

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

Derby Ariyanto, Candra Widhiyanto, Sixtus Albern J.P., Suseno

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

Email: derbyariyanto@gmail.com, candrawidhiyanto@gmail.com, sixtusalbern001@gmail.com, suseno@uty.ac.id

ABSTRAK

RSPAU Hardjolukito merupakan rumah sakit Pusat Angkatan 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*

PENDAHULUAN

Warehouse atau sering disebut dengan penyimpanan adalah salah satu bagian atau tempat yang sangat berperan penting dalam sebuah perusahaan atau usaha. Bisa dikatakan bahwa penyimpanan merupakan tempat yang harus ada dan menjadi lokasi utama dalam proses penyimpanan dan distribusi barang atau bahan baku. Sehingga perlu adanya sebuah desain yang ideal dan mumpuni dari sebuah *warehouse* agar bisa mempermudah dan membantu pekerjaan dari operator gudang. Pada RSPAU Hardjolukito Yogyakarta memiliki banyak sekali gudang penyimpanan yang tersebar diberbagai daerah di Yogyakarta. Akan tetapi, saya akan berfokus untuk melakukan penelitian pada gudang pusat yang terletak dibelakang rumah sakit tersebut. Karena banyak sekali barang-barang yang disimpan pada rumah sakit tersebut sehingga perlu dilakukan sebuah penyimpanan dan penataan barang penyimpanan agar sesuai dengan jenis dan spesifikasi dari masing-masing produk. Barang yang disimpan berupa obat, alat medis, APD rumah sakit, cairan, dan masih banyak jenis yang lain.

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*. *Metode Dedicated Storage* digunakan untuk 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. *Metode Blocplan* merupakan program yang dikembangkan untuk perancangan tata letak fasilitas menggunakan algoritma hybrid yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan.

METODE

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 ulang 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

Metode *Class Based Storage*

Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini diangkat dari gudang farmasi RSPAU Hardjolutito Yogyakarta. Pada penelitian ini, focus utama adalah penataan tata letak dan biaya pembelian rak. Analisis ini dilakukan hanya pada gudang farmasi RSPAU Hardjolutito. 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*

Kebutuhan tempat penyimpanan dilakukan untuk mencari jumlah 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 Karton

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

Menghitung Luas *Isle* Pada Gudang

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

$$\begin{aligned} \text{Diagonal} &= \sqrt{\text{Panjang}^2 + \text{Lebar}^2} \\ \text{Diagonal} &= \sqrt{1^2 + 1.5^2} \\ \text{Diagonal} &= \sqrt{3.25} \\ \text{Diagonal} &= 1.80 \\ \text{Allowance} &= \text{Diagonal} \times 40\% = 0.4 \times 1.80 = 0.72 \end{aligned}$$

Maka total lebar islenya 1.80 + 0.72 = 2.52 m

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

Menghitung 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

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.

Metode *Dedicated Storage*
Menghitung *Spase requirepment*

Tabel 3. *Spase requirepment*
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

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

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

Di ketahui bahwa 1 slot rak dapat menyimpan 11 box. Didapat total kebutuhan ruang untuk tiap depo sebanyak 11 slot dan total kebutuhan luas lantai sebesar 17,38

Menghitung *Throughput*

Tabel 4. *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 :

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

Untuk data penerimaan rata-rata didapat dari tabel data pemesanan obat, sedangkan pada pengiriman rata-rata didapat dari tabel penjualan obat, dimana kapasitas angkut atau jumlah yang dapat disusun pada pallet plastik dapat menyimpan 11 box.

Menghitung Perbandingan Throughput dan Space Requirement

Tabel 5. Perbandingan SR dan T
PERBANDINGAN SPACE REQUIREMENT DAN THROUGHPUT

Depo	Space (Slot)	Requirement	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

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

Penempatan Produk

Penempatan produk disusun dengan perhitungan ranking dimulai dengan jenis obat yang memiliki tingkat kepentingan yang tinggi, menggunakan nilai perbandingan T/S untuk setiap jenis obat. Hasil penempatan dapat dilihat pada tabel VI.

Tabel 6. Penempatan

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 mengutamakan obat yang memiliki ranking tertinggi terlebih dahulu. Untuk jenis obat cari ditempatkan pertama yaitu pada slot 1 dan slot 2, untuk jenis obat 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 menggunakan metode dedicated storage, maka akan diperoleh alternatif tata letak penyusunan produk di gudang yang tersusun dengan rapi, sehingga para pekerja tidak lagi kesusahan dalam mencari obat yang memakan waktu cukup banyak. 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 mempertahankan luar area yang sudah ada. Kemudian menghitung luas area tersisa dengan rumus :

Sisa luas area = luas area yang tersedia – luar area yang terpakai

$$= (14 \times 12) \text{ m} - (17,38) \text{ m}$$

$$= 168 \text{ m}^2 - 17,38 \text{ m}^2$$

$$= 150,62 \text{ m}^2$$

Maka persentase wilayah yang tidak dipakai untuk penyimpanan obat di gudang obat adalah 21 % sisa luas area.
 $= 150/168 \times 100\% = 89\%$

PEMBAHASAN

Metode *Class Based Storage*

Berikut adalah hasil yang diperoleh dengan metode tersebut :

Kebutuhan Rak Penyimpanan

Tabel 7. 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

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 8. 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 : $14 \times 12 = 168 \text{ m}^2$

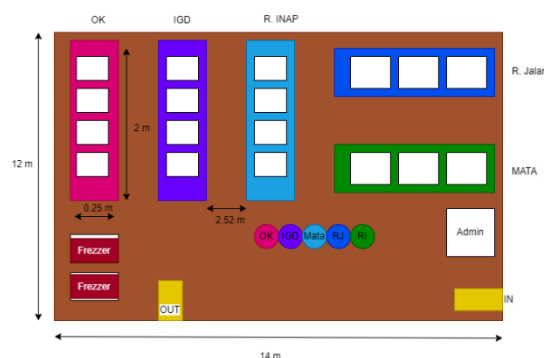
Utilitas gudang : $\frac{\text{Luas terpakai}}{\text{Luas total}} \times 100\%$

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.

Layout usulan baru :



Gambar 1. Layout Usulan

Metode Dedicated Storage

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

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

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					

Dari Perhitungan diatas didapatkan layout usulan yang lebih efektif dan optimal dengan metode Dedicated Storage dilakukan penataan ulang / re-layout supaya lebih efisien dan efektif.

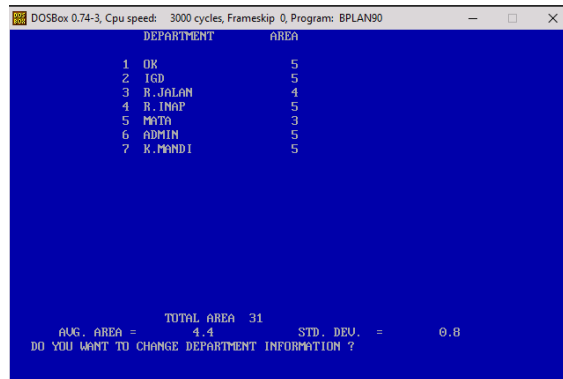
Kemudian menghitung luas area tersisa dengan rumus :

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

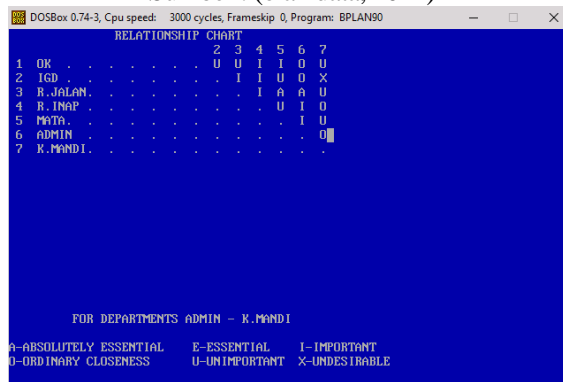
Maka persentase wilayah yang tidak dipakai untuk penyimpanan obat di gudang obat adalah 21 % sisa luas area.

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

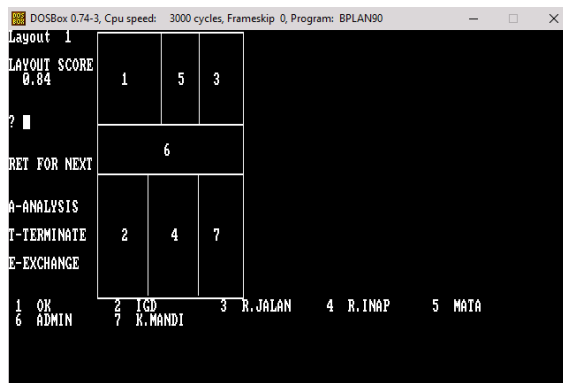
Metode Blocplan



Gambar 2. Jenis rak
 Sumber : (olah data, 2022)



Gambar 3. ARC
 Sumber : (olah data, 2022)



Gambar 4. Layout usulan
 Sumber : (olah data, 2022)

Setelah itu, dilakukan pengolahan dengan metode craft yang akan menghasilkan tata layout optimal dengan biaya yang optimal dan efektif.

Tabel 9. 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

Sumber : (olah data, 2022)

Tabel 10. Biaya dan department

Problem Name:	Production
Number Depts.:	7
Length(cells):	14
Width(cells):	12
Area (cells):	168
Cost:	774000

Sumber : (olah data, 2022)

Tabel 11. 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

Sumber : (olah data, 2022)

Berdasarkan hasil dari perhitungan ketiga metode tersebut, 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.

KESIMPULAN

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, mengurangi biaya yang semula sebesar 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 utilitas dari gudang tersebut menjadi lebih optimal dan efisien dari sebelumnya karena meminimalisir kegiatan dan lebih efisiensi dan lebih efektif .
 3. Berdasarkan perhitungan Metode *Blocplan* adalah sebagai berikut :
Dengan menggunakan metode *Blocplan* 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 menggunakan 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 PUSTAKA

- [1] Baladraf. T.T, dkk. (1 April 2021). Evaluasi Dan Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi. Jurnal Rekayasa Industri (JRI).
- [2] Dewi Karmila. R, Choiri. M, dkk. (n.d.). Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode SLP . 624-636.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] Fajri. A. (Vol. 7, No. 1, 2021). Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Metode *Systematic Layout* . Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah, 10-13.
- [6] Handoyo, dkk. (2021). Perbaikan Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Metode SLP (*Systematic Layout Palnning*). Seminar Nasional Sains Data 2021.
- [7] Hanifah Ashma dan Suryani erma. (2017). Model Sistem Dinamik Untuk Meningkatkan . JURNAL TEKNIK ITS, 248-258.
- [8] Hidayat. P. T, dkk. (2016). Redesign Facility Layout With Quantitative And Qualitative . Jurnal Ilmiah Widya Teknik, 62-64.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Rachman. T. (2019). Perancangan Tata Letak Fasilitas. Jurnal Teknik Industri, 5-11.
- [12] Wibawanto. A. A. W, dkk. (n.d.). Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Pestisida Ii Dengan Metode *Computerized Relathionship Layout Planning (Corelap)* Untuk Meminimasi Material Handling. 871-883.