

# Perancangan Gudang dan Sistem Manajemen Pergudangan di UD. Wirakarya

James Lee<sup>1</sup>, Herry Christian Palit<sup>2</sup>

---

**Abstract:** UD. Wirakarya is a trading company which sells steel material. Its focus mainly on construction steel, steel pipe, and steel plate. With the fast changing market and market growth of construction sector is not well balanced with the warehouse capacity and management system. As a result, the company suffered loss due to lost sales and out of stock. According to these problems, the company had an idea to build a new warehouse and improvement in warehouse management. The company can use several methods such as ABC classification, periodic review system, safety stock, maximum inventory and goods allocation in the warehouse. The final result from this thesis are improve in inventory capacity, inventory cost decreased by 9%, layout design for new warehouse, loading in system and loading out system in the warehouse.

**Keywords:** Periodic Review, Maximum Inventory, Warehouse Layout, Warehouse Management System.

---

## Pendahuluan

UD. Wirakarya adalah usaha dagang yang melayani kebutuhan besi untuk wilayah Kalimantan Selatan dan sekitarnya. Saat ini lokasi usaha UD. Wirakarya adalah gabungan antara toko dan gudang. Hal ini menimbulkan beberapa masalah yang menyebabkan kerugian, seperti kurangnya tempat penyimpanan yang mengakibatkan *lost sales* serta penataan yang tidak rapi dan rawan rusak karena disusun bertumpuk.

Pemilik UD. Wirakarya berkeinginan mendirikan gudang baru seluas 300 m<sup>2</sup> untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan membantu perancangan penataan gudang dan sistem manajemen pergudangan di gudang baru.

Perencanaan gudang diperlukan untuk membuat sistem yang lebih baik agar permasalahan tidak terjadi kembali. Perencanaan tersebut meliputi perancangan sistem manajemen dan pengaturan tata letak gudang.

## Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

## Manajemen Pergudangan

Menurut Emmet[1] manajemen pergudangan merupakan sistem pengontrol dan pendistribusian informasi dan barang di dalam gudang. Sementara gudang menurut Mulcahy [2] adalah suatu fungsi penyimpanan berbagai macam jenis produk dalam jangka waktu tertentu. Perancangan gudang dan sistem pergudangan diperlukan untuk memaksimalkan penggunaan ruang, peralatan, tenaga kerja, perlindungan ter-

---

<sup>1,2</sup>Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: m25411088@john.petra.ac.id, herry@petra.ac.id

hadap barang, serta memberi kemudahan dalam penerimaan dan pengiriman.

### Pengendalian Persediaan

Secara umum terdapat model persediaan deterministik dan model persediaan probabilistik. Model deterministik adalah model yang semua parameter berpengaruh dalam pengendalian persediaan telah diketahui pasti. Model persediaan probabilistik digunakan pada permasalahan dengan parameter yang berpengaruh terhadap persediaan tidak pasti. Ciri dari model ini adalah dengan adanya persediaan pengaman (safety stock).

Terdapat metode dalam model persediaan probabilistik, salah satunya adalah *Fixed time period system* (P-model). Metode penyediaan dengan parameter waktu pemesanan konstan dan jumlah pesanan yang berbeda. Berikut adalah perhitungan inventori maksimum (1) dan perhitungan persediaan cadangan (3)

$$\text{Max Inventory} = \bar{x}_{(r+L)} + \text{Safety Stock} \quad (1)$$

$$\bar{x}_{(r+L)} = \bar{x} \times (r + L) \quad (2)$$

$$\text{Safety Stock} = Z \times \sigma \times \sqrt{r + L} \quad (3)$$

Keterangan:

- $\bar{x}$  = Rata-rata penjualan
- $r$  = *Periodic review*
- $L$  = *Lead time*
- $Z$  = *Safety factor*
- $\sigma$  = Standar deviasi permintaan

### Klasifikasi ABC

Salah satu metode dalam pengendalian persediaan untuk mengelompokkan produk kedalam kelas berdasarkan prioritas produk. Dalam metode ini persediaan akan dibedakan berdasarkan nilai investasi produk dalam satu periode. Kriteria pembagian kelas menurut Harmon[3] adalah:

- Kelas A, dimana persediaan dengan nilai penjualan yang tinggi mewakili sekitar 70%-80% dari total nilai penjualan, mes-

kipun jumlahnya hanya sedikit sekitar 10%-20% dari total jumlah persediaan.

- Kelas B, persediaan yang memiliki nilai penjualan yang mewakili sekitar 20%-25% dari total keseluruhan nilai penjualan.
- Kelas C, persediaan yang memiliki nilai penjualan yang kecil hanya mewakili sekitar 10%-20% dari total keseluruhan nilai penjualan, meskipun jumlahnya banyak sekitar 50%-80% dari total jumlah persediaan.

### Activity Relation Chart (ARC)

ARC adalah peta yang menggambarkan tingkat hubungan antar bagian atau kegiatan yang terdapat dalam suatu perusahaan. Semua aktivitas di dalam perusahaan saling berhubungan satu dengan yang lain, sehingga perencanaan tata letak fasilitas harus dilakukan penganalisaan yang optimal. ARC dapat digunakan untuk menganalisa layout dengan pertimbangan yang bersifat kualitatif. Hasil dari analisa ini akan digunakan untuk menentukan letak masing-masing fasilitas yang digambarkan dengan kode huruf. Selengkapnya kode huruf yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A : Mutlak untuk didekatkan
- E : Sangat penting untuk didekatkan
- I : Penting untuk didekatkan
- O : Biasa untuk didekatkan
- U : Tidak penting untuk didekatkan
- X : Dilarang untuk didekatkan

### Algoritma CORELAP

Menurut Apple [4], konsep dasar dari CORELAP adalah menempatkan kegiatan yang paling berkaitan, dan kemudian secara progresif menambahkan kegiatan lain, berdasarkan kedekatan yang diinginkan dan menurut ukuran yang dibutuhkan. Data masukan dalam CORELAP adalah peta hubungan, area tiap fasilitas, jumlah fasilitas dan nilai kedekatan hubungan. Pemilihan penempatan fasilitas

dinyatakan dalam Total Closeness Rating (TCR). TCR merupakan konversi hasil analisa ARC dalam bentuk huruf menjadi angka. Nilai tersebut menjadi acuan untuk menentukan peletakan fasilitas ke dalam diagram pengalokasian.

**Gambar 1.** Diagram pengalokasian

8	7	6
1	Pusat	5
2	3	4

### Hasil dan Pembahasan

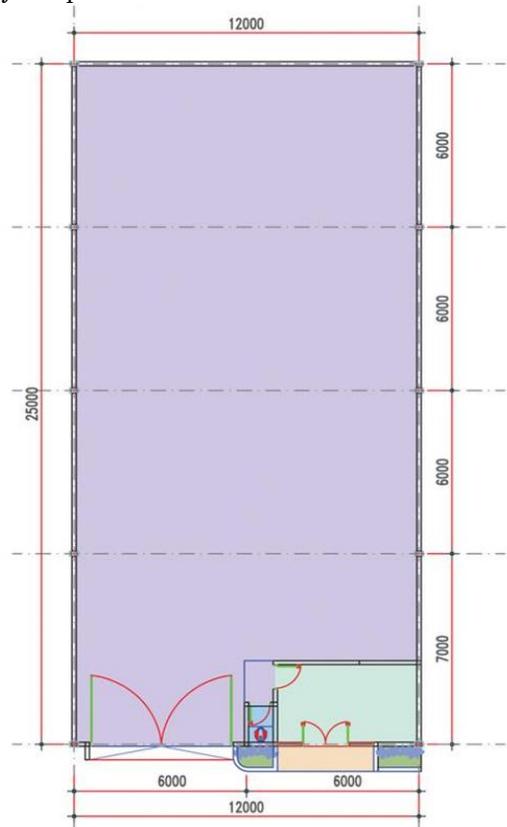
Lokasi dari UD. Wirakarya merupakan gabungan toko dan tempat penyimpanan barang. Ukuran lokasi saat ini adalah 5×18m luas bangunan 90m<sup>2</sup>. Lokasi gudang dan toko yang tergabung ini menimbulkan beberapa masalah, salah satunya adalah kurangnya tempat untuk penyimpanan inventory Keterbatasan tempat ini mengakibatkan stok barang harus dibatasi, sehingga variasi barang yang dijual menjadi terbatas.



**Gambar 2.** Kondisi toko UD.Wirakarya

Gudang baru UD. Wirakarya memiliki luas bangunan sebesar 300 m<sup>2</sup> dengan tinggi atap 7m, berlokasi di kompleks pergudangan Basirih Indah Banjarmasin. Gudang tersebut memiliki satu buah pintu gerbang yang menjadi jalan untuk keluar dan masuk. Setelah beroperasi gudang tersebut akan dikhususkan untuk menyimpan barang dan tempat pengambilan barang. Untuk proses

transaksi akan dipusatkan pada toko di jalan pasar baru.



**Gambar 3.** Layout awal gudang Baru

### Penanganan Barang

UD.Wirakarya memiliki sebanyak 54 variasi produk, yang terdiri dari tiga golongan besar jenis produk yaitu plat besi, pipa besi dan besi batang. Jumlah barang yang dapat disimpan di gudang merupakan nilai *maximum inventory*. Nilai tersebut harus dapat memenuhi permintaan dalam jangka waktu tertentu dan diperlukan untuk membandingkan biaya persediaan antara metode saat ini dengan metode usulan yang dihitung. Perhitungan persediaan maksimum setiap produk mengacu pada klasifikasi yang ditentukan berdasarkan kriteria prioritas nilai investasi. Berikut adalah contoh hasil perhitungan *maximum inventory* dan klasifikasi produk.

**Tabel 1.** *Maximum inventory* dan klasifikasi

No.	Nama barang	Ukuran	Satuan	Maximum Inventory	Klasifikasi	
1	Plat	0,7 mm	Lembar	240	A	
2		1,2 mm	Lembar	265	A	
3		1,5 mm	Lembar	188	A	
4		2 mm	Lembar	359	B	
5		3 mm	Lembar	198	A	
6		10 mm	Lembar	5	B	
7	UNP	50 mm	Batang	230	B	
8		65 mm	Batang	341	A	
9		80 mm	Batang	274	A	
10		100 mm	Batang	322	A	
11		120 mm	Batang	22	C	
12		½ Inch	Batang	352	B	
13		¾ Inch	Batang	225	B	
14		1 Inch	Batang	415	A	
15		Pipa air medium	¼ Inch	Batang	241	A
16			1 ½ Inch	Batang	409	A
17			2 ½ Inch	Batang	360	A
18			3 Inch	Batang	85	C
19	4 Inch		Batang	65	C	

Hasil dari perhitungan *maximum inventory* akan digunakan untuk melakukan perbandingan biaya persediaan menggunakan metode awal dan biaya persediaan menggunakan metode usulan. Biaya persediaan merupakan hasil dari biaya pemesanan ditambah biaya penyimpanan. Jumlah stock dan pemesanan merupakan hasil simulasi menggunakan data penjualan pada periode bulan Juni-November 2015. Data penjualan tersebut menjadi sumber data simulasi jumlah sales per bulan. Melalui simulasi didapatkan total biaya pemesanan dan penyimpanan. Berikut adalah hasil perhitungan dan perbandingan biaya persediaan metode awal dengan usulan:

**Tabel 2.** Perbandingan *inventory cost*

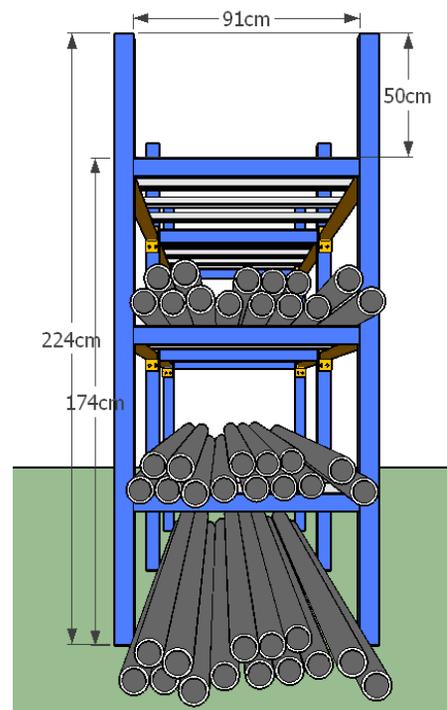
Inventory Cost	
Actual	Rp 1.494.623.419
Model	Rp 1.358.345.827

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 2 total nilai *inventory cost* periode Juni-November 2015 dengan metode usulan lebih kecil sebesar Rp136.277.592 atau menurun 9% dari metode awal. Hal ini dikarenakan kapasitas persediaan ditingkatkan dengan mempertimbangkan *safety stock*. Sehingga,

persediaan metode usulan lebih mampu memenuhi permintaan sehingga dapat memperkecil biaya pemesanan. Pada metode awal dalam satu bulan dapat melakukan pesanan tambahan di luar periode pemesanan, dikarenakan persediaan barang yang disediakan sudah habis, sehingga harus memenuhi pesanan pelanggan dengan cara memesan kembali.

**Dimensi dan Penyusunan Barang**

Barang di gudang UD. Wirakarya dipisahkan ke dalam 3 golongan, yaitu plat besi yang penyimpanannya diletakkan di lantai dan disusun dengan cara ditumpuk, pipa besi yang disusun di rak dan dipisahkan berdasarkan ukuran, serta besi batang yang juga disusun di rak, namun dengan spesifikasi khusus karena jenis ini memiliki berat dan ukuran yang besar. Berikut adalah rancangan dan spesifikasi rak yang akan digunakan pada gudang baru:



**Gambar 4.** Rancangan rak penyimpanan

### Tata Letak Gudang

Penentuan tata letak gudang baru ini menggunakan algoritma CORELAP (*Computerized Realltionship Layout Planning*). Data yang dibutuhkan dalam antara lain ARC, TCR, luas bangunan, dan ukuran tiap fasilitas. Produk yang ada di golongan ke dalam 9 kategori besar sesuai dengan kesamaan produk. Kategori tersebut menjadi fasilitas yang digambarkan hubungan antar kategorinya di dalam ARC. Hal yang menjadi faktor dalam penilaian ARC adalah kesamaan berat dari benda, kesamaan cara penyimpanan, pengaruh fisik dan pengaruh terhadap produk lain.

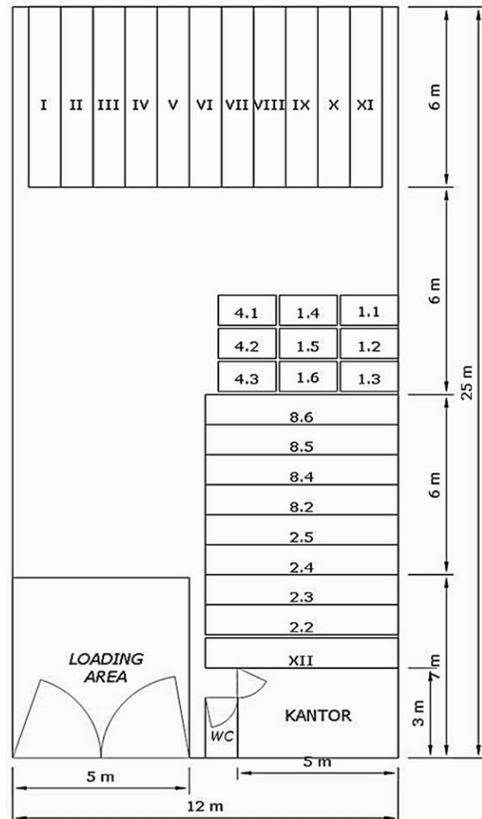
TO FROM	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Plat	-	O	O	A	O	O	O	I	O
UNP	O	-	O	O	O	O	O	E	O
Pipa Air	O	O	-	O	O	O	E	O	O
Plat Bordes	A	O	O	-	O	O	U	I	O
Siku	O	O	O	O	-	O	O	O	O
Besi Strip	O	O	O	O	O	-	O	O	O
Pipa Gas	O	O	E	U	O	O	-	X	O
Besi As	I	E	O	I	O	O	X	-	O
Pipa Kotak	O	O	O	O	O	O	O	O	-

Gambar 4. ARC antar fasilitas

Pipa kotak	Besi Siku	Besi Strip
UNP	Plat Bordes	Pipa Air
Besi AS	Plat Besi	Pipa Gas

Gambar 5. Hasil perhitungan algoritma CORELAP

Namun hasil dari pengalokasian algoritma CORELAP ini tidak dapat langsung digunakan karena diperlukan penyesuaian terhadap keadaan di lapangan, seperti penyesuaian terhadap penggolongan barang yang diletakkan di rak. Berikut adalah layout akhir dari penyesuaian terhadap keadaan lapangan.



Gambar 6. Layout akhir

Tabel 4. Keterangan gambar layout akhir

No.	Keterangan	No.	Keterangan
1.1	Plat Besi 0,7mm	I	Rak I
1.2	Plat Besi 1,2mm	II	Rak II
1.3	Plat Besi 1,5mm	III	Rak III
1.4	Plat Besi 2mm	IV	Rak IV
1.5	Plat Besi 3mm	V	Rak V
1.6	Plat Besi 10mm	VI	Rak VI
2.2	UNP 65mm	VII	Rak VII
2.3	UNP 80mm	VIII	Rak VIII
2.4	UNP 100mm	IX	Rak IX
2.5	UNP 120mm	X	Rak X
4.1	Plat Bordes 1,5mm	XI	Rak XI
4.2	Plat Bordes 2mm	XII	Rak XII
8.2	Besi As 1inch		
8.4	Besi As 1,5inch		
8.5	Besi As 2inch		
8.6	Besi As 2,5inch		



Pada sistem penerimaan barang diusulkan untuk menambahkan proses pengecekan pada surat jalan yang dibawa bersama pengirim barang. Surat jalan berisi rincian barang yang dikirim dan tugas karyawan untuk memastikan barang yang datang telah sesuai dengan rincian pada surat jalan. Setelah menerima barang karyawan wajib menerbitkan nota penerimaan barang dan diberikan kepada pengirim sebagai bukti tanda telah menerima barang sesuai dengan pesanan. Setelah barang diterima dan disusun sesuai tempat, karyawan bertugas untuk mengisi kartu stok sesuai dengan rincian barang yang telah diterima.

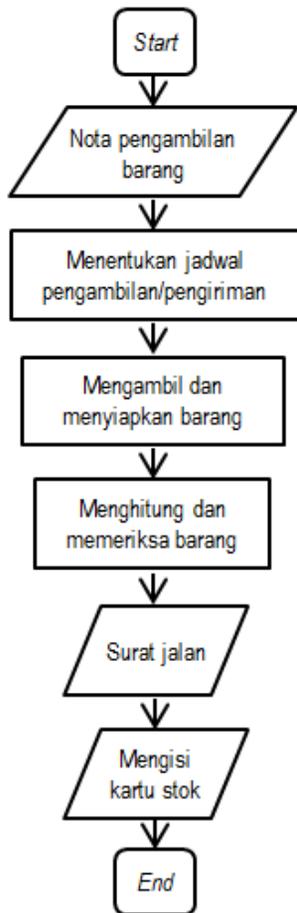
Usulan perubahan alur pengiriman barang dengan menambahkan proses pengecekan pada nota pengambilan barang. Nota tersebut sebagai instruksi dari toko kepada gudang untuk mengeluarkan barang sesuai dengan pembelian. Pegawai bertugas menyiapkan barang sesuai nota dan menerbitkan surat jalan. Setelah mengambil barang pegawai wajib mengisi kartu stok sesuai dengan rincian barang yang dikeluarkan.

### Simpulan

Perancangan tata letak gudang baru UD. Wirakarya menggunakan algoritma CORELAP yang dirancang dengan mempertimbangkan hubungan antar produk dan memberikan tempat khusus untuk masing-masing produk.

Masalah pendataan yang tidak sistematis diperbaiki dengan memberikan usulan sistem penerimaan dan pengeluaran barang dari gudang. Serta penambahan kartu stok dan adanya instruksi kerja untuk penerimaan dan pengeluaran barang akan menjadikan penanganan barang rapi dan teratur.

Melalui perbandingan biaya persediaan metode usulan dengan metode saat ini diketahui bahwa metode usulan memiliki biaya persediaan yang lebih kecil dari biaya persediaan saat ini. Perbedaan ini dikarenakan pada metode usulan dapat memenuhi permintaan dengan lebih baik sehingga dapat mengurangi biaya pengiriman dan dengan adanya gudang baru UD. Wirakarya dapat menyimpan barang dengan lebih baik dan jumlah yang lebih banyak. Perbandingan ini menunjukkan bahwa metode usulan lebih baik dari metode yang digunakan saat ini sehingga layak untuk diterapkan.



Gambar 5. Flowchart pengiriman barang

### **Daftar Pustaka**

1. Emmet, S. (2005). *Excellence in Warehouse Management*. Chicester: John Wiley & Sons Ltd.
2. Mulcahy, D. E. (1994). *Warehouse and Distribution Operation Handbook International Edition*. New York: McGraw Hill.
3. Harmon, R. L. (1993). *Reinventing the Warehouse*. New York: Macmillan, Inc.
4. Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pindahan Bahan*. Bandung: ITB.