *image* perusahaan, setiap

perusahaan terdapat tata letak gudang dimana tata letak gudang sangat berpengaruh terhadap penyimpanan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut dimana setiap perusahaan mengalami masalah dalam tata letak gudang. Semua fasilitas penyimpanan baik dari proses material handling, luas area penyimpanan, jarak setiap area penyimpanan dan susunan barang yang di simpan harus diatur dan disimpan dengan baik. Dengan demikian tata letak gudang yang tepat merupakan salah satu keputusan penting untuk melakukan efisiensi jangka panjang dalam penyimpanan dan hal ini akan berpengaruh terhadap memaksimalkan kapasitas penyimpanan dari ruang penyimpanan yang dimiliki perusahaan.

Tata letak adalah cara penempatan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien yaitu berupa mesin-mesin, alat-alat produksi, alat pengangkut bahan, dan peralatan pabrik, serta peralatan yang diperlukan dalam pengawasan berupa suatu informasi, sehingga memerlukan pertimbangan seefektif mungkin yang matang ketika mendisainnya, agar tata letak dapat bermanfaat dalam posisinya. (Rusdiana, 2014)

Tujuan perencanaan tata letak untuk gudang bahan baku dan gudang barang jadi dari bagian penyimpanan yaitu, utilisasi luas lantai secara efektif, menyediakan pemindahan bahan yang efisien, meminimalisasi biaya penyimpanan pada saat menyediakan tingkat pelayanan yang dibutuhkan, mencapai fleksibilitas maksimum. (Haming dan Najamudin, 2011)

Produk yang yang dihasilkan yaitu besar dan berat tersebut apabila produknya besar atau berat maka memerlukan handling yang khusus seperti *frock truck* atau *conveyor* yang dilantai, sehingga memerlukan ruangan bergerak. Sedangkan apabila produknya kecil dan ringan, handling akan lebih mudah dan ruangan bergerak tidak terlalu besar. Sifat dari produk tersebut yaitu apakah mudah pecah atau tidak, mudah rusak atau tahan lama. (Assauri, 2008)

Jarak penyimpanan dan *waiting area* digunakan untuk mencapai *Flow Material* yang optimum maka harus diperhatikan tempat-tempat dimana kita harus menyimpan barang-barang disaat menunggu proses selanjutnya. (Assauri, 2008)

Kebutuhan akan ruang yang cukup luas dalam hal ini diperhatikan luas ruangan pabrik. (Assauri, 2008) kebutuhan akan ruang yang luas untuk penyimpanan untuk dapat menampung kebutuhan penyimpanan untuk penyimpanan barang pada gudang.

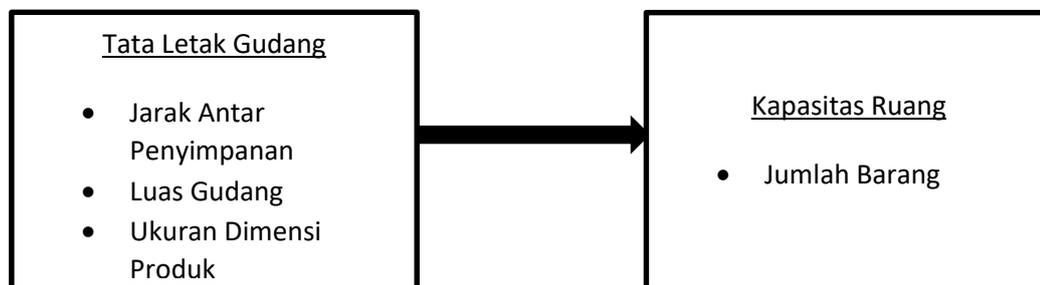
Kapasitas didefinisikan sebagai keputusan perencanaan strategis jangka panjang yang ditunjukkan untuk mengadakan seluruh sumber daya produktif yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat dipakai menghasilkan level produksi tertentu. (Haming dan Nurnajamudin, 2011)

Untuk mengatasi masalah tata letak gudang suatu perusahaan agar dapat meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan, dapat menggunakan metode *shared storage* dan menggunakan *racking sistem*. Metode *shared storage* melakukan penempatan

produk secara dinamis dan lebih cocok digunakan jika produk yang disimpan bermacam-macam jenisnya dengan permintaan yang relatif konstan. *Racking sistem* untuk menambah kapasitas ruang penyimpanan serta akses dalam pengambilan dan penyimpanan barang jadi dan system racking yang digunakan yaitu *Rak Drive-thru*, Rak yang berjenis *FIFO* yang cenderung memiliki kapasitas yang lebih besar. Cara kerja dari rak ini adalah dengan menyimpan pallet pada rak yang dibantu dengan menggunakan alat material handling berupa *forklift*. Rak jenis ini memiliki dua akses yaitu dari depan dan belakang. Namun, rak jenis ini membutuhkan operator yang handal karena dalam menggunakan *forklift*.

Hal ini diperkuat oleh penelitian yang telah dilakukan oleh Sofjan, Cahyana (2017) yang berjudul “*Relayout Gudang Barang Jadi untuk Memaksimalkan Kapasitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode Shared Storage*”. Alasan penulis menjadikan penelitian tersebut sebagai acuan penelitian tersebut menggunakan *Rak Drive-thru* dalam penyimpanan barang setelah dilakukan *relayout* didalam gudang dan metode *shared storage* dalam menambah kapasitas didalam gudang tersebut untuk diterapkan di perusahaan.

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas dapat digambarkan konstelasi penelitian sebagai berikut:



Sumber: Assauri (2008)

Gambar 2.5 Konstelasi Penelitian.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Deskriptif Eksploratif dengan metode yang mendeskripsikan atau menggambarkan atas fenomena yang terjadi pada PT. Panca Harapan, dan perancangan tata letak gudang barang jadi guna meningkatkan kapasitas ruang penyimpanan pada gudang.

3.2 Objek, Unit Analisis dan Lokasi Penelitian

3.2.1 Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah tata letak gudang dengan indikator jarak antar blok, luas gudang, ukuran dimensi produk serta variabel kapasitas gudang dengan indikator jumlah barang jadi.

3.2.2 Unit Analisis

Unit analisis yang digunakan dalam penelitian ini berupa Respon Grup yaitu bagian logistik gudang PT. Panca Harapan.

3.2.3 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di PT Panca Harapan yang beralamat di JL. Kp. Pasir Angin KM 18 Rt 002/004 Cikahuripan Cilengsi Bogor

3.3 Jenis dan Sumber Data Penelitian

3.3.1 Jenis Data

Jenis data yang diteliti adalah data kuantitatif. Data kuantitatif tersebut merupakan data primer yang dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara.

3.3.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data yang diambil oleh peneliti adalah data primer dan sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh peneliti langsung dari perusahaan yang diteliti untuk menjawab tujuan dan masalah peneliti yang dirumuskan. Sedangkan pengumpulan data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan yaitu mempelajari buku-buku referensi yang isinya berupa data teori pendukung.

3.4 Operasional Variabel

Penjabaran masing-masing variabel kedalam indikator, ukuran, dan skala data dapat ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1 Analisis perancangan Tata Letak Gudang barang jadi guna meningkatkan kapasitas penyimpanan pada gudang PT PancaHarapan.

No	Variable	Indikator	Ukuran	Skala
1	Tata Letak Gudang	Jarak Antar Blok	Meter	Rasio
		Luas Gudang	Meter	Rasio
		Ukuran Dimensi Produk	Sentimeter	Rasio
2	Kapasitas Gudang	Jumlah Barang Jadi	Unit	Rasio

Dalam operasional variable terdiri dari variabel terikat dan variabel bebas. Tata Letak Gudang merupakan variable bebas yang terdiri dari jarak antar blok, luas gudang dan ukuran dimensi produk diukur oleh satuan meter dan berisikan rasio karena memberikan keterangan nilai absolute dari objek yang diukur. Kapasitas ruang penyimpanan merupakan variabel terikat yang terdiri dari indikator jumlah barang, jumlah barang jadi memiliki ukuran unit dan berisikan rasio karena memberikan keterangan nilai absolute dari objek yang diukur.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Lapangan

Penulis memperoleh data primer dari penelitian langsung dengan cara:

- a. Observasi atau pengamatan. Observasi dijalankan dengan mengamati dan mencatat segala kegiatan yang berhubungan dengan kapasitas penyimpanan dan penerapan tata letak melalui cara yang sistematis yang dilakukan PT Panca Harapan.
- b. Wawancara. Wawancara merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh informasi secara langsung secara mendalam, tidak terstruktur dan individual. Responden dari wawancara ini adalah pegawai PT Panca Harapan yang diwawancarai oleh peneliti mengenai perancangan tata letak dan kapasitas ruang penyimpanan untuk mencari informasi yang tidak diperoleh dari kegiatan observasi atau pengamatan.

2. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan adalah kegiatan mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku referensi yang berhubungan dengan masalah yang diteliti guna mendapatkan teori pendukung penelitian.

3.6 Metode Pengolahan/Analisis Data

Untuk memperjelas masalah dan memudahkan dalam analisis data, maka data yang telah terkumpulkan diolah terlebih dahulu dengan menggunakan cara sebagai berikut:

4. Langkah pertama yang dilakukan menggunakan analisis deskriptif bertujuan untuk memeberikan gambaran (deskripsi) mengenai rancangan tata letak gudang barang jadi yang dilakukan pada gudang *clopen rack* PT. Panca Harapan.
5. Kemudian menggunakan metode penyimpanan *shared storage*, metode penyimpana yang digunakan dengan meneganali dan memanfaatkan perbedaan lama waktu penyimpnana pada pallet tertentu yang menetap di gudang. Adapun asumsi dalam metode ini sebagai berikut:

- a. Permintaan Rata-rata masing-masing produk perbulan adalah jumlah permintaan produk rata-rata masing-masing produk perbulan diperoleh dari produksi yang dihasilkan dalam 1 bulan dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{permintaan produk perbulan selama produksi}}{\sum \text{jumlah bulan}}$$

- b. Rata-rata frekuensi pemesanan perbulan adalah *frekuensi* pemesanan tiap produk diperoleh dengan merata-ratakan banyaknya permintaan produk dalam tiap bulan dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{Jumlah Permintaan Rata – rata Per Bulan}}{\nabla \text{Jumlah nermintaan nroduk}}$$

- c. Jumlah permintaan perpesanan dengan mengetahui jumlah permintaan produk perbulan dan frekuensi pemesanan perbulan maka dapat ditentukan banyaknya jumlah produk denga nmenggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{Jumlah Permintaan Rata – rata Per Bulan}}{\sum \text{Frekuensi Permintaan Per Bulan}}$$

- d. Penentuan luas area penyimpanan yang dibutuhkan dalam menyimpan barang jadi dalam gudang menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{Jumlah Permintaan Rata – rata Per Bulan}}{\text{banyaknya produk dalam 1 area}}$$

6. Perhitungan Tata Letak menggunakan metode *shared stroge* sebagai berikut:

- a. Utilitas ruang dilakukan berdasarkan rasio luas blok yang tersedia dan total luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada di dalam gudang sebagai berikut:

1. Luas gudang

Rumus:
$$\text{Panjang gudang} \times \text{Lebar Gudang}$$

2. Luas total area penyimpanan

Rumus:
$$(\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}) \times \text{Jumlah rak}$$

3. Luas total pemakaian blok

Rumus:
$$\text{Kapasitas pallet} \times \text{luas pallet}$$

4. Perhitungan utilitas ruang

Rumus:
$$\frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas gudang}} \times 100 \%$$

5. Penentuan Perhitungan *Allowance* ruang

Rumus:
$$\sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

- b. Pengitungan garis tegak lurus pada *shared storage* disebut dengan *Euclidean distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik. Jarak Euclidean dapat dilustrasikan sebagai *conveyor* lurus yang memotong dua buah stasiun kerja.

Rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut:

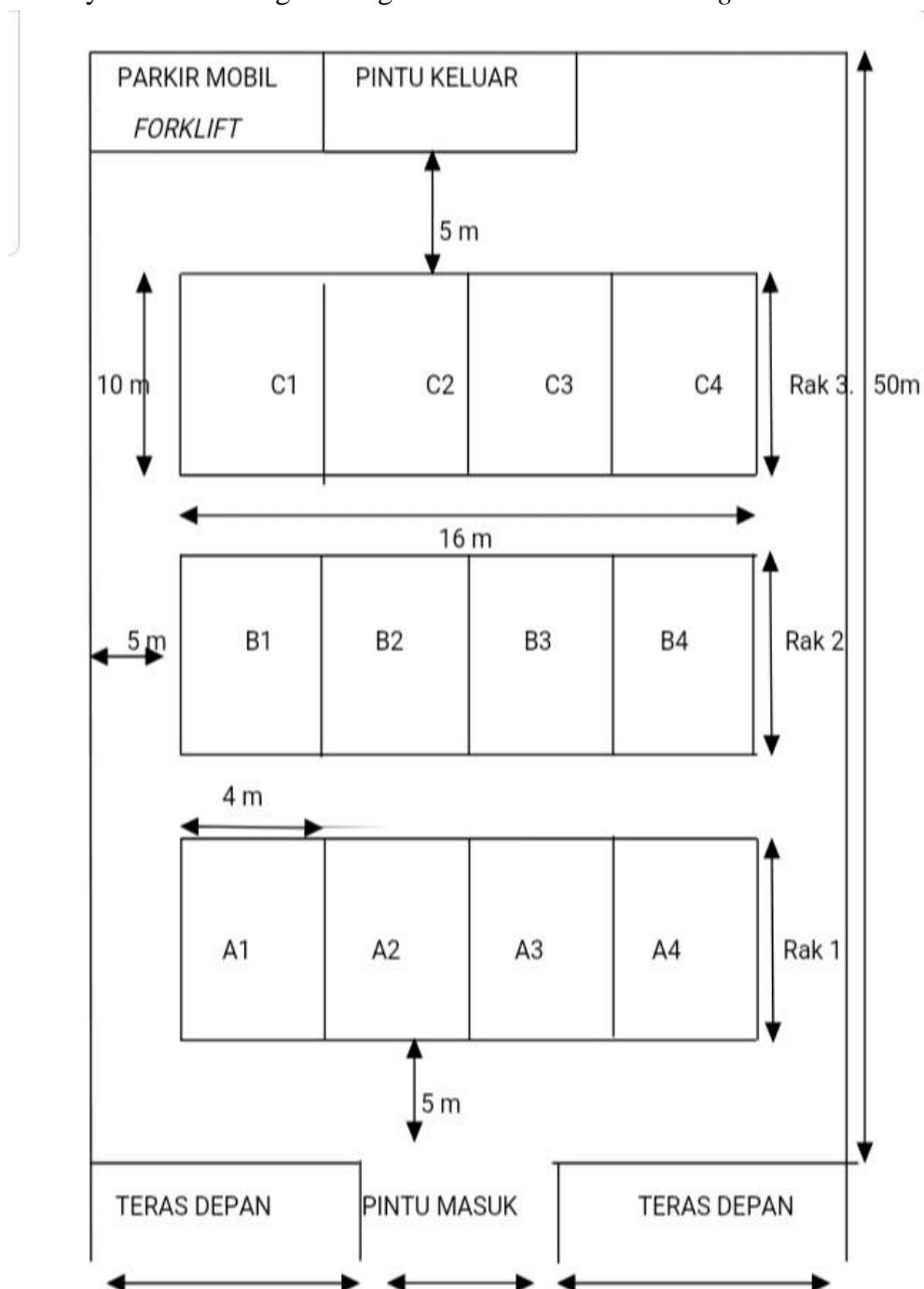
$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

Keterangan:

- d_{ij} = jarak fasilitas_i ke fasilitas_j
 x = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)
 a = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x
 y = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)
 b = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

- c. Perhitungan *Allowance* ruang:

$$\sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

7. Layout usulan dengan menggunakan metode *shared stroge*

Setelah melakukan analisis rancangan tata letak menggunakan metode *shared storage*, maka dapat diketahui permasalahan yang terdapat pada rancangan tata letak gudang *clopen rack* yang dimiliki PT. Panca Harapan yaitu area luas gang, perhitungan lintasan garis tegak lurus gudang, penetapan produk ke lokasi penyimpanan atau pengambilan, penggunaan rak penyimpanan yang tidak memaksimalkan lebar dan panjang pada gudang tersebut.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Gambar Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Sejarah Singkat PT Panca Harapan

PT. Panca Harapan didirikan sejak tahun 1984 di Jl. Dr. Makaliwe I No. 20C, Grogol Petamburan, Jakarta Barat dan merupakan perusahaan yang bergerak di bidang fabrikasi metal. PT Panca Harapan terbagi dalam beberapa divisi yang terbagi dalam pengembangan properti, produsen komponen yang terbuat dari metal, baja, aluminium, *stainless steel*, *galvanis*, serta logam lainnya juga kayu, granit, yang di proses di pabrik milik sendiri seluas +2 ha di Jl. Narogong KM 20, Desa Pasir Angin Cileungsi, Bogor.

Legalisasi usaha yang dimiliki oleh PT Panca Harapan diantaranya surat Persetujuan Pemerintah tentang PMDN No. 23/II/PMDN/1984 tanggal 21 Desember 1984, setiap tahun surat perijinan yang dimiliki oleh PT Panca Harapan selalu di perbaharui seperti surat Kementerian Perindustri Republik Indonesia No. 16-1400319 & PTKND- 16 – 1400320 tanggal 15 Agustus 2015, memiliki surat Badan Perizinan Terpadu yang dikeluarkan oleh Pemerintah Kabupaten Bogor No. 1.3201.2.00064.090162 tanggal 21 April 2016.

PT. Panca Harapan senantiasa memperbaharui dan melengkapi jenis mesin-mesin yang digunakan di pabrik yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi terkini juga peningkatan profesi sumber daya manusia yang sudah berpengalaman di bidangnya sehingga menghasilkan proses diversifikasi produk sesuai dengan permintaan konsumen dengan metode yang efektif. PT Panca Harapan bekerja sama dengan lembaga surveyor pengelolaan manajemen perusahaan ternama dalam pengelolaan manajemen perusahaan dan pabrik, serta telah mendapatkan sertifikasi ISO 9001:2014 *Quality Management System* pada tahun 2014, sehingga produk dari PT Panca Harapan telah terjaga kualitasnya sesuai dengan standard.

Status kepemilikan perusahaan ini adalah Swasta Indonesia, sedangkan status penanaman modalnya adalah penanaman modal dalam negeri, sumber modal terdiri dari modal sendiri yang disetor pemilik perusahaan dalam rangka mencukupi kebutuhan modal kerja untuk menunjang operasional perusahaan. Untuk pemesanan produk Clopen Rack berasal dari dalam negeri dan beberapa konsumen yang berasal dari luar negeri. PT Panca Harapan merupakan anggota Asosiasi Pengusaha Indonesia (APINDO), anggota Kamar Dagang dan Industri (KADIN).

Memasuki tahun 2009 PT Panca Harapan telah membeli mesin produksi yang lebih canggih untuk menanggapi permintaan yang tinggi, mesin yang dibeli oleh perusahaan seperti: *Laser Fiber 1030*, *Trump Truserel 2525*, *Trump TruPunch 5000*. Mesin-mesin yang canggih tersebut memiliki sistem CNC (*Computer Program*

Machinery) yang dapat memberikan presisi serta menghasilkan kuliatas yang tinggi dan membantu perusahaan dalam menjalankan produksi pembuatan clopen rack lebih cepat menggunakan mesin tersebut.

4.1.2 Kegiatan Usaha

PT Panca Harapan merupakan perusahaan yang memproduksi produk *clopen rack* secara normal dengan memproduksi 10-18 produk dan menerima pesanan seperti *make-to-order*. PT Panca Harapan memproduksi produk clopen rack yang menghasilkan produk seperti: *racking file, display racking, gondola racking, library racking*. Sampai sejauh ini perusahaan beroperasi dengan jumlah karyawan 152 orang, PT Panca Harapan memiliki karyawan

4.1.3 Visi, dan Misi PT Panca Harapan

Adapun visi, missi, motto dan prinsip perusahaan PT Panca Harapan ialah sebagai berikut :

Visi

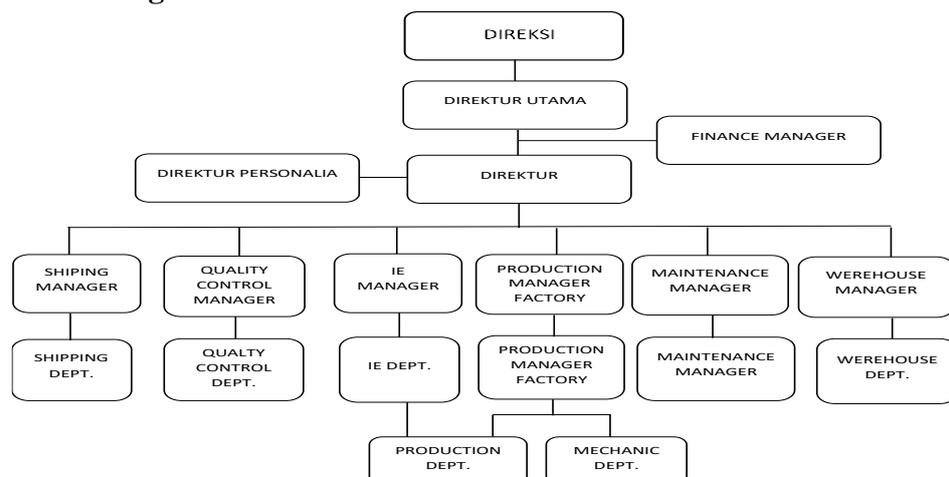
“Selalu selangkah lebih maju dalam inovasi dan memberikan solusi dari semua kebutuhan manufaktur logam melalui keunggulan kualitas, keahlian dan komitmen”.

Misi

1. Berkesinambungan menghasilkan produk dengan kualitas yang tinggi.
2. Berkomitmen memberikan pelayanan terbaik kepada konsumen.
3. Memberikan solusi yang memuaskan kepada kebutuhan konsumen.
4. Menghasilkan produk yang berdaya saing tinggi dengan harga yang kompetitif.

4.1.4 Struktur Organisasi dan Uraian Tugas

4.1.4.1 Struktur Organisasi



Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Panca Harapan

4.1.4.2 Uraian Tugas

Uraian tugas dan tanggung jawab secara struktural dan fungsional berdasarkan struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Direski
Direksi merupakan organ perseroan yang bertanggung jawab serta memiliki wewenang atas pengurusan persoalan dalam menunjang kepentingannya sesuai maksud dan tujuannya
2. Direktur Utama
Direktur Utama memiliki wewenang dalam merumuskan dan menetapkan suatu kebijakan serta program umum perusahaan sesuai dengan wewenang yang diberikan perusahaan kepadanya dan seorang direktur utama bertugas mengkoordinir semua kegiatan dalam bidang kepegawaian, administrasi keuangan dan kesektariatan.
3. Direktur
Direktur memiliki wewenang untuk memimpin sebuah perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas. Direktur dipilih oleh pemilik usaha untuk mengelola dan menjalankan perusahaan dan direktur membuat prosedur ketetapan tiap manajer dalam mencapai tujuan dan sasaran perusahaan.
4. Direktur Keuangan
Direktur keuangan memiliki wewenang mengawasi seluruh operasional keuangan yang ada di perusahaan, bertanggung jawab terhadap semua kegiatan yang ada kaitannya dengan keuangan dan membuat prosedur pelaksanaan yang berkaitan dengan keuangan secara rinci serta menetapkan standar kerja lapangan demi menjamin agar terjadi kebocoran di bidang keuangan.
5. Direktur Personalia
Direktur personalia memiliki wewenang mengembangkan sistem perencanaan personalia serta mengendalikan suatu kebijakan untuk para pegawai dan melayani kebutuhan administrasi pegawainya dan melaksanakan pembinaan untuk pengembangan staff administrasi.
6. *Lectra dan Sample Manager*
Lectra dan sample manager memiliki wewenang dalam pembuatan desain clopen rack yang sesuai dengan keinginan konsumen sebelum produksi dimulai, dimana pola dan sample harus sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh konsumen.
7. *Industrial Engineering*
Merupakan salah satu bagian terpenting dalam bisnis proses industri pembuatan clopen rack secara keseluruhan, dimana tugasnya meliputi beberapa bagian yaitu:
 - a. Mementukan waktu yang diperlukan untuk target proses pembuatan rack.

- b. Melakukan audit apakah semua pekerja dibagian produksi melakukan pekerjaan sesuai prosuder yang telah di tetapkan.
 - c. Melakukan penjabaran proses bagian produksi untuk menentukan mesin dan operator yang diperlukan.
 - d. Melakukan analisis kinerja sewing line dengan membandingkan data produksi actual dan membandingkan dengan waktu standar.
8. *Production Manager Factory*
Production manager factory memiliki wewenang terhadap melaksanakan, mengkoordinir, dan mengawasi aktivitas proses produksi. Dalam melaksanakan tugasnya, manajer produksi bertanggung jawab langsung terhadap keberlangsungan produksi yang berada didalam pabrik.
9. *Quality Control Manager*
Quality control manager memiliki wewenang terhadap produk kualitas rack serta inspeksi bahan baku dan pemeriksaan terhadap produk yang diproduksi.
10. *Maintenance Manager*
Maintenance manager memiliki wewenang terhadap perawatan dan pemeliharaan mesin produksi, keadaan listrik pada saatnya akan memproduksi serta pemeliharaan bangunan untuk karyawan dan kelancaran proses produksi.
11. *Warehouse Manager*
Warehouse manager memiliki wewenang melengkapi pengiriman dan penyimpanan barang melalui pengelohan dan perintah pemuatan, bertanggung jawab atas ketepatan laopran gudang dan mengontrol dan bertanggung jawab atas penyimpanan barang dari kehilangan, pencurian dan keusangan.

4.1.4.3 Alat dan Bahan pembuatan Clopen Rack

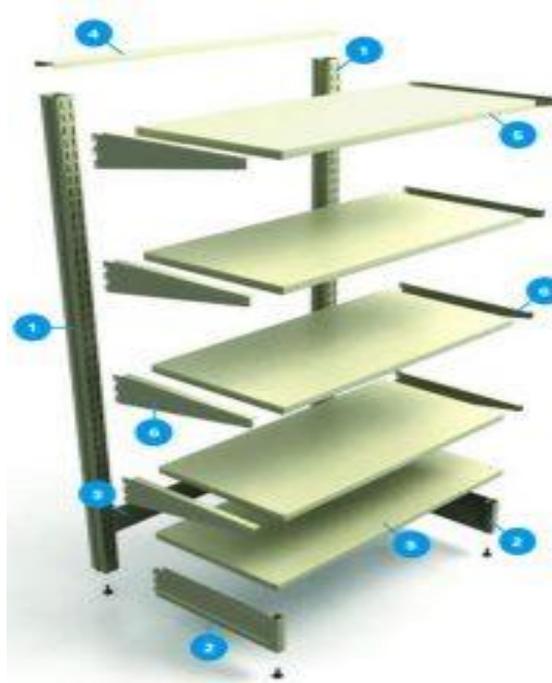
Alat-alat:

1. *Dener Cutting Machine*
2. *Dener Folding Machine*
3. *Trumpf Punch Machine*
4. *Trumpf Tru Bend 3120 Machine*
5. *Roll Forming Machine*

Bahan-bahan :

1. Plat Besi
2. Stik Besi
3. Plat Baja Ringan

4.1.4.4 Bagian- Bagian Clopen Rack



Sumber : PT Panca Harapan 2018

Gambar 4.2 Bagian-bagian Clopen Rack

Clopen Rack memiliki beberapa bagian penting, diantaranya yaitu :

1. *Upright* adalah tiang penyangga utama dari rak gondola. Pada rak pertama (*starting rak*) memiliki 2 tiang (*double*), sedangkan pada rak lanjutan (*adjoining rak*) hanya memiliki satu tiang (*single*).
2. *Foot / base leg* adalah bagian kaki dari gondola, dan menyangga *upright* dengan sudut 90°. Biasanya *base leg* dibuat menyatu dengan *base shelving*. *Base shelving* merupakan papan *shelving* yang letaknya paling bawah/dasar yang sifatnya tetap (tidak dapat dilepas/dipindahkan sehingga berfungsi sebagai pengunci rak gondola).
3. *Back Panel* adalah bagian punggung dari gondola. Bagian ini menghubungkan upright. Biasanya *back* pada gondola dibuat dari berbagai macam pilihan bahan, antara lain :
 - *Back mesh panel*
Merupakan *back* gondola yang dibuat dari stik besi yang disusun seperti ram.
 - *Back plain panel*
Merupakan *back* gondola yang dibuat dari plat besi yang dibuat tertutup.

- *Back wooden panel*
Merupakan *back* gondola yang dibuat dari panel kayu
 - *Back perforated*
Merupakan *back* gondola yang dibuat dari plat besi yang dibuat berlubang (berpori). *Back* seperti ini dapat difungsikan juga untuk rak gantung dengan melepas papan *shelving* dan menggantinya dengan gantungan.
3. *Top cover / Plint* adalah tutup rak gondola yang berfungsi untuk mengikat dan memperkokoh posisi kedua *upright*.
 4. *Papan shelving* adalah papan tatakan untuk menempatkan barang dagangan. Posisi papan *shelving* ini dapat diubah jarak vertikalnya sesuai dengan kebutuhan.
 5. *Bracket papan shelving* adalah braket penyangga/tumpuan papan *shelving* yang terhubung pada *upright*.

4.1.4.5 Proses produksi *Clopen Rack*

Proses produksi merupakan kegiatan pengolahan bahan baku menjadi bahan yang siap pakai. Proses produksi *clopen rack* yang ada pada PT Panca Harapan terdiri sebagai berikut :

1. Proses pemotongan plat besi untuk pembentukan *shelving* dan tiang rak menggunakan alat *dener cutting machine*.
2. Proses pemotongan plat besi untuk pembentukan *bracket* papan *shelving* menggunakan alat *dener cutting machine*
3. Proses pembentukan lubang tiang untuk menempatkan *bracket* papan *shelving* dan menempatkan *foot/ base lage*.
4. Proses pembentukan *bracket* papan *shelving* yang terbuat dari baja ringan menggunakan alat *dener folding machine*.
5. Proses pembentukan *black panel* yang terbuat dari stik besi menggunakan alat *trumpf tru bend 3120 machine*.
6. Peratan pada plat besi pada tiang penyangga, *bracket* papan *shelving*, papan *shelving* dan *foot/ base lage* agar halus aman dan tidak tajam menggunakan gerinda
7. Proses pencucian rak yang sudah jadi menggunakan zat kimia tertentu agar tidak menimbulkan korosi atau karat pada rak.
8. Proses pengecatan pada rak yang sudah melewati tahap pencucian.
9. Proses mengeringkan cat pada rak dengan cara mengoven dengan suhu 100° C selama 1 jam rak berada di dalam oven.
10. Proses pengecekan yang dilakukan oleh divisi *quality control* agar produk yang akan dikirim tidak mengalami kecacatan.

11. Proses packing dilaksanakan ketika produk tidak mengalami masalah dan siap untuk dikirim.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Rancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Clopen Rack*) PT Panca Harapan

Tata letak adalah cara penempatan fasilitas-fasilitas produksi untuk memperlancar proses produksi yang efektif dan efisien yaitu berupa mesin-mesin, alat-alat produksi, alat pengangkut bahan, dan peralatan pabrik, serta peralatan yang diperlukan dalam pengawasan berupa suatu informasi, sehingga memerlukan pertimbangan seefektif mungkin yang matang ketika mendisainnya, agar tata letak dapat bermanfaat dalam posisinya.

Proses penyimpanan barang jadi yang dilakukan oleh PT Panca Harapan memiliki 2 gudang yaitu gudang bahan baku dan gudang barang jadi dimana gudang barang jadi yang menyimpan barang *clopen rack* yang terdiri dari produk *racking file, display racking, gondola racking, library racking*, gudang barang jadi (*clopen rack*). Gudang barang jadi memiliki ukuran Panjang 50 m x Lebar 27 m x Tinggi 7 m. Saat ini barang diletakan di dalam gudang dengan menggunakan rak penyimpanan sebanyak 4 rak untuk masing-masing produk *clopen rack* dan produk *clopen rack* yang disimpan didalam rak penyimpanan ditumpuk maksimal 3 tingkat penumpukan dengan menggunakan *pallet*, 3 tingkat penumpukan untuk penyimpanan barang yang berada didalam gudang barang jadi merupakan peraturan yang telah ditetapkan oleh PT Panca Harapan. *Layout* awal gudang barang jadi terlampir pada lampiran 2.

Rancangan tata letak di dalam gudang barang jadi PT Panca Harapan menggunakan metode *class based storage*, metode tersebut menerapkan membagi setiap produk yang ada ke dalam tiga, empat atau lima kelas berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material ke dalam kelas tersebut, sehingga pengaturan tempat dirancang lebih fleksibel karena nantinya kelas tersebut akan ditempatkan pada suatu lokasi khusus pada gudang. Dan metode tersebut menerapkan produk tidak ditempatkan di sembarang rak penyimpanan dan tidak bisa ditempatkan diblok kosong jika rak yang khusus untuk produk tersebut mengalami kekosongan maka produk lain tidak bisa mengisi rak kosong tersebut karena berbeda jenis produk. Metode *class based storage* yang diterapkan oleh PT Panca Harapan di dalam gudang barang jadi kurang baik disebabkan permintaan yang tinggi untuk setiap jenis produk *clopen rack* yang berbeda-beda antara satu produk dengan produk lain, karena perusahaan dalam melakukan produksi dikeadaan normal setiap hari hanya memproduksi 10-18 *clopen rack*. Permintaan yang tinggi terhadap produk *clopen rack* terdapat disetiap pertengahan bulan pada bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018, jika terdapat pemesanan yang dilakukan oleh konsumen dengan sistem *make-to-order* perusahaan dapat memproduksi 2-3 kali lipat dari produksi normal yang biasa diproduksi setiap hari.

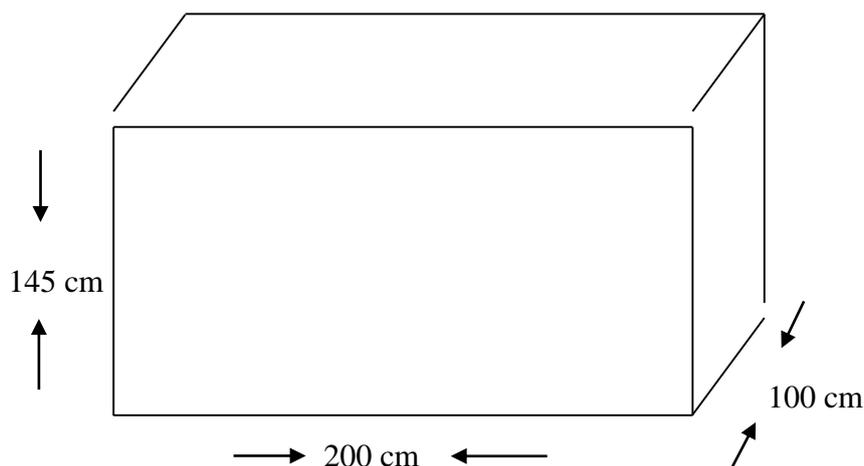
Hal tersebut menyebabkan perusahaan menyimpan barang tidak di dalam gudang *clopen rack* melainkan di gudang bahan baku dan lorong perlintan mobil *forklift*, karena areagudang bahan baku sangat berdekatan dengan gudang *clopen rack*. Produk *clopen rack* yang ditempatkan di dalam gudang bahan baku karena dalam gudang *clopen rack* menunjukkan terjadinya penumpukan barang di dalam gudang barang jadi tersebut, karena gudang barang jadi menggunakan metode *class based storage* dimana metode tersebut jika terdapat rak penyimpanan yang kosong maka produk yang berbeda jenis tidak bisa disimpan di dalam rak penyimpanan tersebut, hal tersebut mengakibatkan gudang sering terjadi mengalami *overcapacity*. Penyimpanan *clopen rack* di dalam gudang bahan baku mengakibatkan perusahaan harus mencari terlebih dahulu barang yang akan dikirim membuat pengiriman mengalami keterlambatan dan barang yang disimpan di gudang bahan baku sering mengalami korosi yang diakibatkan oleh adanya kelembaban udara dari lantai gudang bahan baku, barang yang terkena korasi dapat mengurangi kualitas produk tersebut yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan.

A. Data Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi PT Panca Harapan dalam melakukan produksi dikeadaan normal setiap hari adalah 18 produk per hari. Untuk kapasitas per bulan dengan jumlah kerja normal (26 hari kerja) adalah $26 \times 18 = 468$ produk per bulan.

B. Dimensi Produk

Produk terdiri dari 6 komponen barang *clopen rack* yang dikemas menjadi 1 buah kardus box khusus dengan ukuran lebar 100 cm x panjang 200 cm x tinggi 145 cm.

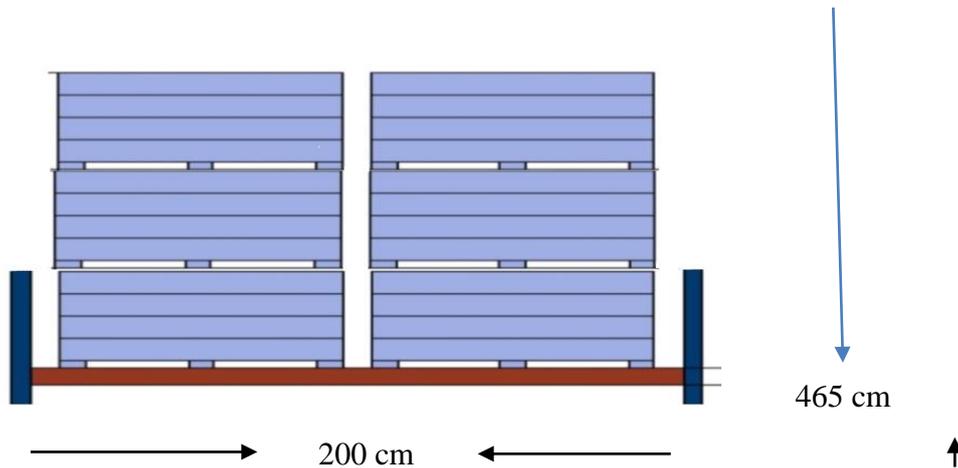


Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 4.3 Dimensi produk barang jadi dalam kemasan

C. Rak Penyimpanan dalam Gudang Barang Jadi (*clopen rack*)

Gudang barang jadi yang dimiliki PT Panca Harapan terdapat 4 rak penyimpanan yang berukuran panjang 40m x lebar 2m x tinggi 4 meter, barang jadi yang telah dimasukkan dalam metal box khusus hanya ditumpuk 3 dalam keatas didalam rak penyimpanan dan menggunakan palet yang berukuran panjang 200 cm x lebar 100cm x tinggi 10 cm dalam menumpuk barang jadi tersebut.

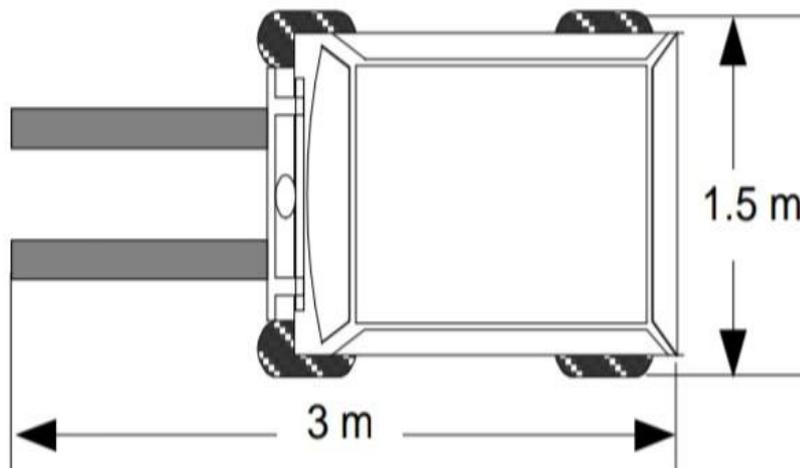


Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 4.4 Tampak Depan Rak Penyimpanan Produk *Clopen Rack*

D. Dimensi Material Handling

Material handling yang digunakan adalah *forklift* sebanyak 2 buah dengan dimensi 3 m x 1,5m.



Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 4.5 *Forklift* yang digunakan dalam gudang barang jadi (*clopen rack*)

E. Data Jenis Produk

Adapun jenis data produk yang dihasilkan oleh PT Panca Harapan sebagai berikut:

1. *Racking File*
2. *Display Racking*
3. *Gondola Racking*
4. *Library Racki*

F. Menentukan Jumlah Permintaan Produk Rata-Rata Per Bulan

Untuk memperoleh jumlah permintaan rata-rata masing-masing produk perbulan adalah dengan menggunakan rumus:

$$\frac{\sum \text{permintaan produk perbulan selama produksi}}{\sum \text{jumlah bulan}}$$

1. *Racking Display*

Jumlah permintaan produk *racking display* perbulan selama bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 (terlampir pada lampiran 2) dan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.2 Jumlah Permintaan *Racking Display* Rata-Rata Perbulan

Bulan	Jumlah Permintaan (Produk)
Juli	202
Agustus	136
September	122
Oktober	179
November	63
Desember	60
Total	762

Sumber: Data Diolah, 2019

$$\text{Permintaan produk perbulan} = \frac{762}{6} = 127 \text{ produk/perbulan}$$

Total rata-rata permintaan produk perbulan untuk *racking display* untuk periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 sebesar 127 produk/perbulan

2. *Racking File*

Jumlah permintaan produk *racking file* per bulan selama bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 (terlampir pada lampiran 2) dan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.3 Jumlah Permintaan *Racking File* Rata-Rata Per Bulan

Bulan	Jumlah Permintaan (Produk)
Juli	190
Agustus	113
September	115
Oktober	153
November	48
Desember	90
Total	709

Sumber: Data Diolah, 2019

$$\text{Permintaan produk perbulan} = \frac{709}{6} = 118 \text{ produk/perbulan}$$

Total rata-rata permintaan produk perbulan untuk *racking file* untuk periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 sebesar 118 produk/perbulan.

3. *Gondola Racking*

Jumlah permintaan produk *gondolaracking* perbulan selama bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 (terlampir pada lampiran 2) dan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.4 Jumlah Permintaan *GondolaRacking* Rata-Rata Per Bulan

Bulan	Jumlah Permintaan (Produk)
Juli	171
Agustus	123
September	109
Oktober	109
November	52
Desember	73
Total	637

Sumber: Data Diolah, 2019

$$\text{Permintaan produk perbulan} = \frac{637}{6} = 106 \text{ produk/perbulan.}$$

Total rata-rata permintaan produk perbulan untuk *gondola racking* untuk periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 sebesar 106 produk/perbulan

4. *Library Racking*

Jumlah permintaan produk *library racking* perbulan selama bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 (terlampir pada lampiran 2) dan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.5 Jumlah Permintaan *LibraryRacking* Rata-Rata Per Bulan

Bulan	Jumlah Permintaan (Produk)
Juli	168
Agustus	138
September	117
Oktober	133
November	71
Desember	61
Total	688

Sumber: Data Diolah, 2019

Permintaan produk perbulan = $\frac{688}{6} = 115$ produk/perbulan

Total rata-rata permintaan produk perbulan untuk *libraryracking* untuk periode bulan Juli sampai dengan bulan Desember 2018 sebesar 127 produk/perbulan.

Rekapitulasi jumlah rata-rata permintaan masing-masing produk per bulan sebagai berikut:

Tabel 4.6 Rekapitulasi Jumlah Permintaan Rata-Rata Per Bulan

No	Jenis Produk	Jumlah Permintaan Rata-Rata Per Bulan
1	<i>Racking Display</i>	127
2	<i>Racking File</i>	118
3	<i>Gondola Racking</i>	106
4	<i>Library Racking</i>	115
Total		466

Sumber: Data Diolah, 2019

Total jumlah rekapitulasi permintaan rata-rata perbulan untuk seluruh jenis produk *clopen rack* untuk periode bulan Juli samapai dengan Desember 2018 sebesar 466 produk.

G. Rata-Rata Frekuensi Pemesanan Tiap Jenis Produk (*Clopen Rack*) Per Bulan

Dilihat dari tabel 4.1 dapat ditentukan berapa banyak pemesanan untuk setiap produk dalam 1 bulannya. Kemudian ditentukan rata-rata frekuensi permintaan perbulan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.7 Frekuensi Jumlah Permintaan Perbulan

Produk	Frekuensi Jumlah Permintaan Perbulan						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
<i>Racking Display</i>	2	2	2	2	1	1	2
<i>Racking File</i>	2	2	2	2	1	1	2
<i>Gondola Racking</i>	2	2	2	2	1	1	2
<i>Library Racking</i>	2	2	2	2	1	1	2

Sumber: Data Diolah, 2019

H. Jumlah Produk Per Pemesan Setiap Jenis Produk Per Bulan

Setelah menghitung jumlah rata-rata frekuensi permintaan perbulan maka dapat di tentukan jumlah produk tiap pemesan untuk masing-masing produk dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.8 Jumlah Permintaan Per Pemesan

Jenis Produk	Jumlah Permintaan Rata-rata Per Bulan (1)	Frekuensi Permintaan Per Bulan (2)	Jumlah Permintaan ($\frac{1}{2}$)
<i>Racking Display</i>	127	2	64
<i>Racking File</i>	118	2	59
<i>Gondola Racking</i>	106	2	53
<i>Library Racking</i>	115	2	58

Sumber: Data Diolah, 2019

Dari tabel tersebut dapat diketahui jumlah produk per pemesanan tiap jenis produk perbulan sehingga dapat menentukan jenis produk *clopen rack* yang paling banyak jumlah permintaan dalam bulan Juli samapai dengan bulan Desember 2018 sehingga dapat menentukan kebutuhan ruangan penyimpanan.

I. Penentuan Kebutuhan Penyimpanan Kapasitas Produk pada Gudang Barang Jadi

Lamanya waktu anantara produksi dengan tanggal pengiriman agar barang dalam gudang dapat terjadwal dengan baik, dan lamanya waktu anantara produksi dengan tanggal pengiriman dapat ditentukan sebagai lamanya satu jenis produk berada di dalam gudang produk jadi. Lama rata-rata waktu awal produksi sampai dengan dikirim dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 4.9 Rata-rata Pengiriman (hari)

No	Produk	Rata-rata Pengiriman (hari)
1	<i>Racking Display</i>	5
2	<i>Racking File</i>	5
3	<i>Gondola Racking</i>	6

No	Produk	Rata-rata Pengiriman (hari)
4	<i>Library Racking</i>	6

Sumber: Data Diolah, 2019

Lead time terbesar adalah 6 hari dan kapasitas produksi perhari yaitu 18 produk untuk semua barang *clopen rack*, maka dari itu kebutuhan ruang yang diperlukan adalah untuk 6 hari, yaitu 6 hari x 18 produk = 108 Produk.

Perhitungan kebutuhan kapasitas barang pada gudang barang jadi dapat dilakukan dengan melihat data rekapitulasi jumlah permintaan rata-rata produk *clopen rack* per bulan sebesar 466 produk ditambah dengan *lead time* pada gudang sebesar 108 produk jadi total kebutuhan akan kapasitas penyimpanan produk pada gudang barang jadi sebesar 574 produk *clopen rack* yang harus di simpanan pada gudang barang jadi.

J. Penentuan Luas Area Penyimpanan yang Dibutuhkan

Untuk menghemat pemakaian area maka dilakukan penumpukan 3 tingkat. Satu area penyimpanan terdiri dari 54 produk, dengan penyusunan 3x3 yang terdiri 3 tingkat, dilakukan untuk memudahkan penyusunan produk ke area penyimpanan dan juga untuk menghemat pemanfaatan ruang. Jadi luas 1 area penyimpanan adalah

$$\text{Luas Area Penyimpanan} = (3) \text{ panjang produk} \times (3) \text{ lebar produk}$$

$$\text{Luas Area Penyimpanan} = (3) 2 \text{ m} \times (3) 1 \text{ m} = 18 \text{ m}$$

Banyaknya area penyimpanan yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Kebutuhan area penyimpanan} = \frac{\text{Jumlah Produk}}{\text{banyaknya produk dalam 1 area}}$$

$$\text{Kebutuhan area penyimpanan} = \frac{574}{54} = 10,63 \approx 11 \text{ area}$$

$$\text{Kebutuhan ruang untuk 11 area} = 11 \times 18 \text{ m}^2 = 198 \text{ m}^2$$

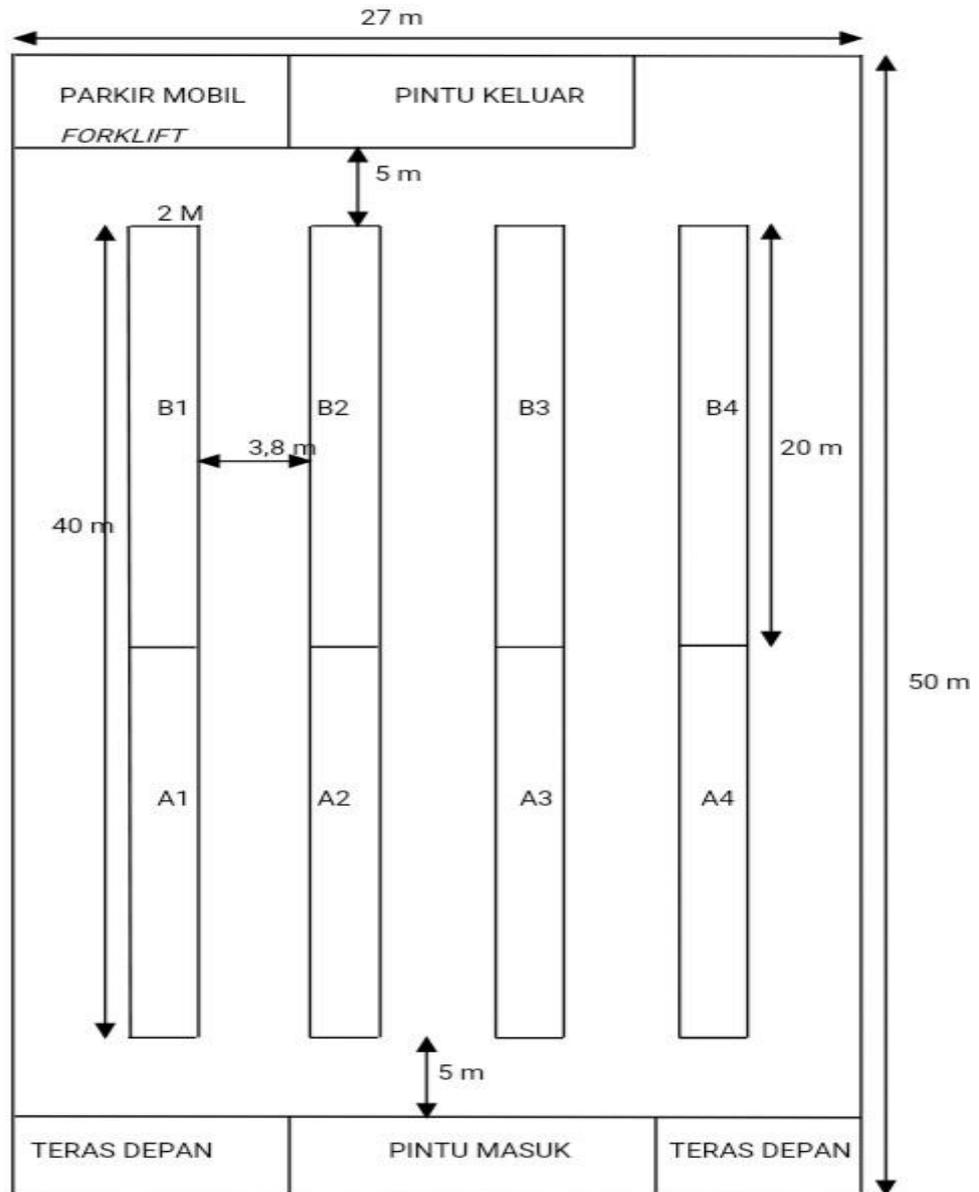
Kebutuhan area penyimpanan untuk produk *clopen rack* yang disimpan didalam gudang membutuhkan 11 area penyimpanan untuk menampung semua stok barang *clopen rack*.

4.2.2 Analisis Perancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang (*Clopen Rack*) PT Panca Harapan

Pada tahap ini dilakukan pengolahan dan perhitungan dari data yang telah dikumpulkan untuk menganalisis perancangan tata letak gudang barang jadi yang sesuai dengan kebutuhan kapasitas gudang barang jadi.

A. Perhitungan Layout Awal

Gambar tata letak gudang awal PT Panca Harapan saat ini ditunjukkan pada gambar 4.6



Sumber: PT Panca Harapan, 2018

Gambar 4.6 Tata letak Gudang Barang *Clopen Rack*

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan *layout* awal

1. Perhitungan utilitas

Perhitungan utilitas ruang dilakukan berdasarkan rasio luas blok yang tersedia dan total luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada di dalam gudang saat ini.

a. Luas gudang = Panjang gudang X Lebar Gudang

$$\text{Luas gudang} = 50\text{m} \times 27 = 1350 \text{ m}^2$$

$$\text{b. Luas total area penyimpanan} = (\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}) \times \text{Jumlah rak}$$

$$\text{Luas total area penyimpanan} = (40 \text{ m} \times 2 \text{ m}) \times 4 \text{ buah rak} = 320 \text{ m}^2$$

c. Perhitungan utilitas ruang:

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas gudang}} \times 100 \%$$

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{320 \text{ m}^2}{1350 \text{ m}^2} \times 100 \% = 23,7 \%$$

$$\text{d. Luas total jalan mobil forklift} = (\text{Panjang lorong} \times \text{lebar lorong}) \times \text{Jumlah lorong}$$

$$\text{Luas total jalan mobil forklift vertikal} = (40\text{m} \times 3,8\text{m}) \times 5 \text{ lorong} = 760\text{m}^2$$

$$\text{Luas total jalan mobil forklift horizontal} = (5\text{m} \times 27 \text{ m}) \times 2 \text{ lorong} = 270\text{m}^2$$

$$\text{Total luas total jalan mobil forklift} = 760 \text{ m}^2 + 270 \text{ m}^2 = 1030 \text{ m}^2$$

2. Perhitungan Allowance ruang

Pemanfaatan ruang gang atau *allowance* atau gang untuk menggunakan material *handling* pada perusahaan ini menggunakan *forklift* sebagai alat pengangkut dengan dimensi 3 m x 1,5m. Perhitungan *forklift* sebagai berikut:

Diagonal:

$$\sqrt{(\text{Panjang})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{(3)^2 + (1.5)^2} = 3.4 \text{ m}$$

Dengan luas *allowance* yang tersedia pada layout awal seluas 3.8 m dan dimensi forklif 3.4 m mengakibatkan *forklift* tidak bisa maneuvering didalam *allowance* tersebut dan tidak sesuai dengan standar lintasan ukuran minimum *maneuvering forklift* sebesar 12% dari besar ukuran dimensi *forklift* tersebut. (Heragu, 2008).

3. Jarak dari Area Penyimpanan ke Pintu pada Layout Awal

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus *Euclidean distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik, dengan Rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

Keterangan:

d_{ij} = jarak fasilitas i ke fasilitas j

x = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)
 a = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x
 y = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)
 b = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

Perhitungan

- a. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok A2 dan A3 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 5]^2 + (0 - 3,8)^2} \\
 &= \sqrt{25 + 14,44} \\
 &= \sqrt{29,44} \\
 &= 5,43 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- b. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok A1 dan A4 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 5]^2 + (0 - 9,6)^2} \\
 &= \sqrt{25 + 92,16} \\
 &= \sqrt{117,16} \\
 &= 10,82 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- c. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok B2 dan B3 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 25]^2 + (0 - 3,8)^2} \\
 &= \sqrt{625 + 14,44} \\
 &= \sqrt{639,44} \\
 &= 25,28 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- d. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok B1 dan B4 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 25]^2 + (0 - 9,6)^2} \\
 &= \sqrt{625 + 92,16} \\
 &= 26,78 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.1 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area Penyimpanan Layout Awal

No	Area Penyimpanan	Jarak (m)
1	A1	5,43
2	A2	5,43
3	A3	10,82
4	A4	10,82
5	B1	25,28
6	B2	25,28
7	B3	26,78
8	B4	26,78

Sumber: Data Diolah, 2019

Metode *class based storage*, penerapan metode ini menyebabkan penyimpanan produk yang dilakukan secara kelas dan tanpa aturan tertentu sehingga produk *clopen rack* tidak bisa ditempatkan diblok kosong jika rak yang khusus untuk produk tersebut mengalami kekosongan maka produk lain tidak bisa mengisi rak kosong tersebut karena berbeda jenis produk dan tidak adanya pengkodean yang menyebabkan operator *forklift* mengalami kesulitan untuk menemukan barang yang akan dikirim ke pelanggan dan kondisi gudang sering mengalami *overcapacity* karena tidak adanya data dalam penyimpanan barang yang di di simpan.

B. Perhitungan Layout Perbaikan

Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan layout perbaikan.

1. Penentuan Perhitungan *Allowance* ruang

Hasil wawancara, operator *forklift* dan kepala gudang barang jadi menginginkan *allowance* untuk lebar *aisle* minimal 40 % agar forklif bisa bermanuver dengan lancar. Panjang forklif adalah 3 m, panjang *forklift* menggunakan ukuran saat membawa barang. Karena garpu *forklift* mempunyai panjang 1 m dan lebar 1,5 m. lebar material untuk barang jadi *clopen rack* dalam metak box adalah 2 m. sehingga dimensi terpanjang forklift adalah :

$$d = \sqrt{(\text{Panjangan})^2 + (\text{Lebar})^2}$$

$$d = \sqrt{(3)^2 + (1.5)^2} = 3,4 \text{ m}$$

$$\text{Allowance} = \frac{40\%}{100\%} \times 3,4 \text{ m} = 1,36 \text{ m}$$

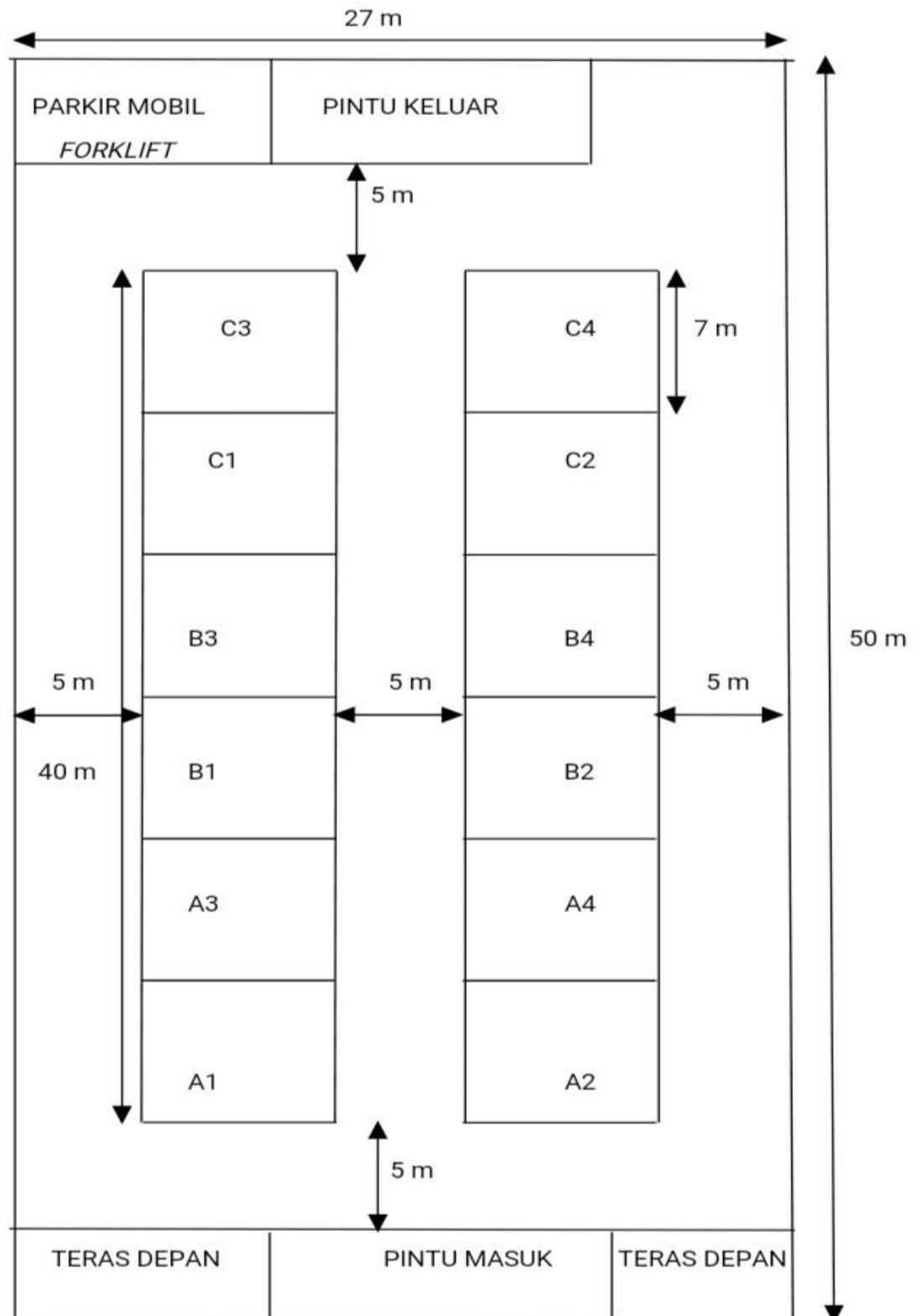
$$\text{Total lebar aisle} = 3,4 + 1,36 = 4,76 = 5 \text{ m}$$

2. Perencanaan *Layout* Perbaikan

Layout perbaikan dibuat dua alternative sebagai perbandingan Metode tersebut menerapkan penyimpanan pada satu jenis produk tidak di tempatkan satu tempat

khusus, melainkan dapat saling berbagi tempat dengan berbagai jenis produk lainnya, ketika satu area penyimpanan kosong, maka dapat di gunakan untuk menyimpan produk berbeda. Metode tersebut menerapkan dalam alokasi barang dalam gudang, metode ini tidak menempatkan barang secara acak, melainkan lebih lebih dapat di kendalikan peletakan penyimpanan dengan titik I/O. Metode penerapan ini akan memudahkan dalam penerapan pengeluaran barang berdasarkan strategi FIFO (*Firs In Firs Out*), dimana barang yang lebih dahulu di produksi di simpanan di area penyimpanan kosong yang dekat dengan pintu keluar.

3. Gambar usulan tata letak perbaikan A sebagai berikut:



Sumber: Gambar Diolah, 2019

Gambar 4.7 Usulan Tata Letak Perbaikan A

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan tata letak usulan perbaikan A.

1). Perhitungan utilitas

Perhitungan utilitas ruang dilakukan berdasarkan rasio luas blok yang tersedia dan total luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada di dalam gudang saat ini.

a. Luas gudang: $\boxed{\text{Panjang gudang} \times \text{Lebar Gudang}}$

$$\text{Luas gudang} = 50 \text{ m} \times 27 \text{ m} = 1350 \text{ m}^2$$

b. Luas total area penyimpanan: $\boxed{(\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}) \times \text{Jumlah rak}}$

$$\text{Luas total area penyimpanan} = (40 \text{ m} \times 6 \text{ m}) \times 2 \text{ buah rak} = 480 \text{ m}^2$$

c. Kapasitas rak penyimpanan

Untuk menghemat pemakaian area dan keamanan produk di gudang barang jadi maka penyusunan dilakukan diatas pallet ukuran palet P 2 m x L 1 m. Dengan luas area penyimpanan 480 m^2 maksimal penumpukan 3 tingkat ke atas didalam rak tersebut. 1 palet terdiri dari 1 produk *clopen rack* yang dikemas menjadi 1 buah kardus box khusus dengan ukuran lebar 100 cm x panjang 200 cm hal tersebut untuk dilakukan untuk mempermudah dalam penyusunan produk ke area penyimpanan.

Kapasitas rak penyimpanan =

$$\boxed{\frac{\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}}{\text{Panjang produk dikemas} \times \text{lebar produk dikemas}} \times \text{maks tingkatan rak}}$$

$$= \frac{40 \text{ m} \times 6 \text{ m}}{2 \text{ m} \times 1 \text{ m}} \times 3 \text{ tingkatan} = 360 \text{ produk.}$$

$$= 360 \text{ produk} \times 3 \text{ rak penyimpanan} = 720 \text{ produk.}$$

Pallet yang dibutuhkan yaitu $720 \text{ produk} \times 1 \text{ pallet} = 720 \text{ pallet}$.

d. Perhitungan utilitas ruang

Utilitas ruang =

$$\boxed{\frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas gudang}} \times 100 \%}$$

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{480 \text{ m}^2}{1350 \text{ m}^2} \times 100 \% = 35,5 \%$$

e. Luas total jalan mobil *forklift*

$$\boxed{(\text{Panjang lorong} \times \text{lebar lorong}) \times \text{Jumlah lorong}}$$

$$\text{Luas total jalan mobil } \textit{forklift} \textit{ vertikal} = (50 \text{ m} \times 5 \text{ m}) \times 3 \text{ lorong} = 750 \text{ m}^2$$

Luas total jalan mobil *forklift* $Horizontal = (5m \times 12m) \times 2 \text{ lorong} = 120 m^2$

Total luas jalan mobil *forklift* $= 750 m^2 + 170 m^2 = 870 m^2$

2). Jarak dari Area Penyimpanan ke Pintu pada Layout Usulan Perbaikan A

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus *Euclidean distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik, dengan Rumus Euclidean Distance sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

Keterangan:

d_{ij} = jarak fasilitas i ke fasilitas j

x = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)

a = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x

y = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)

b = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

Perhitungan

- a. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok A1, A2, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned} d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\ &= \sqrt{[0 - 5]^2 + (0 - 5)^2} \\ &= \sqrt{25 + 25} \\ &= \sqrt{50} \\ &= 7,07 \text{ m} \end{aligned}$$

- b. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok A3, A4, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned} d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\ &= \sqrt{[0 - 11]^2 + (0 - 5)^2} \\ &= \sqrt{121 + 25} \\ &= \sqrt{146} \\ &= 12,08 \text{ m} \end{aligned}$$

- c. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok B1, B2, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned} d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\ &= \sqrt{[0 - 17]^2 + (0 - 5)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{289 + 25} \\
 &= \sqrt{314} \\
 &= 17,7 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- d. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok B3, B4, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 dij &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 23]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{529 + 25} \\
 &= \sqrt{554} \\
 &= 23,53 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- e. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok C1, C2, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 dij &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 29]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{841 + 25} \\
 &= \sqrt{866} \\
 &= 29,42 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- f. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok C3, C4, pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 dij &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 35]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{1225 + 25} \\
 &= \sqrt{1250} \\
 &= 35,35 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area Penyimpanan Layout Usulan Perbaikan A

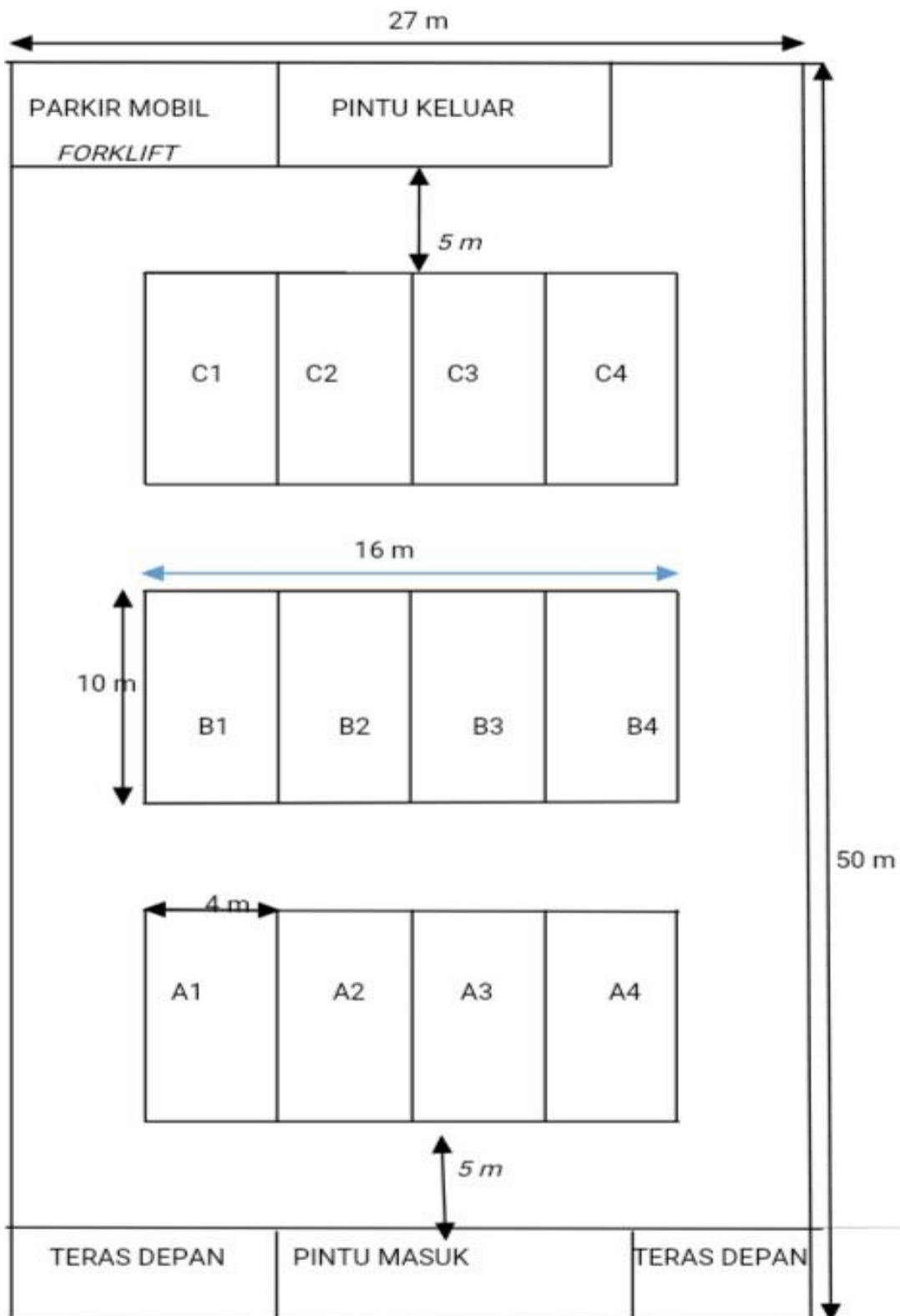
No	Area Penyimpanan	Jarak (m)
1	A1	7,07
2	A2	7,07
3	A3	12,08
4	A4	12,08

No	Area Penyimpanan	Jarak (m)
5	B1	17,7
6	B2	17,7
7	B3	23,53
8	B4	23,53
9	C1	29,42
10	C2	29,42
11	C3	35,35
12	C4	35,35

Sumber: Data Diolah, 2019

Dalam metode *shared storage* pengisian area penyimpanan dilakukan berdasarkan urutan area kosong yang paling dekat dengan pintu masuk. Untuk mempermudah penempatan maka dilakukan juga pengkodean. Penempatan area yang paling dekat hingga yang terjauh dari pintu masuk penyimpanan, setelah melakukan peletakan area, pengukuran jarak dan pengkodean berdasarkan jarak terdekat dengan pintu maka tata letak gudang usulan perbaikan A telah selesai.

4. Gambar usulan tata letak perbaikan B sebagai berikut:



Sumber: Gambar diolah Penulis (2019)

Gambar 4.8 Usulan Tata Letak Perbaikan B

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan tata letak usulan perbaikan B.

1). Perhitungan utilitas

Perhitungan utilitas ruang dilakukan berdasarkan rasio luas blok yang tersedia dan total luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada di dalam gudang saat ini.

a. Luas gudang = Panjang gudang X Lebar Gudang

$$\text{Luas gudang} = 50 \text{ m} \times 27 \text{ m} = 1350 \text{ m}^2$$

b. Luas total area penyimpanan = (Panjang rak x lebar rak) x Jumlah rak

$$\text{Luas total area penyimpanan} = (10 \text{ m} \times 17 \text{ m}) \times 3 \text{ buah rak} = 510 \text{ m}^2$$

c. Kapasitas rak penyimpanan

Untuk menghemat pemakaian area dan keamanan produk di gudang barang jadi maka penyusunan dilakukan diatas pallet ukuran palet P 2 m x L 1 m. Dengan luas area penyimpanan 510 m^2 maksimal penumpukan 3 tingkat ke atas didalam rak tersebut. 1 palet terdiri dari 1 produk *clopen rack* yang dikemas menjadi 1 buah kardus box khusus dengan ukuran lebar 100 cm x panjang 200 cm hal tersebut untuk dilakukan untuk mempermudah dalam penyusunan produk ke area penyimpanan.

Kapasitas rak penyimpanan =

$$\frac{\text{Panjang rak} \times \text{lebar rak}}{\text{Panjang produk dikemas} \times \text{lebar produk dikemas}} \times \text{maks tingkatan rak}$$

$$= \frac{10 \text{ m} \times 17 \text{ m}}{2 \text{ m} \times 1 \text{ m}} \times 3 \text{ tingkatan} = 255 \text{ produk.}$$

$$= 255 \text{ produk} \times 3 \text{ rak penyimpanan} = 765 \text{ produk.}$$

Pallet yang dibutuhkan yaitu $765 \text{ produk} \times 1 \text{ pallet} = 765 \text{ pallet}$.

d. Perhitungan utilitas ruang

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas gudang}} \times 100 \%$$

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{510 \text{ m}^2}{1350 \text{ m}^2} \times 100 \% = 37,7 \%$$

e. Luas total jalan mobil *forklift* = (Panjang lorong x lebar lorong) x Jumlah lorong

$$\begin{aligned} \text{Luas total jalan mobil } \textit{forklift} \textit{vertical} &= (50 \text{ m} \times 5 \text{ m}) \times 2 \text{ lorong} \\ &= 500 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Luas total jalan mobil } \textit{forklift} \textit{horizontal} = (5 \text{ m} \times 17 \text{ m}) \times 4 \text{ lorong}$$

$$\begin{aligned}
 &= 340 \text{ m}^2 \\
 \text{Total luas jalan mobil forklift} &= 500 \text{ m} + 320 \text{ m} \\
 &= 840 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

2). Jarak dari Area Penyimpanan ke Pintu pada Layout Usulan Perbaikan B

Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus *Euclidean distance*. Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik, dengan Rumus Euclidean Distance sebagai berikut:

$$d_{ij} = \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]}$$

Keterangan:

d_{ij} = jarak fasilitas i ke fasilitas j

x = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu x (horizontal)

a = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu x

y = jarak titik tengah fasilitas i terhadap sumbu y (vertikal)

b = jarak titik tengah fasilitas j terhadap sumbu y

Perhitungan

- a. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok A1, A2, A3 dan A4 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 5]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{25 + 25} \\
 &= \sqrt{50} \\
 &= 7,07 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- b. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok B1, B2, B3 dan B4 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 d_{ij} &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 30]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{900 + 25} \\
 &= \sqrt{925} \\
 &= 30,41 \text{ m}
 \end{aligned}$$

- c. Jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan untuk blok C1, C2, C3 dan C4 pada rak penyimpanan

$$\begin{aligned}
 dij &= \sqrt{[(x - a)^2 + (y - b)^2]} \\
 &= \sqrt{[0 - 45]^2 + (0 - 5)^2} \\
 &= \sqrt{45,27 + 25} \\
 &= 45,27 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 Kode dan Jarak Tempuh antara Pintu ke Area Penyimpanan Layout Usulan Perbaikan A

No	Area Penyimpanan	Jarak (m)
1	A1	7,07
2	A2	7,07
3	A3	7,07
4	A4	7,07
5	B1	30,41
6	B2	30,41
7	B3	30,41
8	B4	30,41
9	C1	45,27
10	C2	45,27
11	C3	45,27
12	C4	45,27

Sumber: Data Diolah, 2019

Metode *shared storage* pengisian area penyimpanan dilakukan berdasarkan urutan area kosong yang paling dekat dengan pintu masuk. Untuk mempermudah penempatan maka dilakukan juga pengkodean. Penempatan area yang paling dekat hingga yang terjauh dari pintu masuk penyimpanan, setelah melakukan peletakan area, pengukuran jarak dan pengkodean berdasarkan jarak terdekat dengan pintu maka tata letak gudang usulan perbaikan B telah selesai.

C. Evaluasi Layout Awal dan Usulan

Setelah didapatkan layout usulan, kemudian perbandingan anatara *layout* awal terhadap *layout* usulan. Hasil perbandingan dijelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.12 Evaluasi Layout Awal dan Usulan

Evaluasi <i>Layout</i> Awal dan Usulan	<i>Layout</i> Awal	<i>Layout</i> Usulan A	<i>Layout</i> Usulan B
Luas Total Area Penyimpanan	320 m ²	480 m ²	510 m ²
Luas Total Jalan Mobil <i>Forklift</i>			

Evaluasi <i>Layout</i> Awal dan Usulan	<i>Layout</i> Awal	<i>Layout</i> Usulan A	<i>Layout</i> Usulan B
	1030m ²	870 m ²	840 m ²
Luas Total Gudang	1350 m ²		
Utilitas Ruang	23,7 %	35,5 %	37, 7%
Total Kebutuhan Penyimpanan	574 produk		
Kapasitas Rak Penyimpanan	418 produk	720 produk	765 produk

Sumber: Data diolah Penulis (2019)

Dapat dilihat dari tabel 4.12 bahwa rancangan layout awal, gudang memiliki kapasitas penyimpanan 418 produk, luas area total penyimpanan yang dipakai 320 m² dan memiliki utilitas ruang penyimpanan 23,7% dan hanya mampu menyimpan 418 produk dari total kebutuhan penyimpanan 574 produk, maka banyaknya produk yang tidak tertampung di dalam gudang sebanyak 156 produk. Untuk rancangan *layout* usulan A memiliki kapasitas penyimpanan di gudang sebesar 720 produk dan *layout* usulan B memiliki kapasitas penyimpanan di gudang sebesar 765 produk. Maka *layout* usulan B dapat dipilih sebagai usulan terbaik karena memiliki peningkatan kapasitas terbesar untuk mampu menampung stok barang digunakan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap tata letak gudang barang PT Panca Harapan, maka dapat disimpulkan:

1. Rancangan tata letak gudang barang jadi yang dilakukan pada gudang *clopen rack* PT Panca Harapan. Terlihat bahwa gudang barang jadi memiliki kapasitas penyimpanan hanya mampu menampung 418 produk *clopen rack*, sedangkan kebutuhan kapasitas ruang penyimpanan harus mampu menampung sebesar 574 produk dan perusahaan belum mampu memanfaatkan area luas gudang untuk menampung barang terlihat dari pemanfaatan utilitas ruang sebesar 23,7 % dengan memanfaatkan rak penyimpanan yang berjumlah 4 dengan P 40 m x L 2. Metode penyimpanan yang digunakan saat ini adalah metode *class based stroge* ini membagi setiap produk yang ada ke dalam tiga, empat berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material ke dalam kelas tersebut, dimana setiap item mempunyai probabilitas sarana pada setiap lokasi. Dengan rancangan tata letak dan sistem kebijakan penyimpanan yang dilakukan oleh perusahaan, mengakibatkan gudang penyimpanan mengalami *overcapacity* dan barang tidak disimpan pada area yang seharusnya. Hal ini tidak sejalan dengan teori yang ada dimana perencanaan tata letak yang baik adalah gudang yang luas dan susunan barang teratur serta kesesuaian gudang dengan barang yang disimpan agar efektivitas ruang penyimpanan dapat meningkat.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tata letak pada gudang jadi *clopen rack* sebaiknya perusahaan menggunakan metode usulan yaitu metode *shared stroge*, dimana metode tersebut pada proses penempatan barang dalam alokasi barang dalam gudang tidak menempatkan barang secara acak, melainkan lebih lebih dapat dikendalikan peletakan penyimpanan dengan titik *FIFO*. Dalam menggunakan metode *shared stroge* terdapat dua usulan tata letak yang baru yaitu tata letak gudang usulan Adan tata letak gudang usulan B.usulan tata letak A memiliki utilitas ruang 35,5% dan kapasitas gudang barang jadi mengalami peningkatan sebesar menjadi 720 produk dengan penempatan barang menggunakan *pallet* yang di simpanan pada rak penyimpanan pada gudang dengan 3 tumpukan ke atas dan Usulan tata letak B memiliki ruang 37,7% dan kapasitas gudang barang jadi mengalami peningkatan sebesar menjadi 765 produk dengan penempatan barang menggunakan *pallet* yang di simpanan pada rak penyimpanan pada gudang dengan 3 tumpukan ke atas dan Hal tersebut dapat meningkatkan

kapasitas ruang penyimpanan pada PT Panca Harapan yang mengalami *overcapacity* dalam menyimpan produk *clopen rack*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan terhadap tata letak gudang barang jadi PT Panca Harapan dan dilihat dari kesimpulan-kesimpulan diatas, maka berikut ini ditemukan saran yang dapat bermanfaat bagi perusahaan yaitu:

1. Setelah dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data tata letak gudang barang jadi pada PT Panca Harapan kurang baik dimana metode yang digunakan yaitu *class based stroge*, dimana metode tersebut membagi produk ke dalam kelas sehingga pengaturan tempat dirancang dengan melihat *lead time* pengiriman barang, karena kelas produk tersebut akan ditempatkan kedalam 4 rak penyimpanan dengan P 40 m x L 2 m dan utilitas pemanfaatan ruang sebesar 23,7 % dari 4 rak penyimpanan yang berada didalam gudang barang jadi, hal tersebut kurang memperhatikan luas gudang keseluruhan. Gudang dalam perusahaan hanya menampung 418 produk *clopen rack* sedangkan kebutuhan kapasitas ruang penyimpanan harus mampu menampung sebesar 574 produk. Sehingga disarankan kepada pihak perusahaan untuk mengevaluasi rancangan tata letak gudang saat ini agar dapat memaksimalkan penggunaan ruang gudang.
2. Sebaiknya PT Panca harapan merancang ulang tata letak gudang barang jadi dan menerapkan metode *shared stroge* karena metode *shared stroge* menerapkan penyimpanan pada satu jenis produk tidak ditempatkan pada satu tempat khusus, melainkan dapat saling berbagi tempat dengan berbagai jenis produk lainnya. Ketika satu area penyimpanan kosong, maka dapat digunakan untuk menyimpan produk berbeda sehingga fasilitas dapat dimanfaatkan. Apabila perusahaan dapat menerapkan metode *shared stroge* serta merancang gudang sesuai usulan tata letak perbaikan B maka gudang menjadi tempat penyimpanan barang yang baik dalam menampung semua produk *clopen rack* dan kapasitas ruang penyimpanan pada gudang akan bertambah.

DAFTAR PUSTAKA

- Buku

- Apple, J. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemandangan Bahan*, Alih Bahasa: Nurhayati-Mardiono. Bandung: ITB.
- Arwani, R. Ahmad. (2009). *Highly Effective Inventory Management*. Jakarta: PPM.
- A, Wahyuni, D. (2009). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: Rinika Cipta.
- Azmi, M. (2010). *Manajemen Operasi dan Produksi*. Jakarta: PT Grasindo.
- Evans, James. & Collier, David. (2007). *Operation Management International*. Pratince Hall.
- Frazelle. (2002). *Supply Chain Strategy*. New York: McGraw-Hill.
- Garside, Kesya, Annisa., & Rahmasari, Dewi. (2017). *Manajemen Logistik*. Malang: UMM PRESS.
- Hadiguna, A, R. & Setiawan, S. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Assauri, Sofjan. (2008). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Haming, Murdifin., & Nurjamudin, Mahmud. (2007). *Manajemen Produksi Modern*. Buku 2. Bumi Aksara: Jakarta.
- Handoko, Hani, T. (2013). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi Revisi. Yogyakarta: BPFE.
- Heizer, Jay Heizer., & Rander, Berry. (2009). *Operations Management*. Edisi 11. Jakarta: Salemba Empat.
- Heragu, S, S. (2008). *Facilities Design*. Nort America: Wiley.
- Herjanto, Eddy. (2007). *Manajemen Operasi*. Edisi 3. Jakarta: Grasindo. Surabaya: GunaWidya.
- Kumalaningrum, Pampa, Maria., Kusmawati, Heni., & Purbandono, Rahmat. (2011). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Mahadevan, S. (2015). *Operations Management*. New York: Cambridge University Press.
- Miranda, & Widjaja, Amin, Tunggal. (2001). *Manajemen Logistik & Supply Chain*. Management. Jakarta: Harvarindo.

- Purnomo. (2004). *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Edisi Pertama, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rangkuti, Freddy . (2005). *Manajemen Persediaan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Richard, G. (2014). *Warehouse Managemen*. Edition 8. United State: Perason Addison Wesley.
- Rusdiana, A, H. (2014). *Manajemen Operasi*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Scroeder, Roger, G. (2008). *Operations Management*. New Jersey: McGraw Hill
- Sugiharto. (2009). *Manajemen Pergudangan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Stevenson, W, J. & Choung, S, C. (2014). *Operations Management*. Tokyo: MC Graw Hill.
- Tompkins, J.A and Smith, J. R. (2003). *Warehouse Management*. 2 Edition. United States: Edward Brothers, Inc.
- Warman, John . (2012). *Manajemen Pergudangan*. Edisi Ketujuh. Jakarta: PT Puka Sinar Harapan.
- Wignjosoebroto, Sritomo. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pемindahan Barang*.
- Yamit, Zulian. (2011). *Manajemen Produksi & Operasi*. Yogyakarta: BPFE UII.

- Jurnal

- Ekoanindiyo, Ardiansyah, Firman.,Wedana, Agit, Yanual., (2012). *Perbaikan Tata Letak Gudang menggunakan Metode Shared Storage di Pabrik Plastik Kota Semarang*. *Dinamika Teknik* Vol. VI, No. 1 Januari 2012 hal 46-57. [Diakses pada 2 Maret 2019].
- Gustin, Ivan. (2017). Perancangan Tata Letak Gudang Pada UD JAYA Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Manajemen Universitas Surabaya* Vol.6 No.2 (2017).
- Ivan, Kurniawan.. (2014). Perbaikan Tata Letak Gudang Menggunakan Metode Shared Stroge pada PR. Sukun Sigaret Kudus. *Jurnal Teknik Industri eprints.dinus.ac.id* tahun 2014. [Diakses pada 2 Maret 2019].
- Noor, Irwan. (2008). Peningkatan Kapasitas Gudang dengan Redesign Layout Menggunakan *Metode Shared Stroge*. *Jurnal JIEOM* Vol.1 No.1, (2008) ISSN: 2620-8148.

Syayid, Sofjan., Cahyana, Moch., Atikha, Sidhi. (2017). Relayout Gudang Barang Jadi untuk Memaksimalkan Kapasitas Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode *Shared Storage*. *Jurnal Spektrum Industri*, 2017, vol. 15 no. 2, ISSN : 1963-6590 (print). [Diakses pada 1 Maret 2019].

Satria, Putra., Santoso, Andi., Herlina, Lely., & Febrianti, Evi,. (2017). Usulan Tata Letak Gudang Produk Jadi Guna Meningkatkan Kapasitas menggunakan Metode *Shared Storage* PT. Lotte Chemical Titan Nusantara. [https :jurnal.untirta.ac.id](https://jurnal.untirta.ac.id) tahun 2017. [Diakses pada 1 Maret 2019].

Wulan, Ghina. (2017). Analis Rancangan Tata Letak Gudang Barang Jadi (*Finished Goods Warehouse*) Guna Meningkatkan Kapasitas Ruang Penyimpanan Pada Gudang *Nonwoven* PT Saouth Pacific Viscose. Skripsi Manajemen Operasi Fakultas Ekonomi-UNPAK.

LAMPIRAN

- Lampiran 1

Stok barang *clopen rack* digudang pada bulan Juli samapai dengan Desember 2018

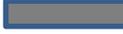
Data Produksi				
Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Produk)	Jumlah produk Dikirim	Stok produk di Gudang	Kondisi Gudang
02-Jul	10	10	230	
03-Jul	18	18	267	
04-Jul	17	17	300	
05-Jul	18	20	328	
08-Jul	16	0	378	
09-Jul	18	20	389	
10-Jul	18	0	407	
11-Jul	14	20	401	
12-Jul	25	0	426	
15-Jul	40	0	466	
16-Jul	50	0	516	
17-Jul	50	11	555	
18-Jul	55	10	600	
19-Jul	60	20	640	
22-Jul	60	30	666	
23-Jul	50	30	686	
24-Jul	40	40	686	
25-Jul	45	50	641	
26-Jul	40	50	631	
29-Jul	20	60	571	
30-Jul	10	60	521	
31-Jul	10	50	471	
01-Aug	10	20	461	
02-Aug	25	30	456	
03-Aug	20	30	446	
06-Aug	0	20	426	
07-Aug	0	10	416	
08-Aug	18	0	436	
09-Aug	17	0	454	
10-Aug	16	0	470	
13-Aug	30	30	446	
14-Aug	40	10	476	
15-Aug	40	20	506	
16-Aug	44	40	510	

Data Produksi				
Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Produk)	Jumlah produk Dikirim	Stok produk di Gudang	Kondisi Gudang
20-Aug	34	40	504	
21-Aug	45	20	529	
22-Aug	45	30	544	
23-Aug	40	50	534	
24-Aug	43	60	517	
28-Aug	10	60	467	
29-Aug	10	10	467	
30-Aug	15	20	452	
31-Aug	15	30	437	
03-Sep	15	0	452	
04-Sep	14	0	466	
05-Sep	11	0	477	
06-Sep	14	0	491	
07-Sep	13	20	484	
10-Sep	16	40	460	
12-Sep	15	50	425	
13-Sep	13	40	398	
14-Sep	39	20	417	
17-Sep	43	20	440	
18-Sep	44	20	464	
19-Sep	36	20	480	
20-Sep	50	60	470	
21-Sep	32	0	502	
24-Sep	46	0	548	
25-Sep	18	18	548	
26-Sep	13	30	531	
27-Sep	15	20	526	
28-Sep	16	30	512	
01-Oct	15	0	527	
02-Oct	16	0	543	
03-Oct	10	0	553	
04-Oct	19	0	572	
05-Oct	20	0	592	
08-Oct	21	0	613	
09-Oct	30	30	613	
10-Oct	45	30	628	
11-Oct	32	40	620	

Data Produksi				
Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Produk)	Jumlah produk Dikirim	Stok produk di Gudang	Kondisi Gudang
12-Oct	30	15	635	
15-Oct	30	26	639	
16-Oct	45	30	654	
17-Oct	30	25	659	
18-Oct	32	40	651	
19-Oct	34	40	645	
22-Oct	45	40	650	
23-Oct	20	30	640	
24-Oct	24	14	650	
25-Oct	18	16	652	
26-Oct	19	20	651	
29-Oct	14	30	635	
30-Oct	11	10	636	
31-Oct	10	10	636	
01-Nov	0	20	615	
02-Nov	0	30	585	
05-Nov	0	20	565	
06-Nov	0	10	555	
08-Nov	0	20	525	
09-Nov	0	30	495	
12-Nov	0	16	476	
13-Nov	0	19	460	
14-Nov	20	16	464	
15-Nov	30	0	494	
16-Nov	34	0	526	
19-Nov	35	0	563	
21-Nov	17	26	554	
22-Nov	18	28	544	
23-Nov	20	29	535	
26-Nov	30	0	565	
27-Nov	10	0	575	
28-Nov	10	36	549	
29-Nov	0	34	515	
30-Nov	10	0	525	
03-Dec	10	30	505	
04-Dec	0	30	475	
05-Dec	0	20	455	

Data Produksi				
Tanggal Produksi	Jumlah Produksi (Produk)	Jumlah produk Dikirim	Stok produk di Gudang	Kondisi Gudang
06-Dec	0	0	455	
07-Dec	0	0	455	
10-Dec	0	30	425	
11-Dec	28	23	430	
12-Dec	40	25	445	
13-Dec	30	27	478	
14-Dec	32	50	460	
17-Dec	25	40	445	
18-Dec	28	30	443	
19-Dec	35	29	449	
20-Dec	39	34	454	
21-Dec	10	10	454	
26-Dec	10	0	464	
27-Dec	0	20	444	
28-Dec	0	20	424	

Keterangan:

-  Gudang *clopen rack* Mengalami *Overcapacity*
-  Gudang *clopen rack* Tidak Mengalami *Overcapacity* (Kondisi Normal)
-  Produksi secara normal
-  Produksi mengalami peningkatan

- LAMPIRAN 2

Jumlah produksi *clopen rack* digudang pada bulan Juli sampai dengan Desember 2018

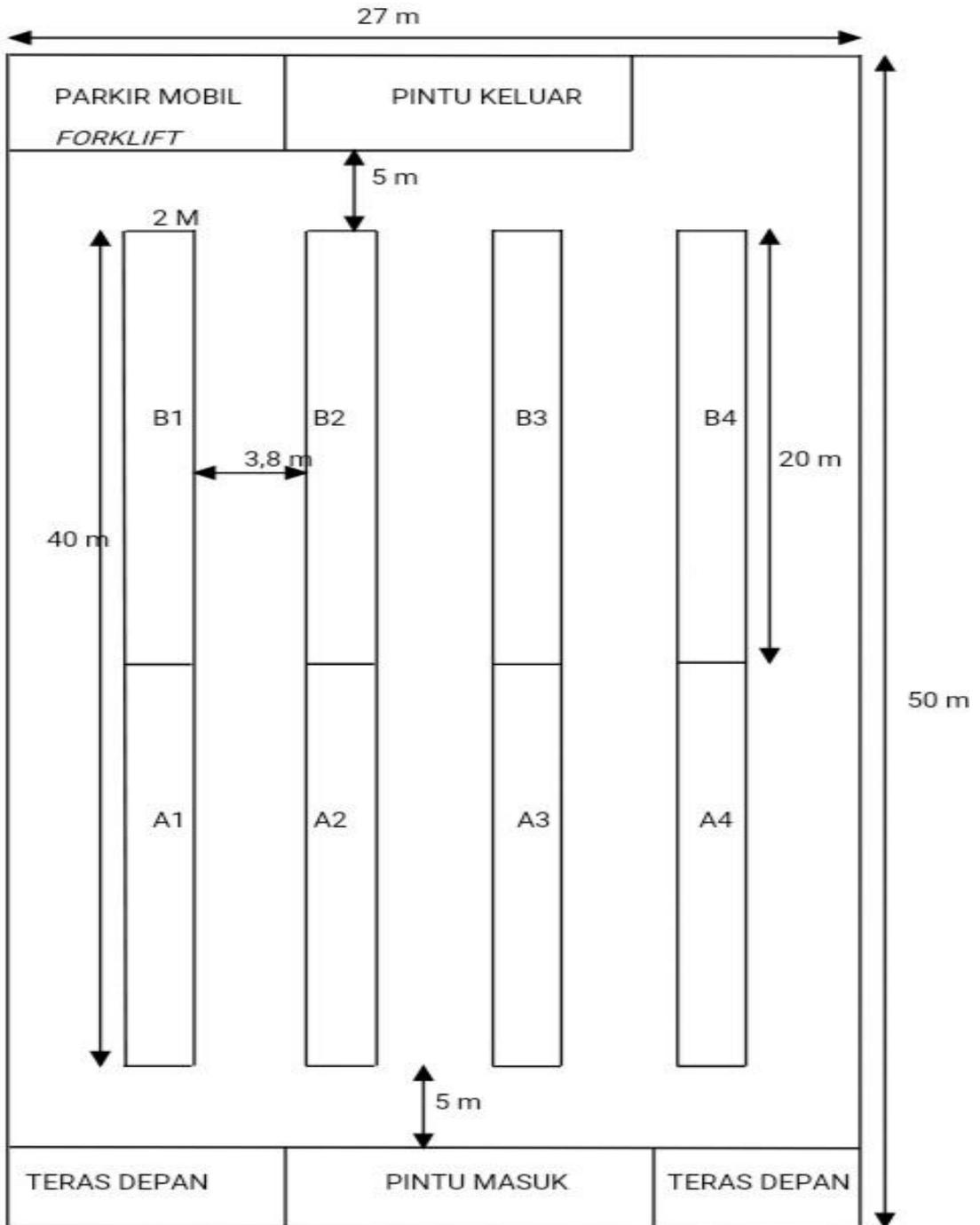
Tanggal Produksi	Jumlah Produksi Barang Perhari			
	<i>Racking Display</i>	<i>Racking File</i>	<i>Gondola Racking</i>	<i>Library Racking</i>
02-Jul	2	3	2	3
03-Jul	4	6	5	3
04-Jul	3	3	5	6
05-Jul	4	5	5	4
08-Jul	3	6	3	4
09-Jul	3	4	5	7
10-Jul	7	2	5	4
11-Jul	6	1	2	5
12-Jul	10	4	6	5
15-Jul	17	13	10	10
16-Jul	19	11	15	15
17-Jul	20	14	6	10
18-Jul	11	16	18	10
19-Jul	16	14	17	13
22-Jul	21	11	19	19
23-Jul	11	21	11	6
24-Jul	10	15	4	16
25-Jul	15	15	9	6
26-Jul	12	14	15	9
29-Jul	5	9	4	4
30-Jul	2	0	0	8
31-Jul	1	3	5	1
Total	202	190	171	168
01-Aug	1	4	2	3
02-Aug	1	4	2	3
03-Aug	7	3	3	10
06-Aug	0	0	0	0
07-Aug	0	0	0	0
08-Aug	6	7	5	0
09-Aug	6	5	3	3
10-Aug	5	6	3	2
13-Aug	10	3	7	10
14-Aug	10	10	6	14
15-Aug	7	7	12	14
16-Aug	12	11	10	11
20-Aug	4	6	10	14

Tanggal Produksi	<i>Racking Display</i>	<i>Racking File</i>	<i>Gondola Racking</i>	<i>Library Racking</i>
21-Aug	10	12	13	10
22-Aug	10	11	14	15
23-Aug	17	7	8	8
24-Aug	8	10	16	9
28-Aug	3	2	1	4
29-Aug	0	5	2	3
30-Aug	7	2	2	4
31-Aug	4	4	3	4
Total	136	113	123	138
03-Sep	4	6	1	4
04-Sep	5	4	3	2
05-Sep	2	6	1	2
06-Sep	2	5	4	3
07-Sep	6	1	4	2
10-Sep	5	4	3	4
12-Sep	3	3	2	7
13-Sep	3	2	4	4
14-Sep	6	17	11	5
17-Sep	7	11	10	15
18-Sep	15	5	11	13
19-Sep	6	10	16	4
20-Sep	16	17	14	3
21-Sep	6	3	3	20
24-Sep	14	11	11	10
25-Sep	2	3	3	10
26-Sep	13	0	0	0
27-Sep	3	3	4	5
28-Sep	4	4	4	4
Total	122	115	109	117
01-Oct	3	4	2	6
02-Oct	7	3	4	2
03-Oct	0	2	3	5
04-Oct	11	4	3	2
05-Oct	5	5	5	5
08-Oct	14	7	0	0
09-Oct	0	5	15	10
10-Oct	14	11	10	10
11-Oct	6	6	11	9
12-Oct	8	12	6	4
15-Oct	10	4	11	5
16-Oct	20	10	3	7

Tanggal Produksi	<i>Racking Display</i>	<i>Racking File</i>	<i>Gondola Racking</i>	<i>Library Racking</i>
17-Oct	6	6	4	14
18-Oct	14	15	2	2
19-Oct	6	8	4	16
22-Oct	19	21	5	5
23-Oct	3	7	4	6
24-Oct	9	9	3	3
25-Oct	5	5	3	6
26-Oct	7	3	5	5
29-Oct	2	2	3	7
30-Oct	9	2	0	0
31-Oct	1	2	3	4
Total	179	153	109	133
01-Nov	0	0	0	0
02-Nov	0	0	0	0
05-Nov	0	0	0	0
06-Nov	0	0	0	0
08-Nov	0	0	0	0
09-Nov	0	0	0	0
12-Nov	0	0	0	0
13-Nov	0	0	0	0
14-Nov	13	4	3	0
15-Nov	3	7	5	15
16-Nov	9	6	9	10
19-Nov	8	8	10	9
21-Nov	12	1	1	3
22-Nov	3	6	5	4
23-Nov	4	6	7	3
26-Nov	5	5	8	12
27-Nov	6	2	1	1
28-Nov	0	3	3	4
29-Nov	0	0	0	0
30-Nov	0	0	0	10
Total	63	48	52	71
03-Dec	3	4	2	1
04-Dec	0	0	0	0
05-Dec	0	0	0	0
06-Dec	0	0	0	0
07-Dec	0	0	0	0
10-Dec	0	0	0	0
11-Dec	7	7	6	8
12-Dec	10	10	10	10

Tanggal Produksi	<i>Racking Display</i>	<i>Racking File</i>	<i>Gondola Racking</i>	<i>Library Racking</i>
13-Dec	12	9	4	5
14-Dec	0	14	9	9
17-Dec	4	5	8	8
18-Dec	1	15	5	7
19-Dec	15	17	2	0
20-Dec	5	5	20	9
21-Dec	0	4	3	3
26-Dec	3	0	4	1
27-Dec	0	0	0	0
28-Dec	0	0	0	0
Total	60	90	73	61

- LAMPIRAN 3
Tata letak Awal Gudang Penyimpanan Gudang Barang Jadi PT Panca Harapan



Legenda:



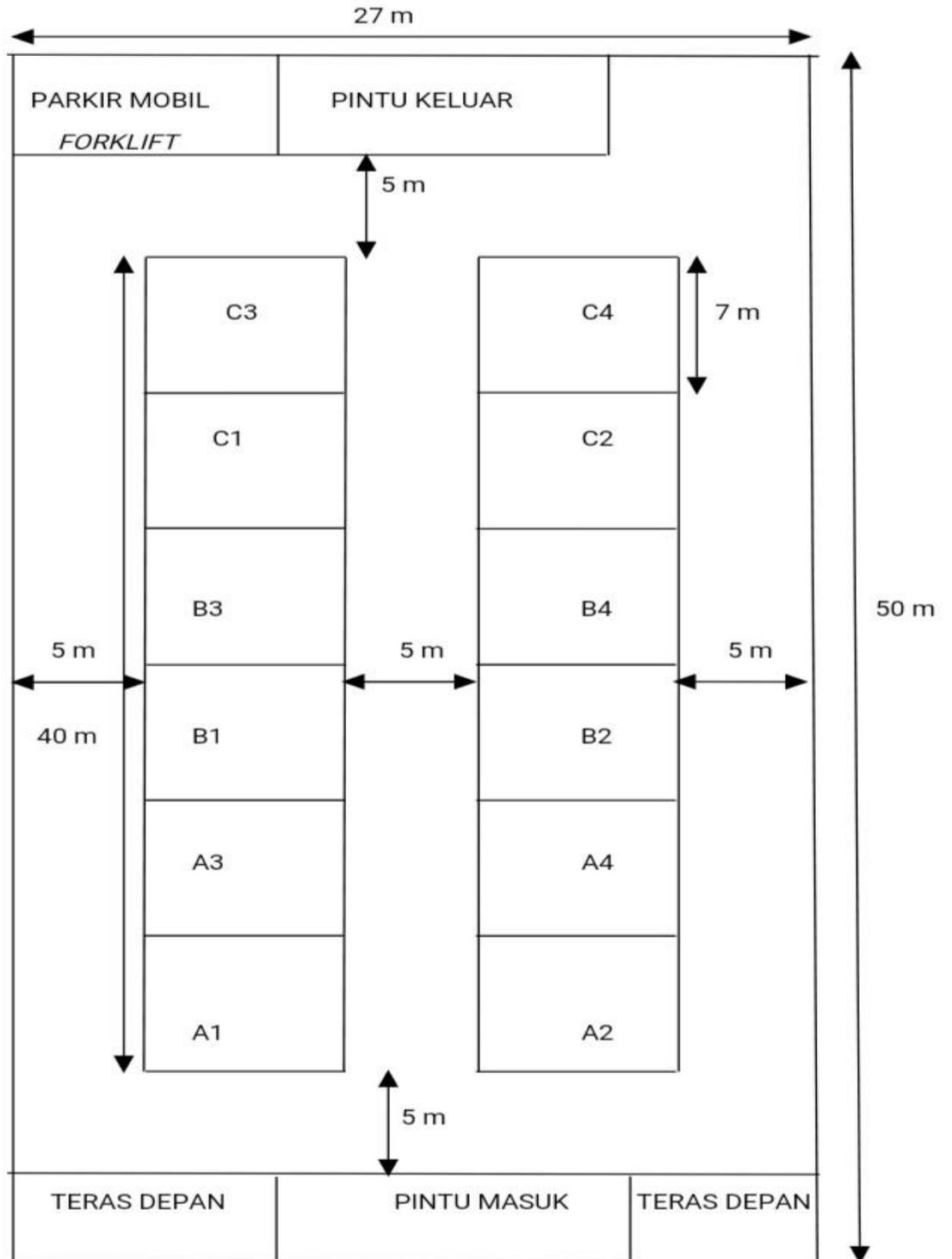
: Area Blok Penyimpanan

Skala : 1 :200

Ukuran : Cm

Kapasitas : 720

- LAMPIRAN 4
Usulan perbaikan tata letak A



Legenda:



: Area Blok Penyimpanan

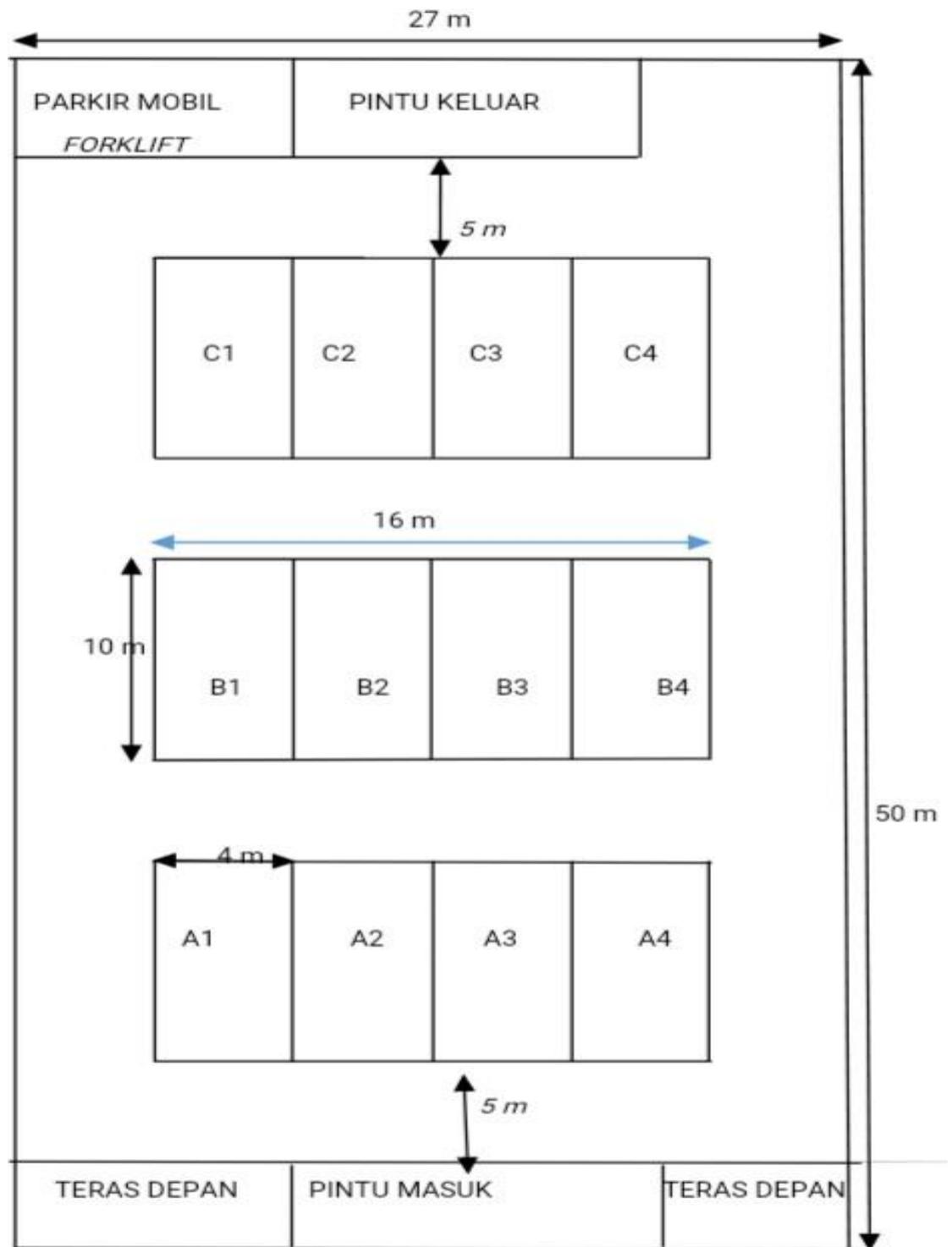
Keterangan:

Skala : 1 : 200 Kapasitas: 720

Ukuran : Cm

- LAMPIRAN 5

Usulan perbaikan tata letak B



Legenda:



: Area Blok Penyimpanan

Keterangan:

Skala : 1 : 200 Kapasitas: 720

Ukuran : Cm