

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK BAHAN BAKU DAN BARANG JADI PADA BAGIAN GUDANG DENGAN PENDEKATAN *STORAGE/RETRIEVAL*

Lely Herlina, Evi Febianti, Nur Darmawati

Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

lelyherlina@yahoo.com

ABSTRAK

Gudang merupakan tempat penyimpanan bahan baku, barang setengah jadi maupun barang jadi sebelum didistribusikan ke konsumen. Keberadaan gudang dapat mendukung proses produksi, sehingga pengaturan barang yang baik di dalam gudang dapat meningkatkan utilisasi dan memperpendek jarak transportasi. PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dibidang zat warna. Masalah pergudangan yang ada di PT. XYZ adalah tempat penyimpanan bahan baku dan barang jadi belum tertata dengan baik, sehingga proses pencarian suatu material akan lama sebagai akibat dari sulitnya mengidentifikasi lokasi suatu material. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jarak perjalanan total yang minimum untuk bahan baku dan barang jadi, juga merancang tata letak bahan baku dan barang jadi sehingga dapat mempermudah proses penyimpanan dan pengambilan material. Pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada penelitian ini adalah *Storage/Retrieval* yaitu suatu metode untuk menyusun satu atau beberapa produk dalam satu lokasi penyimpanan yang fix. Data diolah dengan memperhitungkan *space requirement*, *throughput* dan penempatan produk. Penempatan produk dilakukan dengan cara menempatkan produk berdasarkan nilai perbandingan *throughput* dan kebutuhan ruang terbesar pada jarak terkecil terhadap titik *I/O*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak perjalanan total yang minimum dari hasil pergerakan *forklift* untuk bahan baku adalah sebesar 1716,73 m dan untuk bahan jadi sebesar 1439,52 m.

Kata Kunci : Gudang, *Storage/Retrieval*, *Space requierement*, *Throughput*.

ABSTRACT

Warehouse is a repository of raw materials, work in process and finished goods before being distributed to customers. The existence of the warehouse can support the production process, so arrangements the good stuff in the warehouse can improve utilization and shorten the transportation distance. PT. XYZ is a company engaged in dye. Warehousing problems that exist in PT. XYZ is a place of storage of raw materials and finished goods have not been well ordered, so that the search process of materials take a long time as a result of the difficulty of identifying the location of a material. This study aims to determine the minimum total transportation distance for raw materials and finished goods, also designed the layout of raw materials and finished goods so as to ease the process of storage and retrieval of material. To solve the problem use Storage / Retrieval that a method for preparing one or several products in one fix storage location. Data processed by calculating space requirements, throughput and product placement. Product placement is done by placing the product based on the comparison of throughput and space requirements of the largest on the smallest distance to the point I / O. The results showed that the minimum total transportation distance of the movement of forklifts for raw materials amounted to 1716.73 m and 1439.52 m. of finished material

Keywords : Warehouse, *Storage/Retrieval*, *Space requierement*, *Throughput*.

1. Pendahuluan

Tata letak fasilitas merupakan landasan utama dalam dunia industri, terutama pembangunan dan perancangan sebuah pabrik. Dalam suatu perusahaan manufaktur, sistem penyimpanan sangatlah penting, baik itu untuk penyimpanan bahan baku maupun penyimpanan hasil produksi. Karena bahan baku tidak langsung didistribusikan ke tempat produksi dan barang jadi tidak langsung semuanya di distribusikan ke pelanggan. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan adanya gudang dan sistem penyimpanan yang baik sangat diperlukan dalam sebuah proses manufaktur.

Pergudangan memainkan peranan kunci dalam pengembangan strategi logistik terpadu. Gudang barang jadi adalah fasilitas tempat penyimpanan dimana tujuannya adalah tercapainya pengangkutan yang efisien dalam jumlah besar dari gudang ke konsumen dalam suatu sistem distribusi, dengan fungsi penyimpanan adalah untuk memberikan penjagaan dan penyimpanan persediaan atas produk yang dipesan dan dikumpulkan di gudang. Gudang bahan baku yaitu suatu fasilitas yang digunakan untuk menyimpan setiap material yang dibutuhkan atau digunakan untuk proses produksi [1].

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri manufaktur khususnya zat warna, yang terdiri dari tiga produk yaitu *granulat*, *powder* dan *liquid*. Gudang yang ada di PT.XYZ saat ini dibagi dua, bagian depan merupakan tempat penyimpanan produk jadi yang telah selesai diproduksi. Sedangkan gudang bagian belakang merupakan tempat penyimpanan untuk bahan baku.

Permasalahan yang terjadi di PT. XYZ adalah menumpuknya barang produk jadi maupun bahan baku di jalan tempat berjalannya *forklift*, sehingga menyulitkan proses pemindahan barang. Barang-barang tersebut seharusnya berada di rak, namun rak penyimpanan sudah penuh dengan kondisi yang tidak beraturan. Kondisi tak beraturan ini disebabkan oleh barang jadi yang masuk ke dalam rak bahan baku begitu juga sebaliknya, sehingga penempatan barang menjadi tidak sesuai. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya perbaikan dalam tata letak fasilitas di gudang sehingga dapat memaksimalkan utilitas pemakaian gudang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui jarak perjalanan minimum dalam proses memasukkan dan memindahkan barang baik untuk bahan baku maupun barang jadi serta merancang tata letak barang jadi dan bahan baku yang dapat mempermudah proses penyimpanan dan pengambilan produk.

2. Kajian Literatur

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya mengenai perbaikan tata letak *gudang* telah dilakukan oleh Arima [2] dan Desiani [3]. Penelitian Arima dilakukan di PT. XYZ pada gudang barang jadi dengan menggunakan metode *class based storage*. Pada metode *class based storage* proses penyimpanan berdasarkan *randomize storage* sehingga proses penyimpanan diletakkan secara *random* di dalam sebuah rak. Penelitian tersebut menghasilkan waktu *transport* dan jarak tempuh operator dalam melakukan pemindahan produk di dalam gudang.

Desiani [3] melakukan penelitian di gudang barang jadi BCS dengan menggunakan metode *dedicated storage*. Penelitian Desiani [3] bertujuan mengetahui luas lantai yang dibutuhkan untuk penyimpanan barang jadi, dan mendapatkan cara untuk mempermudah proses penyimpanan dan pengambilan produk. Pada penelitian ini (2011) metode yang akan digunakan adalah metode *storage* atau *retrieval* dengan menggunakan perhitungan *throughput* dan *space requirement*, untuk menyelesaikan masalah yang ada pada gudang bahan baku dan barang jadi. Metode *storage* (penyimpanan) atau *retrieval* (pengambilan) yang digunakan pada penelitian mempertimbangkan level aktivitas dengan penempatan produk berdasarkan *fixed storage*.

2.2. Pengertian Gudang

Menurut Apple [4], pengertian gudang adalah sebagai tempat yang dibebani tugas untuk menyimpan barang yang akan dipergunakan dalam produksi sampai barang tersebut diminta sesuai dengan jadwal produksi. Sedangkan menurut Wignjosoebroto [1] gudang adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk yang memiliki unit-unit penyimpanan dalam jumlah yang besar maupun kecil dalam jangka waktu saat produk dihasilkan oleh pabrik dan saat dibutuhkan oleh pelanggan atau stasiun kerja dalam fasilitas pembuatan.

Tujuan dari sistem pergudangan adalah untuk mengurus dan menyimpan barang-barang yang siap untuk didistribusikan dan disalurkan. Melalui perancangan gudang yang baik dapat meminimalkan biaya pengadaan dan pengoprasian sebuah gudang serta tercapai kelancaran pada proses pendistribuaian barang dari gudang ke konsumen. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar dapat memenuhi tingkat kepuasan konsumen adalah dengan melakukan perbaikan tata letak. Salah satu ciri tata letak yang baik adalah memiliki jarak pemindahan bahan yang minimum. Jarak pemindahan minimum akan memperkecil waktu penyelesaian produk dan mengurangi biaya pemindahan bahan yang pada akhirnya akan mengurangi biaya produksi.

2.3. Prinsip Merancang *Layout* Gudang

Menurut Oktarina (2004), dalam Arima [2] prinsip yang harus diperhatikan dalam merancang *layout* gudang, yaitu :

1. Untuk barang-barang yang bersifat *fast moving*, sebaiknya diletakkan dekat dengan pintu keluar.
2. Untuk barang-barang yang bersifat *slow moving*, sebaiknya diletakkan jauh dengan pintu keluar atau dekat dengan pintu masuk.
3. Jalan masuk dan jalan keluar hendaknya diatur sedemikian rupa agar memudahkan keluar masuknya barang, baik dengan bantuan alat pemindah maupun tanpa bantuan alat pemindah.
4. Bila kegiatan yang terjadi di dalam gudang sangat padat atau sangat tinggi, baik itu frekuensi kegiatan mengeluarkan dan memasukkan barang, sebaiknya pintu masuk dan pintu keluar dipisahkan.
5. Sebaiknya lorong yang dilalui barang tidak berkelok-kelok.

3. Metode Penelitian

3.1. Data Penelitian

Data diambil pada penelitian ini yaitu:

- a. Data jenis barang jadi dan bahan baku.
- b. Data pengiriman dan penerimaan bahan baku.
- c. Data pengiriman dan penerimaan barang jadi.
- d. Tata letak (*layout*) gudang eksisting

3.2. Pengolahan Data

Langkah-langkah yang dilakukan pengolahan data yaitu:

- a. Perhitungan *space requirement* (*S*)

$$S = \frac{\text{rata-rata penyimpanan}}{\text{muatan dalam 1 pallet}} \quad (1)$$

- b. Perhitungan *throughput* (*T*)

Perhitungan *throughput* terjadi dari jumlah aktivitas penerimaan dan pengiriman produk rata-rata per hari. Rumus untuk mendapatkan aktivitas di gudang per produk adalah :

$$T = \left(\frac{\text{Rata - Rata Pengiriman}}{\text{Jumlah Kemasan Dalam 1 Pallet}} \right) + \left(\frac{\text{Rata - Rata Penerimaan}}{\text{Jumlah Kemasan Dalam 1 Pallet}} \right) \quad (2)$$

- c. Perangkingan Produk berdasarkan Perbandingan nilai *Throughput* (*T*) dengan *Space Requirement* (*S*) dari nilai terbesar hingga nilai terkecil.
- d. Perhitungan jarak

$$f_k = \sum_{i=1}^m P_i d_{i,k} \quad (3)$$

- e. Penempatan produk dari nilai *T/S* terbesar dan jarak perjalanan terkecil
- f. Perhitungan Luas Pemakaian Gudang Bahan Baku dan Bahan Jadi, dan Perhitungan Utilitas dari Pemakaian Gudang Bahan Baku dan Bahan Jadi.
Perhitungan utilitas pemakaian gudang:

$$SUE \text{ Ratio} = \frac{\text{Ruangan (m}^3\text{) yang}}{\text{Ruangan (m}^3\text{) yang tersedia}} \times 100\% \quad (4)$$

- g. Perhitungan Jarak Perjalanan Total

4. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil perhitungan *space requirement* untuk bahan baku dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. *Space Requirement* untuk Bahan Baku

No	Nama Produk	Kemasan Simpan	Rata-Rata Penyimpanan (kg)	Muatan dalam Kemasan Simpan (kg)	Jumlah Kemasan Simpan (sack/jumbobag)	<i>Space Requirement</i> (pallet)
1	m-Phenylendiamine	<i>Sack</i>	1538	25	61,52	4
2	Metaminic Acid	<i>Sack</i>	15718	25	628,72	32
3	Sulfo – Parabaseester	<i>Jumbo Bag</i>	27723	300	92,40916667	47
4	Disperse	<i>Sack</i>	59250	40	1481,25	75
5	Reactive Blue BB Crude	<i>Jumbo Bag</i>	6875	300	22,91666667	12
6	Mesityleneblue base	<i>Jumbo Bag</i>	2898	300	9,658333333	5
7	Lithium Hydroxide	<i>Sack</i>	3000	25	120	6
8	Acetyl Metaminic Acid 100%	<i>Jumbo Bag</i>	20701	300	69,0025	35
9	Parabaseester 100%	<i>Jumbo Bag</i>	43754	500	87,508	44
10	Aminosulfon - A - Ester 100%	<i>Jumbo Bag</i>	14440	300	48,13166667	25
11	m-Ureido Aniline moist	<i>Jumbo Bag</i>	1741	300	5,804166667	3
12	Urea (Harnstoff tch).	<i>Sack</i>	2450	40	61,25	4
13	Soda Ash Ligh	<i>Sack</i>	36500	40	912,5	46
14	Amidosulfonic Acid	<i>Sack</i>	750	25	30	2
15	Sodium Bicarbonate	<i>Sack</i>	17500	40	437,5	11
16	Filter aid (Celite)	<i>Sack</i>	2270	22,7	100	5
17	Sodium Sulfate	<i>Sack</i>	29500	40	737,5	37
18	Ferros Sulfate	<i>Sack</i>	2000	25	80	4
19	Trisodium Citrate 2 H2O	<i>Sack</i>	100	25	4	1
20	Humectol / Chlorawet HS	<i>Sack</i>	480	25	19,2	1
21	H – acid	<i>Jumbo Bag</i>	50357	300	167,8558333	84
22	K - acid 100%	<i>Jumbo Bag</i>	6388	300	21,2925	11
23	Metalinic Acid 100%	<i>Jumbo Bag</i>	12973	300	43,2425	22
24	p-Anisidin acid -3- moist (IMP)	<i>Jumbo Bag</i>	5814	300	19,38083333	10

Hasil perhitungan *space requirement* untuk barang jadi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. *Space Requirement* untuk Barang Jadi

No	Nama Produk	Kemasan Simpan	Rata-Rata Penyimpanan (kg)	Muatan dalam Kemasan Simpan (kg)	Jumlah Kemasan Simpan (kartus)	<i>Space Requirement</i> (pallet)
1	Remazol Ultra Yellow RGBN	Kardus	3270,78	25	130,83	7
2	Remazol Ultra Orange RGBN	Kardus	3333,75	25	133,35	7
3	Remazol Blue RGB	Kardus	3297,92	25	131,92	7
4	Remazol Blue RR	Kardus	3284,38	25	131,375	7
5	Remazol Red RGBN	Kardus	11956,25	25	478,25	24
6	Remazol Deep Black GWF Gran	Kardus	14000	25	560	28
7	Remazol Red RR	Kardus	3596,67	25	143,87	8
8	Remazol Brilliant Blue R Spec	Kardus	3997,5	25	159,9	8
9	Remazol Deepn Red RGBN	Kardus	2143,5	25	85,74	5
10	Remazol Black B Gran 133%	Kardus	5937,5	25	237,5	12
11	Remazol Yellow Run – New	Kardus	2250	25	90	5
12	Remazol Black B Dry High Conc	Kardus	2600	25	104	6
13	Remazol Golden Yellow RNL	Kardus	2250	25	90	5
14	Remazol Golden Yellow RGBN	Kardus	1250	25	50	3
15	Remazol Carbon RGB gran	Kardus	2700	25	108	6
16	Remazol Gld Yellow RGB Conc	Kardus	3050	25	122	7
17	Remazol Orange BN gran	Kardus	4206,25	25	168,25	9

Space requirement adalah banyaknya tempat atau area yang ditempati oleh produk, berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2 diperoleh *space requirement* dalam jumlah yang berbeda-beda sesuai dengan bentuk dan jumlah muatan dalam setiap kemasan. Hasil yang diperoleh dari *space requirement* ini dalam bentuk *pallet*, karena dalam proses pergerakan aktivitas *forklift* hanya bisa mengangkut 1 *pallet*. *Pallet – pallet* yang ada dimasukkan ke dalam *bin-bin* yang tersedia untuk gudang bahan baku dan barang jadi. Dari Tabel 1 dan Tabel 2 diketahui bahwa *space requirement* untuk bahan baku menghasilkan jumlah *bin* yang lebih besar daripada *space requirement* untuk barang jadi.

Setelah menghitung *space requirement*, kemudian dihitung *throughput* (aktivitas) untuk bahan baku dan barang jadi. Hasil perhitungan *throughput* untuk bahan baku dan barang jadi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Throughput* untuk Bahan Baku dan Barang Jadi

No	Nama Bahan Baku	<i>Throughput</i>	Nama Barang Jadi	<i>Throughput</i>
1	m-Phenylendiamine	5	Remazol Ultra Yellow RGBN	14
2	Metaminic Acid	30	Remazol Ultra Orange RGBN	14
3	Sulfo – Parabaseester	28	Remazol Blue RGB	14
4	Disperse	27	Remazol Blue RR	14
5	Reactive Blue BB Crude	21	Remazol Red RGBN	48
6	Mesityleneblue base	3	Remazol Deep Black GWF Gran	56
7	Lithium Hydroxide	4	Remazol Red RR	15
8	Acetyl Metaminic Acid 100%	23	Remazol Brilliant Blue R Spec	16
9	Parabaseester 100%	32	Remazol Deepn Red RGBN	9
10	Aminosulfon - A - Ester 100%	25	Remazol Black B Gran 133%	24
11	m-Ureido Aniline moist	27	Remazol Yellow Run – New	9
12	Urea (Harnstoff tch).	3	Remazol Black B Dry High Conc	11
13	Soda Ash Ligh	22	Remazol Golden Yellow RNL	9
14	Amidosulfonic Acid	2	Remazol Golden Yellow RGBN	5
15	Sodium Bicarbonate	14	Remazol Carbon RGB gran	11
16	Filter aid (Celite)	5	Remazol Gld Yellow RGB Conc	13
17	Sodium Sulfate	22	Remazol Orange BN gran	17
18	Ferros Sulfate	4		
19	Trisodium Citrate 2 H2O	1		
20	Humectol / Chlorawet HS	1		
21	H – acid	3		
22	K - acid 100%	2		
23	Metalinic Acid 100%	1		
24	p-Anisidin acid -3- moist (IMP)	1		

Throughput adalah pengukuran aktivitas atau penyimpanan yang sifatnya dinamis, yang menunjukkan aliran dalam penyimpanan. Berdasarkan perhitungan *throughput* diketahui bahwa pergerakan aktivitas untuk bahan baku dan barang jadi yang terjadi dalam 1 hari cukup besar, sehingga *forklift* harus bolak-balik untuk mengangkat bahan baku dan barang jadi, baik dari pintu masuk ataupun menuju pintu keluar.

Penempatan produk merupakan langkah selanjutnya setelah dilakukan proses perhitungan *space requirement* dan *throughput*, proses penempatan produk dilakukan dengan cara melakukan perbandingan berdasarkan perbandingan *throughput (T)* dan *space Requirement (S)*. Tabel 4 merupakan hasil perbandingan *throughput (T)* dan *space Requirement (S)* untuk bahan baku dan barang jadi

Tabel 4. Perbandingan *Throughput (T)* dan *Space Requirement (S)* untuk Bahan Baku dan Barang Jadi

No	Nama Bahan Baku	T/ S	Nama Barang Jadi	T/ S
1	m-Phenylendiamine	1,25	Remazol Ultra Yellow RGBN	2
2	Metaminic Acid	0,9375	Remazol Ultra Orange RGBN	2
3	Sulfo – Parabaseester	0,59574	Remazol Blue RGB	2
4	Disperse	0,36	Remazol Blue RR	2
5	Reactive Blue BB Crude	1,75	Remazol Red RGBN	2
6	Mesityleneblue base	0,6	Remazol Deep Black GWF Gran	2
7	Lithium Hydroxide	0,66667	Remazol Red RR	1,875
8	Acetyl Metaminic Acid 100%	0,65714	Remazol Brilliant Blue R Spec	2
9	Parabaseester 100%	0,72727	Remazol Deepn Red RGBN	1,8
10	Aminosulfon - A - Ester 100%	1	Remazol Black B Gran 133%	2
11	m-Ureido Aniline moist	9	Remazol Yellow Run – New	1,8
12	Urea (Harnstoff tch).	0,75	Remazol Black B Dry High Conc	1,83333
13	Soda Ash Ligh	0,47826	Remazol Golden Yellow RNL	1,8
14	Amidosulfonic Acid	1	Remazol Golden Yellow RGBN	1,66667
15	Sodium Bicarbonate	1,27273	Remazol Carbon RGB gran	1,83333
16	Filter aid (Celite)	1	Remazol Gld Yellow RGB Conc	1,85714
17	Sodium Sulfate	0,59459	Remazol Orange BN gran	1,88889
18	Ferros Sulfate	1		
19	Trisodium Citrate 2 H2O	1		
20	Humectol / Chlorawet HS	1		
21	H – acid	0,03571		
22	K - acid 100%	0,18182		
23	Metalinic Acid 100%	0,04545		
24	p-Anisidin acid -3- moist (IMP)	0,1		

Perbandingan *throughput* dan *space requirement* dilakukan untuk melihat perbandingan frekuensi dari pergerakan *forklift* dalam pengangkutan bahan baku dan barang jadi dengan banyaknya *bin* yang terpakai dalam penempatan *pallet*. Semakin besar angka yang dihasilkan dari perbandingan tersebut, semakin banyak pergerakan yang terjadi di barang tersebut.

Setelah langkah perankingan selesai, langkah selanjutnya adalah perhitungan jarak perjalanan antara tiap *bin* penyimpanan dengan titik I/O. Jarak ini diukur dengan mengukur jarak yang sebenarnya, dimana jarak diukur dengan mengambil titik awal dari pintu sampai ke *bin* yang dituju. Jarak untuk keseluruhan *bin* yang ada pada gudang bahan baku dan bahan jadi dapat dilihat pada Tabel 5 dan tabel 6.

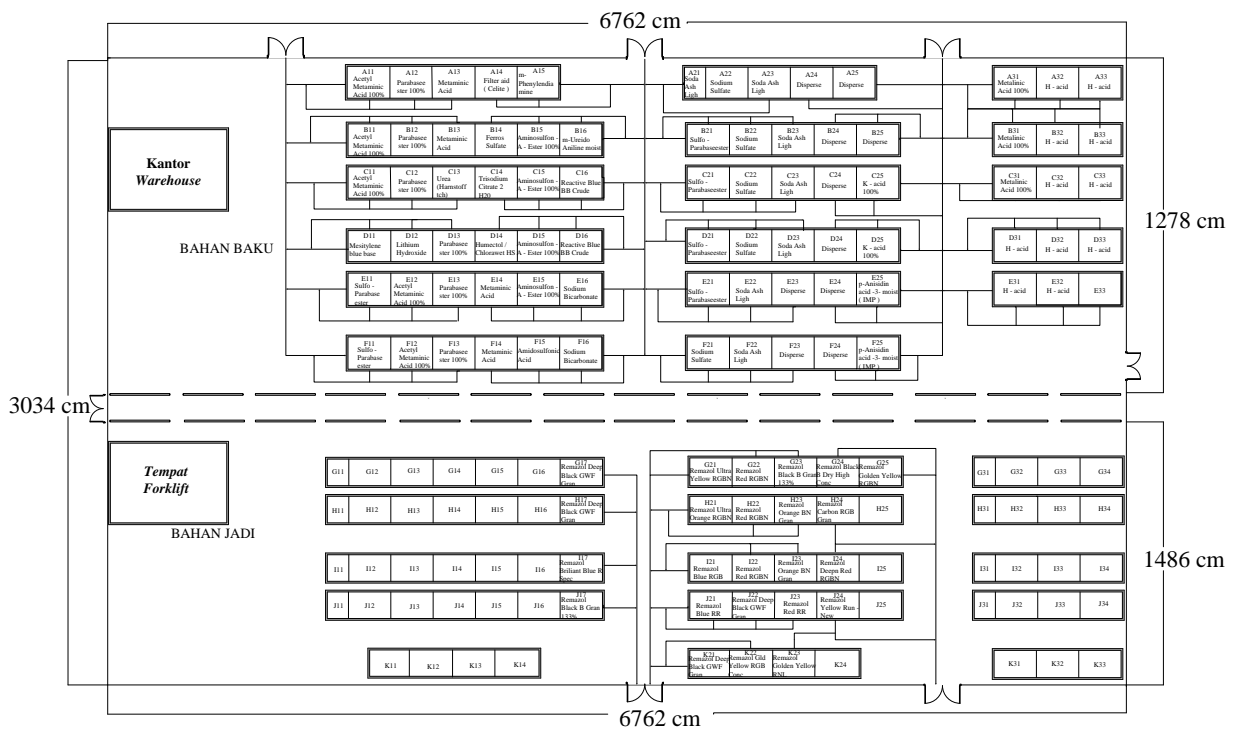
Tabel 5 Jarak Perjalanan Tiap *Bin* Bahan Baku dengan I/O *Point*

<i>Bin</i>	Jarak (cm)	<i>Bin</i>	Jarak (cm)	<i>Bin</i>	Jarak (cm)
A11	3379,686	A21	3191,736	A31	3726,336
A12	3329,586	A22	3154,236	A32	4026,636
A13	3279,486	A23	3204,336	A33	4326,936
A14	3229,386	A24	3254,436		
A15	3179,286	A25	3304,536		
B11	3380,009	B21	3129,509	B31	3726,659
B12	3329,909	B22	3179,609	B32	4026,959
B13	3279,809	B23	3229,709	B33	4327,259
B14	3229,709	B24	3279,809		
B15	3179,609	B25	3329,909		
B16	3129,509				
C11	3380,24	C21	3129,74	C31	3726,89
C12	3330,14	C22	3179,84	C32	4027,19
C13	3280,04	C23	3229,94	C33	4327,49
C14	3229,94	C24	3280,04		
C15	3179,84	C25	3330,14		
C16	3129,74				
D11	3380,563	D21	3130,063	D31	3727,213
D12	3330,463	D22	3180,163	D32	4027,513
D13	3280,363	D23	3230,263	D33	4327,813
D14	3230,263	D24	3280,363		
D15	3180,163	D25	3330,463		
D16	3130,063				
E11	3380,794	E21	3130,294	E31	3727,444
E12	3330,694	E22	3180,394	E32	4027,744
E13	3280,594	E23	3230,494	E33	4328,044
E14	3230,494	E24	3280,594		
E15	3180,394	E25	3330,694		
E16	3130,294				
F11	3381,117	F21	3130,617		
F12	3331,017	F22	3180,717		
F13	3280,917	F23	3230,817		
F14	3230,817	F24	3280,917		
F15	3180,717	F25	3331,017		
F16	3130,617				

Tabel 6. Jarak Perjalanan Tiap *Bin* Bahan Jadi dengan I/O *Point*

<i>Bin</i>	Jarak (cm)	<i>Bin</i>	Jarak (cm)	<i>Bin</i>	Jarak (cm)
G11	4303,812	G21	3032,062	G31	3567,344
G12	4103,712	G22	3082,162	G32	3867,644
G13	3903,612	G23	3132,262	G33	4167,944
G14	3703,512	G24	3182,362	G34	4468,244
G15	3503,412	G25	3232,462		
G16	3303,312				
G17	3103,212				
H11	4304,011	H21	3032,261	H31	3567,543
H12	4103,911	H22	3082,361	H32	3867,843
H13	3903,811	H23	3132,461	H33	4168,143
H14	3703,711	H24	3182,561	H34	4468,443
H15	3503,611	H25	3232,661		
H16	3303,511				
H17	3103,411				
I11	4304,334	I21	3032,584	I31	3567,866
I12	4104,234	I22	3082,684	I32	3868,166
I13	3904,134	I23	3132,784	I33	4168,466
I14	3704,034	I24	3182,884	I34	4468,766
I15	3503,934	I25	3232,984		
I16	3303,834				
I17	3103,734				
J11	4304,533	J21	3032,783	J31	3568,065
J12	4104,433	J22	3082,883	J32	3868,365
J13	3904,333	J23	3132,983	J33	4168,665
J14	3704,233	J24	3183,083	J34	4468,965
J15	3504,133	J25	3233,183		
J16	3304,033				
J17	3103,933				
K11	4004,706	K21	3083,206	K31	3814,747
K12	3804,606	K22	3133,306	K32	4115,047
K13	3604,506	K23	3183,406	K33	4415,347
K14	3404,406	K24	3233,506		

Penempatan produk dilakukan berdasarkan perbandingan *throughput* dan *space requirement* (*T/S*), yang selanjutnya nilai *T/S* terbesar akan menempati *bin* yang memiliki jarak terkecil terhadap titik I/O dan seterusnya. Penempatan Bahan baku dan barang jadi yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Layout Hasil Penempatan Bahan Baku dan Bahan Jadi

Tingkat utilitas dari pemakaian gudang bahan baku dan bahan jadi yaitu :

1. Utilitas pemakaian gudang bahan baku = (ruangan yang terpakai / ruangan yang tersedia) x 100%
 $= (649,05 / 1168,47) \times 100\% = 55,547 \%$
2. Utilitas pemakaian gudang bahan jadi = (ruangan yang terpakai / ruangan yang tersedia) x 100%
 $= (231,189 / 1004,83) \times 100\% = 23,007 \%$

Jarak perjalanan total untuk bahan baku adalah 1716,73 m, sedangkan jarak perjalanan total untuk barang jadi adalah 1439,52 m

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Jarak Perjalanan Total yang minimum dari hasil pergerakan *forklift* untuk bahan baku adalah sebesar 1716,73 m dan untuk barang jadi sebesar 1439,52 m
2. Hasil rancangan tata letak produk bahan baku dan barang jadi yang dapat dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.

6. Daftar Pustaka

- [1]. Wignjosoebroto, S. 1996. *Tata Letak Pabrik dan Pindahkan Bahan edisi ketiga*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- [2]. Arima, N.D. 2010. *Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Clased Based Storage*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon.
- [3]. Desiani, L. 2010. *Usulan Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Jadi Menggunakan Metode Dedicated Storage pada PT. Buana Centra Swakarsa*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon.
- [4]. Apple, J.M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pindahkan Bahan*, Penerbit Institut Teknologi Bandung. Bandung.