

USULAN PENEMPATAN BARANG JADI DI AREA WAREHOUSE PRODUK JADI DENGAN KONSEP 5S DI PT. NOBI PUTRA ANGKASA

Kastoro¹
Kastoro1@nobi.co.id
 Universitas Muhammadiyah Jakarta

Nelfiyanthi²
nelfhiyanthi@gmail.com
 Universitas Muhammadiyah Jakarta

ABSTRAK

Saat ini penempatan barang jadi di *warehouse* produk jadi di PT. Nobi Putra Angkasa tidak menggunakan rak penyimpanan yang ada, penempatan produk ditempatkan diatas lantai dengan menggunakan pallet saja dan tidak beraturan. Sehingga mengakibatkan banyaknya waktu yang terbuang akibat pada saat pengambilan produk yang akan dikirim ke customer harus memindahkan produk yang lainnya. Tahapan penelitian dilakukan dengan menghitung utilitas gudang awal, frekuensi perpindahan, jumlah tempat penyimpanan, jarak perpindahan, ongkos material handling. Perbaikan dimulai dengan mengurutkan jenis panel berdasarkan frekuensi perpindahan dan membentuk 3 kelas, yaitu kelas A, B, C. Untuk melakukan perancangan tata letak, dilakukan penentuan luas penyimpanan kemudian membuat dua alternatif *layout*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan frekuensi perpindahan, produk jadi di kelompokkan menjadi kelas A: Panel KWH dan MDP, kelas B: NCE dan ACPDB, kelas C: SS 3000. Alternatif *layout* terpilih yaitu alternatif A yang mampu meningkatkan jumlah penyimpanan produk jadi lebih banyak pada setiap kelasnya yaitu kelas A sejumlah 50 *pallet* dari total 54 *pallet*, kelas B sejumlah 24 *pallet* dari total 48 *pallet*, dan kelas C sejumlah 28 *pallet*.

Kata Kunci: Tata letak Fasilitas, *Warehouse*, 5S, *Re-Layout*

1. Pendahuluan

PT. Nobi Putra Angkasa merupakan perusahaan Nasional yang menghasilkan produk berupa Panel dan *Cable Tray* berdasarkan pesanan pelanggan (*job order*). Pada saat ini, penempatan produk jadi di gudang PT. Nobi Putra Angkasa masih sembarangan, letak penempatan produk jadi yang di simpan digudang barang jadi tidak ada rak penyimpanannya sehingga barang diletakkan dilantai dengan *pallet* saja yang ukuran palletnyapun berbeda-beda untuk satu jenis produk jadi, belum memperhatikan program 5S yang berkesinambungan, hal ini berpengaruh pada hal-hal sebagai berikut :

1. Pada saat pengambilan produk jadi yang dikirim ke pelanggan membutuhkan waktu 1(satu) sampai dengan 2(dua) jam karena harus memindah-mindahkan produk jadi yang lainnya.
2. Pengiriman ke customer waktunya selalu di siang hari, karena harus memindahkan produk jadi yang menghalangi produk yang akan dikirim.
3. Dengan memindah-mindah produk jadi yang lain, maka kebutuhan tenaga kerja akan meningkat sehingga tidak efisien.

4. Penggunaan tempat penyimpanan produk jadi tidak optimal, karena tidak menggunakan rak yang tersedia.

untuk itu perlu dilakukan penataan lokasi penyimpanan produk jadi dengan dengan baik dan benar .

Untuk merancang letak penempatan produk jadi di area *warehouse* yang baik dan benar, maka peneliti mengadakan penelitian ini tentang “Usulan penempatan produk jadi di area *warehouse* produk jadi dengan metode 5S”.

2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan dengan menghitung utilitas gudang pada layout awal, perhitungan frekuensi perpindahan, perhitungan jumlah tempat penyimpanan, perhitungan jarak perpindahan produk jadi, perhitungan ongkos material handling. Setelah diketahui kondisi pada layout awal kemudian dilakukan perbaikan tata letak penempatan produk jadi. Perbaikan dimulai dengan mengurutkan material berdasarkan frekuensi perpindahan dan membentuk menjadi tiga kelas, yaitu kelas A,B,C. Untuk melakukan perancangan tata letak, dilakukan penentuan luas penyimpanan kemudian

membuat dua alternatif layout sebagai perbandingan dengan konsep 5S.

3. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, yaitu:

A) Data Primer

- Sistem penyimpanan produk jadi saat ini.
- Data karakteristik dan dimensi produk jadi yang disimpan dan kapasitas tempat penyimpanannya. Data karakteristik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data karakteristik dan dimensi produk jadi

No	Type	Dimensi Produk	Dimensi Pallet	Kapasitas per pallet		Berat per pallet	Tumpukan
				Unit	Satuan		
1	KWH	50x70x30	150x80x15	1Pallet	12Ea	684Kg	4x3
2	MDP	40x60x21	110x75x15	1Pallet	12 Ea	600Kg	4x3
3	NCE 2080	60x80x21	190x75x15	1 Pallet	12Ea	780Kg	3x4
4	NCE 2046	40x60x21	135x75x15	1Pallet	16Ea	720Kg	4x4
5	ACPDB	40x50x25	135x60x15	1Pallet	15Ea	600Kg	3x5
6	SS 3000	60x80x210	70x85x15	1Pallet	1Ea	250Kg	1
7	SS 3000	80x80x210	85x85x15	1Pallet	1Ea	265Kg	1

- Peralatan material handling yang digunakan yaitu forklift dan handpalet

B) Data Sekunder

Layout gudang produk jadi PT. Nobi Putra Angkasa saat ini.



Gambar 1. Layout gudang produk Jadi saat ini

4. Hasil dan pembahasan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan pada layout awal, kemudian dilakukan perbaikan dengan dua alternatif layout. Layout terpilih adalah layout perbaikan yang mampu menyimpan lebih banyak produk jadi.

Perhitungan Layout Awal

Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan pada layout awal.

Perhitungan utilitas

Perhitungan utilitas ruang yang dilakukan berdasarkan rasio luas ruang. Sedangkan utilitas blok dilakukan berdasarkan rasio pemakaian dan pembuatan blok yang ada di dalam gudang saat ini.

Diketahui :

Luas ruang gudang 900m²

Luas total blok yang tersedia : 540m²

Luas total pemakaian blok :

$$= \text{kapasitas pallet} \times \text{luas pallet}$$

$$= 300 \text{ pallet} \times 1,2 \text{ m} = 360 \text{ m}^2$$

Perhitungan Utilitas ruang :

$$\text{Utilitas blok} = \frac{\text{luas total pemakaian}}{\text{luas ruang}} \times 100\%$$

$$\text{Utilitas blok} = \frac{360 \text{ m}^2}{900 \text{ m}^2} \times 100\% = 40\%$$

Perhitungan frekuensi Perpindahan

Frekuensi perpindahan dihitung dari seberapa banyak produk jadi keluar masuk gudang dengan menggunakan peralatan *material handling*. Berdasarkan data produk jadi yang keluar masuk, kemudahan produk jadi dikonfersikan ke dalam tempat penyimpanan dan satuan pallet penyimpanan . setiap produk jadi mempunyai satuan tempat penyimpanan, dimensi dan karakteristik yang berbeda-beda.

Perhitungan frekuensi perpindahan di peroleh dengan menjumlahkan jumlah pallet yang dipindahkan pada saat produk jadi keluar masuk gudang. Perhitungan jumlah produk jadi yang masuk adalah sebagai berikut :

Panel KWH

Rata-rata quantity / bulan : 600 Ea

Kapasitas tempat penyimpanan:12 Ea

Jumlah tempat penyimpanan / pallet : 1

Banyak tempat penyimpanan

$$= \frac{\text{rata-rata quantity}}{\text{kapasitas tempat penyimpanan}}$$

$$= \frac{600}{12} = 50 = 50\text{Ea}$$

$$\text{Banyak pallet} = \frac{\text{banyak tempat penyimpanan}}{\text{kapasitas pallet}}$$

$$= \frac{50}{1} = 50 \text{ pallet}$$

Perhitungan Jumlah Tempat Penyimpanan

Perhitungan jumlah tempat penyimpanan yang dibutuhkan di peroleh dari data maksimal jumlah produk yang masuk tiap bulannya dan dihitung dengan cara yang sama dengan perhitungan pada frekuensi perpindahan produk jadi dan hasilnya ditunjukkan seperti tabel di bawah ini.

Tabel 2.Frekuensi perpindahan produk

No	Type	Produk Masuk (Pallet)	Produk Keluar (Pallet)	Total Frekuensi (pallet)
1	KWH	72	67	138
2	MDP	72	67	138
3	NCE 2080	12	8	20
4	NCE 2046	8	8	16
5	ACPDB	10	7	17
6	SS 3000	50	45	95
7	SS 3000	30	26	56
		254	227	481

Perhitungan Jarak Perpindahan Produk jadi.

Perhitungan Jarak dilakukan dengan mengukur jarak antara titik keluar masuk dengan titik pusat blok penyimpanan dari masing-masing produk jadi. Pada pengukuran jarak perpindahan diasumsikan untuk jarak penyimpanan maupun pengambilan menggunakan jalur yang tetap, sehingga jarak bolak-balik akan sama.

Untuk menentukan titik pusat dari suatu benda, dilakukan dengan mencari titik berat dari bentuk benda tersebut, berat benda berbentuk luasan sebanding dengan luasnya (A). Secara umum titik berat benda beraturan terletak pada perpotongan diagonal. Titik berat gabungan beberapa benda homogen berbentuk luasan ditentukan dengan :

$$X_0 = \frac{X_1 A_1 + X_2 A_2 + \dots}{A_1 + A_2 + \dots} \quad Y_0 = \frac{Y_1 A_1 + Y_2 A_2 + \dots}{A_1 + A_2 + \dots}$$

Tabel 3. Kebutuhan Tempat Penyimpanan

No	Type	Maksimal Masuk	satuan	Kebutuhan tempat Penyimpanan (pallet)	Tumpukan	Kebutuhan luasan penyimpanan (pallet)	Pembulatan
1	KWH	300	Ea	25	4	6,25	7
2	MDP	300	Ea	25	4	6,25	7
3	NCE 2080	150	Ea	13	4	3,13	4
4	NCE 2046	100	Ea	8	4	2,08	3
5	ACPDB	100	Ea	8	5	1,67	2
6	SS 3000	20	Ea	20	1	20,00	20
7	SS 3000	15	Ea	16	1	16,00	16
				115			59

Dimana :

- X_0 = titik berat gabungan pada sumbu x
- y_0 = titik berat gabungan pada sumbu y
- X_1 = titik berat benda 1 pada sumbu x
- y_1 = titik berat benda 1 pada sumbu y
- X_2 = titik berat benda 2 pada sumbu x
- y_2 = titik berat benda 2 pada sumbu y
- A_1 = luas benda 1
- A_2 = luas benda 2

Untuk mengetahui jarak perpindahan adalah dengan cara mengalikan frekuensi perpindahan dan jarak blok penyimpanan dari I/O point. Jarak perpindahan dihitung dengan menggunakan metode *rectilinear*.

Teknik pengukuran jarak Rectilinear yang dikenal dengan jarak *manhattan*,

merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Rumus yang digunakan :

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

Dimana :

X_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

X_j = koordinat x pada pusat fasilitas j

y_j = koordinat y pada pusat fasilitas j

d_{ij} = jarak antara pusat fasilitas i dan j (meter)

Perhitungan OMH awal

Pada perhitungan ongkos Material handling (OMH) digunakan asumsi :

- a. Perhitungan OMH hanya dilakukan saat penyimpanan dan pengambilan produk jadi.
- b. Kecepatan pemakaian peralatan material handling tetap, baik untuk forklift dalam keadaan beisi maupun kosong
- c. Nilai sisa peralatan material handling ketika dijual saat umur ekonomis habis diperkirakan sebesar Rp. 25.000.000,00. Biaya – biaya tersebut diantaranya :

Biaya Peralatan (fixed cost)

Digudang PT. Nobi Putra Angkasa, peralatan *material handling* yang dipakai adalah *forklift* dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 4. Spesifikasi Forklift

Spesifikasi Forklift	
Merk	Toyota
Harga Pembelian (P)	Rp. 300.000.000,00
Umur Ekonomis (N)	10 tahun
Nilai Sisa (S)	Rp. 30.000.000
Biaya Maintenance	Rp. 3.000.000 / tahun
Jenis Bahan Bakar	Solar

Perhitungan Layout perbaikan

Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan layout perbaikan.

1. Pengurutan Aktivitas Perpindahan dan Pembentukan Kelas
2. Penentuan Luas Penyimpanan.

Tabel 5. Pembentukan kelas

No	Type	Jumlah keluar	Prosentase Pengeluaran (%)	Total Presentase keluar (%)	Jumlah Item (%)	Kelas
1	KWH	138	28,75%	57,50%	25%	A
2	MDP	138	28,75%			
3	NCE 2080	20	4,17%	11,04%	25%	B
4	NCE 2046	16	3,33%			
5	ACPDB	17	3,54%			
6	SS 3000	95	19,79%	31,46%	50%	C
7	SS 3000	56	11,67%			
	Total	480	100%	100%	100%	

Tabel 6. Kebutuhan tempat penyimpanan

Kelas	Type	Kebutuhan tempat Penyimpanan (pallet)	Total Kebutuhan luasan penyimpanan (pallet)
A	KWH	25	50
	MDP	25	
B	NCE 2080	13	29
	NCE 2046	8	
	ACPDB	8	
C	SS 3000	20	36
	SS 3000	16	
		115	115

Dari hasil wawancara, perusahaan menginginkan *allowance* untuk lebar aisle minimal 40% agar *forklift* bisa bermanuver dengan lancar. Panjang forklift adalah 3,1 m dan lebarnya 1,3 m. Lebar pallet produk jadi terbesar adalah SS 3000 yaitu 0.85 m. Panjang forklift menggunakan ukuran saat membawa produk jadi. Karena garpu forklift mempunyai panjang 1,1 m sedangkan lebar pallet terbesar 0.85 m, maka total panjang forklift adalah 3.1 m.

Sehingga dimensi terpanjang forklift adalah :

$$d = \sqrt{p^2 + l^2}$$

$$d = \sqrt{3,1^2 + 1,3^2}$$

$$d = \sqrt{9,61 + 1,69}$$

$$d = \sqrt{11.30} = 3,36 \text{ m}$$

$$allowance = \frac{40\%}{100} \times 3,36 \text{ m} = 1,34 \text{ m}$$

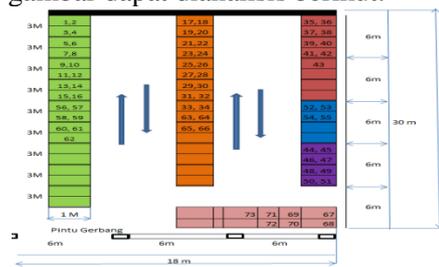
$$\text{Total lebar aisle} = 3,36 + 1,34 = 4.70 = 5 \text{ m.}$$

3. Perancangan *Layout* Perbaikan.

Alternatif *Layout* Perbaikan A

a. Perancangan Alternatif *Layout* perbaikan A

Berdasarkan hasil pembuatan layout usulan dan penempatan produk jadi pada gambar dapat dianalisis berikut.



Gambar 2 Alternatif *Layout* A

a) Kelas A

Produk jadi kelas A yaitu KWH dan MDP menempati blok-blok penyimpanan yang paling dekat dengan I/O point. Produk jadi kelas A yang membutuhkan total luasan penempatan penyimpanan sebanyak 25+25 = 50 pallet menempati Rak A. Rak penyimpanan tersebut memiliki kapasitas simpan 54 pallet.

b) Kelas B

Produk jadi kelas B yaitu NCE dan ACPDB menempati di Rak B. Produk jadi kelas B yang membutuhkan total luasan tempat penyimpanan sebesar 24 pallet dan menempati memiliki kapasitas simpan 48 Pallet.

C) Kelas C

Produk Jadi kelas C yaitu SS 3000, menempati blok penyimpanan yang paling dekat dari pintu keluar dan masuk. Produk jadi kelas D membutuhkan luasan tempat penyimpanan sebanyak 28 pallet dan tidak menggunakan rak penyimpanan.

Perhitungan Utilitas

Luas Gudang adalah 900m², luas blok yang tersedia 540m² untuk produk gudang jadi. Sedangkan luas pemakaian blok menggunakan dimensi produk jadi terbesar yaitu 190 x 75 = 14250 cm atau sama dengan 1,42m².

Diketahui :

Luas ruang gudang : 900m²

Luas total blok yang tersedia : 540m²

Luas total pemakaian blok ;

Kapasitas pallet x luas pallet

300 pallet x 1,42 m² = 178 m²

Perhitungan Utilitas ruang :

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas ruang}} \times 100\%$$

$$= \frac{540 \text{ m}^2}{900 \text{ m}^2} \times 100\% = 60 \%$$

Perhitungan utilitas blok =

$$\text{Utilitas blok} = \frac{\text{Luas total pemakaian}}{\text{luas total blok}} \times 100\%$$

$$= \frac{300 \text{ m}^2}{540 \text{ m}^2} = 56 \%$$

a. Alternatif *Layout* B

1) Perancangan Alternatif *Layout* berikut.



Gambar 3. Alternatif *Layout* B

2) Perhitungan Utilitas

Luas Gudang adalah 900m², luas blok yang tersedia 540m² untuk produk gudang

jadi. Sedangkan luas pemakaian blok menggunakan dimensi produk jadi terbesar yaitu $190 \times 75 = 14250 \text{ cm}$ atau sama dengan $1,42\text{m}^2$.

Diketahui :

Luas ruang gudang : 900m^2

Luas total blok yang tersedia : 540m^2

Luas total pemakaian blok ;

Kapasitas pallet x luas pallet

$300 \text{ pallet} \times 1,42 \text{ m}^2 = 178 \text{ m}^2$

Perhitungan Utilitas ruang :

$$\text{Utilitas ruang} = \frac{\text{Luas total blok}}{\text{luas ruang}} \times 100\%$$

$$= \frac{540 \text{ m}^2}{900 \text{ m}^2} \times 100\% = 60 \%$$

Perhitungan utilitas blok =

$$\text{Utilitas blok} = \frac{\text{Luas total pemakaian}}{\text{luas total blok}} \times 100\%$$

$$= \frac{300 \text{ m}^2}{540 \text{ m}^2} = 56 \%$$

Penerapan 5S di gudang produk jadi

Tabel 7 menjelaskan mengenai perbandingan sebelum dan sesudah penerapan 5S.

Tabel 7. Perbandingan sebelum dan sesudah penerapan 5 S

Tahapan	Sebelum Penerapan 5S	Sesudah Penerapan 5S
Seliri	<ul style="list-style-type: none"> Barang-barang packing (kardus, kaso) masih bercampur baur baik yang masih digunakan atau yang tidak terpakai. Ruangan penyimpanan produk jadi tercampur dengan raw material 	<ul style="list-style-type: none"> Memisahkan antara peralatan packing (single face, foam, carton box, tali rafia dll) yang sudah tidak dipakai lagi. Barang-barang yang sudah tidak berguna ditandai dengan label merah (red tag) agar mudah dibedakan dengan barang-barang yang masih berguna. Barang-barang dengan label merah kemudian diingkirkan dari tempat kerja.
Selisi	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada pengelompokan barang dengan penggunaannya. Tersedia rak yang dapat digunakan untuk meletakkan barang tetapi belum digunakan secara maksimal. 	<ul style="list-style-type: none"> Menempatkan barang-barang yang masih berguna secara rapih dan tertata pada rak dengan diberikan label identitas barang. Rak digunakan untuk meletakkan panel-panel kecil.
Seliso	<ul style="list-style-type: none"> Sampah atau kotoran yang terjadi selama proses pengambilan produk jadi dibiarkan begitu saja mengakibatkan lingkungan kerja tidak nyaman dan dapat mengganggu kinerja para pekerja. 	<ul style="list-style-type: none"> Membersihkan barang yang telah ditata dengan rapi. Membersihkan lantai produksi dan lantai ruang pengepakan.
Selketsu	<ul style="list-style-type: none"> Kesadaran para pekerja atas tanapan seliri, seliso dan seliso masih kurang karena belum adanya peraturan yang mengikat. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjaga lingkungan kerja yang sudah rapi dan bersih menjadi suatu standar kerja
Selitsuke	<ul style="list-style-type: none"> Belum adanya penyuluhan kepada para pekerja atas pentingnya kebersihan dan kerapian dalam bekerja. Dilipin pekerja atas kebersihan dan kerapian lingkungan kerja masih 	<ul style="list-style-type: none"> Adanya penyuluhan dari pihak manajemen tentang pentingnya kesadaran atas kebersihan dan kerapian kerja. Melakukan pengontrolan setiap hari dengan kartu evaluasi 5S. Melakukan pembiasaan diri atas

5. Analisis Hasil

Setelah dilakukan pengolahan data, kemudian dilakukan analisis terhadap hasil yang telah didapatkan yaitu tata letak penempatan barang jadi dengan konsep 5S.

Tabel 8. Pembentukan Kelas

Kelas	Type	Kebutuhan tempat Penyimpanan (pallet)	Total Kebutuhan luasan penyimpanan (pallet)
A	KWH	25	50
	MDP	25	
B	NCE 2080	13	29
	NCE 2046	8	
	ACPDB	8	
C	SS 3000	20	36
	SS 3000	16	
		115	115

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Berdasarkan frekuensi perpindahan barang jadi dikelompokkan ke dalam tiga kelas, yaitu
 - Kelas A : KWH dan MDP
 - Kelas B : NCE dan ACPDB
 - Kelas C : SS 3000
- Dari perhitungan tersebut kemudian dilakukan perancangan tata letak penempatan barang jadi di rak penyimpanan.
 - Dari dua alternatif layout penempatan barang jadi yang di buat terpilih alternatif layout A yang mampu menyimpan barang jadi yang mampu meningkatkan jumlah penyimpanan barang jadi lebih banyak pada setiap kelasnya yaitu kelas A sejumlah 54 Pallet Kelas B sejumlah 48 unit, dan kelas D sejumlah 28 unit.
 - Dengan metode 5S didapatkan hasil sebagai berikut :
 - Penempatan Produk jadi tersusun dengan rapi.
 - Pencarian produk jadi menjadi lebih mudah
 - Area Warehouse lebih bersih
 - Semangat kerja operator menjadi lebih baik.

Adapun Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

- Untuk memudahkan pengaturan barang dalam gudang perusahaan sebaiknya memisahkan gudang produk jadi dengan gudang distribusi dengan membagi dua gudang yang ada.
- Penerapan 5S harus dijalankan secara kontinyu, sehingga perbaikan bukan hanya dibagian gudang saja tetapi

secara keseluruhan di setiap bagian.

3. Perusahaan dapat mengaplikasikan penempatan produk jadinya atau gudang lain yang ada di perusahaan ini jika ingin melakukan pengaturan ulang.

7. Daftar Pustaka

Ahmad Arwan, Sistem Auto – Stock Inventory, Yogyakarta, 2005.

Hari Purnomo, Perencanaan Dan Perancangan Fasilitas, Edisi Pertama, Penerbit Graha Ilmu, 2004.

Jay Heizer & Barry Render, Manajemen Operasi, edisi 9 , Penerbit Salemba empat, Jakarta, 2009.

John Warman, Manajemen Pergudangan, LPPM, 2004

Sritomo Wignjosoebroto, Tata Letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan, Edisi Ketiga, Cetakan Kedua, Penerbit PT. Guna Widya, 1996.

S.P Hasibuan , Manajemen , edisi 8, jilid 1 , 2007

Stephen P. Robbins dan Mary Coulter, Manajemen Sumber Daya, edisi revisi , Bumi aksara, 2007