

## PERANCANGAN TATA LETAK MATERIAL DI GUDANG BAHAN BAKU MENGUNAKAN METODE CLASS BASED STORAGE DI PT KMI WIRE AND CABLE

Firman Oloan Siagian<sup>1</sup>, Ir. Florida Butarbutar<sup>2</sup>, MT, Dr. H. Suwanda, ST. MT<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Krisnadwipayana

Jl. Kampus Unkris Jatiwaringin Bekasi PO. Box

Email : [fosiagianea@gmail.com](mailto:fosiagianea@gmail.com)

Email : [butarbutarsajetty@gmail.com](mailto:butarbutarsajetty@gmail.com)

Email : [suwanda90@gmail.com](mailto:suwanda90@gmail.com)

**Abstrak.** Kondisi pada penyimpanan dan penyusunan material yang dilakukan secara acak dan kurang teratur akan mengakibatkan terjadinya proses pencarian dan pengambilan material yang lama, hal ini menyebabkan pengiriman ke departemen produksi terlambat. Penelitian ini akan membahas usulan tata letak Gudang untuk mengurangi waktu tunda pencarian dengan menggunakan metode class based storage. Penelitian dilakukan dengan meneliti 10 item produk dengan tujuan untuk mengetahui tata letak barang di gudang bahan material berdasarkan klasifikasi ABC. Penelitian dilakukan dengan mencari penyebab penempatan dan penyusunan barang yang tidak teratur, kemudian melakukan tata letak barang di gudang bahan material. Penelitian menunjukkan bahwa dari 10 item produk tersebut didapatkan hasil pengelompokan menjadi tiga kelas yaitu : 1) kelas A : jumlah persediaan 75,1% dengan jumlah item sebanyak 3 item, 2) kelas B : jumlah persediaan 15,6% dengan jumlah item sebanyak 3 item, dan 3) kelas C : jumlah persediaan 9,3% dengan jumlah item 4. Perhitungan material handling cost sebelum perbaikan sebesar Rp 7.670.268 per shift dan sesudah perbaikan sebesar Rp 3.511.618 per shift, menghasilkan efisiensi sebesar Rp 4.158.650.

**Kata Kunci :** Gudang bahan material, Perencanaan Tata letak, Class Based Storage

**Abstract.** Conditions in the storage and arrangement of materials that are carried out randomly and irregularly will result in a long process of searching and retrieving materials, this causes delays in delivery to the production department. This research will discuss the proposed Warehouse layout to reduce search delays using the class based storage method. The research was conducted by examining 10 product items with the aim of knowing the layout of the goods in the material warehouse based on the ABC classification. The research was conducted by looking for the causes of the irregular placement and arrangement of goods, then doing the layout of the goods in the material warehouse. Research shows that the results of 10 product items are grouped into three classes, namely: 1) class A: 75,1% inventory with 3 items, 2) class B: 15,6% inventory with 3 items, and 3 ) class C: total inventory of 9,3% with the number of items 4. material handling costs calculation before repairs amounting to Rp 7,670,268 each shift and after repairs amounting to Rp 3,511,618 each shift, resulting an efficiency of Rp 4,158,650.

**Keywords:** Material warehouse, Layout Planning, Class Based Storage

### 1. PENDAHULUAN

Gudang merupakan salah satu bagian terpenting dalam dunia perindustrian untuk menyimpan bahan baku produksi, item pendukung produksi, dan hasil produksi yang selanjutnya akan didistribusikan ke customer masing-masing. Pengaturan tata letak material di gudang akan mempengaruhi kelancaran operasi area gudang, tujuan utama dari sistem pergudangan adalah untuk menerima, menyimpan barang-barang yang sudah siap dan akan didistribusikan, seharusnya material tidak diletakkan secara acak dan sembarang dan material pun tidak mengalami kerusakan, namun peletakkan secara acak masih dilakukan karena belum ada pengaturan tata-letaknya. Penempatan material PVC yang acak juga mengakibatkan keterlambatan pencarian dan pengambilan material PVC dan masih tergantung dari penempatan yang dilakukan oleh operator berdasarkan adanya rak yang kosong menjadikan proses handling material kurang efisien. Maka diperlukan perancangan tata letak lokasi

material yang lebih baik dengan metode class based storage yang ditunjukkan mempermudah pencarian dan pengambilan material.

## 2. METODELOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Studi lapangan pada penelitian ini dilakukan di perusahaan PT Wire and Cable Tbk. yang merupakan perusahaan manufaktur dibidang pembuatan kabel listrik. Pengamatan dilakukan pada area gudang selama 4 bulan mulai dari bulan November 2022 hingga Februari 2023.

### 2.2 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung pada area gudang khususnya pada penempatan tata letak penyimpanan material. Berikut adalah data yang dibutuhkan dalam menganalisa tata letak pada area gudang.

1. Data jenis material
2. Data dimensi material
3. Data penerimaan dan pengeluaran barang
4. Data jarak tempuh material handling
5. Data waktu pencarian dan pengambilan material

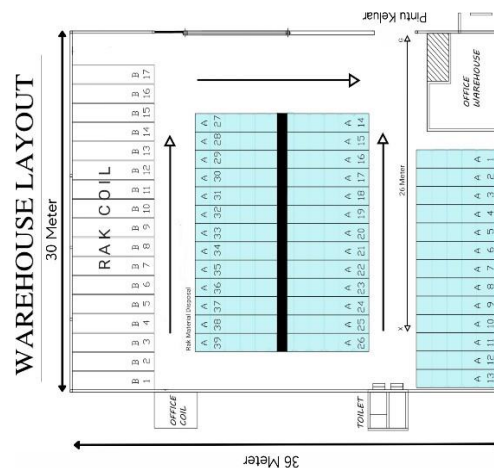
### 2.3 Pengolahan Data

Dengan menggunakan metode *class based storage* didapatkan klasifikasi material sesuai dengan kelasnya. Data material yang akan diklasifikasi akan dihitung frekuensi perpindahannya, kemudian dibentuk kelas sesuai persentase kumulatif pada frekuensi sebelumnya. Ketika sudah mendapatkan klasifikasi, kemudian menentukan kebutuhan tempat penyimpanan dan penyusunan tata letak. Pengolahan data selanjutnya adalah waktu siklus pada saat pengambilan material. Selanjutnya menghitung material handling cost kemudian membandingkan cost yang dikeluarkan sebelum perbaikan dan sesudah perbaikan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Tata Letak Gudang Saat Ini

Gudang bahan material di PT KMI Wire and Cable Tbk. untuk penempatan material memiliki dimensi panjang 36 meter dan lebar 30 meter Rak penyimpanan di gudang material memiliki jumlah 38 rak aktif, satu rak material disposal, dengan panjang 6 meter, lebar 2 meter dan tinggi 6 meter. Rak penyimpanan terbagi menjadi 3 tingkat, dimana tingkat pertama memiliki kapasitas 12 ton, tingkat kedua memiliki kapasitas maksimal 6 ton dan tingkat ketiga memiliki kapasitas 6 ton. Jadi, setiap rak mampu menampung material sebanyak 24 ton. Secara keseluruhan, kapasitas gudang material 912 ton.



Gambar 1. Tata letak gudang bahan material sebelum perbaikan skala 1:300

### 3.2 Analisa Perhitungan Frekuensi Perpindahan

Frekuensi perpindahan dihitung dari banyaknya rata – rata produk keluar masuk gudang. Hasil rata-rata penerimaan pada tabel dan rata-rata pengeluaran pada tabel produk digunakan sebagai data perhitungan frekuensi perpindahan material. Pada tabel terlihat total frekuensi perpindahan bernilai sekitar 514 kali.

Tabel 1. Frekuensi produk rata - rata perminggu

No	Jenis Produk	Rata Rata Masuk (kg)	Rata rata keluar (kg)	Kapasitas material dalam satu pallet (kg)	Banyak Pallet digunakan		Total Frekuensi Perpindahan (kali)
					Masuk	Keluar	
1	2	3	4	5	6 = (3/5)	7 = (4/5)	8 = (6+7)
1	PVC ILV Natural	80,000	77,000	1,000	80	77	157
2	PVC FLV Black	70000	62000	1000	70	62	132
3	PVC FLV LTS White	50000	47000	1,000	50	47	97
4	PVC SLV MTS Black	16000	15000	1000	16	15	31
5	PVC SLV MTS White	14000	12000	1,000	14	12	26
6	PVC SLV Red	12000	11000	1000	12	11	23
7	PVC SMV Natural	10000	8000	1,000	10	8	18
8	PVC SMV Black	8000	7000	1000	8	7	15
9	PVC SFx Black	6000	5000	1,000	6	5	11
10	PVC SMV Red	2000	1600	1000	2	2	4
Total							514

### 3.3 Analisa Pembentukan Kelas

Pembentukan kelas dilakukan dengan cara mengurutkan dari hasil total frekuensi per item pada tabel. Hasil perhitungan tersebut dilakukan perhitungan presentase frekuensi dari setiap item guna melakukan pembagian kedalam 3 kelas. Dari hasil pembentukan kelas pada tabel dapat diidentifikasi menjadi sebagai berikut :

Tabel 2. Pembentukan kelas

No	Jenis Produk	Total frekuensi	Kumulatif frekuensi	Presentase frekuensi	Presentase kumulatif	Kelas	Nilai
1	PVC ILV Natural	157	157	30,5%	30,5%	A	75,1%
2	PVC FLV Black	132	289	25,7%	56,2%		
3	PVC FLV LTS White	97	386	18,9%	76,1%		
4	PVC SLV MTS Black	31	417	6,0%	81,1%	B	15,6%
5	PVC SLV MTS White	26	443	5,1%	86,2%		
6	PVC SLV Red	23	466	4,5%	90,7%		
7	PVC SMV Natural	18	484	3,5%	94,2%	C	9,3%
8	PVC SMV Black	15	499	2,9%	97,1%		
9	PVC SFx Black	11	510	2,1%	99,2%		
10	PVC SMV Red	4	514	0,8%	100%		

Item yang termasuk kelas A yaitu PVC ILV Natural, PVC FLV Black, PVC FLV LTS White. Hasil persentase frekuensi perpindahan kumulatif 75,1% dari jumlah persentase frekuensi perpindahan. Jumlah jenis barang ada 3 item. Item yang termasuk kelas B yaitu PVC SLV MTS Black, PVC SLV MTS White, PVC SLV Red. Hasil persentase frekuensi perpindahan kumulatif 15,6% dari jumlah persentase frekuensi perpindahan. Jumlah jenis barang ada 3 item. Item yang termasuk kelas C yaitu PVC SMV Natural, PVC SMV Black, PVC SFx Black, PVC SMV Red. Hasil persentase frekuensi perpindahan kumulatif 9,3% dari jumlah seluruh persentase frekuensi perpindahan. Jumlah jenis barang ada 4 item. Dari hasil perhitungan pembentukan kelas dapat dilanjutkan ke perhitungan

jumlah kebutuhan tempat penyimpanan menurut kelasnya dan perancangan layout usulan berdasarkan katagori per kelas.

### 3.4 Analisa Jumlah Kebutuhan Tempat Penyimpanan

Perhitungan jumlah kebutuhan tempat penyimpanan menggunakan data pembentukan kelas dimana data hasil presentase kelas dikalikan dengan kapasitas total rak aktif. Hasil dari perhitungan ditunjukkan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Kebutuhan pallet per kelas

No	Jenis Produk	Kelas	Nilai	Kapasitas Rak Total (Ton)	Kebutuhan Pallet per kelas
1	PVC ILV Natural	A	75,1%	912	685
2	PVC FLV Black				
3	PVC FLV LTS White				
4	PVC SLV MTS Black	B	15,6%		142
5	PVC SLV MTS White				
6	PVC SLV Red				
7	PVC SMV Natural	C	9,2%		85
8	PVC SMV Black				
9	PVC SFx Black				
10	PVC SMV Red				
Total					912

Hasil perhitungan pada tabel dapat diketahui bahwa kebutuhan penyimpanan per kelas yaitu item kelas A kebutuhan palletnya adalah 685 pallet, item kelas B kebutuhan palletnya adalah 142 pallet, item kelas C kebutuhan palletnya adalah 85 pallet

### 3.5 Tata Letak dengan class based storage

Data diperoleh dari jumlah kebutuhan penyimpanan pada kapasitas pallet dimana dalam 1 rak penyimpanan terbagi menjadi 3 tingkat, dimana tingkat pertama memiliki kapasitas 12 ton, tingkat kedua memiliki kapasitas maksimal 6 ton dan tingkat ketiga memiliki kapasitas 6 ton. Jadi, setiap rak mampu menampung material sebanyak 24 ton. Secara keseluruhan, gudang penyimpanan material memiliki kapasitas 912 ton.

Tabel 4. Kebutuhan rak

No	Jenis Produk	Kelas	Kebutuhan Pallet per kelas	Kapasitas Rak	Kebutuhan Rak per kelas
1	PVC ILV Natural	A	685	PVC SMV Red	29
2	PVC FLV Black				
3	PVC FLV LTS White				
4	PVC SLV MTS Black	B	10		PVC SMV Red
5	PVC SLV MTS White				
6	PVC SLV Red				
7	PVC SMV Natural	C			
8	PVC SMV Black				
9	PVC SFx Black				

B

142

2  
4

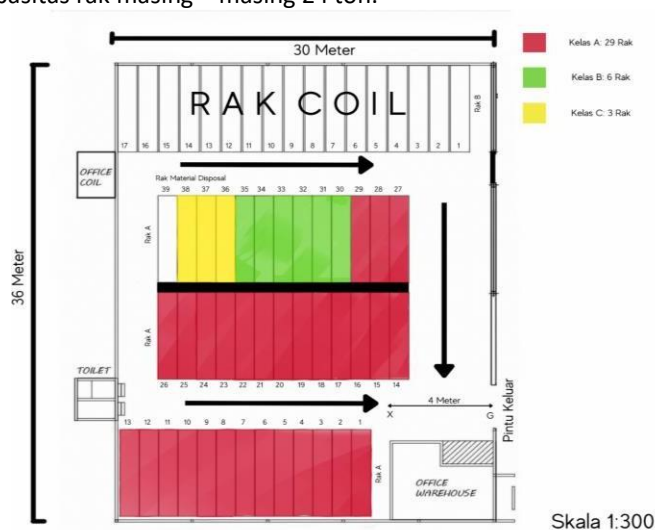
C 6

85

3

---

Pada tabel material PVC ILV Natural, PVC FLV Black, PVC FLV LTS White merupakan material kelas A yang membutuhkan 685 pallet kapasitas 1 pallet 1 ton, mengisi 29 rak dengan kapasitas rak masing- masing 24 ton, material PVC SLV MTS Black, PVC SLV MTS White, PVC SLV Red merupakan material kelas B yang membutuhkan 142 pallet kapasitas 1 pallet 1 ton, mengisi 6 rak dengan kapasitas rak masing – masing 24 ton, material PVC SMV Natural, PVC SMV Black, PVC SFx Black, PVC SMV Red membutuhkan 85 pallet kapasitas 1 pallet 1 ton, mengisi 3 rak dengan kapasitas rak masing – masing 24 ton.



Gambar 2. Layout gudang bahan material setelah Perbaikan

### 3.6 Perbandingan Waktu pencarian dan pengambilan material

#### 1. Pengujian waktu saat pencarian

Hasil uji waktu pencarian material sebelum dan sesudah ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 5. Data waktu pencarian sebelum dan sesudah

No	Jenis Pekerjaan	Waktu Sebelum (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)	Waktu Setelah (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)
1		1,1		0,9	
2		1,2		0,7	
3		1,3		0,7	
4		1,2		0,9	
5	pencarian material kategori fast moving	1,2	1,21	0,8	0,83
6		1,2		1	
7		1,3		0,7	
8		1,3		0,9	
9		1,1		0,7	
10		1,2		1	
11		1,1		0,8	
12		1,3		1	
13		1,4		1,1	
14	pencarian material kategori slow moving	1,1	1,28	1,2	0,93
15		1,6		1,2	
16		1,1		0,7	
17		1,3		1	
18		1,3		0,9	
19		1,4		0,7	
20		1,2		0,7	

2. Perbandingan waktu saat pengambilan

Perbandingan waktu pengambilan material sebelum dan sesudah dilakukan penataan gudang material ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 6. Data waktu pengambilan material sebelum dan sesudah

No	Jenis Pekerjaan	Waktu Sebelum (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)	Waktu Setelah (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)
1		3,4		2,9	
2		3,4		2,7	
3		3,5		2,8	
4		3,4		2,8	
5	pengambilan material kategori fast moving	3,6	3,49	2,9	2,8
6		3,4		2,6	
7		3,5		2,8	
8		3,6		2,9	
9		3,5		2,8	
10		3,6		2,8	
11		3,8		3	
12		3,7		3	
13		3,6		2,9	
14		3,6		3	
15	pengambilan material kategori slow moving	3,5	3,8	3	3
16		3,6		3	
17		3,7		3,2	
18		3,5		2,8	
19		4		3,1	
20		5		3	

3. Pengukuran time study

Dari hasil tabel waktu pencarian dan pengambilan material diatas, efisiensi waktu:

$$\text{Efisiensi (100\%)} = \frac{\text{waktu sebelum} - \text{waktu sesudah}}{\text{waktu sesudah}} \times 100\%$$

Perhitungan waktu saat pencarian material

$$\text{Efisiensi material fast moving} = \frac{1,21 - 0,83}{1,28 - 0,93} \times 100\% = 46\%$$

$$\text{Efisiensi material slow moving} = \frac{0,83}{0,93} \times 100\% = 38\%$$

Dari hasil perhitungan efisiensi waktu dari pencarian material pada saat sesudah perbaikan dengan menggunakan class based menurut sistem FIFO dapat disimpulkan lebih efisien dari pada sebelumnya.

Perhitungan waktu saat pengambilan material

$$\text{Efisiensi material fast moving} = \frac{3,49 - 2,8}{3,8 - 3} \times 100\% = 25\%$$

$$\text{Efisiensi material slow moving} = \frac{3,8 - 3}{3} \times 100\% = 27\%$$

Dari hasil perhitungan efisiensi waktu dari pencarian material pada saat sesudah perbaikan dengan menggunakan class based menurut sistem FIFO dapat disimpulkan lebih efisien dari pada sebelumnya.

### 3.7 Menghitung Material Handling Cost di Gudang Bahan

1. Material Handling Cost sesudah perbaikan

Biaya Tenaga Kerja :

a. Gaji operator untuk 1 bulan = Rp 4.500.000

b. Gaji per hari untuk 21 hari kerja sebulan  
 $= \frac{4.500.000}{21 \text{ hari}} = \text{Rp } 214.267 / \text{hari}$

c. Gaji per jam untuk 8 jam kerja sehari  
 $= \frac{214.267}{8} = \text{Rp } 26.783,37 / \text{jam}$



$$= \frac{\quad}{8 \text{ jam}} = \text{Rp } 26.786 / \text{jam}$$

d.  $\text{Jarak total perpindahan untuk 214 meter} = \frac{26.786}{214} = \text{Rp } 125 / \text{meter}$

Jadi biaya tenaga kerja adalah Rp 125/meter

Biaya Alat Material Handling :

- a. Harga beli *forklift* = Rp 200.000.000
- b.  $\text{Pemakaian per tahun untuk 12 bulan} = \frac{200000000}{12 \text{ bulan}} = \text{Rp } 16.666.667 / \text{bulan}$
- c.  $\text{Pemakaian per bulan untuk 21 hari} = \frac{16.666.667}{21 \text{ hari}} = \text{Rp } 793.651 / \text{hari}$
- d.  $\text{Pemakaian per hari untuk 8 jam} = \frac{793.651}{8 \text{ jam}} = \text{Rp } 99.206 / \text{jam}$
- e.  $\text{Jarak total perpindahan} = 214 \text{ meter} = \frac{99.206}{214} = \text{Rp } 464 / \text{meter}$

Biaya Material Handling (OMH) :

- a. (tenaga kerja +biaya alat) x jarak total keseluruhan  
 $(125 + 464) \times 628\text{m} = \text{Rp } 369.892$  (menurut layout usulan).

Tabel 7. Ongkos Material Handling setelah perbaikan

No	Jenis Produk	Total frekuensi	Jarak	Total Jarak	OMH
1	2	3	4	5 = (3*4)	6
1	PVC ILV Natural	157	4	628	Rp 369.892
2	PVC FLV Black	132	8	1056	Rp 621.984
3	PVC FLV LTS White	97	12	1164	Rp 685.596
4	PVC SLV MTS Black	31	18	558	Rp 328.662
5	PVC SLV MTS White	26	20	520	Rp 306.280
6	PVC SLV Red	23	22	506	Rp 298.034
7	PVC SMV Natural	18	30	540	Rp 318.060
8	PVC SMV Black	15	32	480	Rp 282.720
9	PVC SFx Black	11	34	374	Rp 220.286
10	PVC SMV Red	4	34	136	Rp 80.104
	Total	514	214	5962	Rp 3.511.618

## 2. Menghitung Perbandingan Material Handling Cost

Berdasarkan hasil perhitungan ongkos *material handling* yang telah dilakukan dengan menyesuaikan usulan perbaikan tata letak material yang dibuat maka dapat dilihat bahwa terjadi penurunan biaya atau *cost* sebesar Rp 4.158.650 setiapa shift-nya, yang mana semula biaya yang diperlukan adalah sebesar Rp7.670.268 dalam satu shift kerja, kini setelah dilakukan perbaikan tata letak material, maka ongkos material handling menjadi Rp 3.511.618. Bila dikonversikan dalam persentase maka usulan perbaikan tersebut menghasilkan efisiensi biaya sebesar 45,7% lebih baik dibandingkan dengan metode *material handling* sebelumnya dalam kurun waktu tiap satu shift. Efisiensi *cost* yang dihasilkan berdasarkan usulan tata letak material yang dibuat pun akan semakin besar jumlahnya yaitu sebesar Rp 12.475.9501 dalam kurun waktu 3 shift kerja, kemudian sebesar Rp 62.379.750 dalam kurun waktu satu minggu kerja, dan sebesar Rp 249.519.000 dalam kurun waktu satu bulan kerja.

## 4. KESIMPULAN

Penempatan dan penyimpanan material menjadi teratur di PT KMI Wire and Cable adalah mengelompokkan material berdasarkan jenisnya, untuk barang yang mendapatkan permintaan terbanyak dapat diletakkan paling dekat dengan pintu keluar masuk dimana 10 item material dapat dikelompokkan dengan klarifikasi ABC yaitu

kelas A mempunyai 3 item dengan nama produk PVC ILV Natural, PVC FLV Black, PVC FLV LTS White, dengan

nilai nilai 75,1% dan total kebutuhan rak 29. Kelas B mempunyai 3 item dengan nama produk PVC SLV MTS Black, PVC SLV MTS White, PVC SLV Red dengan nilai 15,6% total kebutuhan rak 6. Dan kelas C mempunyai 4 item dengan nama produk PVC SMV Natural, PVC SMV Black, PVC SFx Black, PVC SMV Red. dengan nilai 9,3% dengan total rak 3. Pencarian dan pengambilan material menjadi terkoordinasi dengan baik, efisiensi waktu pencarian material kategori fast moving menjadi 0,75 menit dengan persentase 46%, dan slow moving menjadi 0,93 menit dengan persentase 38%, sedangkan efisiensi waktu pengambilan material kategori fast moving menjadi 2,8 menit dengan persentase 25% dan kategori slow moving menjadi 3 menit dengan persentase 27%. Perhitungan efisiensi Material Handling Cost yang dihasilkan berdasarkan usulan tata letak material yang dibuat yaitu sebesar Rp 12.475.9501 dalam kurun waktu 3 shift kerja, kemudian sebesar Rp 62.379.750 dalam kurun waktu satu minggu kerja, dan sebesar Rp 249.519.000 dalam kurun waktu satu bulan kerja.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- Apple, J.M. (1990), "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Barang", Edisi Ketiga, Diterjemahkan oleh Ir. Nurhayati M.T. Mardiono, M.Sc. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung, 1990.
- Andika Prayoga Sujana (2014), "Usulan Perbaikan Alokasi Penyimpanan Barang Dengan Metode Class Based Storage Pada Gudang Bahan Baku 1 PTSMA". Jurnal Rekayasa Sistem Dan Industri, Vol.1 No.2. <http://jrjsi.sie.telkomuniversity.ac.id/JRSI/article/view/11/6>.
- Ardacandra Faisal Pinasthika (2016), "Perbaikan Tata Letak Gudang Produk Setengah Jadi CV Harapan Baru Menggunakan Metode Class Based Storage". Jurnal Teknik Industri, Vol.15 No.1: 17-25. <https://jurnal.uns.ac.id/performa/article/download/13740/11416>.
- Hadiguna R.A. dan Setiawan, H (2003), "Tata Letak Pabrik" Jurusan Teknik Industri, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Herjanto, Eddy. (2008). Manajemen Operasi Edisi 3. Jakarta: Grasindo.
- John Warahman (1981), "Manajemen Pergudangan", Edisi Pertama Diterjemahkan kepada Lembaga Pendidikan dan Pembinaan Manajemen, Jakarta.
- John Warahman (2010), "Manajemen Pergudangan", Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh Ir. Begdjomuljo, Jakarta.
- Johan, Kartika Suhada (2018), "Usulan Perancangan Tata Letak Gudang dengan Menggunakan Metode Class-Based Storage" (Studi Kasus di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan). Jurnal system terintegrasi, Vol.1. No.1: 52-71. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://journal.maranatha.edu/index.php/jis/article/view/989/800&ved=2ahUKEwjjoeyBP\\_qAhVlbSsKHWyIDtYQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3SqrYerLJP9fXGN1BAMwBW](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://journal.maranatha.edu/index.php/jis/article/view/989/800&ved=2ahUKEwjjoeyBP_qAhVlbSsKHWyIDtYQFjAAegQIARAB&usg=AOvVaw3SqrYerLJP9fXGN1BAMwBW).
- Nita Puspita Anugrawati (2012), "Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metoda Class-Based Storage Studi Kasus CV. SG Bandung". Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi. Vol.1 No.3. <https://jurnal.uai.ac.id/index.php/SST/article/viewFile/54/>.
- Purnomo, H. (2004). Perencanaan dan Perancangan Fasilitas. Edisi ke-1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Renny Oktapiani (2016), "Perancangan Sistem Persediaan Barang Menggunakan Metode FIFO Pada PT Panjunan Sukaraja Sukabumi". ISBN: 978-602-61242-4-1. <https://seminar.bsi.ac.id/knist/index.php/UnivBSI/article/view/20/19>.
- Santi Nurrisa Karonsih (2014), "Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan Class Based Storage Policy". Jurnal Teknik Industri, Surabaya. <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/viewFile/40/64/>.
- Sritomo Wignjosoebroto (2009), "Tata letak Pabrik Dan Pemindahan Bahan". Edisi Ketiga Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya : Penerbit Guna Widya.
- Kastoro (2014), "Usulan Penempatan Barang Jadi di Area Warehouse Produk Jadi Dengan Konsep 5S". Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi. ISSN: 2407-1846. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/download/338/2397>
- Susetyo. "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Pendekatan Group Technology dan Algoritma Blocplan untuk Meminimasi Ongkos Material Handling". Jurnal Teknologi Vol 3 Nomor 11ST AKPRIND Yogyakarta. 2010.