



Perbaikan Tata Letak Penyimpanan dengan Metode Class Based Storage, Blocplan, dan Dedicated Storage pada RSPAU Hardjolukito

Derby Ariyanto

Universitas Teknologi Yogyakarta

Candra Widhiyanto

Universitas Teknologi Yogyakarta

Sixtus Albern J.P.

Universitas Teknologi Yogyakarta

Suseno

Universitas Teknologi Yogyakarta

Email : derbyariyanto@gmail.com

Abstract. RSPAU Hardjolukito is the Central Air Force Hospital dr. S. Hardjolukito which has been designated as a Type B Hospital from the Indonesian Ministry of Health on June 20 2013. From the results of research the hospital does not yet have a good layout. This can be seen from the method of storing drug stocks that have not followed the warehouse layout rules. The problem that arises is that the movement from one shelf to another is far away with an average distance of 10 meters which causes the effectiveness of the warehouse to decrease by 80%. Narrow allowance, ranging from 1-1.5 meters. The parameters of a good raw material warehouse layout are the maximum fulfillment of space and the fulfillment of needs in all depots in the hospital section. With the proposed drug storage warehouse layout plan, it can increase utility 85% with the Class Based Storage method and 89% utility after rearranging with Dedicated Storage.

Keywords: Metode Class Based Storage, Metode Blocplan, Metode Dedicated Storage.

Abstrak. RSPAU Hardjolukito merupakan rumah sakit Pusat Angkutan Udara dr. S. Hardjolukito yang telah mendapatkan penetapan sebagai Rumah Sakit Tipe B dari Kemenkes RI pada tanggal 20 Juni 2013. Dari hasil penelitian rumah sakit tersebut belum memiliki tata letak yang baik. Hal ini terlihat dari cara penyimpanan stok obat yang belum mengikuti kaidah tata letak gudang. Masalah yang timbul adalah perpindahan dari satu rak ke rak yang lain menjadi jauh dengan jarak rata-rata 10 meter yang menyebabkan efektivitas gudang berkurang menjadi sebesar 80%. Allowance yang sempit, berkisar 1-1.5 meter. Parameter tata letak gudang bahan baku yang baik adalah dipenuhinya ruang secara maksimal dan pemenuhan terhadap kebutuhan dalam semua depo dibagian rumah sakit. Dengan rencana tata letak gudang penyimpanan obat usulan dapat meningkatkan utilitas 85% dengan metode Class Based Storage dan utilitas 89% setelah ditata ulang dengan Dedicated Storage.

Kata kunci: Metode Class Based Storage, Metode Blocplan, Metode Dedicated Storage.

LATAR BELAKANG

Pengaturan tata letak Gudang dengan menggunakan kebijakan *Class based storage* dapat mengetahui jarak tempuh *material handling* dalam melakukan penyimpanan dan pengeluaran barang sehingga barang yang bersifat *fast moving* dapat diletakkan didekat pintu masuk dan keluar gudang. Dengan menggunakan simbol dalam memberi keputusan. Dengan menggunakan ketiga metode tersebut, diharapkan bisa membantu penataan gudang yang sebelumnya terlihat tidak optimal menjadi optimal. Banyak perusahaan besar di Indonesia yang memiliki manajemen yang baik dengan menggunakan alat dan teknologi canggih dalam pergudangan mereka. Akan tetapi tidak sedikit juga yang memiliki pengaturan gudang yang kurang tepat. Salah satunya adalah penyimpanan pada RSPA Hardjolukito yang beralamatkan di Jalan. Janti Yogyakarta, Lanud Adisutjipto, Jalan Ring Road Timur, Karang Janbe, Banguntapan, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55198.

KAJIAN TEORITIS

Gudang Penyimpanan

Aktivitas yang mendominasi di dalam operasional gudang adalah lebih banyak pada kegiatan mencari, mengambil, menyiapkan, sampai menyerahkan barang yang diminta (*order picking*), maka layout gudang perlu dibuat dengan tujuan menunjang kelancaran seluruh kegiatan tersebut. Pada dasarnya desain layout gudang merupakan pengaturan tata letak yang mengikuti system operasi gudang yang telah ditetapkan. Diperlukan penetapan yang jelas mengenai posisi dimana setiap kegiatan dilakukan, serta pertimbangan keterkaitan antar pihak-pihak yang terlibat. Fungsi utama dalam aktifitas pergudangan yaitu :

1. Perpindahan (*Movement*) yaitu suatu aktivitas yang bertujuan memperbaiki perputaran persediaan dan mempercepat proses pesanan dari produksi hingga ke pengiriman utama. Aktivitas di dalamnya diantaranya.
2. Penyimpanan (*Storage*), merupakan aktivitas penyimpanan barang berupa bahan baku (*raw material*) ataupun barang jadi (*finished goods*).
3. Pertukaran informasi (*Transfer Information*), merupakan aktivitas pertukaran informasi seperti informasi mengenai stok barang yang ada di gudang atau informasi lain yang berguna untuk pihak internal maupun eksternal.

Metode Class Based Storage

Metode *Class based storage* digunakan untuk menyimpan material menurut popularitas, yaitu material yang bersifat *fast moving* disimpan didekat pintu masuk dan keluar barang agar meminimalisir jarak material handling yang akan menyimpan dan mengambil material pada *warehouse*. Pengaturan tata letak Gudang dengan menggunakan kebijakan *Class based storage* dapat mengetahui jarak tempuh material handling dalam melakukan penyimpanan dan pengeluaran barang sehingga barang yang bersifat *fast moving* dapat diletakkan didekat pintu masuk dan keluar gudang.

Metode Dedicated Storage

Metode *Dedicated Storage* atau dikenal juga dengan *fixed location*. Metode penyimpanan barang di gudang ini setiap produk memiliki tempat atau lokasi yang tetap dalam penyimpanan di gudang. Lokasi tidak bisa diubah atau digunakan oleh produk jenis lain walaupun ada tempat kosong. Keunggulan dari metode *dedicated storage* adalah memudahkan perawat untuk mengingat lokasi produk di gudang dan penataan produk lebih teratur berdasarkan jenisnya. Kekurangannya adalah bisa saja banyak lokasi kosong

karena tidak bisa diisi dengan jenis produk lain. Maka dari itu, perlu di atur agar tempat penyimpanan suatu jenis barang mencukupi kebutuhan secara maksimal

Metode Blocplan

Blocplan merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma hybrid yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan. Fungsi tujuan dari *Blocplan* adalah meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas. rogram ini dapat digunakan untuk menganalisa *single-story* maupun *multi-story layout*. *Blocplan* menyelesaikan masalah layout dengan menggunakan data kualitatif sebaik data kuantitatif serta menggunakan algoritma heuristik, yaitu algoritma yang memakai pendekatan dengan teori pencarian dalam menyelesaikan masalah layout tersebut

METODE PENELITIAN

Pengolahan data dilakukan menggunakan metode CBS (*Class Based Storage*), *Dedicated Storage*, *Blocplan* dengan melihat hasil data yang didapatkan dari proses pengukuran dan pengamatan. Kemudian pengolahan data dengan cara mengidentifikasi luas lokasi gudang, menghitung *Space Requirement*, menghitung Luas *Isle* (Kelonggaran), Penentuan Dan menghitung Utilitas dari gudang Farmasi tersebut, menentukan luas rak penyimpanan, dan menghitung biaya pembelian rak setelah penataan ulang. Setelah dilakukan penataan ualang dengan metode CBS (*Class Based Storage*), maka hasil yang didapat akan dibandingkan dengan menggunakan metode *Dedicated Storage*.

Selanjutnya menganalisis jumlah stok barang dan rak penyimpanan dengan melakukan pengamatan. dari hasil pengamatan dilakukan usulan layout dengan Metode *Dedicated Storage*. Layout usulan dari hasil metode tersebut kemudian dilakukan perbaikan ulang menggunakan metode *Blocplan* sehingga menghasilkan layout yang lebih optimal. Dari ketiga metode tersebut, nanti akan didapatkan sebuah output usulan yaitu berupa tata letak atau layout usulan dengan jumlah rak dan biaya yang dikeluarkan jika menggunakan usulan dari layout tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memuat proses pengumpulan data, rentang waktu dan lokasi penelitian, dan hasil analisis data (yang dapat didukung dengan ilustrasi dalam bentuk tabel atau gambar, **bukan** data mentah, serta **bukan** dalam bentuk *printscreen* hasil analisis), ulasan tentang keterkaitan antara hasil dan konsep dasar, dan atau hasil pengujian hipotesis (jika ada), serta kesesuaian atau pertentangan dengan hasil penelitian sebelumnya, beserta interpretasinya masing-masing. Bagian ini juga dapat memuat implikasi hasil penelitian, baik secara teoritis maupun terapan. Setiap gambar dan tabel yang digunakan harus diacu dan diberikan penjelasan di dalam teks, serta diberikan penomoran dan sumber acuan. Berikut ini diberikan contoh tata cara penulisan subjudul, sub-subjudul, sub-sub-subjudul, dan seterusnya.

Metode Class Based Storage

Permasalahan yang muncul dalam kasus ini berasal dari gudang farmasi RSPAU Hardjolukito Yogyakarta. Pada penelitian kasus penyimpanan ini, fokus utama adalah penataan tata letak dan biaya pembelian rak. Analisis ini dilakukan hanya pada gudang farmasi RSPAU Hardjolukito. Area gudang farmasi ini memiliki luas dan volume area sebesar :

Panjang = 14 m
Lebar = 12 m

Tinggi = 4 m
 Luas = 168 m²
 Volume = 672 m³

Perhitungan Space Requirement

Perhitungan jumlah kebutuhan tempat penyimpanan dilakukan untuk mencari total kebutuhan tempat penyimpanan yang dihitung dengan cara mengonversi jumlah karton yang ada pada penyimpanan dan dikalikan dengan jumlah luas permukaan karton. Berikut perhitungan dari SR :

Tabel 1 Luas Keraton

Depo	Panjang	Lebar	Jumlah	Total luas Kebutuhan
OK	0,5	0,3	29	4,35
IGD	0,5	0,3	28	4,2
Rawat Jalan	0,5	0,3	7	1,05
Rawat Inap	0,5	0,3	18	2,7
Mata	0,5	0,3	9	1,35
Total				13,65

Perhitungan Luas Isle pada Gudang

Pada gudang farmasi, menggunakan material handling berupa forklift 1 ton, maka allowance yang diberikan adalah :

$$\text{Diagonal} = \sqrt{\text{Panjang}^2 + \text{Lebar}^2}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{1^2 + 1.5^2}$$

$$\text{Diagonal} = \sqrt{3.25}$$

$$\text{Diagonal} = 1.80$$

$$\text{Allowance} = \text{Diagonal} \times 40 \% = 0.4 \times 1.80 = 0.72$$

$$\text{Total Lebar islenya} = 1.80 + 0.72 = 2.52 \text{ m}$$

Sehingga luas isle setiap gang pada space rak penyimpanan adalah **2.52 meter**. Sehingga material handling akan bisa bergerak secara maksimal.

Perhitungan Kebutuhan Rak Penyimpanan

Pada gudang tersebut menggunakan beberapa tempat penyimpanan yaitu berupa rak yang disusun secara tertata dan digunakan sebagai tempat menyimpan karton dari obat. Berikut adalah perhitungan kebutuhan rak yang digunakan pada gudang tersebut :

Tabel 2 Rak Penyimpanan awal

Depo	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Quantity	Luas (M)	Total Kebutuhan
OK	200	25	180	6	5	30
IGD	200	25	180	6	5	30
Rawat Jalan	140	25	180	6	3.5	21
Rawat Inap	200	25	180	6	5	30
Mata	120	25	180	4	3	12
Total				28	21.5	123

Dari tabel diatas didapat hasil bahwa terdapat 5 depo rumah sakit yang menyimpan kebutuhan dari obat yang digunakan didalam gudang farmasi tersebut. Dari tabel diatas terdapat total kebutuhan dari rak penyimpanan adalah sebesar 28 rak dengan total luas yang dibutuhkan adalah 123 m². dari rak tersebut.

$$\text{Luas gudang} : 14 \times 12 = 168 \text{ m}^2$$

Utilitas gudang : $\frac{\text{Luas terpakai}}{\text{Luas total}} \times 100\%$

Utilitas gudang : $\frac{128}{168} \times 100\%$

Utilitas gudang : 73.5%

Setelah dilakukan penataan ulang :

Tabel 3 Rak Penyimpanan Usulan

Depo	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Quantity	Luas (M)	Total Kebutuhan
OK	225	40	200	4	9	36
IGD	225	40	200	4	9	36
Rawat Jalan	150	40	200	3	6	18
Rawat Inap	225	40	200	4	9	36
Mata	150	40	200	3	6	18
Total				18	39	144

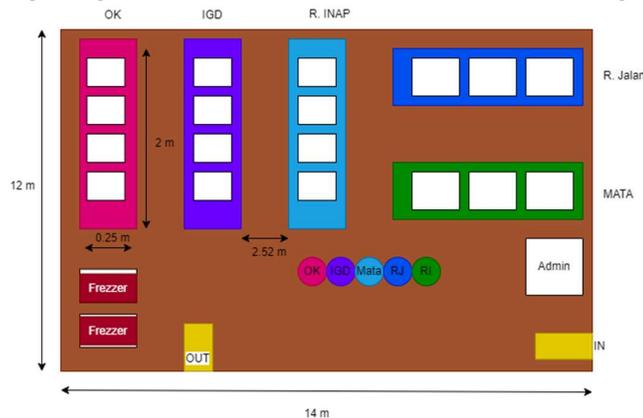
Luas gudang : $14 \times 12 = 168 \text{ m}^2$

Utilitas gudang : $\frac{\text{Luas terpakai}}{\text{Luas total}} \times 100\%$

Utilitas gudang : $\frac{144}{168} \times 100\%$

Utilitas gudang : 85.8%

Dari hasil tersebut didapatkan hasil yang berbeda dari segi utilitas gudang sebelum dan sesudah *re-layout*. Setelah dilakukan perhitungan ulang, maka nilai presentasi dari gudang naik sebesar 10 %. Yang awalnya hanya sebesar 73.5% menjadi 85.8%. Artinya setelah dilakukan perhitungan ulang didapat nilai yang lebih optimal dan lebih besar yang artinya fungsi dari gudang tersebut lebih besar dan lebih efektif dalam digunakan.



Gambar 1 Layout Usulan Baru

Metode *Dedicated Storage*

Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode *Dedicated Storage* adalah bertujuan untuk meminimalisirkan kegiatan atau aktivitas dalam gudang supaya lebih efektif dan tidak memakan waktu lebih atau lebih optimal. Dengan memperhitungkan *Space Requirement*, *Throughput*, dan perbandingan antara *Space Requirement* dan *Throughput*.

Menghitung *Spase requirement*

Tabel 4 *Spase requirement*

SPACE REQUIREMENT RACK BESI	
Depo	Penyimpanan Maksimum (Box)

		Perhitungan Requirement (Slot)	Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai
OK	27	2	3,16
IGD	24	3	4,74
Rawat Jalan	26	2	3,16
Rawat Inap	17	2	3,16
Mata	25	2	3,16
Total		11	17,38

$$\frac{\text{Penyimpanan Maksimal (Box)}}{\text{Jumlah Box dalam 1 Slot Rack}} = \frac{27}{11} = 2,45 = 2$$

$$\text{Kebutuhan luas lantai} = 2 \times 1,58 \text{ m}^2 = 3,16 \text{ m}^2$$

Diketahui bahwa 1 slot rak dapat menyimpan 11 box. Didapat total kebutuhan ruangan untuk setiap depo sebanyak 11 slot dan total kebutuhan luas lantai sebesar 17,38.

Menghitung *Throughput*

Tabel 5 *Throughput*

THROUGHPUT			
Depo	Penerimaan Rata-rata	Pengiriman Rata-Rata	Throughput (Aktivitas)
OK	24	14	3
IGD	19	11	2
Rawat Jalan	22	12	2
Rawat Inap	16	12	3
Mata	16	13	2

Rumus Perhitungan jenis obat padat *Throughput* :

$$T = \frac{24}{11} + \frac{14}{11} = 3,4 = 3 \text{ aktivitas}$$

Rata – rata penerimaan obat didapat dari jenis tabel pemesanan obat, sedangkan pada pengiriman rata -rata didapat dari tabel penjualan obat, dimana kapasitas angkut atau jumlah yang didapat disusun pada pallet plastic dapat menyimpan 11 box.

Menghitung Perbandingan *Throughput* dan *Space Requirement*

Tabel 6 Perbandingan SR dan T

PERBANDINGAN SPACE REQUIREMENT DAN THROUGHPUT

Depo	Space Requirement (Slot)	Throughput (Aktivitas)	Rasio (T/S)
OK	2	3	1
IGD	3	2	1
Rawat Jalan	2	3	1
Rawat Inap	2	3	1
Mata	2	2	1

Dilihat dari tabel V, perbandingan nilai T/S yang paling tinggi ada pada dua jenis obat yaitu jenis cair dan jenis gas, untuk itu kedua jenis obat tersebut akan ditempatkan pertama dalam penempatan produk.

Penempatan Produk

Penempatan obat dilakukan dengan perhitungan nilai atau ranking tertinggi terlebih dahulu. Dimulai dengan dengan jenis obat yang paling memiliki tingkat kepentingan tertinggi. Dengan menggunakan nilai perbandingan T/S untuk setiap jenis obat. Hasil penempatan dari tata letak tersebut dapat dilihat pada tabel 7:

Tabel 7 Penempatan Produk

PENEMPATAN PRODUK					
No. Slot	Depo	Space. Rec (Slot)	Throughput (Aktivitas)	Rasio (T/S)	Ket.
1	Rawat Jalan	2	3	1	warna
2					
3	Rawat Inap	2	3	1	warna
4					
5	OK	2	3	1	warna
6					
7	Mata	2	2	1	warna
8					
9	IGD	3	2	1	warna
10					
11					

Penempatan produk obat dilakukan dengan cara memberikan atau meletakkan obat yang memiliki kepentingan paling tinggi atau sering digunakan terlebih dahulu. Pada penyimpanan ini, jenis obat cari diletakan pada rak pertama yaitu pada slot 1 dan slot 2, setelah itu obat jenis gas ditempatkan ke dua yaitu pada slot 3 dan slot 4, untuk jenis obat padat ditempatkan ke tiga yaitu pada slot 5, 6, dan 7, untuk jenis obat gel ditempatkan terakhir yaitu pada slot 8, 9, dan 10.

Dengan mengaplikasikan metode *Dedicated Storage*, maka akan didapatkan alternatif lain pada penyimpanan di gudang yang tersusun dengan rapi, sehingga para pekerja akan lebih mudah menemukan jenis obat yang digunakan dalam waktu yang singkat dan lebih efisien. Tidak hanya itu luas area yang dipakai jauh lebih kecil, sehingga tujuan penelitian untuk menentukan kebutuhan luas area untuk gudang obat dan merancang tata letak usulan gudang obat dapat terpenuhi. Dengan tetap memepertahankan luar area yang sudah ada.

Kemudian menghitung luas area tersisa dengan rumus :

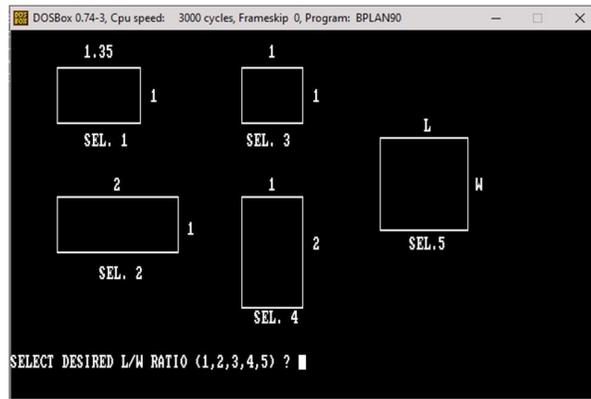
$$\begin{aligned}
 \text{Sisa luas area} &= \text{luas area yang tersedia} - \text{luas area yang terpakai} \\
 &= (14 \times 12) \text{ m} - (17,38) \text{ m} \\
 &= 168 \text{ m}^2 - 17,38 \text{ m}^2 \\
 &= 150,62 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Maka peresentase wilayah yang tidak dipakai untuk penyimpanan obat di gudang obat adalah 21 % sisa luas area.

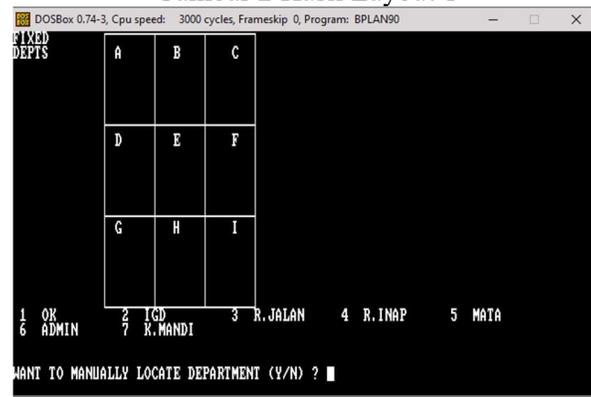
$$= 150/168 \times 100\% = 89\%$$

Metode Blocplan

Setelah dilakukan perhitungan kebutuhan rak, maka langkah selanjutnya adalah melakukan penataan usulan layout berdasarkan hasil dari perhitungan rak. Dengan menggunakan *Blocplan*, maka bisa mengusulkan tata letak baru dengan beberapa kali evaluasi. Berikut adalah hasil dari tata letak dengan *Blocplan* :



Gambar 2 Hasil Layout 1



Gambar 3 Hasil Layout 2

Setelah itu, dilakukan pengolahan dengan metode craft yang akan menghasilkan tata layout optimal dengan biaya yang optimal dan efektif. Dengan menggunakan craft excel, maka didapatkan hasil seperti pada tabel 6 dan tabel 9. dan hasil didapatkan hasil pada tabel 10.

Tabel 8 Depo Obat

Department	Color	Area-required	Area-defined	x-centroid	y-centroid	Sequence
OK	1	25	25	9.5	11.1	2
IGD	2	25	25	2.62	2.22	4
R.Jalan	3	16	16	10.8125	5.0625	3
R.Inap	4	25	25	4.06	12.42	5
Mata	5	9	9	7.5	7.166667	1
Admin	6	25	25	3.42	8.94	6
Kamar Mandi	7	36	36	5.777778	4.388889	7

Tabel 9 Biaya dan Department

Problem Name:	Production
Number Depts.:	7
Length(cells):	14
Width(cells):	12
Area (cells):	168

Cost: 774000

Tabel 10 Hasil *craft* 3

2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	7	7	7	7	3	0	0
2	2	2	2	2	7	7	7	7	3	3	3
2	2	2	2	7	7	7	7	7	7	3	3
2	2	2	2	7	7	7	7	7	7	3	3
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	3	3
7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	3	3
5	6	6	6	6	6	6	5	5	5	3	3
6	6	6	6	6	6	6	1	1	5	3	3
6	6	6	6	6	6	6	1	1	1	1	1
6	6	6	6	6	4	4	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1
4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1

Berdasarkan hasil dari perhitungan ketiga metode tersebut, Maka dari hasil perhitungan ketiga metode tersebut, dengan menggunakan metode *class based storage*, *dedicated storage*, dan *bloclplan*, didapatkan hasil terbaik dengan biaya minimum dalam penataan layout adalah menggunakan metode **Bloclplan** dengan estimasi biaya Rp 774.000.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian pada gudang penyimpanan obat di RSPAU Hardjolukito Yogyakarta telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan Metode Class Based storage adalah sebagai berikut :
Dari hasil perhitungan menggunakan metode Class Based Storage yang telah dilakukan didapatkan hasil yaitu, kebutuhan rak penyimpanan yang sebelumnya membutuhkan 22 rak menjadi 20 rak termasuk lemari pendingin. Sehingga, mnegurangi biaya yang semula sebsar Rp 4.500.000 menjadi Rp 3.700.000. mengurangi biaya pengeluaran pembelian alat dan bahan sebesar Rp 800.000.
2. Berdasarkan perhitungan Metode Dedicated Storage adalah sebagai berikut :
Perhitungan dengan menggunakan metode Dedicated Storage, didapatkan hasil dari perhitungan sebelumnya dengan metode Class Based Storage setelah ditata ulang berkisar 85% dan setelah ditata ulang dengan Dedicated Storage menjadi 89% . Artinya utillitas dari gudang tersebut menjadi lebih optimal dan efisien dari sebelumnya karena meminimalisir kegiatan dan lebih efisiensi dan lebih efektif .
3. Berdasarkan perhitungan Metode Bloclplan adalah sebagai berikut :
Dengan menggunakan metode Bloclplan diperoleh hasil usulan tata letak layout baru yang paling efektif. Usulan layout baru dengan luas gudang 14 m x 12 m menghasilkan bagian bagian wilayah depo dengan luas masing masing. Dengan menggunakna

metode ini, biaya yang dikeluarkan dalam melakukan penataan ulang tata letak sebesar Rp 774.000 setelah dilakukan sebanyak 3 iterasi.

Maka dari hasil perhitungan ketiga metode tersebut, dengan menggunakan metode class based storage, dedicated storage, dan blocplan, didapatkan hasil terbaik dengan biaya minimum dalam penataan layout adalah menggunakan metode Blocplan dengan estimasi biaya Rp 774.000.

DAFTAR REFERENSI

- Baladraf. T.T, dkk. (1 April 2021). Evaluasi Dan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*.
- Dewi. K. R, Choiri. M, Eunike. A. (2019). Perancangan Tata Letak Dengan menggunakan Metode Blocplan dan AHP (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal Teknik Industri* , 627-628.
- Dharmayanti. I, dkk. (April 2016). Aplikasi Metode SLP (System Layout Planning) Dalam Penataan Klaster Industri Kelapa Sawit. *Jurnal Riset Industri Vol. 10*, Hal. 41-49.
- Fajri. A. (Vol. 7, No. 1, 2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode Systematic Layout . *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah*, 10-13.
- Handoyo, dkk. (2021). Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode SLP (Systematic Layout Palnning). *Seminar Nasional Sains Data 2021*.
- Hanifah Ashma dan Suryani erma. (2017). Model Sistem Dinamik Untuk Meningkatkan . *JURNAL TEKNIK ITS*, 248-258.
- Hidayat. P. T, dkk. (2016). Redesign Facility Laoyout With Quantitative And Qualitative. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 62-64.
- Panjaitan, Y, F., Azizah, N, A,. (Juni 2020). Perancangan Fasilitas Tata Letak Gudang Jadi Dengan Metode Activit Relathionship Chart pada PT JVC Electronic Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 30-38.
- R. Fransiska, A. Safi'i, Maulana. M. S. (Maret 2022). Usulan Perbaikan Layout Gudang Obat Klinik Di Kota Depok. *Bulletin of Applied Industrial Engineering Theory*, 24-28.
- Rachman. T. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas. *Jurnal Teknik Industri*, 5-11.
- Wibawanto. A. A. W, dkk. (t.thn.). Perancang Tata Letak Fasilitas Produksi Pestisida II Dengan Metode Computerized Relathionship Layout Planning (Corelap} Unuk Meminimasi Material Handling . 871-883.