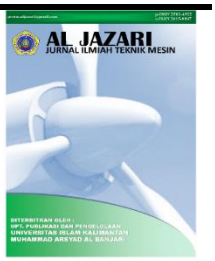
Al Jazari
Jurnal Ilmiah Teknik Mesin

Journal homepage:
https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JZR/index
p-ISSN 2502-4922, e-ISSN 2615-0867



Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Material Pada Gudang Dengan Menggunakan Metode *Shared Storage*

Sadat N S Sidabutar[1,a*], Siska Ayu Kartika[2,b], Erik Ramadhan[3,c]

[1,2,3]Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Balikpapan

[a*]sidabutar.s.n.s@gmail.com, [b] siska.ayukartika@uniba-bpn.ac.id, [c] erikramadhan8@gmail.com

Info Artikel
Riwayat Artikel:
Diterima: 7 Maret 2023
Diterima dalam bentuk revisi: 20 Maret 2023
Diteima/publis: 15 April 2023

Abstrak

Tata Letak Fasilitas adalah suatu pengaturan atau tata cara dan penempatan yang optimal fasilitas-fasilitas pabrik/gudang. Kondisi penataan yang tidak berdasarkan suatu perancangan tata letak dapat menyebabkan tidak efisiennya waktu penanganan material karena keterbatasan gudang tersebut. Permasalahan yang dihadapi PT. XYZ adalah kurang baiknya penataan barang/produk yang kurang tepat pada gudang menimbulkan masalah pada gudang yang dikelola, sehingga gudang terkesan kurang tertata. Penempatan produk yang kurang tepat, dan memiliki frekuensi proses masuk dan keluarnya terbanyak di tempatkan paling belakang. Hal ini menyebabkan *material handling* kurang efektif sehingga memerlukan waktu lebih lama. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai bulan Desember 2022. Penelitian dilaksanakan di PT. XYZ Balikpapan, Objek penelitian ini adalah bagian sistem manajeman gudang. Penelitian menggunakan metode *shared storage,* dengan variabel bebas: raw material, quantity raw material, variabel terikat: efektivitas, kebutuhan ruang dan luas area penyimpanan, variabel kontrol: luas Gudang. Hasil dari pendekatan *shared storage* dapat meminimalisasi total jarak tempuh material *handling* menjadi 4.537 meter sedangkan kondisi sebelumnya total jarak tata letak awal adalah 7.317 meter terjadi selisih jarak 2.780 meter dari total jarak, dan terjadi penurunan total jarak 37%.

Kata Kunci:
Tata letak, Shared Storage, Material handling

Abstract

Facility layout is an optimal arrangement or procedure and placement of factory / warehouse facilities. Arranging conditions that are not based on a layout design can lead to inefficient material handling time due to the limitations of the warehouse. The problems faced by PT. XYZ is the lack of proper arrangement of goods / products in the warehouse causing problems in the managed warehouse, so the warehouse seems unorganized. Placement of products that are not quite right, and has the highest frequency of incoming and outgoing processes in the last place. This causes material handling to be less effective so it takes longer. The time of the research was carried out from October to December 2022. Research conducted at PT. XYZ Balikpapan, The object of this research is part of the warehouse management system. The research uses the shared storage method, with independent variables: raw material, raw material quantity, dependent variable: effectiveness, space requirements and storage area, control variable: Warehouse area. The results of the shared storage approach can minimize the total material handling distance to 4,537 meters, whereas in the previous condition the total initial layout distance was 7,317 meters, there was a difference of 2,780 meters from the total distance, and there was a decrease in the total distance of 37%

http://dx.doi.org/10.31602/al-jazari.v8i1.10440
@UNISKA 2023. Diterbitkan oleh UPT Publikasi dan Pengelolaan Jurnal
Jurnal Al Jazari is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

PENDAHULUAN

PT. XYZ merupakan perusahaan bergerak di bidang *agriculture, material handling, power and energy*, dan *construction*. Pada divisi *PSED* (*Product Support and Engineering)*, memiliki area *production* yang terpisah dengan *warehouse*. Permasalahan yang dihadapi adalah kurang terstukturnya prosedur penataan barang pada gudang menimbulkan masalah pada gudang yang dikelola oleh PT. XYZ. Mengakibatkan gudang terkesan sempit dan kurang tertata. Kondisi penempatan material yang tidak berdasarkan suatu perancangan tata letak yang menyeluruh dapat menyebabkan tidak efisiennya waktu proses di gudang serta menghambat operator dalam menangani material karena keterbatasan gudang tersebut. Kondisi lain juga terdapat pada penempatan produk dalam suatu area yang kurang tertata, dimana seharusnya barang yang memiliki proses masuk dan keluarnya terbanyak di tempatkan di lokasi paling belakang. Hal ini mengakibatkan proses *material handling* kurang efektif sehinigga terkadang memerlukan waktu lebih lama untuk material bisa di *supply* ke area *production*. Tujuan penelitian ini adalah perancangan ulang tata letak gudang yang lebih teratur dan baik sehingga dapat memperoleh waktu dan penempatan yang lebih efisien sesuai dengan dimensi, *quantity* dan *movement* dari produk tersebut.

TINJAUAN PUSTAKA

Perancangan Tata Letak Gudang

Tata letak fasilitas bertujuan untuk mengatur area kerja dan seluruh fasilitas produksi yang paling ekonomis dengan produksi yang aman dan nyaman sehinggaakan dapat meningkatkan moral kerja dan *performance* operator.

Perencanaan Tata Ruang Fasilitas

Untuk mencapai tujuan perancangan atau perencanaan tata letak fasilitas, melalui pendekatan yang telah dikembangkan[4]:

a. Tata letak dengan posisi tetap
b. Tata letak yang berorientasi pada proses
c. Tata letak kantor
d. Tata letak ritel
e. Tata letak gudang
f. Tata letak yang berorientasi pada produk
g. Tata letak sel kerja

Fasilitas Gudang

1. Pallet, Salah satu cara yang sering digunakan untuk mempermudah pemindahan bahan adalah menempatkan satu atau lebih barang pada pallet. Pallet dapat dirancang dalam berbagai bentuk dan ukuran.
2. *Singel-Deep Selective Rack,* adalah rak logam sederhana yang memilikikonstruksi tegak lurus dan membentang, dan menyediakan akses yang cepat pada barang disimpan.
3. *Mobile Rack,* merupakan *single deep selective rack* dengan roda atau rel, desain ini memungkinkan seluruh baris pada rak dipindahkan dari rak yang berdekatan.
4. *Drive-Thru Rack,* adalah truk pengangkut barang melewati bagian dalam rak untuk menempatkan dan mengambil barang dari kedua sisi akhir (ujung) rak.
5. *Pallet Flow Rack,* digunakan seperti *drive thru rack*, tetapi barang yang disimpan digerakkan oleh roda atau *roller* dari salah satu ujung jalur ke ujung lainnya.
6. *Forklift,* merupakan kendaraan yang mempunyai penyeimbang, dapat bergerak dan memiliki roda dikemudikan oleh operator, dan dirancang untuk membawa muatan di atas garpu (atau alat lain) yang terpasang dibagian depan agar dapat mengangkat dan menumpuk muatan.

Metode *Shared Storage*

Metode *shared storage* adalah suatu penyusunan area – area penyimpanan berdasarkan kondisi luas lantai gudang, kemudian diurutkan area yang paling dekat sampai area yang terjauh dari pintu keluar masuk I/O sehingga penempatan barang yang akan segera dikirim diletakkan pada area yang paling dekat dan begitu seterusnya. *Shared storage* bisa dianggap sebagai sistem pemindahan barang yang cepat terhadap suatu produk, jika masing – masing palet diisi di dalam area gudang yang berbeda dari waktu ke waktu.

1. *Rectilinear Distance*
   Jarak diukur sepanjang lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (orthogonal) satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh adalah material yang berpindah sepanjang gang (*aisle*) *rectilinear* dipabrik.

$$d_{ij} = |x-a| + |y-b \quad (1)$$

Dengan : d_{ij} = jarak tempuh
x = koordinat x untuk bangun ke-1
a = koordinat x untuk bangun ke-2
y = koordinat y untuk bangun ke-1
b = koordinat y untuk bangun ke-2

2 *Euclidean Distance,* Jarak diukur sepanjang lintasan garis lurus antara dua buah titik.

$$d_{ij} = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} \quad (2)$$

Dengan : d_{ij} = jarak tempuh
Xi = koordinat x untuk bangun ke-1
Xj = koordinat x untuk pintu atau I/O
Yi = koordinat y untuk bangun ke-1
Yj = koordinat y untuk pintu I/O

3 *Squared Euclidean Distance,* Jarak diukur sepanjang lintasan sebenarnya yang melintas anatra dua buah titik.

$$d_{ij} = (x – a)^2 + (y – b)^2 \quad (3)$$

Dengan : d_{ij} = jarak tempuh
x = koordinat x untuk titik ke-1
a = koordinat x untuk titik ke-2
y = koordinat y untuk titik ke-1
b = koordinat y untuk titik ke-2

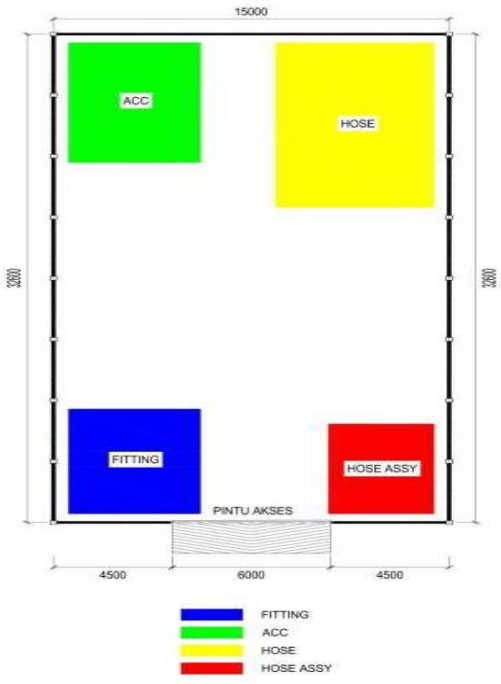
Efektivitas merupakan hubungan antara *output* dengan tujuan, semakin besar kontribusi *output* terhadap pencapaian tujuan maka semakin efektif kegiatan. Memindahkan material dari satu tempat proses produksi ke tempat proses produksi yang lain. Material handling dibagi menjadi 3 waktu bagian yaitu : waktu angkut material, waktu transfer material, dan waktu bongkar muat material.

$$efektivitas = \frac{S_1 - S_2}{S_1} x100\% \quad (4)$$

S_1= Jarak tempuh layout lama
S_1= Jarak tempuh layout baru (usulan)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Desember 2022, dan penelitian dilaksanakan pada *Warehouse* CPBP PT. XYZ Balikpapan. Objek penelitian ini adalah bagian sistem manajeman gudang. Dalam hal iniyaitu pada proses penataan barang keluar masuk gudang untuk dapat menghasilkan model simulasi sistem penyimpanan dan pengiriman barang pada gudang barang *raw material* dan memperoleh perbaikan tata letak yang pemindahan *material handling* lebih efektif pada gudang barang *raw material.*



Gambar 1. *Layout Warehouse CPBP*
Sumber : PT. XYZ



Gambar 2 *Area incoming warehouse CPBP & small rack* (A) dan *Area heavy duty / hose material* (B).
Sumber : Koleksi Pribadi

Variabel Penelitian.

Dalam penelitian ini variabel yang digunakan sebagi berikut :

a. Variabel bebas : bentuk dan ukuran *raw material*, dan *quantity raw material*.
b. Variabel terikat : penentuan kebutuhan ruang, menentukan luasarea penyimpanan kategori *fast* dan *slow moving.*
c. Variabel kontrol : luas gudang *raw material* 32,6 X 15 m. jenis material

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data penelitian yaitu pengukuran atau pengamatan langsung pada gudang dengan alat ukur *hand measure dan* adapun data yang dibutuhkan dari pengamatan secara tidak langsung yaitu dokumentasi atau data *base* perusahaan seperti data permintaan, data *stock*, data pengiriman serta *layout* gudang sekarang.

Tabel 1 Data Gudang

Luas gudang	489 m2
Panjang	32,6 m
Lebar	15 m
Material yang disimpan	ACC
	FITTING
	HOSE
	HOSE ASSY

Tabel 2 Data jumlah produk bulan Mei

NO	TANGGAL PENGIRIMAN	JUMLAH PRODUK			
		ACC (PC)	FITTING (PC)	HOSE (PC)	HOSE ASSY (PC)
1	5-May-22	185	820	27.000	7
2	6-May-22	100	28	52.500	294
3	9-May-22	307	228	9.500	186
4	10-May-22	223	3.630	106.514	399
5	11-May-22	12	391	44.600	180
6	12-May-22	107	98	6.020	290
7	13-May-22	175	632	201.541	141
8	14-May-22	157	705	2.970	324
9	16-May-22	10	11	600	1
10	17-May-22	3.052	900	108.450	389
11	18-May-22	8.550	261	32.300	203
12	19-May-22	32.406	1.496	117.500	343
13	20-May-22	19.561	1.301	62.600	201
14	21-May-22	367	165	280	70
15	23-May-22	2.165	1.209	1.059	297
16	24-May-22	2.182	601	38.520	286
17	25-May-22	624	1.773	65.360	464
18	26-May-22	2.000	1.502	229.900	41
19	27-May-22	7.004	2.886	59.812	176
20	30-May-22	118	612	194.070	521
21	31-May-22			2.511	

Tabel 3 Data jumlah produk bulan Juni

NO	TANGGAL PENGIRIMAN	JUMLAH PRODUK			
		ACC (PC)	FITTING (PC)	HOSE (PC)	HOSE ASSY (PC)
1	2-Jun-22	160	40	1.240	129
2	3-Jun-22	1.016	705	11.120	98
3	4-Jun-22	433	1.151	68.850	306
4	5-Jun-22	60	469	47.600	277
5	6-Jun-22	175	1.707	31.900	196
6	7-Jun-22	89	124	5.110	232
7	8-Jun-22	4.330	594	231.553	163
8	9-Jun-22	6.840	2.412	63.800	164
9	10-Jun-22	1.102	391	106.871	190
10	11-Jun-22	359	183	66.490	339
11	13-Jun-22	323.386	1	333.420	68
12	14-Jun-22	37.470	942	76.810	375
13	15-Jun-22	35.123	940	10.330	52
14	16-Jun-22	112.740	330	166.100	392
15	17-Jun-22	230	904	1.200	506
16	18-Jun-22	3.000	1.019	1.610	312
17	19-Jun-22	40	368	90.510	262
18	20-Jun-22	1.230	867	34.000	172
19	21-Jun-22	5.738	880	25.200	114
20	22-Jun-22	15.108	500	127.792	12
21	23-Jun-22	60.874	2.908	41.880	488
22	24-Jun-22	18.680	1.003	2.230	219
23	25-Jun-22	746	825	46.950	208
24	27-Jun-22	20.050	387	80.397	249
25	28-Jun-22	1.771	953	99.200	
26	29-Jun-22	13.154	1.189	193.000	
27	30-Jun-22	19.341			

PT. XYZ memiliki gudang cukup luas dengan ukuran 32.6 m x15m = 489 m^2, permintaan rata- rata masing-masing produk perbulan adalah (tabel 4):

Tabel 4 Rata – Rata Permintaan Produk

No	Periode	ACC (PC)	FITTING (PC)	HOSE (PC)	HOSE ASSY (PC)
1	Januari	1.453	1.223	4.772	1.262
2	Februari	2.991	1.234	5.002	1.164
3	Maret	2.215	3.341	3.033	1.503
4	April	2.156	2.001	3.221	1.405
5	May	3.041	1.941	3.607	1.120
6	Juni	2.653	1.756	5.163	1.298
7	Juli	1.234	1..698	5.902	1.440
8	Agustus	2.013	2.381	2.921	1.305
9	September	1.223	2.003	4.712	1.466
10	Oktober	2.141	1.509	1.741	1.103
11	November	3.245	1.244	3.884	980
12	Desember	1.244	2.144	1.085	956
Total		25.609	22.475	45.043	15.002
Rata - Rata		2.134	1.873	3.753	1.250

Penentuan *Allowance* Ruang

A*llowance* yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan untuk jalur sesuai dengan ukuran dimensi *forklift*. Penentuan luas yang ada pada *forklift* saat membawa produk dengan panjang (p) 2,80 m dan lebar (l) 1,30 m.

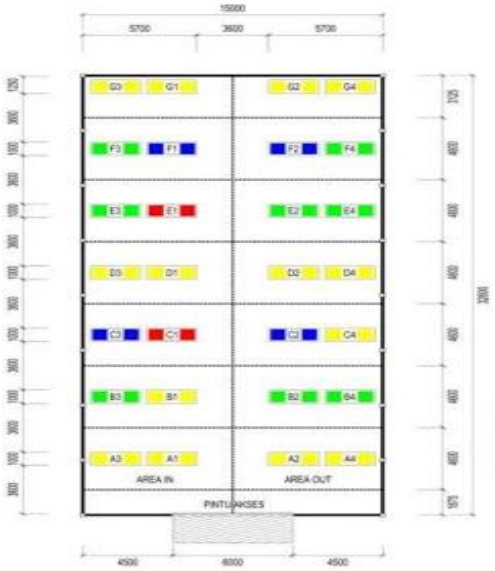
$$diagonal = \sqrt{p^2 + l^2} = \sqrt{2{,}80^2 + 1{,}30^2} = 3{,}6\ m$$

Penentuan *Layout* Lokasi Penyimpanan

Untuk menentukan lokasi penyimpanan dibutuhkan berbagai macam faktor, diantaranya dimensi produk, *allowance* ruang, dan luas gudang, dikarenakan gudang menyimpan beberapa *part number* dengan berbagai macam ukuran. Untuk ukuran hose yang terbesar adalah 230 cm, dan ukuram 1 kotak *fitting* dan *accessories* 20 x 10 cm, untuk ruang haluan *forklift* adalah 3,6 m.

Peletakan Area Penyimpanan

Luas gudang adalah 32.6 m x 15 m = 489 m^2. Desain peletakan area penyimpanan lama (gambar 1) dan area penyimpanan usulan (gambar 3).



Gambar 3 Tata letak penyimpanan usulan
Sumber : Pengolahan data layout

Jarak Area Penyimpanan Ke Pintu

Jarak tempuh antara *material handling* adalah mulai dari pintu (I/O) menuju ke area penyimpanan perhitungan jarak dilakukan dengan menggunakan metode *rectilinear distance.* Jarak diukur sepanjang jalan lintasan dengan menggunakan garis tegak lurus (*ortoginal*) satu dengan yang lainnyaterhadap titik dari masing-masing area penyimpanan sebagai berikut:

$d_{ij} = |x\text{-}a| + |y\text{-}b|$

$d_{1.1}=|x\text{-}a|+|y\text{-}b|=|0\text{-}9{,}25|+|0\text{-}5{,}125|=14{,}375$ m

Tabel 5 Kode dan jarak tempuh antara pintu ke area penyimpanan

No	Area Penyimpanan	Jarak (m)
1	A1	6.6
2	A2	6.6
3	A3	11,1
4	A4	11,1
5	B1	11,2
6	B2	11,2
7	B3	15,7
8	B4	15,7
9	C1	15,8
10	C2	15,8
11	C3	20,3
12	C4	20,3
13	D1	20,4
14	D2	20,4
15	D3	24,9
16	D4	24,9
17	E1	25
18	E2	25
19	E3	29,5
20	E4	29,5
21	F1	29,6
22	F2	29,6
23	F3	34,1
24	F4	34,1
25	G1	34,2
26	G2	34,2
27	G3	38,7
28	G4	38,7

Untuk mempermudah penempatan maka dilakukan juga pengkodean, penetapan area yang dari paling dekat hingga terjauh. Setelah melakukan peletakan area, pengukuran jarak dan pengkodean berdasarkan jarak terdekat dengan pintu maka tata letak gudang usulan telah selesai.

Perbandingan Efektivitas *Material Handling*

Tabel 6 perhitungan jarak tempuh *layout* awal

Estimasi Waktu		Total jumlah bongkar	
Total Waktu Bongkar	1 menit	116	116
Total Waktu pemuatan	1 menit	116	116
Total Jarak Tempuh		Rata- rata kecepatan Forklift	
7.317Meter		1 KM/J	438 Menit
Total jarak tempuh untuk layout lama bulan desember 2022			670 menit

Tabel 7. perhitungan jarak tempuh *layout* usulan

Estimasi Waktu		Total jumlah bongkar	
Total Waktu Bongkar	1 menit	116	116
Total Waktu pemuatan	1 menit	116	116
Total Jarak Tempuh		Rata- rata kecepatan Forklift	
4.537 Meter		1 KM/J	270 Menit
Total waktu tempuh untuk layout baru bulan desember 2022			502 menit

Dari hasil simulasi bahwa sistem yang ada saat ini menunjukan bahwa dalam satu bulan proses material handling mempunyai utilisasi yang berbeda. Penurunan total waktu tempuh untuk *layout* usulam adalah : *Layout* lama – *layout* usulan = 7.317 – 4.537 = 2.780 meter.

Efektivitas= $\frac{7317-4537}{7317} x100\% = 37\%$

Maka hasil dari perbandingan proses *material handling* terjadi penurunan sebesar 37% dengan menggunakan *layout* usulan.

Dalam penerapan penyusunan berdasarkan metode *shared storage,* dirancang sebuah kartu gudang untuk mempermudah penataan produk pada period ke 2 waktu tertentu berdasarkan nama dan yang terlebih dahulu dikirim. Prosedur pengisian ke area penyimpanan :

1. Material yang pertama kali tiba yang terlebih dahulu dikirim diletakkan pada area penyimpanan kosong terdekat dengan pintu (dengan tingkatan dari yang paling dekat sampai yang terjauh adalah A, B, C kemudian D)
2. Untuk memudahkan identifikasi produk digudang tidak boleh ada 2 jenis material atau lebih terdapat pada 1 area penyimpanan.
3. Standart penumpukan material maksimal 5 tingkat, dimana pada saat penempatan material diletakkan pada slot kosong pada area yang paling dekat kemudian ditumpuk selanjutnya baru slot yang lain diisi dengan ketentuan yang sama.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Terjadi penurunan total jarak tempuh dalam proses *material handling* pada, *layout* usulan sebesar 37%, dan Tata letak usulan memiliki total jarak tempuh yang lebih kecil daripadatata letak awal dengan perbaikan susunan media penyimpanan. Total jarak tempuh tata letak awal adalah sebesar 7.317 meter. Total jarak tempuh tata letak ususal sebesar 4.537 meter terjadi selisih nilai total jarak tempuh sebesar 2.780 meter dari total jarak tempuh awal. Hal ini berarti tata letak usulan dapat memperpendek jarak tempuh yang dilalui oleh karyawangudang dalam mengambil barang.

REFERENSI

K. Ivan, “Perbaikan Tata Letak Gudang Pada PR SUKUN SIGARET Menggunakan Metode *Shared Storage*”, *Universitas Dian Nuswantoro, Semarang*, 2014.

I. Muhammad, “Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang PT. PLN APJ Bandung Dengan Menggunakan Metode *Shared Storage”, Politeknik Pos Indonesia, Bandung,* 2015.

A. Sucipto, “Perancangan Model Simulasi Tata Letak Gudang Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode *Shared Storage* Pada PT. Braja Mukti Cakra”, *Universitas Trisakti*, *Jakarta*, 2019.

Y. Antoni, “Analisis Perbaikan Tata Letak Fasilitas Gudang Bahan Baku Dan Barang Jadi Dengan Menggunakan Metode Shared Storage Di PT. Bitratex Industries Semarang”, *Universitas Stikubank Semarang*, 2012.

J. Apple, ”Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan”, Penerjemah; Nurhayati Mardiono, *Institut Teknologi Bandung*, Bandung, 1990

H. Arman, “Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi Pertama”, *Guna Widya*, Surabaya, 2003

R. Ballou, “Business Logistics / Supply Chain Management: Planning, Organizing, and Controlling The Supply Chain (5thed)”, *Prentice-Hall*, New Jersey, 2004

H. Permana, “Perancangan Tata Letak Gudang Pada CV. Sumaken Di Semarang Menggunakan Metode Dedicated Storage”, *Universitas Dian Nuswantoro*, Semarang, 2013

L. Richard, Francis, Leon F. McGinnis, Jr., and John A. White, “Facility Layout and Location: An Analytical Approach”, *Prentice Hall*, New Jersey, 1999.