



Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Penyimpanan Produk Jadi Menggunakan Metode *Dedicated Storage* Untuk Meminimalkan Jarak Perpindahan di PT. Petrokimia Gresik

Dwi Yanyuni[✉] dan Endang Pudji Widjajati

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya Surabaya 60294

e-mail: dwiyanyuni44@gmail.com[✉], endang.ti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

PT. Petrokimia Gresik adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi pupuk lengkap di Indonesia dengan beraneka ragam jenis pupuk antara lain phonska, urea, SP-36 dan produk non pupuk lainnya. Untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat maka diperlukan kelancaran dan efisiensi proses produksi sehingga memberlakukan sistem produksi yang terus-menerus. Pada tahun 2021 perusahaan juga mengalami dampak dari kebijakan PSBB yang diberlakukan oleh pemerintah hal tersebut berdampak pada sedikitnya produk yang keluar karena terhambatnya gerak distribusi pupuk ke berbagai daerah yang memberlakukan kebijakan tersebut serta dengan sistem operasional 24 jam perhari mengakibatkan pupuk yang terus menerus diproduksi mempunyai kendala pada proses peletakannya yang mana diletakkan ditempat yang belum terencana sebelumnya. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode dedicated storage untuk dapat mengetahui kebutuhan ruang penyimpanan dan mengoptimalkan kapasitas gudang untuk produksi yang telah direncanakan serta untuk mengetahui tata letak penyimpanan produk yang efisien sesuai dengan minimum jarak perpindahan produk. Hasil perhitungan dari penelitian ini diperoleh kapasitas slot yang diperlukan untuk rencana produksi tersebut adalah 13 slot dari 18 slot penyimpanan yang ada serta setelah dilakukan perhitungan didapatkan perubahan layout tata letak produk sesuai dengan jarak perpindahan minimum yaitu sebesar 4.763,35meter dari jarak layout sebelumnya sebesar 9.624,75meter sehingga dengan tata letak usulan tersebut dapat menghemat jarak perpindahan yang lebih efektif sebesar 33%.

Kata Kunci: *Dedicated Storage, Pergudangan, Tata Letak*

Product Storage Warehouse Layout Redesign Using Dedicated Storage Method to Minimize Moving Distance at PT. Petrokimia Gresik

ABSTRACT

PT. Petrokimia Gresik is a company engaged in the most complete fertilizer production in Indonesia that produces with various types including phonska, urea, SP-36 and other non-fertilizer products. To meet the increasing market demand, it is necessary to have a smooth and efficient product process so that a continuous production system is implemented, In 2021 the company will also experience the impact of the PSBB policy imposed by the government, this has an impact on the least number of products that come out due to the delay in the distribution of fertilizers to various regions that enforce the policy as well as with an operational system 24 hours per day resulting in continuous fertilizers produced have problems in the laying process which is placed in a place that has not been previously planned. Therefore, this study uses the dedicated storage method to be able to determine the storage space requirement and optimize warehouse capacity for planned production and to determine the layout of efficient product storage in accordance with the minimum product transfer distance. The result of the calculations from the study obtained the the required slot capacity for the production paln is 13 slots out of 18 existing storage slots and after the calculation have been carried out a change in the layout of the product layout is obtained according to the minimum displacement distance of 4.763,35 meters from the previous layout distance of 9.624,75 meters so that with the proposed layout it can save a more effective displacement distance of 33%.

Keywords: *Dedicated Storage, Layout, Storage*



I. PENDAHULUAN

Dalam sebagian atau seluruh perusahaan terdapat beberapa faktor yang menentukan keberhasilan salah satunya adalah untuk menyimpan material produksi, sebagai tempat proses produksi sampai dengan menyimpan bahan jadi. Gudang merupakan bagian penting dalam perusahaan untuk penyimpanan tersebut. Menurut Audrey (2019), gudang (*warehouse*) biasanya digunakan untuk berdagang atau digunakan pribadi yang berfungsi sebagai penyeimbang perusahaan, adapun biasanya gudang adalah tempat untuk meletakkan atau penyimpanan bahan baku, produk yang setengah jadi ataupun produk yang telah selesai. Kebijakan penempatan barang ini berdampak pada jarak dalam pemindahan barang serta kemudahan dalam pencarian atau penelusuran barang. Dengan penempatan *layout* yang baik akan memberikan aliran proses yang efektif dan efisien mulai dari menghemat tempat, jarak perpindahan yang efisien hingga meminimalkan biaya *material handling*.

PT. Petrokimia Gresik merupakan perusahaan yang berfokus dalam bidang produksi pupuk yang merupakan perusahaan yang menghasilkan pupuk terlengkap di Indonesia antara lain pupuk phonska, urea, SP-36 dan produk non-pupuk lainnya. Untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat maka diperlukan kelancaran dan efisiensi proses produksi sehingga perusahaan sistem produksi yang terus-menerus. Perusahaan menerapkan metode FIFO untuk solusi pada area gudang yaitu produk yang diproduksi lebih awal akan dikeluarkan atau didistribusikan terlebih dahulu, hal ini untuk mempertahankan kualitas dari pupuk untuk tetap bagus pada saat sampai ke tangan konsumen.

Pandemi covid-19 juga berdampak pada perusahaan di sektor pendistribusian pupuk, pada saat diberlakukan PSBB daya beli mengalami penurunan serta terhambatnya gerak produsen dan distributor dengan sistem produksi yang beroperasi 24 per hari mengakibatkan pupuk yang diproduksi mengalami kendala pada proses peletakannya akibatnya banyak pupuk yang ditempatkan diluar gudang yang belum direncanakan sebelumnya dan hanya ditutup dengan terpal, hal tersebut apabila terjadi terus-menerus dapat merusak kualitas dari pupuk.

Oleh karena itu dari permasalahan tersebut, maka diperlukan usulan perancangan tata letak penyimpanan produk pupuk kembali dengan menggunakan metode *dedicated storage* yang bertujuan untuk mengoptimalkan luas area guna untuk menghadapi berbagai keadaan yang tidak menentu kedepannya. Metode *dedicated storage* ini merupakan metode penyimpanan yang telah ditetapkan karena lokasi untuk tiap produk pada gudang PF I di PT. Petrokimia Gresik telah ditentukan yaitu hanya untuk pupuk phonska dan SP-. Metode ini bermanfaat untuk membuat usulan tata letak produk pupuk yang lebih efektif sesuai dengan peletakannya, maupun pencarian produk dapat dilakukan secara maksimal sehingga dapat mengefesiesikan waktu, jarak produk berpindah atau *material handling* (Wignjosoebroto, 2012) dan dapat mengoptimalkan pula luas area gudang penyimpanan. Diharapkan dengan pengusulan tata letak gudang penyimpanan produk gudang PF I dengan *dedicated storage* dapat menjadi lebih baik. Peletakan akan ditujukan pada lokasi yang spesifik. Satu lokasi hanya untuk beberapa jenis produk yang telah ditentukan dengan menempatkan produk sesuai dengan banyaknya aktivitas perpindahan produk tersebut, dimana produk yang mempunyai aktivitas yang tinggi didekatkan dengan pintu keluar/masuk sehingga meminimalkan dapat jarak pemindahan produk serta memudahkan operator dalam pencarian produk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tata Letak dan gudang

Tata letak didefinisikan sebagai *layout* atau pengaturan yang dimana didalamnya terdapat luas ruang yang dapat digunakan untuk aliran material, alat-alat produksi, terdapat juga *layout* mesin, ataupun penyimpanan bahan yang bersifat tentatif atau tetap (Wignjosoebroto, 2012). Manufaktur ataupun jasa, lokasi orang untuk bekerja berkaitan dengan desain atau *layout* yang mana masih berhubungan dengan perencanaan fasilitas yang terjalin dengan tempat kerja yang nyata (Faharani, 2012).

Hadiguna (2013) berpendapat adapun sistematika untuk perancangan tata letak fasilitas pabrik antara lain:

1. *Define and redefine the objective* dengan merencanakan ulang desain yang telah ada sebelumnya yang mana memastikan terlebih dahulu perencanaannya untuk area yang akan dievaluasi.
2. *Specity the primary and support activity*, mengelompokkan aktivitas sekunder yang menjadi pendukung aktivitas primer
3. *Determiinate the interrelationship* yaitu menentukan keterkaitan dengan aktivitas dan didekatkan dengan posisi yang berkaitan agar proses yang ada lebih efisien.
4. *Determine the space requirement* yaitu pekerjaan, roduk, peralatan, bahan baku harus sesuai dengan ruang yang dibutuhkan.
5. *Generate facility plan* yang meliputi perancangan tata letak alternatif, rancangan sktuktural dan rancangan pemindahan.
6. *Evaluate alternative facility plan*, dengan mengurutkan berdasarkan penggambaran pada saat interaksi.
7. *Select facility plan*, dengan berfungsi untuk melihat biaya yang paling sedikit untuk perancangan.
8. *Implement facility plan*, dengan tata letak pelaksanaan usulan yang telah dibuat
9. *Main and adopt*, yaitu kumpulan dari alterasi pemikiran yang cocok dan telah dilakukan

Gudang adalah area yang diaplikasikan untu berbagai macam mulai dari alat atau mesin untuk produksi, sebagai area untuk peletakan bahan baku ataupun untuk area penyimpanan bahan yang telah jadi (Fitriani, 2018) sedangkan menurut Moengin (2018), gudang adalah tempat atau lokasi penyimpanan yang digunakan untuk menghasilkan produk dan berlanjut untuk dipasarkan. Dengan tercapainya rancangan tataletak yang baik maka akan mendapatkan suatu produksi yang optimal (Kulsum, 2020). Gudang merupakan tempat yang digunakan bahan menunggu untuk bergiliran diproses hingga bahan beralih menjadi proses pembuatan yang sesuai dengan jadwal produksi (Hadiguna dan Setiawan, 2013). Untuk menjaga agar produksi di pabrik tetap berjalan dengan lancar gudang harus memainkan perannya untuk kelancaran tersebut (Andiansyah, 2017). Pada saat pembelian barang sedikitnya ada tiga tujuan utama seperti pengecekan yaitu menyangkut kepastian produk aman (Sentia, 2017). Pemilih, sebagai pemelihara atau pemulihan dalam arean gudang agar produk terjaga akan kualitasnya (Arif, 2017). Sebagai penimbun yaitu produk yang dibutuhkan akan selalu tersedia termasuk pada saat produksi serta pengkoordinasian berfungsi untuk memvisualisasikan pesanan dengan volume produksi yang lebih tinggi dan volume permintaan yang lebih rendah (Montororing, 2021). Bahan atau material dapat diletakkan diatas maupun acak sesuai dengan alokasi gudang (Surya, 2022)

B. *Dedicated Storage*

Menurut Fitriani (2018), *dedicated storage* adalah strategi untuk memilih atau menentukan peletakan produk yang permanen dengan memiliki tempat dilokasi tertentu. Strategi ini diembangkan untuk dapat diunggulkan dari segi mudahnya pada saat pencarian suatu produk, kesesuaian lokasi dengan bentuknya serta akses yang dapat dijangkau dengan mudah (Andriansyah, 2018). Bartholi dan Hackman (2017) mengungkapkan bahwa *dedicated storage* merupakan penempatan barang dimana satu tempat penyimpanan digunakan untuk menyimpan suatu jenis barang saja dan tidak bisa ditempati oleh baranglain. Karena lokasi penempatan yang tetap membuat operator menjadi lebih familiar terhadap lokasi barang, sehingga memudahkan dalam pengambilan barang. Prasetyo (2021) berpendapat bahwa *dedicated storage* memiliki arti yaitu *fixed slot storage* yang mana merupakan penyimpanan yang tetap. *Dedicated storage* ini merupakan penyimpanan yang memerlukan alamat penyimpanan yang unik atau tertentu yang sebelumnya telah ditentukan tempatnya dan hanya ditujukan untuk penempatan barang yang telah direncanakan (Priliyanto, 2019) dan Nursyanti (2020) berpendapat dengan menggunakan *dedicated storage*

bermanfaat dapat memberikan gudang terkoordinasi dengan keluar masuknya produk jadi menjadi optimal.

1. Kebutuhan ruang (*space requirement*)

Space requirement adalah jumlah lokasi atau ruang yang dapat ditempati oleh produk tertentu, hal ini dilakukan agar tidak mengalami depresiasi produk dalam penyimpanan di slot serta untuk menentukan apakah slot yang tersedia cukup atau tidak (Sitorus, 2020). Rumus yang dipakai adalah (Meldra, 2018):

$$s = \left(\frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{Kapasitas penyimpanan barang/slot}} \right) \quad (1)$$

Dimana:

$S = \text{Space requirement}$ (kebutuhan ruang)

2. Perhitungan *Throughput* atau aktivitas

Sugeng (2017) berpendapat cara mengetahui aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan mendahulukan penempatan produk pada aktivitas yang paling tinggi dengan ditempatkan berada dekat dengan pintu masuk atau pintu keluar lalu diikuti sampai nilai yang paling kecil, syarat dari perhitungan ini adalah mengetahui rata penerimaan dan pengeluaran. Rumus yang dipakai adalah (Meldra, 2018):

$$T = \left(\frac{\text{Rata-rata penerimaan}}{\text{jumlah pemindahan sekali angkut}} \right) + \left(\frac{\text{rata-rata pengeluaran}}{\text{jumlah pemindahan sekali angkut}} \right) \quad (2)$$

Dimana:

$T = \text{Throughput}$ atau aktivitas

3. Perangkingan produk berdasarkan perbandingan T dan S

Perangkingan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil dari perhitungan sebelumnya yang mana akan didapatkan nilai T/S paling tinggi akan diprioritaskan hingga nilai paling kecil (Priliyanto, 2019). Adapun rumus yang digunakan (Meldra, 2018):

$$\frac{T}{S} = \frac{\text{Besarnya nilai throughput}}{\text{Besarnya nilai space requirement}} \quad (3)$$

4. Perhitungan jarak tiap slot penyimpanan dengan *I/O Point*

Menurut Dianto (2020), perhitungan ini dilakukan dengan cara menentukan titik X dan Y pada *layout* kemudian menghitung jarak antar dock dan blok dari titik X dan Y untuk titik tengah masing-masing tujuan menggunakan *rectilinear distance*. Setelah itu akan didapatkan hasil nilai T/S terbesar hingga T/S terkecil dari masing-masing dock dan blok (Priliyanto 2019). Berikut adalah rumus yang digunakan dalam perhitungan jarak perjalanan tiap slot ke *I/O point* (Samsiah, 2016):

$$Dk = |xi - xj| + |yi - yj| \quad (4)$$

Dimana:

$Dk = \text{Jarak tempuh}$

$xi = \text{Untuk ke titik pintu atau I/O point dari koordinat x}$

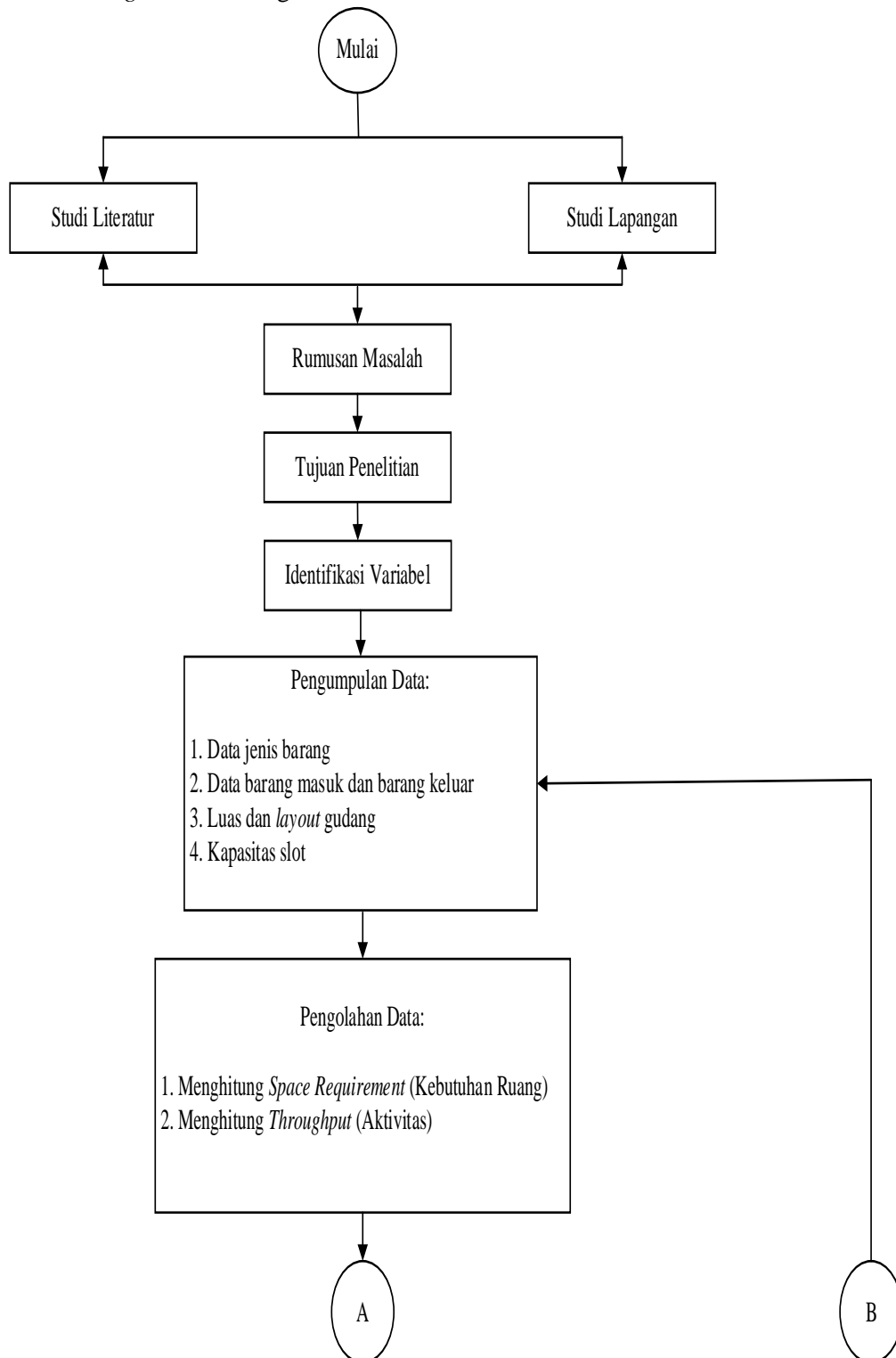
$xj = \text{Untuk slot tujuan dari koordinat X}$

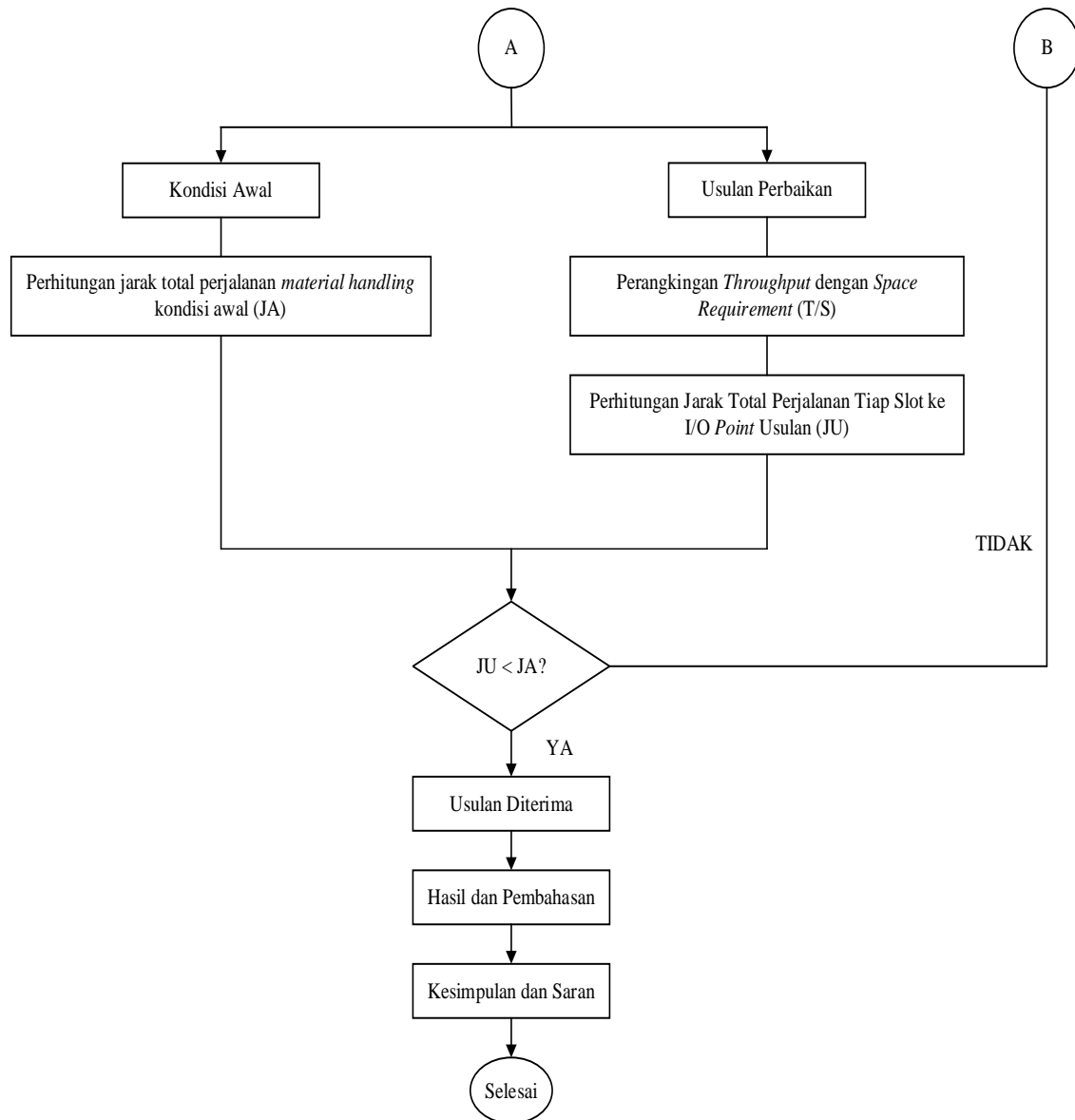
$yi = \text{Untuk pintu atau I/O poin dari koordinat Y}$

$yj = \text{Untuk slot tujuan dari koordinat Y}$

III. METODE PENELITIAN

Adapun tahapan yang ada pada metode penelitian dengan menggunakan metode *dedicated storage* adalah sebagai berikut:





Gambar 1. Flowchart langkah penelitian

1. Pengumpulan data

Data yang diperlukan adalah data di gudang jenis barang yang disimpan, data pupuk masuk saat selesai produksi dan pupuk keluar, luas tempat gudang dan *layout* gudang penyimpanan, kapasitas per slot, dan jarak perpindahan produk.

2. Menghitung *space requirement* (kebutuhan ruang)

Untuk mengetahui kebutuhan ruang dari produk dengan data rata-rata per periode dari barang masuk dan keluar dengan kapasitas per slot.

3. Menghitung *throughput* (aktivitas)

Digunakan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan produk per periode dengan diketahui rata-rata penerimaan dan pengiriman dengan jumlah pemindahannya.

4. Menghitung JA

Dilakukan perhitungan jarak total perjalanan pada kondisi awal

5. Perangkingan T/S

Dilakukan untuk mengatur penempatan *layout* usulan dengan sesuai pada T/S terbesar dekat titik I/O point begitu pula sebaliknya.

6. Menghitung JU

Dilakukan perhitungan jarak total perjalanan usulan setelah dilakukan usulan *layout* sesuai dengan perancangan T/S sebelumnya.

7. Pembuatan keputusan

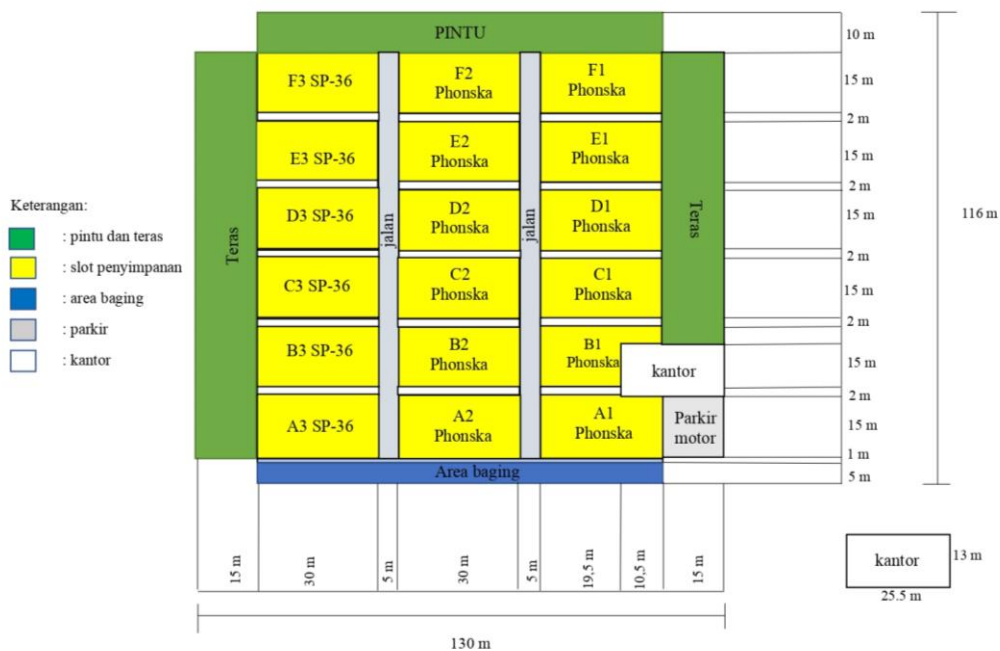
Pembuat keputusan dilakukan apabila jarak usulan (JU) lebih kecil dari jarak awal (JA) maka usulan diterima sedangkan jika jarak usulan (JU) lebih besar dari jarak awal (JA) maka akan kembali ke langkah pengumpulan data untuk dikaji ulang.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

1. *Layout* gudang pupuk PF I

Dibawah ini adalah tata gudang penyimpanan fosfat I yang memiliki luas keseluruhan yaitu 15.080 m² (130 m x 116 m) yang menyimpan pupuk phonska dan SP-36 yang dikemas dalam kantong dengan berat 50 kg.



Gambar 2. *Layout* Awal

2. Data pupuk selesai produksi dan pupuk keluar

Data dibawah ini adalah data rata-rata barang masuk dan barang keluar per bulan pada periode januari-desember 2020:

Tabel I
Data Rata-Rata Pupuk Selesai Produksi Dan Pupuk Keluar

Data	Rata-rata selesai produksi	Rata-rata barang keluar
Phonska	87.194	32.933
SP-36	30.618	25.892

3. Kapasitas slot

Dalam satu tumpuk dapat memuat 4 tumpukan pallet dengan berat 6 ton dalam per tumpukan pallet dengan jumlah 18 slot penyimpanan dalam gudang, adapun dibawah ini adalah data yang dapat diringkas:

Tabel II
Data Jumlah Produk Per Slot

No.	Nama Ba-rang	P(m)	L(m)	T(m)	Jumlah/slot	Keterangan Slot
1.	Phonska	30	15	4	10.000	Ton
2.	SP-36	30	15	4	10.000	Ton

B. Pengolahan Data

1. Perhitungan *space requirement* (S)

Digunakan untuk mengetahui seberapa banyak kebutuhan slot yang dibutuhkan untuk setiap produk dalam gudang adapun rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{\text{rata-rata penerimaan produk}}{\text{kapasitas penyimpanan produk/slot}}$$

Hasil dari perhitungan *space requirement* dapat dilihat dibawah ini:

- Phonska

$$\text{space requirement} = \frac{87.194}{10.000} = 8,72 \text{ atau } 9 \text{ slot}$$

- SP-36

$$\text{space requirement} = \frac{30.618}{10.000} = 3,06 \text{ atau } 4 \text{ slot}$$

2. Perhitungan *aktivitas (throughput)*

Menggunakan data produk gudang PF I rata-rata per bulannya, perhitungan ini digunakan menganalisis aktivitas masuk dan keluar pada waktu tersebut:

- Phonska

$$T = \frac{87.194}{6} + \frac{32.933}{6} = 14.532 + 5.489 = 20.021 \text{ aktivitas forklift per tahun}$$

- SP-36

$$T = \frac{30.618}{6} + \frac{25.892}{6} = 5.103 + 4.315 = 9.418 \text{ aktivitas forklift per tahun}$$

Sehingga untuk perhitungan *throughput* dapat disimpulkan dalam tabel dibawah ini:

Tabel III
Throughput (Aktivitas) Produk

No.	Nama Produk	<i>Throughput</i> per tahun	<i>Throughput</i> per bulan	<i>Throughput</i> per hari
1.	Phonska	20021	1669	64
2.	SP-36	9418	785	30

3. Kondisi Awal (perbandingan *space requirement* dan *throughput*)

Tabel IV
Perbandingan T/S

No.	Nama Produk	<i>Space Requirement</i> (S)	<i>Throughput</i> (T)	T/S
1.	Phonska	9	64	7,1
2.	SP-36	4	30	7,5

4. Perhitungan jumlah perpindahan dari jarak slot ke I/O point kondisi awal (JA)

Perhitungan jumlah jumlah perpindahan tiap slot ke titik I/O point, perhitungan dilakukan dengan *rectilinear distance* dengan menggunakan garis tegak lurus terhadap titik tengah. (Tabel V Jumlah dari jarak perpindahan slot ke titik I/O point pada lampiran 1)

5. Perhitungan jarak tempuh pada kondisi awal

Tabel VI
Jarak Existing

No.	Nama Produk	Blok	T/S Pengiriman	T/S Penerimaan	Titik Input	Titik Output	Jarak Tempuh (m)
1.	Phonska	A1	7,1	7,1	40	62,5	9130,6
		A2			5	97,5	
		B1			57	45,5	
		B2			22	80,5	
		C1			74	28,5	
		C2			39	63,5	
		D1			91	11,5	
		D2			56	46,5	
		E1			108	5,5	
		E2			73	29,5	
		F1			125	22,5	
		F2			90	12,5	
2.	SP-36	A3	7,5	7,5	30	132,5	5257,5
		B3			13	115,5	
		C3			4	98,5	
		D3			21	81,5	
		E3			38	64,5	
		F3			55	47,5	
Jarak Tempuh Total							14388,1

Dari penempatan produk jadi diatas maka dapat diketahui jarak total perpindahan pada kondisi awal (JA) sebesar 14.388,1 m

6. Perangkingan *throughput* dengan *space requirement* (T/S)

Digunakan sebagai acuan untuk menempatkan masing-masing barang jadi pada *layout* usulan.

Tabel VII
Perangkingan T/S

No.	Nama Produk	Space Requirement (S)	Throughput (T)	T/S
1.	SP-36	4	30	7,5
2.	Phonska	9	64	7,1

7. Penjumlahan jarak total perjalanan tiap slot ke I/O point usulan (JU)

Tabel VIII
Jarak Perjalanan Usulan

No	Nama Produk	Slot	Dock		Blok		Jarak (m)	Total Jarak (m)	Total Jarak (m)
			X1	Y1	X2	Y2			
1		A1	I	50	2,5	85	7,5	40	102,5
			O	50	105	85	7,5	62,5	
2	SP-36	B1	I	50	2,5	85	22,5	55	102,5
			O	50	105	85	22,5	47,5	
3		E3	I	50	2,5	15	75,5	38	102,5
			O	50	105	15	75,5	64,5	
4		F3	I	50	2,5	15	92,5	55	102,5
			O	50	105	15	92,5	47,5	
5		A2	I	50	2,5	50	7,5	5	102,5
			O	50	105	50	7,5	97,5	
6		B2	I	50	2,5	50	22,5	22	102,5
			O	50	105	50	22,5	80,5	
7		C1	I	50	2,5	85	42,5	75	102,5
			O	50	105	85	42,5	27,5	
8		C2	I	50	2,5	50	42,5	40	102,5
			O	50	105	50	42,5	62,5	
9	Phonska	C3	I	50	2,5	15	42,5	5	102,5
			O	50	105	15	42,5	97,5	
10		D1	I	50	2,5	85	57,5	90	102,5
			O	50	105	85	57,5	12,5	
11		D2	I	50	2,5	50	57,5	55	102,5
			O	50	105	50	57,5	47,5	
12		E2	I	50	2,5	50	77,5	75	102,5
			O	50	105	50	77,5	27,5	
13		F2	I	50	2,5	50	92,5	90	102,5
			O	50	105	50	92,5	12,5	

8. Perhitungan jarak tempuh pada kondisi usulan

Tabel IX
Jarak Tempuh Usulan

No.	Produk	Blok	T/S Penerimaan	T/S Pengiriman	DI	DO	Jarak tempuh (m)
1.	Sp-36	A1	7,5	7,5	40	62,5	3075
		B1			55	47,5	
		E3			38	64,5	
		F3			55	47,5	
2.	Phonska	A2	7,1	7,1	5	97,5	6549,75
		B2			20	82,5	
		C1			75	27,5	
		C2			40	62,5	
		C3			5	97,5	
		D1			90	12,5	
		D2			55	47,5	
		E2			75	27,5	
F2	90	12,5					
Total jarak tempuh							9624,75

Dari penempatan produk diatas maka dapat diketahui jarak total perjalanan usulan (JU) adalah sebesar 9624,75 m

9. *Layout* usulan

Setelah dilakukan perhitungan dari kebutuhan ruang, aktivitas, jarak total perjalanan pada kondisi awal serta didapatkan perhitungan untuk usulan jarak total perjalanan produk agar lebih efisien maka didapatkan usulan *layout* tata letak untuk penyimpanan produk sebagai berikut:



Gambar 3. *Layout* usulan

10. Perbandingan jarak perjalanan total

Berikut adalah perbandingan total jarak perjalanan untuk melihat perbedaan selisih jarak tempuh antara *layout* gudang PF I awal dan *layout* usulan untuk gudang PF I yang disesuaikan dengan kebutuhan ruang

Tabel X
Selisih Jarak Desain Awal dan Desain Usulan

<i>Designt</i>	Jarak Total (m)
Awal	14.388,1 m
Usulan	9.624,75 m
Selisih	4.763,35 m

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa jarak untuk menempuh perpindahan pada *lay-out* usulan lebih kecil dari *layout* awal ($JU < JA$) dengan selisih 4.763,35meter sehingga usulan dapat diterima.

11. Pembahasan

Berdasarkan gambar *layout* awal dan *layout* usulan terdapat perubahan tata letak penyimpanan yang lebih efektif dan sesuai dengan perangkingan T/S namun tidak merubah ukuran slot untuk masing-masing prnyimpanan, sehingga desain usulan memiliki total untuk menempuh pada saat produk melakukan perpindahan didapatkan lebih efektif dari *lay-out* awal.

Penempatan produk pada *layout* usulan adalah dengan berdasarkan pada nilai T/S terbesar yang ditempatkan pada jarak tempuh terpendek di I/O *point*. Dengan melakukan perubahan posisi pupuk SP-36 diletakkan pada slot A1 dan B1 yang dekat dengan *input point* serta slot E3 dan F3 yang dekat dengan *output point*. Sedangkan untuk pupuk phonska diletakkan pada slot A2, B2 yang dekat dengan *input point*, slot C1, C2, C3, D1, D2 pada titik tengah serta slot E2 dan F2 pada *output point* tata letak penempatan tersebut akan menghemat pejalanan atau jarak tempuh perpindahan suatu produk. Serta dalam tata letak usulan tersebut letak penyimpanan dikelompokkan atau digabung 2 slot menjadi satu tempat selain lebih efektif hal tersebut dapat difungsikan sebagai jalan untuk pengambilan produk yang sebelumnya hanya terdapat celah sekitar 2meter yang berfungsi untuk

pencapaian setelah dilakukan tata letak usulan celah tersebut dapat dimanfaatkan untuk pengambilan barang menggunakan *forklift* serta untuk slot area kantor pada *layout* usulan terdapat perubahan yaitu tata letak bagian kantor diperkecil untuk dapat mengoptimalkan area penyimpanan pada slot B1 untuk dapat menyimpan lebih banyak produk.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan jarak tempuh pada desain *layout* yang ada ditemukan kondisi jarak perjalanan perpindahan produk dengan *layout* awal yang memiliki jarak total 14.388,1 meter setelah menerapkan metode *dedicated storage* sesuai dengan kebutuhan slot didapatkan jarak perpindahan produk yang lebih efektif yaitu sebesar 9.624,75 meter atau pengurangan sebesar 4.763,35 meter atau 33% yaitu dengan mengubah *layout* awal pada sebagian slot didekatkan dengan titik I/O point terdekat yang menjadi *layout* usulan serta dapat mengoptimalkan luas area gudang yang mana terdapat 18 slot setelah dilakukan perhitungan dengan metode *dedicated storage* diketahui kebutuhan penyimpanan adalah 13 slot sehingga masih terdapat slot yang kosong oleh karena itu difungsikan untuk dapat mengoptimalkan penyimpanan produk pupuk lebih banyak.

PUSTAKA

- Andriansyah, F. (2018). "*Redesain Tata Letak Gudang Untuk Meminimalkan Ongkos Material Handling Pada Pt. Securiko Indonesia*". (Doctoral dissertation, Untag Surabaya).
- Arif, M. 2017. "Perancangan Tata Letak Pabrik". Sleman. Penerbit Deepublish
- Audrey, O., Sukania, W., & Nasution, S. R. (2019). "Analisis tata letak gudang dengan menggunakan metode *dedicate storage*". *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 43-49.
- Bartholdi, John J & Hackman, Steven T. (2017). "*Warehouse & Distribution Science Release 0,98*". Atlanta The Supply Chain & Logistics Institute H. Milton Stewart School of Industrial and Systems Engineering.
- Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmasari, D., & Sutopo, W. (2020). "*Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT. Solo Grafika Utama*". In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 943, No. 1, p. 012042). IOP Publishing.
- Faharani, dan Reza Z. (2012). "*Facility Location*". New York: Physica-Verlag
- Fitriani, N. (2018). "Perancangan Tata Letak Gudang Penyimpanan Produk Olahan Ubi Jalar di PT Galih Estetika Indonesia Kabupaten Kuningan". *Jurnal Institut Pertanian Bogor*.
- Hadiguna, R. A. (2013). *Tata Letak Pabrik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
- Kulsum, K., Muharni, Y., & Felayani, A. A. A. (2020). "Usulan pengoptimalan tata letak gudang W12 menggunakan kebijakan *dedicated storage* dengan penerapan simulasi (Studi kasus: PT. XYZ)". *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 285-292.
- Meldra, D., & Purba, H. M. (2018). "Relayout Tata Letak Gudang Barang Dengan Menggunakan Metode *Dedicated Storage*". *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4(1), 32-39.
- Moengin, P., Firdaus, I. N., & Adisuwiryono, S. (2018). "Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku Menggunakan Metode *Shared Storage* Pada PT. Hyundai Indonesia Motor". *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 8(2), 115-132.
- Montororing, Y. D. R. (2021). "Perancangan Tata Letak Gudang Produk Minuman Dengan Metode *Dedicated Storage* Pada PT. ABC". *Kaizen: Management Systems & Industrial Engineering Journal*, 4(1), 26-32.
- Nursyanti, Y. (2020). "Usulan Perbaikan Penempatan Produk Pada Gudang Produk Jadi Dengan Menggunakan Metode *Dedicated Storage*". *Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 9(1), 25-30.
- Prasetyo, Y. T., & Fudhla, A. F. (2021). "Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Dengan Pendekatan *Dedicated Storage* Pada Gudang Distribusi Barang Jadi Industri Makanan Ringan". *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 7(1), 1-6.
- Priyanto, Y. B., & Sumiati, S. (2019). "Perancangan Ulang Tata Letak Penyimpanan Barang Menggunakan Metode *Dedicated Storage* (Studi Kasus: PT. Temprina Media Grafika)". *Teknapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(1), 16-22.
- Sentia, P. D., & Suhendrianto, A. R. (2017). "Perancangan Tata Letak Gudang Penempatan Produk Menggunakan Metode *Dedicated Storage*". *Jurnal Teknik Industri*, 2, 25-32.
- Sitorus, H., Rudianto, R., & Ginting, M. (2020). "Perbaikan Tata Letak Gudang dengan Metode *Dedicated Storage* dan *Class Based Storage* serta Optimasi Alokasi Pekerjaan Material Handling di PT. Dua Kuda Indonesia". *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 87-98.
- Sugeng, U. M. (2017). "Perancangan Tata Letak Warehouse Baru Untuk Meningkatkan Kapasitas Penyimpanan Material Dengan Metode *Dedicated Storage* Di PT. XX". *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 3(1), 23-28.
- Surya, B. O., Sitania, F. D., & Gunawan, S. (2022). "Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Menggunakan Metode *Dedicated Storage* (Studi Kasus: PT. Borneo Indah Fokus, Samarinda)". *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 5(1), 61-67.
- Wignjosebroto, Sritomo. (2012). "*Tata Letak Pabrik Dan Pindahan Bahan Edisi Ketiga Cetakan Keempat*", Surabaya: Penerbit Guna Widya.

LAMPIRAN

1. Perhitungan jumlah perpindahan dari jarak slot ke I/O point kondisi awal (JA)

Tabel V

Jumlah Dari Jarak Perpindahan Slot Ke Titik I/O Point

No.	Slot	I/O	Dock		Blok		Jarak (m)	Total Jarak (m)
			X1	Y1	X2	Y2		
1	A1	I	50	2,5	85	7,5	40	102,5
		O	50	105	85	7,5	62,5	
2	A2	I	50	2,5	50	7,5	5	102,5
		O	50	105	50	7,5	97,5	
3	A3	I	50	2,5	15	7,5	30	162,5
		O	50	105	15	7,5	132,5	
4	B1	I	50	2,5	85	24,5	57	102,5
		O	50	105	85	24,5	45,5	
5	B2	I	50	2,5	50	24,5	22	102,5
		O	50	105	50	24,5	80,5	
6	B3	I	50	2,5	15	24,5	13	128,5
		O	50	105	15	24,5	115,5	
7	C1	I	50	2,5	85	41,5	74	102,5
		O	50	105	85	41,5	28,5	
8	C2	I	50	2,5	50	41,5	39	102,5
		O	50	105	50	41,5	63,5	
9	C3	I	50	2,5	15	41,5	4	102,5
		O	50	105	15	41,5	98,5	
10	D1	I	50	2,5	85	58,5	91	102,5
		O	50	105	85	58,5	11,5	
11	D2	I	50	2,5	50	58,5	56	102,5
		O	50	105	50	58,5	46,5	
12	D3	I	50	2,5	15	58,5	21	102,5
		O	50	105	15	58,5	81,5	
13	E1	I	50	2,5	85	75,5	108	113,5
		O	50	105	85	75,5	5,5	
14	E2	I	50	2,5	50	75,5	73	102,5
		O	50	105	50	75,5	29,5	
15	E3	I	50	2,5	15	75,5	38	102,5
		O	50	105	15	75,5	64,5	
16	F1	I	50	2,5	85	92,5	125	147,5
		O	50	105	85	92,5	22,5	
17	F2	I	50	2,5	50	92,5	90	102,5
		O	50	105	50	92,5	12,5	
18	F3	I	50	2,5	15	92,5	55	102,5
		O	50	105	15	92,5	47,5	