

PENINGKATAN KAPASITAS GUDANG DENGAN *REDESIGN LAYOUT* MENGGUNAKAN METODE *SHARED STORAGE*

Irawan Noor

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Kalimantan MAB

Jl. Adhyaska No 2 Kayu Tangi Banjarmasin 70123 Indonesia

Email : yasir_industri@yahoo.co.id

Abstract

Planning of layout warehouse useful to help production to flow of product will be distributed. Warehouse not only of warehouse products but including warehouse raw materials, warehouse produce, etc. So, the planning of layout and good warehouse facilities is required to movement of product could be faster or product can be distributed at the right time accordance with the production target. The purpose of this research is to increase productivity and efficiency of the previous layout, and to know the distance of material handling. Method used is shared storage that serve to regulate and develop area-area based on the floor area warehouse and also to sort placement area closets to exit with FIFO System (First In First Out). The result of this research is capacity formerly only able to 648 pallet or 101.088 carton of products, after conducted of planning the layout repeated warehouse can accommodate 720 pallet or 112.320 carton of products, demand has an area of before was 567,39 m² and after is 417,81 m², so it is more efficient, while for the distance of material handling before was 2935,65 m and after being set the repeated be 2964,16, it is due to the amount of pallet more than before than ever so it takes distance of material handling larger.

Keyword : *Redesign Layout, Shared Storage Method, FIFO*

I. PENDAHULUAN

Perencanaan tata letak fasilitas produksi merupakan suatu persoalan yang penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan *layout* akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif atau tidak efisien. Perencanaan tata letak merupakan salah satu tahap perencanaan fasilitas yang bertujuan untuk mengembangkan suatu sistem produksi yang efisien dan efektif sehingga dapat tercapai suatu proses produksi dengan biaya yang paling ekonomis.

Menurut Apple(1990), tata letak berfungsi untuk menggambarkan sebuah susunan yang ekonomis dari tempat-tempat kerja yang berkaitan, dimana barang-barang dapat diproduksi secara ekonomis. Sehingga tujuan utama yang ingin dicapai dari suatu tata letak pabrik adalah:

1. Memudahkan Proses manufaktur;
2. Meminimumkan pemindahan barang;
3. Memelihara fleksibilitas susunan dan operasi;
4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi;
5. Menurunkan penanaman modal pada peralatan;
6. Menghemat pemakaian ruang bangunan;
7. Meningkatkan kesanggupan tenaga kerja; dan

8. Memberi kemudahan, keselamatan dan kenyamanan bagi pekerja dalam melaksanakan pekerjaan.

Menurut Apple (1990), susunan mesin dan peralatan pada suatu perusahaan akan sangat mempengaruhi kegiatan produksi, terutama pada efektivitas waktu proses produksi dan kelelahan yang dialami oleh operator di lantai produksi. Tata letak pabrik yang baik dapat diartikan sebagai penyusunan yang teratur dan efisien dari semua fasilitas-fasilitas pabrik dan tenaga kerja yang ada di pabrik. Ada 4 tipe tata letak pabrik yang utama, yaitu

1. *LayoutbyProcess* (Tata letak
2. *Layout by product* (Tata Letak
3. *Group Technology Layout*
4. *Fixed Position Layout*

Gudang

Menurut Hadiguna dan Setiawan (2008), gudang dapat didefinisikan sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi sampai barang diminta sesuai dengan jadwal produksi. Sejak dulu, gudang berfungsi sebagai *buffer* atau penyeimbang dan untuk menentukan langkah-langkah selanjutnya suatu perusahaan, apakah perusahaan akan menggunakan gudang untuk komersial atau lebih baik digunakan sendiri.

Gudang sebagai penyimpanan produk jadi mempunyai misi atau tugas. Dalam jaringan distribusi pemasaran, gudang mempunyai beberapa misi, yaitu:

- a. Menjaga persediaan yang digunakan sebagai penyeimbang dan penyangga (*buffer*) dari variasi antara penjadwalan produksi dan permintaan
- b. Gudang sebagai penyaluran dalam sebuah daerah pesanan dengan jarak transportasi terpendek dan untuk memberikan jawaban cepat akan permintaan pelanggan
- c. Gudang digunakan sebagai tempat akumulasi dan menguatkan produk dalam kegiatan produksi dan pendistribusian

Fungsi Gudang

Tujuan dari adanya tempat penyimpanan dan fungsi dari pergudangan secara umum adalah memaksimalkan penggunaan sumber-sumber yang ada di samping memaksimalkan pelayanan terhadap pelanggan dengan sumber

yang terbatas. Sumber daya gudang dan pergudangan adalah ruangan, peralatan dan personil.

Menurut Purnomo (2004), Pelanggan membutuhkan gudang dan fungsi pergudangan untuk dapat memperoleh barang yang diinginkan secara tepat dan dalam kondisi yang baik. Maka dalam perancangan gudang dan sistem pergudangan diperlukan untuk hal-hal berikut ini:

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

Macam-Macam Gudang

Umumnya, pada kebanyakan perusahaan gudang berada dalam ruangan. Pada suatu pabrik, kita dapat membedakan macam gudang menurut karakteristik material yang akan disimpan, yaitu (Hadiguna dan Setiawan, 2008):

1. Penyimpanan bahan baku
2. Penyimpanan barang setengah jadi
3. Penyimpanan produk jadi
4. Penyimpanan bagi pemasok
5. Penyimpanan komponen jadi
6. *Salvage*
7. Buangan dan limbah

Aktivitas-Aktivitas di dalam Gudang

Gudang memiliki fungsi yang cukup penting dalam menjaga kelancaran operasi produksi suatu pabrik. Sebagai bagian dari penyimpanan produk ada bermacam-macam aktivitas yang terjadi pada proses mendapatkan material ke dalam atau ke luar gudang. Beberapa aktivitas yang terjadi dalam gudang:

1. Penerimaan; diawali dengan pemberitahuan kedatangan barang ke gudang. Secara konseptual, aktivitas ini merupakan kumpulan aktivitas yang melibatkan penerimaan yang rapi dari seluruh material ke dalam gudang.
2. *Prepacking*; dalam gudang saat produk diterima dalam jumlah besar dari penyalur maka pengemasan dilakukan dimana pengemasan produk setelah itu setelah kemasan *single* atau dikombinasikan dengan produk lain untuk membentuk kotak atau golongan-golongan.
3. Peletakan (*put-away*); merupakan proses atau aktivitas penempatan barang dalam gudang penyimpanan yang meliputi transportasi dan penempatan.
4. Penyimpanan; proses ini disebut penahanan secara fisik yang terjadi saat barang-barang menunggu permintaan. Variasi bentuk penyimpanan tergantung pada ukuran dan kuantitas itemnya dalam inventori dan karakteristik alat pemindahannya.

5. *Order Picking*; merupakan pelayanan yang disediakan gudang bagi pelanggan. Ini adalah proses atau kegiatan memindahkan barang dari penyimpanan kepada permintaan spesifik.
6. Sortasi; pada saat pesanan lebih dari satu item dan akumulasinya tidak dilakukan sebaik-baiknya, maka sortasi pemilihan *batch* menjadi pesanan tersendiri dan akumulasi pemilihan distribusi menjadi pesanan harus dilakukan.
7. *Packing* dan pengiriman; merupakan kombinasi dari beberapa aktivitas lanjutan dari *order picking* dan pengemasan.
8. *Cross docking*; terjadi pada gudang dengan kecepatan tinggi. Jika suatu barang yang diterima telah diminta oleh pelanggan maka tidak perlu lagi disimpan untuk mengantisipasi inventori, sebaliknya barang dapat dipindahkan langsung dari penerimaan ke pengiriman, tanpa melalui *storage* dan *retrieval*.
9. Penambahan lokasi utama dari lokasi penyimpanan cadangan. (Purnomo, 2004)

Metode *Shared Storage*

Di dalam usaha untuk mengurangi persyaratan ruang simpan pada *dedicated storage*, beberapa manajer gudang menggunakan suatu variasi dari *dedicated storage* di mana penempatan produk akhir diatur secara lebih hati-hati. Secara khusus, dari waktu ke waktu, hasil-hasil yang berbeda menggunakan *slot* ruang simpan yang sama, sekalipun produk akhir itu hanya menduduki *slot* itu sekali saja.

Shared storage bisa dianggap sebagai sistem pemindahan barang yang cepat terhadap suatu produk, jika masing-masing *pallet* diisi di dalam area gudang yang berbeda dari waktu ke waktu. Tergantung pada jumlah dari produk di dalam gudang pada waktu pengiriman tiba, akan mungkin bahwa 5 *pallet* yang terisi akan berada di ruang simpan hanya 1 hari. Sedangkan 5 *pallet* yang lain di dalam pengiriman yang sama akan berada di gudang untuk 20 hari. Dari perspektif terhadap posisi ruang simpan di dalam gudang, 5 *pallet* akan bersifat sangat cepat berpindah; *pallet* sisa dipandang menjadi lebih lambat, mungkin perpindahan bersifat sedang. *Shared storage* dapat mengambil keuntungan dari perbedaan-perbedaan yang tidak bisa dipisahkan yaitu lamanya waktu dari *pallet* secara individu untuk tinggal di dalam gudang. Variabel dari metode *shared storage* yang harus diketahui adalah:

1. Lama waktu *work in process*
2. Waktu pengiriman masing-masing produk
3. Jumlah produk tiap pemesanan
4. Frekuensi pemesanan tiap periode waktu
5. Jarak tiap-tiap area penyimpanan terhadap pintu keluar-masuk
6. Kebutuhan ruang

Berdasarkan langkah-langkah pengaturan produk dan variabel dari metode *shared storage*, maka dalam proses penyusunan tata letak gudang berdasarkan *shared storage* ada beberapa tahapan, yaitu:

1. Perhitungan kapasitas area di gudang (lama waktu *work in process*, waktu pengiriman, jumlah produk)
2. Pengklasifikasian produk berdasarkan *customer*
3. Perhitungan kebutuhan area untuk masing-masing *item*
4. Penentuan urutan *moving* untuk masing-masing area (pengurutan area berdasarkan jarak ke pintu keluar masuk In/Out)
5. Penentuan tata letak

Proses penempatan produk pada metode *shared storage* adalah dengan menyusun area-area penyimpanan berdasarkan kondisi luas lantai gudang, kemudian diurutkan area yang paling dekat sampai area yang terjauh dari pintu keluar masuk In/Out sehingga penempatan barang yang akan segera dikirim diletakkan pada area yang paling dekat dan begitu seterusnya. (Francis, 1992).

Pemindahan Bahan

Pengertian dari pemindahan bahan (*material handling*) dirumuskan oleh *American Material Handling Society* (AMHS), yaitu sebagai suatu seni dari ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pembungkusan/pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*) sekaligus pengendalian pengawasan (*controlling*) dari bahan atau material dengan segala bentuknya. Dalam kaitannya dengan pemindahan bahan, maka proses pemindahan bahan ini akan dilaksanakan dari satu lokasi ke lokasi yang lain baik secara vertikal, horizontal maupun lintasan yang membentuk kurva. Demikian pula lintasan ini dapat dilaksanakan dalam suatu lintasan yang tetap atau berubah-ubah. Jenis-jenis pemindahan bahan adalah:

1. Penghantar (*conveyor*) merupakan peralatan yang menggunakan gaya berat atau tenaga (mesin), biasanya digunakan untuk memindahkan muatan dari satu tempat ke tempat lain sepanjang satu lintasan tetap. Contohnya adalah corong, rantai penghantar, keranjang penghantar dan lain-lain.
2. Derek (*crane*) dan kerekan merupakan peralatan laying yang digunakan untuk memindahkan berbagai beban atau muatan secara serentak dan sesaat antara dua tempat yang tetap dengan dukungan dan pengarahan rel dengan fungsi utama memindahkan. Contohnya adalah derek jembatan, derek dinding dan lain-lain.
3. Truk Industri merupakan kendaraan tangan yang digunakan untuk memindahkan beban campuran atau sejenis secara serentak sepanjang berbagai lintasan yang mempunyai permukaan yang dapat dilalui dengan fungsi

utama mengangkut. Contohnya adalah truk dorong, truk pengangkut, truk anjungan dan lain-lain.

4. Perlengkapan tambahan merupakan peralatan penunjang yang digunakan dengan peralatan pemindahan bahan agar lebih maksimal pemakaiannya. Contohnya adalah *pallet*, peti kemas, papan galangan dan lain-lain.

Material dapat dipindahkan secara manual maupun dengan menggunakan metode otomatis, material dapat dipindahkan satu kali ataupun beribu kali, material dapat dialokasikan pada lokasi yang tetap maupun secara acak, atau material dapat ditempatkan pada lantai maupun di atas.

Apabila terdapat dua buah stasiun kerja/departemen *i* dan *j* yang koordinatnya ditunjukkan sebagai (x,y) dan (a, b) , maka untuk menghitung jarak antar dua titik tengah d_{ij} dapat dilakukan beberapa metode, yaitu (Purnomo, 2004) :

1. 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.

$$d_{ij} = |x - a| + |y - b|$$

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. 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.

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

3. Squared Euclidean Distance

Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya melintas antara dua buah titik. Sebagai contoh, pada sistem kendaraan terkendali (*guided vehicle system*), kendaraan dalam perjalanan harus mengikuti arah-arah yang sudah ditentukan pada jaringan lintasan terkendali. Oleh karena itu, jarak lintasan aliran bisa lebih panjang dibandingkan dengan *rectilinear* dan *Euclidean*.

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

II. METODE PENELITIAN

Pengolahan Data

1. Jumlah Permintaan Produk Rata-rata Per Hari
 Jumlah permintaan produk rata-rata per hari diperoleh dari produksi yang dihasilkan dalam 1 hari.
2. Rata-Rata Frekuensi Pemesanan Per Minggu
 Frekuensi pemesanan tiap produk diperoleh dengan merata-ratakan banyaknya permintaan produk dalam tiap minggunya.
3. Jumlah Produk yang di hasilkan Per Minggu
 Dengan mengetahui Jumlah permintaan produk per minggu dan frekuensi pemesanan per minggu maka dapat ditentukan banyaknya jumlah produk selama satu minggu.
4. Perencanaan Kebutuhan Ruang
 Dalam penentuan kebutuhan ruang diperlukan kapasitas produksi dan lama produk yang disimpan sebelum didistribusikan di dalam gudang sehingga diperoleh data kebutuhan ruang untuk area penyimpanan. Selain itu juga dibutuhkan penentuan *Allowance* yang akan digunakan sebagai gang untuk jalur *material handling*.

- Penentuan Luas Area Penyimpanan Yang Dibutuhkan
- ***Kebutuhan Area Penyimpanan =***

$$\frac{\text{Jumlah Produk yang di produksi dalam 1 hari}}{\text{Banyaknya Produk dalam 1 area}}$$
- Penentuan *Allowance* ruang
Allowance dimanfaatkan sebagai gang atau jalur pergerakan *material handling*, adapun *material handling* yang digunakan adalah *Forklift*. Jadi *allowance* yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan untuk jalur sesuai dengan ukuran dimensi *Forklift*

5. Peletakkan Area Penyimpanan
 Peletakkan area dilakukan berdasarkan dimensi gudang dan lebar gang yang diperlukan. Pengaturan peletakkan area di buat bertingkat dari segi jarak dengan pintu.

6. Menghitung jarak tempuh tiap area gudang ke masing-masing pintu keluar. Penghitungan jarak menggunakan metode *rectilinier distance*, jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (orthogonal) satu dengan yang lainnya. (Purnomo, 2004).

Analisis Data

Semua data, baik yang diperoleh dalam pengumpulan data maupun yang didapat dari hasil pengolahan data dianalisis dan dibandingkan dengan kondisi sebelumnya dan teori-teori yang mendukung. Analisa Data yang dilakukan adalah:

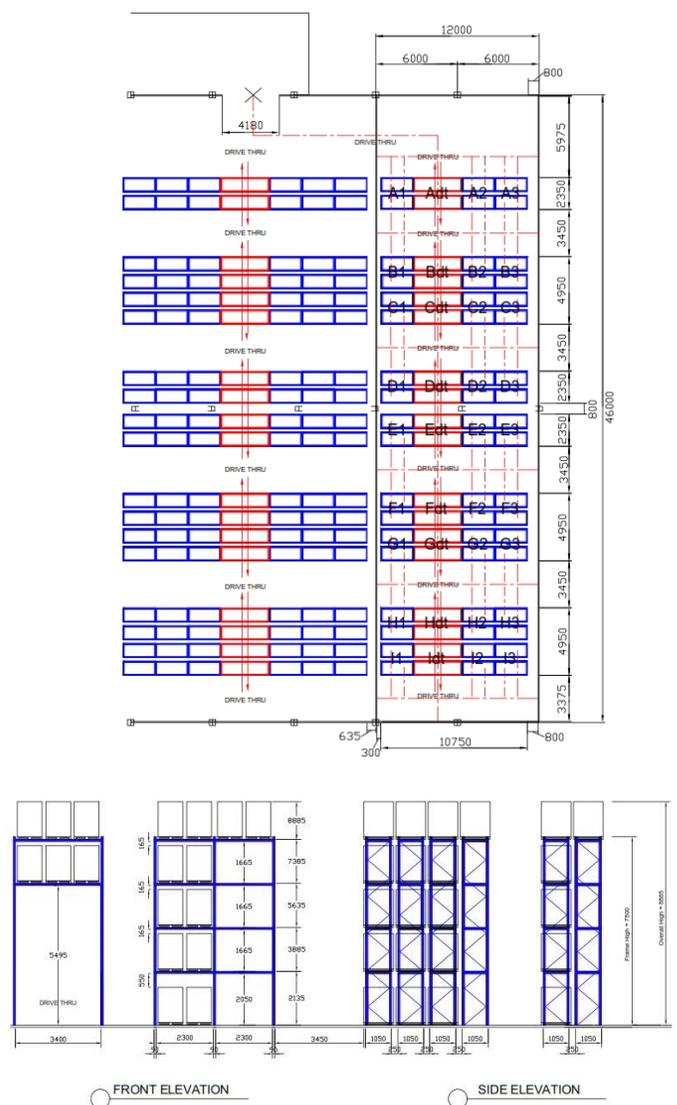
1. Analisis Metode *Shared Storage*

2. Analisis Kebutuhan ruang gudang *PT. XYZ Beverage*
3. Penyusunan Tata Letak Gudang Dengan Metode *Shared Storage*
4. Jarak Tempuh *Material Handling* Rata-Rata Per Minggu
5. Perbandingan Tata Letak Gudang Usulan Dengan Tata Letak Gudang Sebelumnya.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data Gudang Produk

PT. XYZ Beverage memiliki gudang produk yang sangat luas dengan ukuran dimensi secara keseluruhan yaitu 78 m x 46 m. Dengan 3 pintu selebar masing-masing 4,185 m. Kondisi gudang yang digunakan *PT. XYZ Beverage* terakhir kali pada saat dilakukannya penelitian sudah menggunakan tipe gudang *racking*. Meskipun sudah menggunakan tipe penyimpanan *racking* namun masih ditemui beberapa *pallet* yang tidak tersusun pada *racking* atau masih terdapatnya *overloud* pada area gudang khusus.



Gambar 1. Layout Gudang dan Racking
 Sumber : *PT. XYZ Beverage*

Dimensi Produk dan Material Handling

Produk terdiri dari 24 pcs yang disusun pada 1 buah carton dengan ukuran 37 cm x 26,5 cm x 12 cm. Material Handling yang digunakan adalah *forklift* sebanyak 10 buah dengan dimensi 3 m x 1,5 m dan *hand pallet* sebanyak 15 buah dengan dimensi 1,62 m x 1,2 m.

Data Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi PT. XYZ Beverage, jika dirata-ratakan jumlah produksi dalam 1 bulan pada bulan Agustus 2013 (27 hari kerja),

$$\frac{\text{jumlah Produksi dalam 1 Bulan}}{\text{Masa Kerja selama 27 hari}} = \frac{395720 \text{ carton/bulan}}{27 \text{ hari}} = 14.656,2963 \sim 14.657 \text{ carton/hari.}$$

Stok sebelumnya yang berjumlah (saldo awal) + (jumlah produksi) – (jumlah pengiriman) = (126.453) + (395.720) – (412.269) = **1.247.986 carton/bulan.**

➢ Stok yang disimpan dalam 1 hari

$$\frac{1247986 \text{ carton/bulan}}{27 \text{ hari}} = 46.221,7037$$

Dalam 1 hari stok yang disimpan yaitu 46.222 karton per hari
Jumlah Produk Perpesanan Tiap jenis Produk Per Bulan

Tabel 1. Jumlah Permintaan per Pemesanan

No	Produk	Jumlah Demand Per Minggu (Produk) (1)	Frekuensi Demand Per Minggu (2)	Jumlah Demand Per Pemesanan (1:2)
1.	BCJ4	8.704	5	1.741
2.	DOJ1	15.656	5	3.131
3.	DOJ3	7.653	6	1.276
4.	DOJ5	8.292	3	2.764
5.	DOJ7	12.073	5	2.415
6.	ATM	6.160	6	1.027
7.	BTM	26.841	6	4.474
8.	CTM	4.469	6	745
9.	GTM	4.716	5	943
10.	MTM	8.305	5	1.661
TOTAL		102.869		

Sumber : Data Primer

Penentuan Kebutuhan Ruang

Lead time terbesar adalah 3 hari, jadi kebutuhan ruang yang diperlukan adalah untuk 3 hari, yaitu: 3 x 46.222 = 138.666 carton.

Penentuan luas Area Penyimpanan yang Dibutuhkan

Untuk menghemat pemakaian area maka dilakukan penumpukan dengan sistem racking maksimal 5 tingkat. Satu area penyimpanan terdiri dari 3120 produk, dengan penyusunan 1 pallet terdiri dari maksimal 12 tumpukan carton dengan masing-masing tumpukan berisikan 13 carton, dilakukan untuk memudahkan penyusunan produk ke area penyimpanan dan juga untuk menghemat pemanfaatan ruang. Jadi luas 1 area penyimpanan adalah:

$$\text{Luas area penyimpanan} = \text{panjang pallet} \times \text{lebar pallet}$$

$$\text{Luas area penyimpanan} = 1,15 \text{ m} \times 1,05 \text{ m} = 1,2075 \text{ m}^2$$

Banyaknya area penyimpanan yang dibutuhkan adalah:

$$\text{Kebutuhan area penyimpanan} = \frac{\text{jumlah produk}}{\text{banyaknya produk dalam satu area}}$$

$$\text{Kebutuhan area penyimpanan} = \frac{138.666}{3.120} = 44.44 \approx 45 \text{ area}$$

Kebutuhan ruang untuk 45 area (180 slot) 180 x 1,2075 m² = 217,35 m²

Penentuan Allowance Ruang

Allowance dimanfaatkan sebagai gang atau jalur pergerakan *material handling*, adapun *material handling* yang digunakan adalah *forklift*.

$$\text{diagonal} = \sqrt{(\text{panjang})^2 + (\text{lebar})^2}$$

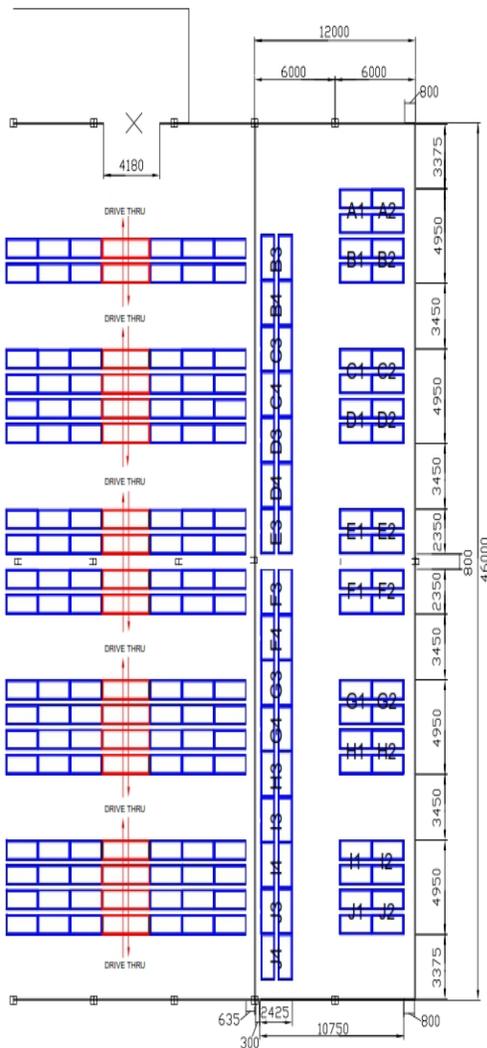
$$\text{diagonal} = \sqrt{(3)^2 + (1,2)^2} = 3,23 \text{ m}^2$$

Peletakkan Area Penyimpanan

Setelah mengetahui kebutuhan ruang maka dapat ditentukan yaitu 217,35 m² dan *allowance* = 3,23 m jumlah area yang dapat di peroleh. Luas gudang adalah 46 m x 12 m = 552 m². Maka dapat diatur dengan sedemikian rupa susunan peletakkan area penyimpanan pada gudang berdasarkan data kebutuhan ruang (Lebar gudang dan luas area penyimpanan). Peletakkan area dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

Jarak Tempuh Material Handling

Tabel 2. Jarak Tempuh Antara Pintu *In/Out* Ke Area Penyimpanan



Gambar 2. Tata Letak Usulan
Sumber : Data Primer

Dari area (slot) berdasarkan perhitungan yang dibutuhkan adalah 45 area (180 slot) dan berdasarkan luas gudang produk PT. XYZ Beverage setelah dilakukan penyusunan hanya didapatkan maksimal 36 area (144 slot).

Jadi, luas gudang PT. XYZ Beverage sebenarnya masih kekurangan luas area penyimpanan karena sekitar 170 pallet tidak dapat tersusun, agar dapat menampung seluruh produk maka PT. N Beverage harus memperbesar luas area gudang penyimpanan sekitar 9 area (36 slot) = $36 \times 1,2075 \text{ m}^2 = 43,47 \text{ m}^2$ agar dapat menampung seluruh produk di gudang PT. N Beverage. Jumlah setelah dilakukan penyusunan ulang didapat daya tampung pallet yang lebih besar dari sebelumnya yang hanya memuat 648 pallet menjadi 720 pallet.

ARE A	JARAK (METER)
A1	21,05
A2	23,480
B1	23,690
B2	26,080
B3	17,615
B4	20,005
C1	29,490
C2	31,880
C3	22,395
C4	24,785
D1	32,090
D2	34,480
D3	27,175
D4	29,565
E1	37,890
E2	40,280
E3	31,955
F1	41,049
F2	43,439
F3	35,154
F4	37,544
G1	46,840
G2	49,230
G3	39,934
G4	42,324
H1	49,440
H2	51,830
H3	44,714
I1	55,240
I2	57,630
I3	47,104
I4	49,494
J1	57,840
J2	60,230
J3	51,884
J4	54,274

Pembahasan

Kondisi pada pertama kali peneliti datang terdapat *overloud* barang atau kelebihan kapasitas pada penyimpanan di dalam gudang yang mungkin di akibatkan aliran bahan yang kurang lancar, jarak perpindahan barang yang memakan waktu lama, dan kemungkinan lain adalah pendistribusian yang terhambat.

Pada kondisi tata letak gudang sebelumnya kapasitas penyimpanan hanya mampu menampung 36 area dengan kapasitas maksimal 648 pallet. Setelah dilakukan perancangan ulang, maka didapat kapasitas tampung yang lebih besar dengan muat 720 pallet dengan jumlah area yang sama.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Kondisi tata letak gudang awal
 - Kapasitas : 648 pallet
 - produk : 101.088 carton
2. Kondisi tata letak gudang usulan
 - Kapasitas : 720 pallet
 - produk : 112.320 carton
3. Kebutuhan luas ruangan
 - a. Tata letak awal
 - 36 area (180 slot) = $180 \times 1,2075 \text{ m}^2 = 217,35 \text{ m}^2$
 - lebar gang = 3,23 m, luas gang = $350,04 \text{ m}^2$
 - Luas area terpakai = $567,39 \text{ m}^2$
 - b. Tata letak usulan
 - 36 area (144 slot) = $144 \times 1,2075 \text{ m}^2 = 173,88 \text{ m}^2$
 - lebar gang = 3,23 m, luas gang = $243,93 \text{ m}^2$
 - Luas area terpakai = $417,81 \text{ m}^2$
4. Jarak tempuh *material handling* per hari
 - Tata letak gudang awal : 2935,65 m
 - Tata letak gudang usulan : 2964,16 m
6. Tata letak usulan agar dapat menampung seluruh total produk yang disimpan di dalam gudang memerlukan luas dengan rincian sebagai berikut:
 - Jumlah area yang diperlukan : 45 area (180 slot)
 - Kapasitas : 900 pallet, 140.400 carton
 - Luas area : 217 m^2
 - Lebar gang, luas gang : 3.23 m, 385.83 m^2
 - Total luas yang diperlukan : $629,83 \text{ m}^2$

Saran

1. Ukuran luas gudang yang dialokasikan kepada PT. XYZ Beverage yang sebenarnya belum begitu mencukupi untuk menampung keseluruhan produk yang disimpan. Sehingga perlu dilakukan penambahan luas area untuk memenuhi penyimpanan produk di dalam gudang
2. Jumlah *forklift* dan *handclift* untuk *material handling* sudah mencukupi, namun beberapa produk yang di tempatkan pada gang-gang akibat terbatasnya jumlah *racking* membuat aliran barang sedikit terhambat.
3. Jarak *material handling* dapat dipangkas lebih pendek jika dibuatkan pintu masuk/keluar khusus untuk gudang PT. XYZ Beverage.

Untuk pembuatan kartu gudang juga perlu dibuatkan namun sesuai dengan manajemen *plan* masing-masing perusahaan. penulis tidak dapat membuat kartu gudang dikarenakan antara manajemen pengelola gudang, manajemen pemasaran dan manajemen pabrik berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemandangan Bahan*. Bandung : Penerbit ITB, terj. Nurhayati Mardiono.,
- Francis, R L. *ad.al.*(1992). *Facility Layout and Location*. New Jersey : *An Analytical Approach*, Prentice Hall.
- Hadiguna, R. A., dan Setiawan, H. (2008). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: ANDI.
- PURNOMO, HARI. (2004). *PERENCANAAN DAN PERANCANGAN FASILITAS*. EDISI PERTAMA. YOGYAKARTA : PENERBIT GRAHA ILMU