

## BAB 5

### ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di PT. Selalu Cinta Indonesia Salatiga memiliki tujuan untuk memberikan usulan dalam menata ulang gudang bahan kimia dengan mengatur ulang letak penyimpanan barang sehingga desain yang dihasilkan harus dapat berjalan sesuai dengan sistem yang berlaku yaitu *first in first out* agar barang yang terlebih dahulu datang dapat digunakan terlebih dahulu supaya tidak melewati masa kadaluwarsa. Dalam melakukan pengaturan ulang tata letak penyimpanan pada gudang bahan kimia nantinya diharapkan agar memperoleh tata letak yang baik dan sesuai dengan prosedur keamanan dalam penyimpanan bahan kimia yang ada di gudang. Perencanaan ini digunakan untuk menata letak barang sehingga barang yang berada di gudang agar dapat dengan mudah diambil. Berikut penjelasan tahapan-tahapan yang dilakukan.

#### **5.1. Pengelompokan Barang Sesuai Jenis dan Karakteristiknya**

Langkah pertama adalah mengelompokkan barang sesuai dengan jenis dan karakteristiknya, karena produk yang beragam dan jumlah penyimpanan yang berbeda-beda, maka penempatan barang di gudang bahan kimia ini akan dilakukan secara berkelompok yang penempatannya menggunakan metode *dedicated storage* dengan prinsip karakteristik dan popularitas. Barang-barang yang memiliki jenis dan karakteristik sama akan di kelompokkan terlebih dahulu menjadi suatu kelompok tertentu kemudian tempat penyimpanan akan disediakan untuk masing-masing kelompok tersebut.

Setiap jenis produk dalam kelompok tersebut dapat menempati area tertentu secara bebas selama area tersebut belum terisi, namun apabila ada tambahan kiriman untuk produk tertentu, maka produk tersebut diprioritaskan untuk menempati tempat yang lama hingga penuh kembali. Hal ini juga berlaku ketika produk baru yang memiliki karakteristik yang sama maka produk tersebut akan masuk ke dalam kelompok tersebut dan menempati area yang kosong yang tersedia. Hal ini mencegah penempatan barang yang sejenis berada di lokasi yang berjauhan.

Pada pembagian kelompok ini barang yang ada di gudang akan dibagi menjadi 2 kelompok besar sesuai karakteristiknya yaitu bahan kimia cair dan bahan kimia

padat. Pembagian kedua kelompok ini harus diperhatikan karena barang tersebut merupakan bahan kimia yang berpotensi terjadinya kebakaran.

**Tabel 5.1. Kelompok Bahan Kimia**

Bahan Kimia	Nama Barang
Kimia Cair	ACP 200-F
	ACW 110
	ACW 200
	ACW 330
	ANTITEX R-1
	AQUADEST
	CYCHLOHEXANONE
	LATEX
	LOCTITE AQUACE D-5
	LOCTITE BONDACE 600
	LOCTITE BONDACE 1100-2
	LOCTITE BONDACE 233 M-B
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3
	LOCTTE BONDACE 233 T
	SI-69
	SK (METHANOL)
	SYLBOND-500
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT
	WHITE OIL
	MSP 60 U/BLUE
LOCTITE AQUACE ARF 40	
LOCTITE AQUACE D 30	
DIAMONDKOTE W 3688 D	
Kimia Padat	2350 Blue
	2B Red
	2003 Yellow
	ACCELERATOR-TT
	ACCELERATOR MBTS
	ACCELERATOR MIX-II (G)
	ACCERLERATOR-MBT (G)
	BHT (G)
	BONDING AGENT RFE
	BROWN 2008
	CALCIUM CARBONATE (P)
	CHEMSIL 185 (G)
	DX 74 A/T
	ELVAX WHITE-S
	HIKOREZ R-1100

**Tabel 5.1. Lanjutan**

Bahan Kimia	Nama Barang
Kimia Padat	KUMHO KBR 01
	KUMHO KHS-68
	KUMHO SBR 1502
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)
	SIR 3L
	SPECIAL CMB AUTOCLAVE
	STEARIC ACID (S/TA) (G)
	STRUKTOL WB 212
	SULFUR S80 (GR)
	TITANIUM DIOXIDE
	TMTM (P)
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE
	TUFEDENE – 2003 (S-SBR)
	ZINC STEARIC ACID Z-877
	ZDEC (EZ)
	5020 BLUE
	7500 VIOLET
	420 RED
	MSP 60 PINK-E
	LOCTITE AQUACED 30 W
LOCTITE BONDACE PC 60-2	
LOCTITE AQUACE D-TONER BLACK	

Pada tabel 5.1 menunjukkan pembagian dua kelompok bahan kimia yaitu bahan kimia cair dan bahan kimia padat agar memudahkan penempatan dan pengambilan barang yang ada di gudang. Bahan kimia cair yang ada di gudang memiliki 23 jenis barang sedangkan bahan kimia padat memiliki 37 macam jenis barang.

## **5.2. Perhitungan Keluar Masuk Barang di Gudang**

Dalam merancang penataan letak barang di gudang langkah pertama yang dilakukan adalah membuat data keluar dan data masuk barang ke dalam gudang yang bertujuan untuk mengetahui barang yang sering diambil dan barang yang jarang diambil oleh karyawan sehingga memudahkan dalam menentukan lokasi penempatan barang tersebut.

Data yang ada pada tabel 4.2 dan 4.3 adalah data keluar dan masuk barang di gudang, untuk memudahkan pembacaan dan proses penghitungan maka akan dibuat dalam bentuk tabel dan dikelompokan sesuai dengan nama barang.

Setelah membuat data barang masuk dan keluar kemudian menghitung banyaknya jumlah pengambilan yang dilakukan oleh karyawan agar dapat diketahui barang yang sering diambil dan jarang diambil. Fungsi dari penghitungan banyaknya jumlah pengambilan barang ini sendiri adalah untuk melakukan analisa jarak pada gudang bahan kimia serta menentukan lokasi penempatan barang yang ada di gudang.

**Tabel 5.2. Hasil Pengelompokan Data Barang Masuk dan Keluar (kg)**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
ACP 200-F	02 Mei 2017	650	390
	05 Mei 2017		455
	12 Mei 2017		585
	24 Mei 2017	923	
	29 Mei 2017		520
ACW 330	02 Mei 2017	550	
	05 Mei 2017		550
	12 Mei 2017		550
	23 Mei 2017		440
	24 Mei 2017	1210	
LOCTITE BONDACE 233 NR-3	02 Mei 2017	2160	
	04 Mei 2017		720
	05 Mei 2017	1440	
	12 Mei 2017		720
	15 Mei 2017		720
	26 Mei 2017	2160	
	26 Mei 2017	2880	
29 Mei 2017		720	
LOCTITE BONDACE 233 T	02 Mei 2017	750	15
	03 Mei 2017		30
	04 Mei 2017		15
	05 Mei 2017		210
	12 Mei 2017		210
	23 Mei 2017		150
	26 Mei 2017	300	
	26 Mei 2017	450	
	29 Mei 2017		150
LOCTITE AQUACE ARF 40	02 Mei 2017	40	
	05 Mei 2017		20
	12 Mei 2017		20
	26 Mei 2017	40	
LOCTITACE BONDACE 600	05 Mei 2017	720	150
	12 Mei 2017		150
	23 Mei 2017		150
SK (METHANOL)	07 Mei 2017	32	
	18 Mei 2017		32

**Tabel 5.2. Lanjutan**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	02 Mei 2017		40
	10 Mei 2017	100	
	12 Mei 2017		20
	18 Mei 2017		40
	19 Mei 2017	200	
LATEX	05 Mei 2017		100
	12 Mei 2017		200
	16 Mei 2017	400	
	23 Mei 2017	300	200
	29 Mei 2017		200
SIR 3L	08 Mei 2017		3780
	15 Mei 2017		2520
	16 Mei 2017	6300	
	19 Mei 2017		2520
	23 Mei 2017	6300	
	24 Mei 2017		1260
	26 Mei 2017		1260
	29 Mei 2017		2520
CHEMISIL 185 (G)	02 Mei 2017		2550
	05 Mei 2017		3950
	15 Mei 2017		2550
	17 Mei 2017	8000	
	18 Mei 2017	8005	
	19 Mei 2017		2550
	24 Mei 2017		2550
	29 Mei 2017		850
POLY ETHELYNE GLYCOL 400F (G)	02 Mei 2017		200
	05 Mei 2017		250
	09 Mei 2017		100
	12 Mei 2017		200
	17 Mei 2017	700	
	18 Mei 2017		100
	19 Mei 2017	2400	300
	23 Mei 2017		50
	26 Mei 2017		100
	POLY ETHELYNE GLYCOL 400F (G)	29 Mei 2017	
ACCELERATOR MIX-II (G)	05 Mei 2017		75
	09 Mei 2017		50

**Tabel 5.2. Lanjutan**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
ACCELERATOR MIX-II (G)	16 Mei 2017	150	25
	17 Mei 2017		
	26 Mei 2017		50
ACCELERATOR-TT	09 Mei 2017	50	25
	17 Mei 2017		
TUFEDENE-2003 (S-SBR)	02 Mei 2017	6020	2100
	08 Mei 2017		1050
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		1050
	26 Mei 2017		1050
TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	02 Mei 2017	1500 3000	160
	05 Mei 2017		200
	09 Mei 2017		200
	12 Mei 2017		200
	16 Mei 2017		300
	18 Mei 2017		100
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		100
	23 Mei 2017		140
	23 Mei 2017		300
	26 Mei 2017		300
	29 Mei 2017		200
ACCELERATOR MBTS	02 Mei 2017	500	25
	05 Mei 2017		50
	12 Mei 2017		25
	16 Mei 2017		50
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		150
	23 Mei 2017		25
DX 74 A/T	02 Mei 2017	600	50
	05 Mei 2017		200
	09 Mei 2017		100
	12 Mei 2017		100
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		200
	26 Mei 2017		75
	29 Mei 2017		100
SI-69	03 Mei 2017	200	125
	18 Mei 2017		

**Tabel 5.2. Lanjutan**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
TITANIUM DIOXIDE	02 Mei 2017		200
	05 Mei 2017		100
	09 Mei 2017		300
TITANIUM DIOXIDE	16 Mei 2017	5000	300
	18 Mei 2017		100
	19 Mei 2017		300
	23 Mei 2017		300
	26 Mei 2017		300
	29 Mei 2017		600
STRUKTOL WB 212	09 Mei 2017	500	40
	16 Mei 2017		40
	18 Mei 2017		
	23 Mei 2017		40
SULFUR S80 (GR)	02 Mei 2017	1500	200
	05 Mei 2017		100
	12 Mei 2017		300
	18 Mei 2017		100
	19 Mei 2017		200
	26 Mei 2017		225
ANTITEX R-1	08 Mei 2017	1500	100
	16 Mei 2017		200
	18 Mei 2017		
	26 Mei 2017		200
ELVAX WHITE-S	02 Mei 2017	500	65
	05 Mei 2017		75
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		75
	23 Mei 2017		75
STEARIC ACID (S/TA) (G)	02 Mei 2017		200
	05 Mei 2017		250
	16 Mei 2017		250
STEARIC ACID (S/TA) (G)	18 Mei 2017	700	
	19 Mei 2017		100
	23 Mei 2017		200
	29 Mei 2017		150
HIKOREZ R-1100	02 Mei 2017	200	75
	05 Mei 2017		50
	18 Mei 2017		
	23 Mei 2017		25



**Tabel 5.2. Lanjutan**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
WHITE OIL	02 Mei 2017	4080	850
	05 Mei 2017		850
	08 Mei 2017		850
	09 Mei 2017		680
	18 Mei 2017		
	24 Mei 2017		680
	29 Mei 2017		680
BROWN 2008	05 Mei 2017	100	20
	18 Mei 2017		20
	29 Mei 2017		20
SPECIAL CMB AUTOCLAVE	15 Mei 2017	120	30
	18 Mei 2017		
ZINC STEARIC ACID Z-877	05 Mei 2017	400	70
	12 Mei 2017		70
	16 Mei 2017		50
	18 Mei 2017		
	19 Mei 2017		40
CALCIUM CARBONATE (P)	02 Mei 2017	30000	5000
	05 Mei 2017		5000
	15 Mei 2017		3000
	19 Mei 2017		3000
	24 Mei 2017		5000
	29 Mei 2017		2000
LOCTITE AQUACE D 30 W	02 Mei 2017	1224	90
	03 Mei 2017		108
	12 Mei 2017		180
	23 Mei 2017		18
	24 Mei 2017		90
BONDING AGENT RFE	05 Mei 2017	96	12
	12 Mei 2017		24
	23 Mei 2017		12
	24 Mei 2017		
2003 YELLOW	30 Mei 2017	25	25
KUMHO KBR 01	02 Mei 2017		3150
	15 Mei 2017		1050
	24 Mei 2017		1050
CYCHLOHEXANONE	02 Mei 2017		138
MSP 60 PINK-E	02 Mei 2017		16

**Tabel 5.2. Lanjutan**

Nama Barang	Tanggal	Jumlah Barang Masuk	Jumlah Barang Keluar
ACCELERATOR-MBT (G)	05 Mei 2017		25
	16 Mei 2017		25
KUMHO SBR 1502	08 Mei 2017		2100
	19 Mei 2017		2100
	24 Mei 2017		1050
	26 Mei 2017		1050
BHT (G)	12 Mei 2017		20
	19 Mei 2017		40
	23 Mei 2017		20
	29 Mei 2017		40
KUMHO KHS-68	16 Mei 2017		200
	26 Mei 2017		140
	29 Mei 2017		200
MSP 60 U/BLUE	18 Mei 2017		48
DIAMONDKOTE	22 Mei 2017		30

Pada tabel 5.2 merupakan hasil dari pengelompokkan barang yang masuk dan barang yang keluar di gudang sesuai dengan nama barang per setiap tanggal sebelum melakukan penghitungan terhadap jumlah pengambilan barang tiap barang di gudang dengan satuan barang kilogram. Dapat di ketahui barang yang paling banyak masuk dan keluar adalah Trans Active Zinc Oxide dan barang yang paling sedikit keluar adalah Diamondkote.

Berdasarkan tabel data barang masuk dan keluar di gudang maka akan dihitung banyaknya jumlah pengambilan barang di gudang atau dapat disebut frekuensi pengambilan. Dalam data ini frekuensi pengambilan merupakan seberapa sering barang tersebut diambil oleh karyawan dalam rentang waktu tertentu. Penghitungan frekuensi pengambilan ini tidak lepas dari alat angkut yang digunakan oleh karyawan. Karyawan menggunakan *Forklift* untuk mengangkat barang maka di butuhkan besar kapasitas barang yang mampu diangkut oleh *forklift* tersebut. Berdasar data material handling pada tabel 4.5 dikarenakan kapasitas *forklift* yang diminta hanya sebesar 2,5 ton atau 2500kg maka jumlah pengambilan tidak melebihi 2500 kg jika jumlah barang yang diambil melebihi 2500 kg maka perhitungan menjadi ( $n \text{ kg} : 2500\text{kg}$ ). Misalnya berat barang yang akan diambil sebesar 3000kg maka menjadi  $3000\text{kg} : 2500\text{kg} = 1,2$  yang dapat

dibulatkan menjadi 2 kali pengambilan. Penghitungan ini akan digunakan untuk menentukan letak penempatan barang di dalam gudang sehingga tabel bahan kimia cair dipisah dengan tabel bahan kimia padat.

**Tabel 5.3. Frekuensi Pengambilan dan Jumlah Berat Bahan Kimia Padat yang Diambil (Kilogram)**

NO.	Nama Barang	Pengambilan Ke-											Fp	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	MSP 60 PINK-E	16												1
2	ACCELERATOR-TT	25												1
3	SPECIAL CMB AUTOCLAVE	30												1
4	2003 YELLOW	25												1
5	ACCELERATOR-MBT (G)	25	25											2
6	HIKOREZ R-1100	75	50	25										3
7	BROWN 2008	20	20	20										3
8	BONDING AGENT RFE	12	24	12										3
9	KUMHO SBR 1502	2100	1050	1050										3
10	2350 BLUE	50	25	25										3
11	STRUKTOL WB 212	40	40	40										3
12	KUMHO KHS-68	200	140	200										3
13	KUMHO KBR 01	3150	1050	1050										4
14	TUFEDENE - 2003 (S-SBR)	2100	1050	1050	1050									4
15	ACCELERATOR MIX-II (G)	75	50	25	50									4
16	ZINC STEARIC ACID Z-877	70	70	50	40									4
17	BHT (G)	20	40	20	40									4
18	LOCTITE AQUACE D 30 W	90	108	180	180	90								5
19	ELVAX WHITE-S	65	75	150	75	75								5
20	STERARIC ACID (S/TA) (G)	200	250	250	100	200	150							6
21	ACCELERATOR MBTS	25	50	25	50	150	25							6
22	SULFUR S80 (GR)	200	100	300	100	200	225							6
23	DX 74 A/T	50	200	100	100	200	75	100						7

**Tabel 5.3. Lanjutan**

40	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	200	250	100	200	100	300	50	100	75			9
41	TITANIUM DIOXIDE	200	100	300	300	300	100	300	300	300	600		10
42	SIR 3L	3780	2520	2520	1260	1260	2520						10
43	CALCIUM CARBONATE (P)	5000	5000	3000	3000	5000	2000						11
44	CHEMISIL 185 (G)	2550	3950	2550	2550	2550	850						11
45	TRANS ACTIIVE ZINC OXIDE	160	200	200	200	300	100	100	140	300	300	200	11

Tabel 5.3 merupakan hasil penghitungan jumlah pengambilan dalam bentuk bahan kimia padat. Dari tabel 5.3 dapat dilihat bahwa bahan kimia MSP 60 PINK-E, Accelerator, Special CMB, dan 2003 Yellow memiliki jumlah pengambilan satu kali. Pengambilan bahan kimia terbanyak adalah Calcium Carbonate (P), Chemisil 185 (G), dan Trans Active Zinc Oxide dengan jumlah pengambilan 11 kali.

**Tabel 5.4. Frekuensi Pengambilan dan Jumlah Berat Bahan Kimia Cair yang Diambil (Kilogram)**

No	Nama Barang	Pengambilan ke-											Fp	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	CYCHLOEXANONE	138												1
2	SI-69	125												1
3	MSP 60 U/BLUE	48												1
4	SK (METHANOL)	32												1
5	DIAMONDKOTE W 3688 D	30												1
6	LOCTITE AQUANCE ARF 40	20	20											2
7	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	40	20	20										3
8	ACW 330	550	550	440										3
9	LOCTITE BONDACE 600	150	150	150										3
10	ANTITEX R-1	100	200	200										3
11	LOCTITE AQUACE D 30	192	192	160										3
12	ACP 200-F	390	455	585	520									4
13	LOCTITE BONDACE 233 NR-3	720	720	720	720									4
14	LATEX	100	200	200	200									4
15	WHITE OIL	850	850	850	680	680	680							5
16	LOCTITE BONDACE 233 T	15	30	15	210	210	150	150						7

Tabel 5.4 merupakan hasil penghitungan jumlah pengambilan dalam bentuk bahan kimia cair. Dari tabel 5.4 dapat dilihat bahwa bahan kimia Cychloexanone, SI-69, MAP 60 U/Blue, SK (Methanol), dan Diamondkote W3688 D memiliki jumlah pengambilan satu kali. Pengambilan bahan kimia cair terbanyak adalah Loctite Bondace 233 T dengan jumlah pengambilan 7 kali. Dalam pengambilan bahan kimia cair yang memiliki emasan besar seperti drum maka akan digunakan wadah penampungan pail yang memiliki penutup dengan ukuran 380 mm x 320 mm x 270 mm.

### 5.3. Penentuan Jumlah Keseluruhan Barang di Gudang

Dalam menentukan luas yang akan di tempati oleh barang di gudang maka diperlukan mengetahui jumlah keseluruhan barang yang ada di gudang. Barang yang tercatat memiliki jumlah yang lebih banyak maka akan menempati tempat yang lebih luas di gudang, sedangkan barang yang memiliki jumlah paling kecil maka akan menempati luas yang kecil dalam gudang. Pada kasus ini dimensi dari barang tersebut diabaikan karena penyimpanan barang dengan menggunakan palet, sehingga hanya membutuhkan dimensi dari palet tersebut.

Palet memiliki dimensi 1200 mm x 1200 mm x 100 mm, palet yang digunakan pada gudang menggunakan bahan plastik, untuk bahan kiamia cair palet menggunakan *secondary spill containment* dengan dimensi yang sama.

Untuk mengetahui berapa banyak palet yang dibutuhkan maka diperlukan mengetahui dan menghitung banyak tiap barang yang ada di gudang serta kapasitas palet dalam menampung berbagai macam barang di gudang,

Stok akhir merupakan data yang diperlukan dalam menghitung luas yang dibutuhkan untuk menempatkan barang dalam gudang. Rumus penghitungan stok akhir adalah  $\text{Stok Akhir} = \text{Stok Awal} + \text{Jumlah barang yang masuk} - \text{Jumlah barang keluar}$ . Dalam data tercatat 2350 Blue memiliki stok awal 200 kg, pada data barang masuk tercatat sebesar 150kg dan barang keluar 100 kg maka stok akhir adalah  $200 \text{ kg} + 150 \text{ kg} - 100 \text{ kg} = 250 \text{ kg}$  karena 2350 Blue memiliki berat 25 kg tiap kemasan maka  $250 \text{ kg} / 25 \text{ kg} = 10$  barang, jumlah stok akhir yang terdapat pada gudang adalah 10 box barang. 2B Red memiliki stok awal 60 kg serta tidak memiliki data barang masuk maupun keluar maka stok akhir adalah  $60 \text{ kg} + 0 \text{ kg} - 0 \text{ kg} = 60 \text{ kg}$  karena 2B Red memiliki berat 25 kg tiap kemasan maka  $60 \text{ kg} / 25 \text{ kg} = 2,4$  barang atau dibulatkan menjadi 3 box barang yang terdapat pada gudang. Berikut stok akhir yang ada di gudang (dalam satuan barang) dapat dilihat pada tabel 5.5.

**Tabel 5.5. Stok Akhir Barang**

Nama Barang	Stok Akhir (kg)	Stok Akhir Barang	Kemasan
2003 YELLOW	0	0	Box
2350 Blue	250	10	Box
2B Red	60	2,4	Box
420 RED	5	5	Carton
5020 BLUE	10	10	Carton
7500 VIOLET	5	5	Carton
ACCELERATOR MBTS	900	36	Sak
ACCELERATOR MIX-II (G)	200	8	Sak
ACCELERATOR-TT	75	3	Sak
ACCELERATOR-MBT (G)	125	5	Sak
ACP 200-F	1105	85	Cans
ACW 110	60	3	PAIL
ACW 200	620	31	PAIL
ACW 330	1870	17	Drum
ANTITEX R-1	2400	24	Drum
AQUADEST	100	5	Jerigen
BHT (G)	200	10	Sak
BONDING AGENT RFE	168	168	Box
BROWN 2008	210	10,5	Box
CALCIUM CARBONATE (P)	45000	1800	Sak
CHEMSIL 185 (G)	16855	1685,5	Bag
CYCHLOHEXANONE	0	0	Drum
DIAMONDKOTE W 3688 D	60	2	Jerigen
DX 74 A/T	975	39	Sak
ELVAX WHITE-S	575	38,33333	Sak
HIKOREZ R-1100	225	9	Sak
KUMHO SBR 1502	38850	1110	Sak
KUMHO KBR 01	38850	1110	Sak
KUMHO KHS-68	2960	148	Sak
LATEX	300	3	Drum
LOCTITE AQUACE ARF 40	60	60	Cans
LOCTITE AQUACE D 30	1856	464	Cans
LOCTITE AQUACE D 30 W	1134	63	Sak
LOCTITE AQUACE D-5	108	6	PAIL
LOCTITE AQUACE D-TONER BLACK	39	39	Karton
LOCTITE BONDACE 1100-2	15	1	Cans
LOCTITE BONDACE 233 M-B	170	1	Drum



**Tabel 5..5 Lanjutan**

Nama Barang	Stok Akhir (kg)	Stok Akhir Barang	Kemasan
LOCTITE BONDACE 233 NR-3	7920	11	Cans
LOCTITE BONDACE PC 60-2	30	2	Sak
LOCTITE BONDANCE 600	270	18	Cans
LOCTITE BONDACE 233 T	750	50	Jerigen
MSP 60 PINK-E	0	0	Carton
MSP 60 U/BLUE	0	0	Cans
POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	4775	191	Bag
SI-69	300	12	Jerigen
SIR 3L	18900	540	Sak
SK (METHANOL)	0	0	Jerigen
SPECIAL CMB AUTOCLAVE	300	10	Sak
STEARIC ACID (S/TA) (G)	1000	40	Sak
STRUTOL WB 212	580	29	Sak
SULFUR S80 (GR)	2525	101	Sak
SYLBOND-500	16	1	Cans
TITANIUM DIOXIDE	11725	469	Sak
TMTM (P)	50	2	Sak
TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	5920	296	Bag
TUFEDENE – 2003 (S-SBR)	9835	281	Sak
WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	260	13	Jerigen
WHITE OIL	8160	48	Drum
ZDEC (EZ)	25	1	Sak
ZINC STEARIC ACID Z-877	650	65	Bag

Pada tabel 5.5 menunjukkan hasil dari penghitungan stok akhir barang dalam satuan kilogram maupun satuan pack atau sesuai dengan kemasan barang tersebut. Pada hasil yang memiliki satuan decimal dapat dibulatkan ke atas, contoh untuk 2B Red memiliki hasil stok akhir barang sebesar 2,4 box maka dapat dikatangi 2B Red memiliki hasil stok barang sebesar 3 box. Begitu juga untuk bahan kimia Chemisil 185 (G) yang memiliki hasil 1685,5 maka dapat dikatakan memiliki stok akhir 1686 bag. Berlaku pula untuk Brown 2008 memiliki 11 box dan Elvax White-S memiliki 39 sak.

Setelah menghitung stok akhir barang yang ada di gudang maka dapat dihitung jumlah palet yang dibutuhkan, meskipun beberapa barang ada yang menggunakan rak akan tetapi tetap menggunakan palet. Barang yang menggunakan rak dapat dilihat pada subab 5.1.2. Dalam penghitungan jumlah

palet dibutuhkan data dari dimensi barang yang dapat dilihat dari tabel 4.1 kemudian dapat dihitung antara dimensi barang dengan dimensi palet itu sendiri. Untuk besar kapasitas palet tidak melebihi 1,5 ton atau 1500 kg. Rumus penghitungan jumlah palet yang di butuhkan adalah stok akhir dalam satuan kg / kapasitas palet (1500 kg). Untuk bahan kimia padat berikut contoh perhitungannya, dalam data tercatat 2350 Blue memiliki stok akhir 250 kg maka jumlah palet yang dibutuhkan adalah  $250 \text{ kg} / 1500 \text{ kg} = 0,1667$  palet atau dibulatkan menjadi 1 palet. KUMHO KHS-68 memiliki stok akhir 2960 kg maka jumlah palet yang dibutuhkan adalah  $2960 \text{ kg} / 1500 \text{ kg} = 1,973$  palet yang dibulatkan menjadi 2 buah palet.

Penghitungan jumlah palet yang dibutuhkan oleh barang kimia cair berbeda dengan barang kimia padat. Barang kimia cair yang jika ditumpuk tingginya melebihi bahu karyawan tidak dapat ditumpuk dan untuk kemasan kaleng maksimal penumpukan barang hanya 2 tumpuk agar menghindari jatuhnya barang ketika diangkat menggunakan *forklift*. Kaleng atau *pail* yang memiliki dimensi diameter atas dan bawah berbeda akan diambil diameter terbesar untuk pengukuran tempat pada palet.. Berikut cara menghitung jumlah barang kimia cair dalam satu palet, untuk mendapatkan jumlah barang pada sisi panjang palet dihitung dengan rumus panjang palet dibagi dengan diameter terbesar barang dan untuk mendapatkan jumlah pada sisi lebar palet dihitung dengan rumus lebar palet dibagi dengan diameter terbesar barang. Setelah mendapatkan jumlah barang pada sisi panjang dan lebar palet maka kita dapat mengetahui jumlah barang yang ada dalam satu palet dengan rumus jumlah barang pada sisi panjang palet dikalikan dengan jumlah barang pada sisi lebar palet. Setelah menemukan jumlah keseluruhan barang pada satu palet maka perlu dilihat apakah jumlah stok akhir barang melebihi jumlah keseluruhan barang pada satu palet atau tidak. Apabila stok barang akhir berlebih maka barang membutuhkan penumpukan barang, maka jumlah keseluruhan barang pada palet akan dikalikan dengan dua.

Setelah mendapat jumlah keseluruhan barang pada satu palet maka penghitungan jumlah palet yang dibutuhkan adalah stok akhir barang / jumlah barang dalam satu palet. Dalam data tercatat barang dalam satuan kaleng adalah ACW 330 yang memiliki dimensi diameter terbesar 480 mm, stok akhir barang 17 drum maka untuk mengetahui jumlah palet yang dibutuhkan adalah menghitung jumlah barang pada satu palet, untuk jumlah barang pada sisi

panjang 1200 mm / 480 mm = 2,5 = 2 buah. Jumlah barang pada sisi lebar palet 1200 mm / 480 mm = 2,5 = 2 buah maka 2 buah sisi panjang palet x 2 buah sisi lebar palet = 4 buah, karena stok akhir barang 17 drum maka jumlah palet yang dibutuhkan ACW 330 adalah 17 drum / 4 drum dalam satu palet = 4,25 palet, hasil tersebut dapat dibulatkan menjadi 5 palet.

Tabel 5.6 menunjukkan hasil dari penghitungan jumlah palet yang akan dibutuhkan tiap barang. Barang yang memiliki jumlah palet berjumlah nol (0) akan tetap dihitung memiliki satu jumlah palet untuk penyimpanan selanjutnya. Beberapa bahan kimia cair yang akan di tempatkan pada rak akan diberikan simbol bintang (\*) dan tetap menggunakan palet dalam penyimpanannya.

**Tabel 5.6. Jumlah Palet yang Dibutuhkan Tiap Barang**

Nama Barang	Jumlah Palet yang Dibutuhkan
2003 YELLOW	0
2350 Blue	1
2B Red	1
420 RED	1
5020 BLUE	1
7500 VIOLET	1
ACCELERATOR MBTS	1
ACCELERATOR MIX-II (G)	1
ACCELERATOR-TT	1
ACCELERATOR-MBT (G)	1
ACP 200-F	*3
ACW 110	*1
ACW 200	*2
ACW 330	5
ANTITEX R-1	6
AQUADEST	*1
BHT (G)	1
BONDING AGENT RFE	1
BROWN 2008	1
CALCIUM CARBONATE (P)	30
CHEMSIL 185 (G)	12
CYCHLOHEXANONE	0
DIAMONDKOTE W 3688 D	1
DX 74 A/T	1
ELVAX WHITE-S	1

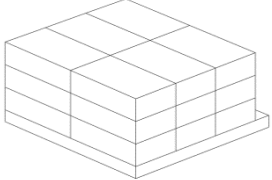
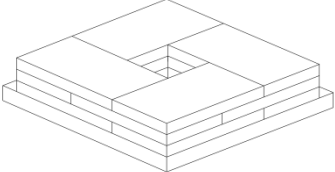
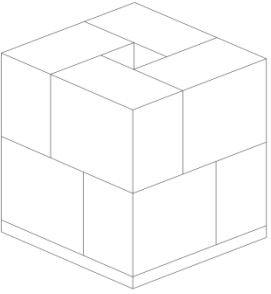
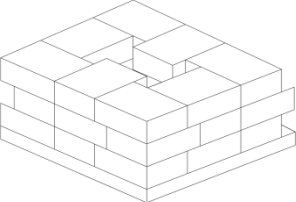
**Tabel 5.6. Lanjutan**

Nama Barang	Jumlah Palet yang Dibutuhkan
HIKOREZ R-1100	1
KUMHO SBR 1502	26
KUMHO KBR 01	26
KUMHO KHS-68	2
LATEX	1
LOCTITE AQUACE ARF 40	*1
LOCTITE AQUACE D 30	*7
LOCTITE AQUACE D 30 W	1
LOCTITE AQUACE D-5	*1
LOCTITE AQUACE D-TONER BLACK	1
LOCTITE BONDACE 1100-2	*1
LOCTITE BONDACE 233 M-B	1
LOCTITE BONDACE 233 NR-3	6
LOCTITE BONDACE PC 60-2	1
LOCTITE BONDANCE 600	*1
LOCTITE BONDACE 233 T	*4
MSP 60 PINK-E	0
MSP 60 U/BLUE	*0
POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	4
SI-69	*1
SIR 3L	13
SK (METHANOL)	*0
SPECIAL CMB AUTOCLAVE	1
STEARIC ACID (S/TA) (G)	1
STRUTOL WB 212	1
SULFUR S80 (GR)	2
SYLBOND-500	*1
TITANIUM DIOXIDE	8
TMTM (P)	1
TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	4
TUFEDENE – 2003 (S-SBR)	7
WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	*1
WHITE OIL	12
ZDEC (EZ)	1
ZINC STEARIC ACID Z-877	1

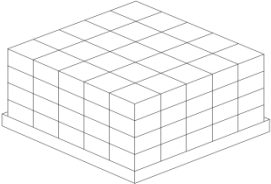
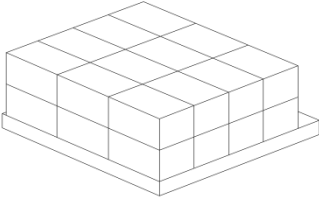
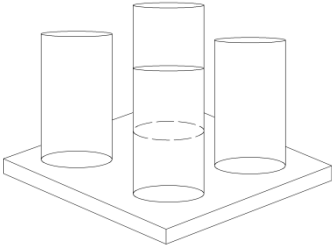
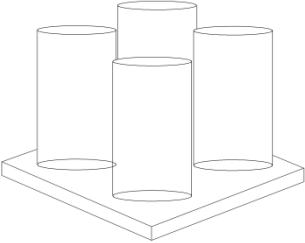
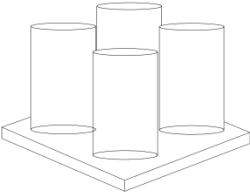
Beberapa palet menampung barang yang akan ditumpuk secara vertikal. Pada tabel 5.7 menunjukkan barang yang dapat ditumpuk beserta gambar palet dan

cara menumpuk barang dalam palet. Cara penumpukan barang yang terdapat dalam gambar merupakan cara penumpukan yang sebenarnya yang ada dalam gudang.

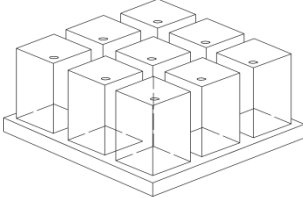
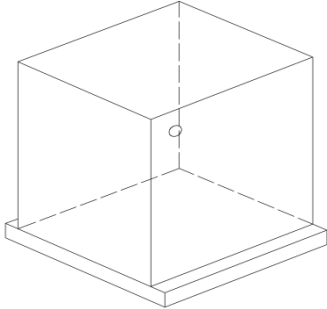
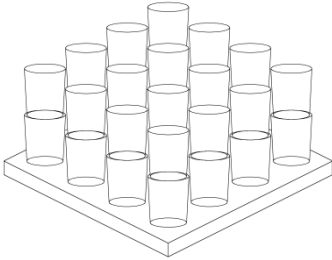
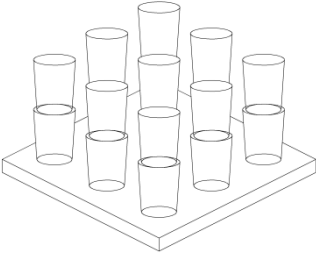
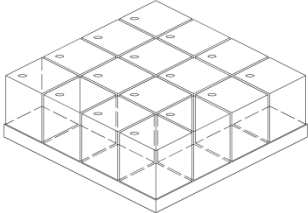
**Tabel 5.7. Peletakan Barang**

Nama Barang	Gambar
2350 Blue 2B Red (600mmx360mmx120mm)	
BHT KUMHO KHS-68 STRUTOL WB 212 (400mmx700mmx75mm)	
TMTM ZDEC (450mmx750mmx75mm)	
ACCELERATOR TT ACCELERATOR MBTS ACCELERATOR MIX II ACCELERATOR MBT CALCIUM CARBONATE DX 74 A/T STEARIC ACID SULFUR S80 (330mmx430mmx170mm)	

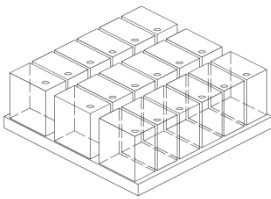
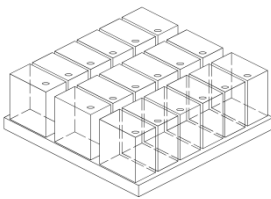
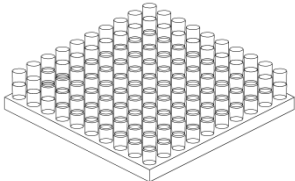
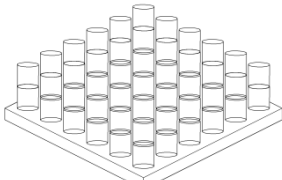
**Tabel 5.7. Lanjutan**

Nama Barang	Gambar
<p>BONDING AGENT RFE                      LOCTITE AQUACE D-TONER BLACK                      (230mmx180mmx140mm)</p>	
<p>BROWN 2008                      (390mmx260mmx220mm)</p>	
<p>ACW 330                      ANTITEX R-1                      LATEX                      (Ø480mmx850mm)</p>	
<p>CYCHLOHEXANONE                      (Ø580mmx990mm)</p>	
<p>LOCTITE BONDACE 233 M-B                      (930mmxØ580mm)</p>	

**Tabel 5.7. Lanjutan**

Nama Barang	Gambar
<p>DIAMONDKOTE W 3688 D (297mmx298mmx514mm)</p>	
<p>LOCTITE BONDACE 233 NR-3 (1200mmx1000mm)</p>	
<p>ACP 200-F LOCTITE AQUACE D-5 LOCTITE BONDACE 110-2 LOCTITE BONDACE 600 MSP 60 U/BLUE SYLBOND-500 (338mmxØ300mmxØ265mm)</p>	
<p>ACW 110 ACW200 (380mmxØ320mmxØ270mm)</p>	
<p>AQUADEST LOCTITE BONDACE 233 T (286mmx286mmx384mm)</p>	

**Tabel 5.7. Lanjutan**

Nama Barang	Gambar
SK (METHANOL) WATER BASED ANTI-MOLD AGENT (320mmx180mmx400mm)	
SI-69 (350mmx180mmx400mm)	
LOCTITE AQUACE ARF 40 (108.5mmxØ114mmxØ108.5mm)	
LOCTITE AQUACE D 30 (188mmxØ184mmxØ181.3mm)	

**5.4. Penentuan Peletakan Barang Berdasar Karakteristik dan Frekuensi Pengambilan Barang Terbanyak**

Setelah desain gudang didapatkan maka perlu menempatkan barang dalam gudang. Penempatan barang di gudang tidak dapat begitu saja diletakkan karena dapat mengganggu aliran dalam gudang, maka dibutuhkan penataan yang baik agar memudahkan dalam pengambilan dan peletakan barang di gudang. Pada tabel 5.1 barang telah dikelompokkan sesuai dengan karakteristiknya yaitu bahan kimia cair dan padat yang didasarkan pada bentuk material dari barang tersebut. Pengelompokan sesuai karakteristik ini menyebabkan gudang akan dibagi menjadi 2 bagian yaitu 3 baris untuk bahan kimia padat dan 3 baris untuk kimia cair.

Pada tabel 5.3 dan 5.4 telah dihitung frekuensi pengambilan barang, pada bagian ini akan membagi barang sesuai dengan kelompok kecepatan frekuensi



pengambilan barang yang akan menentukan lokasi penempatan barang. Pengelompokan barang-barang menurut prinsip popularitas sangat sederhana., pada tabel 5.8 menunjukkan bahwa barang akan dikelompokkan menjadi tiga yaitu *fast moving*, *medium moving* dan *slow moving*, karena barang telah dikelompokkan menjadi 2 kelompok besar maka pengelompokan berdasar popularitas akan dibedakan sesuai dengan kelompok jenis bahan masing-masing yaitu bahan kimia padat, kimia cair dalam palet dan kimia cair dalam rak. Untuk bahan kimia padat kelompok *fast moving* adalah barang yang frekuensi pengambilannya diatas tujuh kali pengambilan. Kelompok *medium moving* adalah barang dengan frekuensi pengambilan empat hingga tujuh kali pengambilan, dan kelompok *slow moving* adalah barang yang memiliki frekuensi pengambilan di bawah empat kali pengambilan. Untuk bahan kimia cair dalam palet maupun dalam rak kelompok *fast moving* adalah barang yang frekuensi pengambilannya diatas lima kali pengambilan. Kelompok *medium moving* merupakan barang dengan frekuensi pengambilan lima hingga tiga kali pengambilan dan untuk *slow moving* adalah barang yang memiliki frekuensi pengambilan diatas tiga kali pengambilan barang.

**Tabel 5.8. Pengelompokan Prinsip Popularitas (Kimia Padat)**

Jenis	Nama Barang	Fp	Palet	Kelompok
Kimia Padat	2B Red	0	1	<i>Slow Moving</i>
	TMTM (P)	0	1	
	ZDEC (EZ)	0	1	
	5020 BLUE	0	1	
	7500 VIOLET	0	1	
	420 RED	0	1	
	LOCTITE AQUACE D-TONER BLACK	0	1	
	LOCTITE BONDACE PC 60-2	0	1	
	ACCELERATOR-TT	1	1	
	MSP 60 PINK-E	1	1	
	2003 YELLOW	1	1	
	SPECIAL CMB AUTOCLAVE	1	1	
	ACCERLERATOR-MBT (G)	2	1	
	2350 Blue	3	1	
	BONDING AGENT RFE	3	1	
	BROWN 2008	3	1	
	HIKOREZ R-1100	3	1	
	KUMHO KHS-68	3	2	

**Tabel 5.8. Lanjutan**

Jenis	Nama Barang	Fp	Palet	Kelompok
Kimia Padat	KUMHO SBR 1502	3	26	<i>Slow Moving</i>
	STRUKTOL WB 212	3	1	
	ACCELERATOR MIX-II (G)	4	1	<i>Medium Moving</i>
	BHT (G)	4	1	
	KUMHO KBR 01	4	26	
	TUFEDENE – 2003 (S-SBR)	4	7	
	ZINC STEARIC ACID Z-877	4	1	
	ELVAX WHITE-S	5	1	
	LOCTITE AQUACE D 30 W	5	1	
	ACCELERATOR MBTS	6	1	
	STEARIC ACID (S/TA) (G)	6	1	
	SULFUR S80 (GR)	6	2	
	DX 74 A/T	7	1	
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	9	4	<i>Fast Moving</i>
	SIR 3L	10	13	
	TITANIUM DIOXIDE	10	8	
	CALCIUM CARBONATE (P)	11	30	
	CHEMSIL 185 (G)	11	12	
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	11	4	

Tabel 5.9 dan tabel 5.10 akan menunjukkan pengelompokan barang kimia cair yang akan dibagi menjadi dua yaitu barang kimia cair untuk penempatan di rak dan barang kimia cair untuk penempatan di palet.

**Tabel 5.9. Pengelompokan Prinsip Popularitas (Kimia Cair Rak)**

Jenis	Nama Barang	Fp	Palet	Kelompok
Kimia Cair	ACW 110	0	1	<i>Slow Moving</i>
	ACW 200	0	2	
	AQUADEST	0	1	
	LOCTITE AQUACE D-5	0	1	
	LOCTITE BONDACE 1100-2	0	1	
	SYLBOND-500	0	1	
	SI-69	1	1	
	SK (METHANOL)	1	1	
	MSP 60 U/BLUE	1	1	
	LOCTITE AQUACE ARF 40	2	1	
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	3	1	<i>Medium Moving</i>
	LOCTITE BONDACE 600	3	1	
	LOCTITE AQUACE D 30	3	7	
	ACP 200-F	4	3	

**Tabel 5.9. Lanjutan**

Jenis	Nama Barang	Fp	Palet	Kelompok
	LOCTITE BONDACE 233 T	7	4	<i>Fast Moving</i>

**Tabel 5.10. Pengelompokan Prinsip Popularitas (Kimia Cair Palet)**

Jenis	Nama Barang	Fp	Palet	Kelompok
	LOCTITE BONDACE 233 M-B	0	1	<i>Slow Moving</i>
	CYCHLOHEXANONE	1	1	
	DIAMONDKOTE W 3688 D	1	1	
Kimia Cair	ACW 330	3	5	<i>Medium Moving</i>
	ANTITEX R-1	3	6	
	LATEX	4	1	
	LOCTITE BONDACE 233 NR-23	4	6	
	WHITE OIL	6	12	
				<i>Fast Moving</i>

Dari pengelompokan diatas (tabel 5.8, tabel 5.9 dan 5.10) akan didapatkan penempatan barang dalam gudang dimana *fast moving* berada pada depan gudang karena untuk memudahkan pengambilan barang, *medium moving* berada pada tengah gudang, dan *slow moving* berada pada bagian belakang gudang. Sebelum mendesain gudang agar lebih mudah dalam penempatan juga pengelompokan barang maka akan dihitung jumlah palet sesuai dengan kelompok popularitasnya. Pada bahan kimia padat, untuk kelompok *fast moving* membutuhkan palet sebanyak 71 buah palet, untuk kelompok *medium moving* membutuhkan palet sebanyak 43 buah palet dan untuk *slow moving* membutuhkan palet sebanyak 46 palet. Pada bahan kimia cair, kelompok *fast moving* membutuhkan jumlah palet sebanyak 12 buah palet, untuk kelompok *medium moving* membutuhkan palet sebanyak 18 palet dan untuk *slow moving* membutuhkan palet sebanyak 3 buah palet. Pada bahan kimia cair di rak, kelompok *fast moving* membutuhkan jumlah palet sebanyak 4 buah palet, untuk kelompok *medium moving* membutuhkan palet sebanyak 12 palet dan untuk *slow moving* membutuhkan palet sebanyak 11 buah palet. Maka total palet yang dibutuhkan adalah 220 palet, lihat tabel 5.11 untuk lebih jelasnya.

**Tabel 5.11. Jumlah Palet untuk Pengelompokan Popularitas**

Jenis	Kimia Padat	Kimia Cair Palet	Kimia Cair Rak
<i>Fast Moving</i>	71	12	4
<i>Medium Moving</i>	43	18	12
<i>Slow Moving</i>	46	3	11
Total	160	33	27
	193		27
	220		

Penempatan kelompok *fast moving* berada pada depan baris tiap kolom arena pengambilan barang memiliki frekuensi yang sering, disusul dengan *medium moving* di belakangnya kemudian *slow moving* pada bagian paling belakang arena frekuensi pengambilan barang hampir tidak pernah diambil.

### 5.5. Desain Rak yang Digunakan

Sistem penyimpanan dengan rak menggunakan sistem *medium duty racking*. Barang yang disimpan pada rak dalam bentuk kaleng, jerigen dan *pail* (ember). Rak digunakan hanya untuk menyimpan bahan kimia yang berbentuk cair. Bahan pembuatan rak haruslah tahan api dan tidak mudah roboh, maka bahan yang terbuat dari besi yang akan digunakan. Rak yang akan digunakan dapat diakses pada bagian depan dan belakang rak. Pengambilan barang hanya menggunakan tangan dari karyawan saja karena dimensi barang relatif kecil dan ringan. Dalam mendesain rak, data yang diperlukan adalah dimensi barang untuk menentukan tinggi dari rak yang akan digunakan. Berikutv penghitungan rak:

Tinggi rak tidak diperbolehkan melebihi bahu dari karyawan karena untuk alasan keamanan, rata-rata tinggi karyawan adalah 170 cm maka tinggi bahu karyawan adalah pengurangan tinggi karyawan dengan 30 cm sebagai pengukuran dari kepala hingga bahu karyawan.

$$\begin{aligned}\text{Tinggi rak} &= \text{Tinggi karyawan} - \text{panjang kepala sampai bahu} \\ &= 170 \text{ cm} - 30 \text{ cm} \\ &= 140 \text{ cm}.\end{aligned}$$

Tinggi antar slot rak diambil dari dimensi barang yang tertinggi yaitu SI-69 dengan tinggi 44,5 cm ditambah dengan jarak aman untuk pengambilan barang 15 cm, penghitungan jumlah slot dalam satu rak adalah tinggi bahu karyawan dibagi dengan tinggi slot.

$$\text{Tinggi slot} = \text{tinggi barang} + \text{tinggi palet} + 15 \text{ cm}$$

$$= 40 + 10 + 15$$

$$= 65 \text{ cm}$$

Jumlah slot = tinggi bahu karyawan / tinggi slot

$$= 140 / 65$$

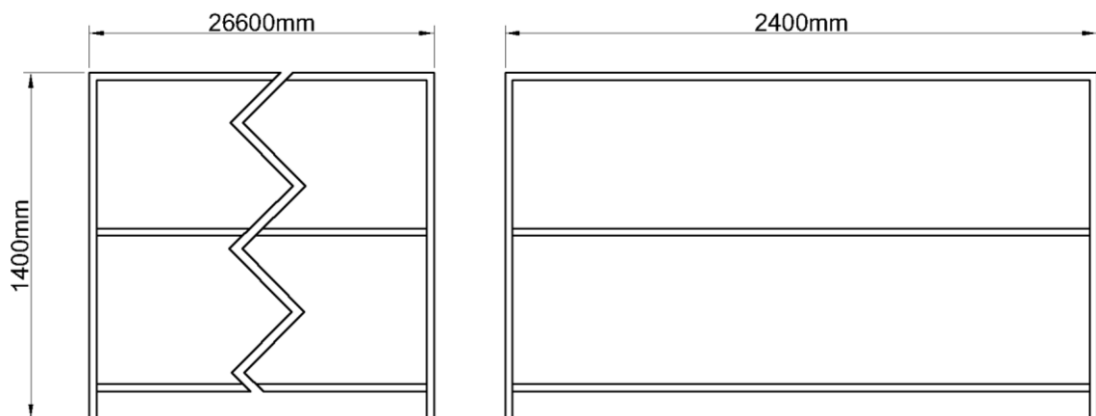
$$= 2,1538 \approx 2 \text{ slot}$$

Panjang rak diambil dari panjang total palet, maka akan didapatkan panjang rak 26,6 m. Lebar rak diambil dari dua kali lebar palet yang digunakan dalam gudang yaitu 1,2 m.

Lebar rak = 2 x lebar palet

$$= 2 \times 1,2 \text{ m}$$

$$= 2,4 \text{ m}$$



*skala 1:20*

**Gambar 5.1. Desain Rak**

Bahan kimia cair yang ditumpuk memiliki tinggi lebih dari 40 mm maka bahan tersebut tidak diperbolehkan untuk ditumpuk karena melebihi tinggi slot pada rak. Berikut data barang yang menggunakan rak.

- a. ACP 200-F
- b. ACW 110
- c. ACW 200
- d. AQUADEST
- e. LOCTITE AQUACE D-5
- f. LOCTITE BONDACE 1100-2
- g. LOCTITE BONDACE 233 T

- h. SI-69
- i. SYLBOND-500
- j. MSP 60 U/BLUE
- k. LOCTITE AQUACE ARF 40
- l. LOCTITE AQUACE D 30
- m. LOCTITE BONDACE 600
- n. SK (METHANOL)
- o. WATER BASED ANTI-MOLD AGENT

### **5.6. Desain Gudang**

Menentukan desain gudang harus memperhatikan masalah yang ada di dalamnya. Penelitian kali ini digunakan untuk mendapatkan hasil gudang yang efisien dan aman namun tetap dengan menerapkan metode *first in first out*. Gudang bahan kimia di PT. Selalu Cinta Indonesia ini memiliki beberapa permasalahan yang harus diselesaikan agar sesuai dengan sistem yang berlaku.

Permasalahan pertama, banyaknya macam-macam barang yang terdapat pada gudang dan peletakan barang yang masih berantakan serta tidak di kelompokkan berdasarkan barang yang baru dan lama sehingga para karyawan mengambil barang yang mudah diambil atau yang tidak memerlukan pemindahan barang lain yang nantinya akan menyebabkan sistem *first in first out* tidak akan berjalan,

Permasalahan kedua adalah kurangnya tempat untuk meletakkan barang, sehingga barang yang tidak memiliki tempat diletakkan begitu saja di dalam gudang yang memasih memiliki tempat yang kosong.

Permasalahan ketiga adalah tidak ada keamanan yang mendukung. Tidak adanya alat pemadam kebakaran yang tersedia di dalam gudang. Alat pemadam kebakaran adalah hal yang wajib ada untuk berjaga apabila terjadi kebakaran terlebih gudang tersebut berisi bahan kimia.

Permasalahan keempat adalah tidak adanya label atau identitas barang yang menunjukkan tanggal masuk dan tanggal kadaluarsa sehingga karyawan hanya menduga antara barang yang terlebih dahulu datang dengan barang yang baru saja datang.

Permasalahan kelima adalah tidak adanya tempat untuk mengecek barang yang akan masuk ke dalam gudang dan barang yang akan keluar gudang. Tempat ini diperlukan oleh karyawan untuk mengecek kembali barang yang telah diambil

supaya mengurangi kesalahan yang akan dilakukan oleh karyawan (*Human Error*).

Kelima permasalahan tersebut perlu diperhatikan agar dapat memberikan solusi dalam mendesain gudang dan solusi dalam penataan serta pengambilan barang. Maka terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Dimensi palet panjang 1200 mm, lebar 1200 mm, dan tinggi 100 mm. Dimensi rak panjang menyesuaikan desain, lebar 2400 mm, dan tinggi 1400 mm.
- b. Terdapat tempat kantor yang terletak di depan gudang sebelah kiri pintu masuk yang berdimensi 5000 mm dan lebar 4000 mm.
- c. Terdapat toilet yang berdimensi 6000 mm dan 4000 mm pada bagian kanan gudang bagian depan.
- d. Diperlukan gang yang cukup untuk tempat lewat *forklift* agar proses pengambilan barang lancar. Lebar *forklift* yang digunakan untuk pengangkutan barang adalah 1265 mm. Panjang *forklift* adalah 2481 mm, panjang ini sudah termasuk panjang garpu dari *forklift*. *Forklift* membutuhkan manuver untuk proses berbelok maka diperlukan penghitungan radius putar untuk penambahan lebar gang. Radius putar *forklift* 2230 mm maka panjang untuk gang adalah panjang garpu *forklift* 1070 mm ditambah dengan panjang radius *forklift* didapatkan 3300 mm, dengan memberi jarak aman 500 mm maka didapatkan lebar gang 3700 mm
- e. Alat pemadam kebakaran berjumlah empat buah diletakkan pada dinding dengan jarak antar alat 15000 mm (15 m).

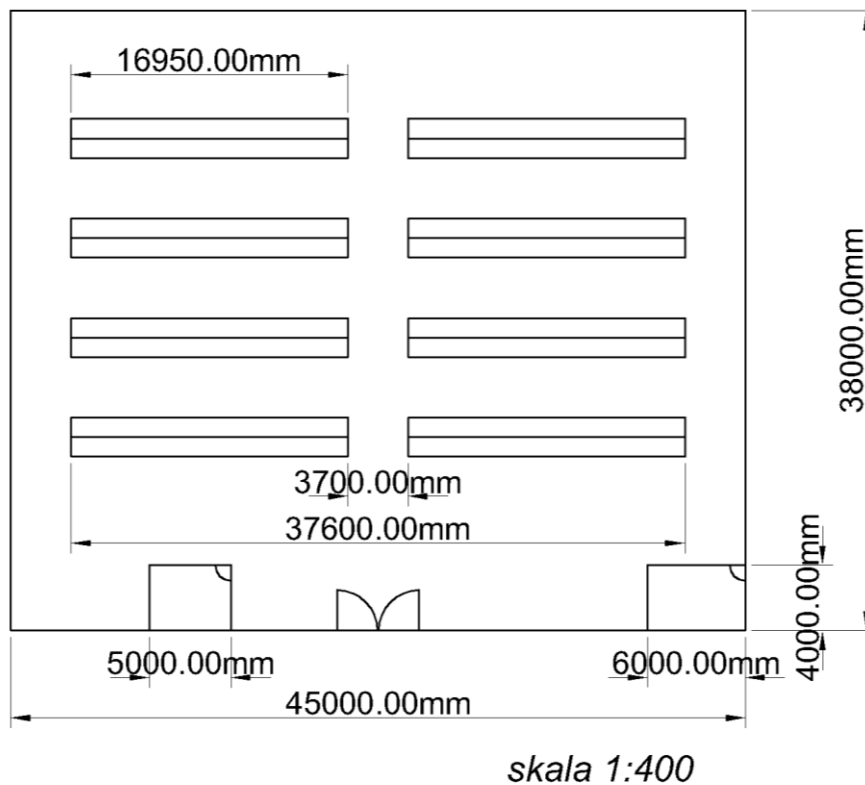
Dengan memperhatikan hal-hal tersebut dapat membantu mengatasi permasalahan-permasalahan yang ada sehingga didapatkan desain gudang yang sesuai. Dalam menyelesaikan permasalahan yang pertama, barang telah dikelompokkan sesuai dengan jenisnya. Lokasi peletakan barang sesuai dengan jumlah terbanyak pada frekuensi pengambilan barang dan pengelompokkan barang berdasar prinsip popularitas, sehingga barang yang sering diambil akan berada di bagian depan gudang supaya memudahkan pengambilan barang dan tidak membuang waktu, untuk penggunaan rak peletakan barang yang berat terletak pada slot terbawah. Permasalahan gang dapat diselesaikan dengan menghitung lebar gang yang sesuai dengan menghitung panjang garpu *forklift*

ditambah dengan radius putar *forklift* maka akan menghasilkan lebar gang akan tetapi supaya aman maka ditambah dengan jarak 500 mm. Mengatasi permasalahan kedua dapat diselesaikan dengan melihat kembali jarak yang diperbolehkan untuk menentukan lokasi penempatan alat pemadam kebakaran mengacu kepada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan. Permasalahan ketiga dapat diatasi dengan melihat prosedur pengambilan dan peletakan barang di gudang. Permasalahan keempat diselesaikan dengan memberikan tempat pada bagian kanan dan kiri gudang sebelah pintu dengan dimensi 3000 mm x 3000 mm untuk berhenti *forklift* ketika barang sedang dicek.

Permasalahan kelima dapat diselesaikan dengan mendesain gudang. Gudang yang akan dirancang harus memiliki kapasitas barang sebanyak mungkin dengan minimal memiliki 220 buah palet, dengan palet tanpa rak 193 dan dengan yang berada di rak 27, kemudahan dalam pengambilan barang, kemudahan dalam penyimpanan barang, dan kemudahan *forklift* untuk bergerak. Berikut beberapa alternatif desain gudang yang perlu dianalisis agar mendapat desain gudang yang tepat.



### 5.1.5.1. Alternatif desain gudang 1



**Gambar 5.2. Alternatif Desain Gudang 1**

Alternatif desain gudang yang pertama seperti layout awal hanya ditambahkan dengan rak, desain gudang 1 ditunjukkan pada gambar 5.2 dengan penataan barang memanjang ke samping gudang dengan bagian tengah gudang diberikan gang. Palet dan rak tetap tidak boleh rapat dengan dinding karena dinding akan diberi alat pemadam kebakaran sehingga antara dinding dengan palet dan rak diberikan jarak selebar gang sebesar 3700 mm. Pada Alternatif desain gudang kedua terdapat 4 baris untuk diletakkan barang dengan satu baris terdapat 2 kolom, dengan satu kolom dapat menampung 14 palet dan rak baris 1 dan 2 pada kolom 2 .

Penghitungan baris didapatkan dari:

$$\begin{aligned} \text{Lebar gudang untuk palet} &= \text{Lebar gudang} - (2 \times \text{lebar gang}) - \text{lebar ruang} \\ &= 38 \text{ m} - (2 \times 3,7 \text{ m}) - 4 \text{ m} \\ &= 26,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah baris} = \text{Lebar gudang untuk palet} / (\text{lebar gang} + (2 \times \text{panjang palet}))$$

$$= 26,6 \text{ m} / (3,7 \text{ m} + (2 \times 1,2 \text{ m}))$$

$$= 26,6 \text{ m} / 6,1 \text{ m}$$

$$= 4,36 \text{ baris} \approx 4 \text{ baris}$$

Penghitungan banyaknya palet dalam satu kolom didapatkan dari:

$$\text{Panjang gudang untuk palet} = \text{Panjang gudang} - (3 \times \text{lebar gang})$$

$$= 45 \text{ m} - (3 \times 3,7 \text{ m})$$

$$= 33,9 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah palet dalam satu kolom} = \text{Panjang gudang untuk palet} / \text{panjang palet}$$

$$= 33,9 \text{ m} / 1,2 \text{ m}$$

$$= 28,25 \text{ palet} \approx 28 \text{ palet}$$

$$\text{Jumlah palet dalam satu baris} = \text{Jumlah palet dalam satu kolom} \times 2$$

$$= 28 \text{ palet} \times 2$$

$$= 56 \text{ palet}$$

$$\text{Panjang rak dalam satu baris} = \text{Panjang gudang untuk palet}$$

$$= 33,9 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah palet untuk rak} = \text{jumlah palet dalam satu baris} \times \text{jumlah slot}$$

$$= 56 \text{ palet} \times 2 \text{ slot}$$

$$= 112 \text{ palet}$$

Total palet dalam gudang = (jumlah palet dalam satu baris x 3 baris) + jumlah palet untuk rak

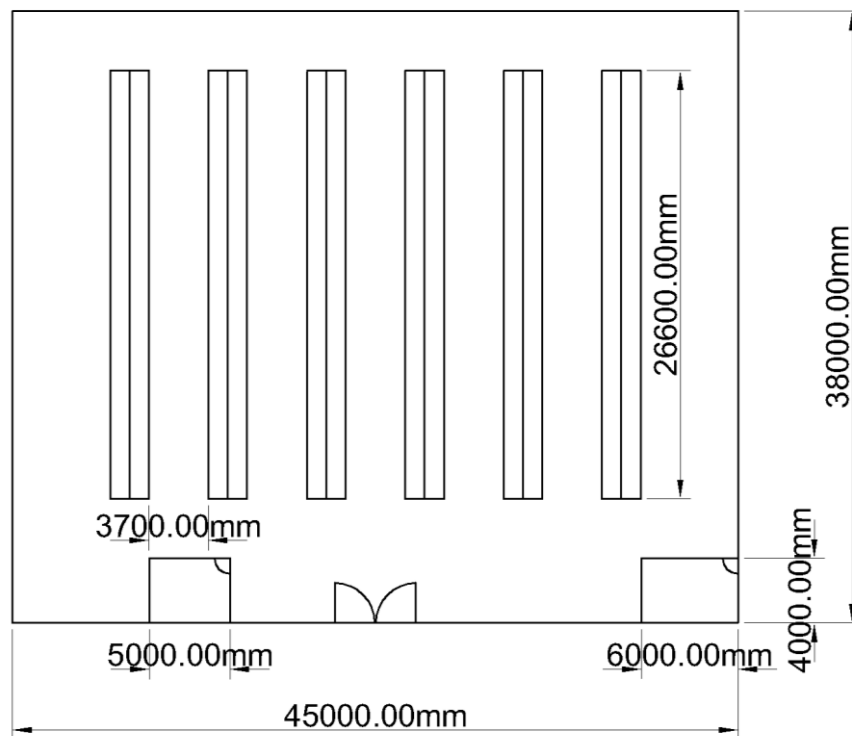
$$= (56 \text{ palet} \times 3 \text{ baris}) + 112 \text{ palet}$$

$$= 168 \text{ palet} + 112 \text{ palet}$$

$$= 280 \text{ palet}$$

Alternatif desain gudang 1 memiliki kapasitas palet sebanyak 280 buah dengan 168 palet untuk palet yang berada di luar rak dan 112 palet untuk palet yang berada di dalam rak. Jumlah ini lebih banyak dari banyak palet yang ada yaitu 220 palet, akan tetapi palet yang berada di luar rak membutuhkan 193 palet maka alternatif desain gudang 1 tidak layak untuk digunakan.

### 5.1.5.2. Alternatif desain gudang 2



*skala 1:400*

**Gambar 5.3. Alternatif Desain Gudang 2**

Alternatif desain gudang yang kedua ditunjukkan pada gambar 5.2 dengan penataan barang memanjang ke belakang gudang. Palet dan rak tidak boleh rapat dengan dinding karena dinding akan diberi alat pemadam kebakaran sehingga antara dinding dengan palet dan rak diberikan jarak selebar gang sebesar 3700 mm. Pada Alternatif desain gudang kedua terdapat 5 kolom untuk diletakkan barang dengan satu kolom terdapat 2 baris atau satu kolom berisi dua baris palet yang memanjang kebelakang gudang, dengan satu baris dapat menampung 22 palet. Palet diletakkan pada kolom pertama hingga kolom empat. Kolom enam digunakan untuk meletakkan rak. Penghitungan panjang dan jumlah kolom untuk palet dalam gudang didapatkan dari:

$$\begin{aligned} \text{Panjang gudang untuk palet} &= \text{Panjang gudang} - (2 \times \text{lebar gang}) \\ &= 45 \text{ m} - (2 \times 3,7 \text{ m}) \\ &= 37,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah kolom} &= \text{Panjang gudang untuk palet} / (\text{lebar gang} + (2 \times \text{panjang palet})) \\ &= 37,6 \text{ m} / (3,7 \text{ m} + (2 \times 1,2 \text{ m})) \\ &= 37,6 \text{ m} / 6,1 \text{ m} \\ &= 6,163 \text{ kolom} \approx 6 \text{ kolom} \end{aligned}$$

Penghitungan banyaknya palet dalam satu kolom didapatkan dari:

$$\begin{aligned} \text{Lebar satu kolom palet} &= \text{Lebar gudang} - (2 \times \text{lebar gang}) - \text{lebar ruang} \\ &= 38 \text{ m} - (2 \times 3,7 \text{ m}) - 4 \text{ m} \\ &= 26,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah palet dalam satu baris} &= \text{Lebar satu kolom palet} / \text{panjang palet} \\ &= 26,6 \text{ m} / 1,2 \text{ m} \\ &= 22,1667 \text{ palet} \approx 22 \text{ palet} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah palet dalam satu kolom} &= \text{Jumlah palet dalam satu baris} \times 2 \\ &= 22 \text{ palet} \times 2 \\ &= 44 \text{ palet} \end{aligned}$$

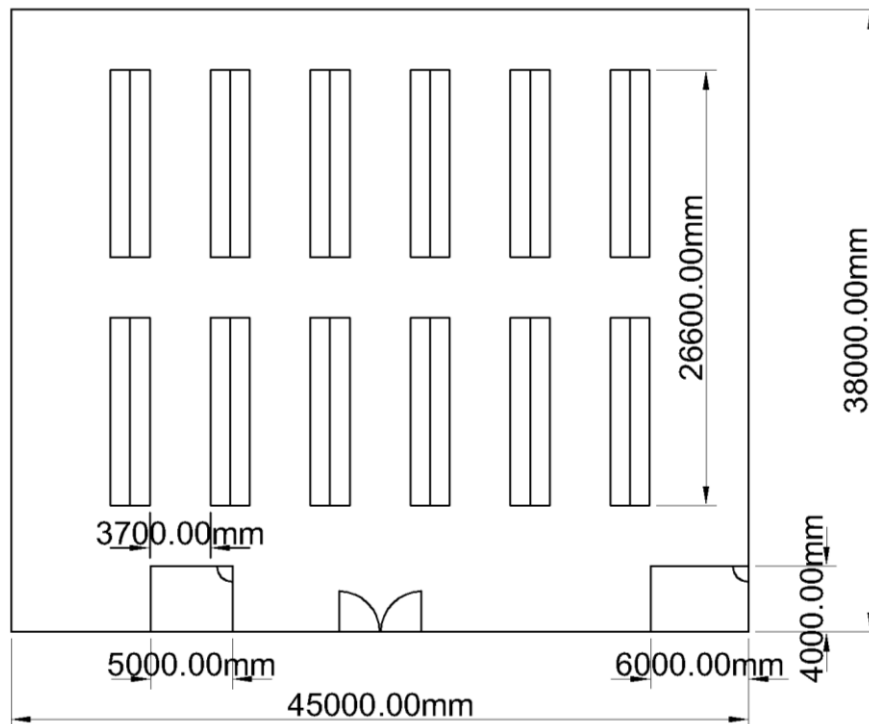
$$\begin{aligned} \text{Panjang rak dalam satu kolom} &= \text{Lebar satu kolom palet} \\ &= 26,6 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah palet untuk rak} &= \text{jumlah palet dalam satu kolom} \times \text{jumlah slot} \\ &= 44 \text{ palet} \times 2 \text{ slot} \\ &= 88 \text{ palet} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total palet dalam gudang} &= (\text{jumlah palet dalam satu kolom} \times 5 \text{ kolom}) + \text{jumlah palet untuk rak} \\ &= (44 \text{ palet} \times 5 \text{ kolom}) + 88 \text{ palet} \\ &= 220 \text{ palet} + 88 \text{ palet} \\ &= 308 \text{ palet} \end{aligned}$$

Alternatif desain gudang 2 memiliki kapasitas palet sebanyak 308 buah, dengan 220 untuk palet yang berada di luar rak dan 88 palet untuk palet yang berada di dalam rak. Jumlah ini melebihi dari banyak palet yang dibutuhkan yaitu 193 palet untuk palet yang berada di luar rak dan 88 palet untuk palet yang berada di rak, maka alternatif desain gudang 2 layak untuk digunakan.

### 5.1.5.3. Alternatif desain gudang 3



*skala 1:400*

**Gambar 5.4. Alternatif Desain Gudang 3**

Alternatif desain gudang yang ketiga ditunjukkan pada gambar 5.4 dengan penataan barang memanjang ke belakang gudang tetapi pada bagian tengah palet diberikan gang. Palet dan rak tidak boleh rapat dengan dinding karena dinding akan diberi alat pemadam kebakaran sehingga antara dinding dengan palet dan rak diberikan jarak selebar gang sebesar 3700 mm. Pada Alternatif desain gudang ketiga terdapat 6 kolom untuk diletakkan barang dengan satu kolom terdapat 2 baris, dengan satu baris dapat menampung 28 palet. Rak ditempatkan pada kolom satu hingga empat.

Penghitungan kolom didapatkan dari:

Panjang gudang untuk palet = Panjang gudang – (2 x lebar gang)

$$= 45 \text{ m} - (2 \times 3,7 \text{ m})$$

$$= 37,6 \text{ m}$$

Jumlah kolom = Panjang gudang untuk palet / (lebar gang +(2 x panjang palet))

$$= 37,6 \text{ m} / (3,7 \text{ m} + (2 \times 1,2 \text{ m}))$$

$$= 37,6 \text{ m} / 6,1 \text{ m}$$

$$= 6,16 \text{ kolom} \approx 6 \text{ kolom}$$

Penghitungan banyaknya palet dalam satu kolom didapatkan dari:

Lebar gudang untuk palet = Lebar gudang – (3 x lebar gang) – lebar ruang

$$= 38 \text{ m} - (3 \times 3,7 \text{ m}) - 4 \text{ m}$$

$$= 22,9 \text{ m}$$

Jumlah palet dalam satu baris = Lebar gudang untuk palet / panjang palet

$$= 22,9 \text{ m} / 1,2 \text{ m}$$

$$= 19,083 \text{ palet} \approx 19 \text{ palet}$$

Jumlah palet dalam satu kolom = Jumlah palet dalam satu baris x 2

$$= 19 \text{ palet} \times 2$$

$$= 38 \text{ palet}$$

Total palet dalam gudang = jumlah palet dalam satu kolom x jumlah kolom

$$= 38 \text{ palet} \times 4 \text{ kolom}$$

$$= 152 \text{ palet}$$

Panjang rak dalam satu kolom = lebar gudang untuk palet

$$= 22,9 \text{ m}$$

Jumlah palet untuk rak = jumlah palet dalam satu kolom x jumlah slot

$$= 38 \text{ palet} \times 2 \text{ slot}$$

$$= 76 \text{ palet}$$

Total palet dalam gudang = (jumlah palet dalam satu kolom x 5 kolom) + jumlah palet untuk rak

$$= (38 \text{ palet} \times 5 \text{ kolom}) + 76 \text{ palet}$$

$$= 190 \text{ palet} + 76 \text{ palet}$$

$$= 266 \text{ palet}$$

Alternatif desain gudang 3 memiliki kapasitas palet sebanyak 266 buah, dengan 190 palet untuk palet yang berada di luar rak dan 76 palet yang berada di dalam

rak. Jumlah ini lebih banyak dari pada banyak palet yang dibutuhkan yaitu 220 palet akan tetapi palet yang berada di luar rak membutuhkan 193 palet, maka alternatif desain gudang 3 tidak layak untuk digunakan.





**Tabel 5.12. Jarak Forklift Gudang Baru**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
2 Mei 2017	ACP 200-F	F3	F3	39000	39000
	ACW 330	E13B		43700	
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3	E7		36500	
	LOCTITE AQUACE D 30	F5		40200	
	LOCTITE BONDACE 233 T	F1	F1	35400	35400
	LOCTITE AQUACE ARF 40	F9A		40100	
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT		F9B		45000
	CHEMISIL 185		B1		14400
	POLY ETHELYNE G 400F		B7		21600
	TUFEDENE		B10		25200
	TRANS ACTIVE Z O		A1		20500
	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900
	DX 74 A/T		C16A		31200
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	SULFUR S80		D5		28000
	ELVAX WHITE S		D6A		29200
	STEARIC ACID		A9B		30100
	HIOREZ		C17B		36300
	WHITE OIL		E1		29300
	CALCIUM CAERBONATE		C1		17100
	LA D 30W		C16B		35100
	UMHO BR 01		D6B		29200
	CYCHLOHEXANONE		E19B		50900
	MSP 60 PIN e		D21A		42300
3 MEI 2017	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400
	LOCTITE AQUACE D 30 W		C16B		35100
	SI 69		F11B		35400
4 MEI 2017	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3		E7		36500
5 MEI 2017	LOCTITE BONDACE 233 NR-3	E7		36500	
	LOCTITE BONDACE 600	F12A	F12A	43700	43700
	DX 74 A/T		C16A		31200
	SULFUR S80 (GR)		D5		28000
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B7		21600
	STEARIC ACID (S/TA) (G)		A9B		30100
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	BROWN 2008		B14B		30000
	ACCELERATOR MIX-II (G)		B13B		28800
	ACCELERATOR-MBT (G)		B15A		36100

**Tabel 5.12. Lanjutan**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
5 MEI 2017	ZINC STEARIC ACID Z-877		B9B		24000
	HIKOREZ R-1100		C17B		36300
	ELVAX WHITE-S		D6A		24300
	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900
	CALCIUM CARBONATE (P)		C1		17100
	CHEMISIL 185 (G)		B1		14400
	WHITE OIL		E1		29300
	LOCTITE AQUACE D 30		F5		40200
	ACP 200-F		F3		39000
	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400
	LATEX		E10A		35200
	ACW 330		E13B		43700
	BONDING AGENT RFE		C18A		33600
	LOCTITE AQUACE ARF 40		F9A		40100
7 MEI 2017	SK (METHANOL)	F10A		41300	
8 MEI 2017	SIR 3L		A3		22900
	TUFEDENE - 2003 (S-SBR)		B10		25200
	KUMHO SBR 1502		A10		31300
	WHITE OIL		E1		29300
	ANTITEX R-1		E10B		40100
9 MEI 2018	DX 74 A/T		C16A		31200
	WHITE OIL		E1		29300
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		B9B		24000
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B7		21600
	ACCELERATOR-TT		B16A		37300
	2350 BLUE		D20B		46000
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	STRUKTOL WB 212		B14A		34900
	ACCELERATOR MIX-II (G)		B13B		28800
10 MEI 2018	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	F9B		45000	
12 MEI 2017	DX 74 A/T		C16A		31200
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	ZINC STEARIC ACID Z-877		B9B		24000
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		A1		21600
	BHT (G)		C17A		32400
	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900
	SULFUR S80 (GR)		D5		28000
	ELVAX WHITE-S		D6A		24300
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT		F9B		45000

**Tabel 5.12. Lanjutan**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
12 MEI 2017	LOCTITE AQUACE D 30		F5		40200
	ACP 200-F		F3		39000
	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400
	LATEX		E10A		35200
	ACW 330		E13B		43700
	BONDING AGENT RFE		C18A		33600
	LOCTITE AQUACE ARF 40		F9A		40100
	LOCTITE BONDACE 600		F12A		43700
	LOCTITE AQUACE D 30 W		C16A		31200
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3		E7		36500
15 MEI 2017	2350 BLUE	D20B		46000	
	SIR 3L		A3		22900
	KUMHO KBR 01		D6B		29200
	CALCIUM CARBONATE (P)		C1		17100
	CHEMISIL 185 (G)		B1		14400
	SPECIAL CMB AUTOCLAVE		B15B		31200
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3		E7		36500
16 MEI 2017	LATEX	E10A		35200	
	SIR 3L	A3		22900	
	KUMHO KHS-68		D19B		44800
	ANTITEX R-1		E10B		40100
	STEARIC ACID (S/TA) (G)		A9B		30100
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	ZINC STEARIC ACID Z-877		B9B		24000
	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900
	ACCELERATOR-MBT (G)		B15A		36100
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	ACCELERATOR MIX-II (G)		B13B		28800
	STRUKTOL WB 212		B14A		34900
17 MEI 2017	CHEMISIL 185 (G)	B1		14400	
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	B7		21600	
	ACCELERATOR MIX-II (G)	B13B		28800	
	ACCELERATOR-TT	B16A		37300	
18 MEI 2017	TUFEDENE - 2003 (S-SBR)	B10		25200	
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	A1	A1	20500	20500
	ACCELERATOR MBTS	B9A		28900	
	DX 74 A/T	C16A		31200	
	SI-69	F11B		47400	
	TITANIUM DIOXIDE	D1	D1	23200	23200
	STRUKTOL WB 212	B14A		34900	

**Tabel 5.12. Lanjutan**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
18 MEI 2017	SULFUR S80 (GR)	D5	D5	28000	28000
	ANTITEX R-1	E10B		40100	
	ELVAX WHITE-S	D6A		24300	
	CHEMISIL 185 (G)	B1		14400	
	STEARIC ACID (S/TA) (G)	A9B		30100	
	HIKOREZ R-1100	C17B		36300	
	WHITE OIL	E1		29300	
	BROWN 2008	B14B	B14B	30000	30000
	SPECIAL CMB AUTOCLAVE	B15B		31200	
	ZINC STEARIC ACID Z-877	B9B		24000	
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE	A1		20500	
	MSP# 60 U/BLUE		F10B		46200
	SK (METHANOL)		F10A		41300
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B7		21600
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT		F9B		35400
19 MEI 2017	CALCIUM CARBONATE (P)	C1	C1	17100	17100
	WATER BASED ANTI-MOLD AGENT	F9B		45000	
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)	B7	B7	21600	21600
	SIR 3L		A3		22900
	KUMHO SBR 1502		A10		31300
	TUFEDENE - 2003 (S-SBR)		B10		2520
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	CHEMISIL 185 (G)		B1		14400
	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900
	STEARIC ACID (S/TA) (G)		A9B		30100
	DX 74 A/T		C16A		31200
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	BHT (G)		C17A		32400
	SULFUR S80 (GR)		D5		28000
	ZINC STEARIC ACID Z-877		B9B		24000
	ELVAX WHITE-S		D6A		24300
22 MEI 2017	2350 BLUE		D20B		46000
	DIAMONDKOTE W 3688 D		E13B		437000
23 MEI 2017	SIR 3L	A3		22900	
	LATEX	E10A	E10A	35200	35200
	LOCTITE AQUACE D 30 W	C16B	C16B	35100	35100
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	STEARIC ACID (S/TA) (G)		A9B		30100
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B7		2100
	BHT (G)		C17A		32400

**Tabel 5.12. Lanjutan**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)	
23 MEI 2017	ACCELERATOR MBTS		B9A		28900	
	HIKOREZ R-1100		C17B		36300	
	ELVAX WHITE-S		D6A		24300	
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200	
	STRUKTOL WB 212		B14A		34900	
	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400	
	BONDING AGENT RFE		C18A		33600	
	ACW 330		E13B		43700	
	LOCTITE BONDACE 600		F12A		43700	
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500	
	24 MEI 2018	BONDING AGENT RFE	C18A		33600	
ACW 330		E13B		43700		
ACP 200-F		F3		39000		
SIR 3L			A3		22900	
KUMHO SBR 1502			A10		31300	
KUMHO KBR 01			D6B		29200	
CHEMISIL 185 (G)			B1		14400	
CALCIUM CARBONATE (P)			C1		17100	
WHITE OIL			E1		29300	
LOCTITE AQUACE D 30 W			C16B		35100	
26 MEI 2017	LOCTITE BONDACE 233 NR-3	E7		36500		
	LOCTITE BONDACE 233 NR-3	E7		36500		
	LOCTITE BONDACE 233 T	F1		35400		
	LOCTITE BONDACE 233 T	F1		35400		
	LOCTITE AQUACE ARF 40	F9A		40100		
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200	
	SULFUR S80 (GR)		D2		23400	
	2350 BLUE		D20B		46000	
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500	
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B7		21600	
	DX 74 A/T		C16A		31200	
	ACCELERATOR MIX-II (G)		B13B		28800	
	SIR 3L		A3		22900	
	KUMHO SBR 1502		A10		31300	
	TUFEDENE - 2003 (S-SBR)		B10		25200	
	KUMHO KHS-68		A10		31300	
	ANTITEX R-1		E10B		40100	
	29 MEI 2017	ACP 200-F		F3		39000
		LOCTITE AQUACE D 30		F5		40200
		LOCTITE BONDACE 233 NR-3		E7		36500

**Tabel 5.12. Lanjutan**

Tanggal	Nama Barang	Area In	Area Out	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
29 MEI 2017	LATEX		E10A		35200
	LOCTITE BONDACE 233 T		F1		35400
	SIR 3L		A3		22900
	KUMHO KHS-68		D19B		44800
	DX 74 A/T		C16A		31200
	CALCIUM CARBONATE (P)		C1		17100
	CHEMISIL 185 (G)		B1		14400
	WHITE OIL		E1		29300
	STEARIC ACID (S/TA) (G)		A9B		30100
	TRANS ACTIVE ZINC OXIDE		A1		20500
	POLY ETHELYNE GLYCOL 4000F (G)		B2		14600
	BHT (G)		C17A		32400
	TITANIUM DIOXIDE		D1		23200
	BROWN 2008		B14B		30000
30 MEI 2017	2003 YELLOW	C18B	C18B	37500	37500
Total Jarak				1641700	5690520

Pada tabel jarak *forklift* dapat diketahui total jarak untuk menyimpan barang pada bulan tersebut sebesar 1.641.700 mm dan total jarak untuk mengeluarkan barang adalah 5.690.520 mm yang apabila dijumlahkan maka akan mendapat total jarak keseluruhan 7.332.220 mm. Berikut tabel 5.13 untuk menunjukkan jarak *forklift* pada tata letak gudang yang lama.

**Tabel 5.13. Jarak Forklift Gudang Lama**

Area	Jarak In (mm)	Jarak Out (mm)
A	197250	769275
B	0	464850
C	0	861975
D	380250	570375
E	0	710100
F	0	2582500
G	127700	766200
H	152100	380250
Total	857300	7105525

Tabel 5.13 menunjukkan bahwa total jarak yang ditempuh oleh *forklift* dalam menyimpan barang dengan menggunakan desain gudang lama sebesar 857.300 mm dan pengeluaran barang sebesar 7.105.525 mm yang apabila dijumlahkan akan diperoleh jarak sebesar 7.962.825 mm. Maka dapat disimpulkan bahwa jarak tempuh *forklift* pada tata letak gudang dengan menggunakan alternatif 2 lebih sedikit daripada menggunakan tata letak gudang yang lama.

Dari analisis alternatif desain gudang dapat diketahui desain yang efektif untuk digunakan, dilihat dari banyaknya kapasitas palet yang banyak, kemudahan peletakan dan pengambilan barang, kemudahan *forklift* dalam bergerak untuk menjangkau lokasi barang serta besarnya jarak tempuh *forklift* yaitu alternatif desain gudang 2 yang memenuhi persyaratan.

## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis terdapat beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Untuk memudahkan karyawan menyimpan dan mencari barang maka dilakukan pengelompokan bahan dengan metode *Dedicated Storage* dengan prinsip *popularity* dan *characteristic*. Pengelompokkan bahan berdasarkan jenisnya dibedakan menjadi 2 yaitu bahan kimia padat dan bahan kimia cair. Pengelompokkan bahan kimia cair dibedakan menjadi 2 yaitu bahan kimia cair yang ditempatkan pada palet dan bahan kimia cair yang ditempatkan pada rak.
2. Khusus untuk bahan kimia cair yang memiliki dimensi kecil dalam bentuk kaleng, *pail*, dan jerigen maka akan ditempatkan pada rak. Dimensi rak yang digunakan adalah rak dengan panjang 26.600 mm, lebar 2.400 mm dan tinggi 1.400 mm. Sedangkan barang bahan kimia cair yang memiliki dimensi barang besar maka menggunakan *secondary spill containment* agar mengurangi resiko cairan tumpah ke lantai dan dapat menampung hingga 10 L air.
3. Barang yang ada di gudang saat ini dengan melihat stok akhir pada gudang maka memiliki barang sebanyak 9.169 buah. Jumlah palet yang digunakan adalah 193 buah untuk penempatan di luar rak dan 27 palet dengan penempatan di dalam rak. Palet menggunakan bahan plastik.
4. Barang diletakkan sesuai dengan prinsip popularitas dimana barang kimia akan dibagi menjadi 3 kelompok yaitu *slow moving*, *medium moving* dan *fast moving*. *Fast moving* berada pada depan gudang dibagi merata tiap barangnya dengan satu jenis bahan berada pada satu kolom, kemudian disusul dengan *medium moving* dan *slow moving* berada paling belakang gudang.
5. Dalam peletakan barang dipilih peletakan palet dengan memanjang ke belakang karena mempercepat waktu dalam pengambilan barang karena *forklift* tidak memerlukan gerakan berbelok yang banyak, dengan pembagian 6 kolom yang terdiri dari 5 kolom berisi palet dan 1 kolom berisi rak untuk bahan kimia cair. Palet disusun berdampingan kanan dan kiri dan memanjang ke belakang gudang dengan jumlah total palet tiap kolomnya 44 palet sehingga gudang dapat menampung palet sebanyak 308 buah, dengan pembagian 220 palet untuk penempatan dibagian luar rak dan 88 palet untuk penempatan di dalam rak . Untuk keamanan gudang alat pemadam kebakaran diletakkan pada dinding bagian dalam gudang kimia dengan jarak tiap alat 15 m.



Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan melakukan analisis biaya terhadap perubahan jaraknya.

## Daftar Pustaka

- Apple, J.M. (1977). *Plant Layout and Material Handling*. John Wiley and Sons Inc, New York.
- Apple, J.M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hadi, M Z. (2017). *A Modelling Of Adaptive Order Pickig for Beverages Product in Warehouse with Drive-In Rack System*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Mulcahy,D.E. *Warehouse Dristribution and Operations Handbook*. McGrew Publisher, New York
- Peraturan Menteri tenaga Kerja dan Transmigrasi. No:PER.4/MEN/1980.Tentang Syarat-Syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan
- Puspaningtyas, R. (2011). *Penataan Ulang Gudang Bahan Baku dan Barang Jadi di Kasus Pabrik Plastik Burung Mas Surakarta*. Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Tanoto, A.K. (2009). *Perancangan Tata Letak Gudang Benang dan Gudang Kain PT. Kususma Sandang Mekarjaya Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Tompkins, J. A., White, J.A., Boozer Y.A., dan Tanchoco, J.M.A., (2003). *Facilities Design*. Second Edition. John Wiley & Sons Inc, United States of America.
- Tompkins, J.A., White, J.A., (1996). *Facilities Planning*. Second Edition. John Wiley & Sons Inc, United States of America.
- Wignjosoebroto, S. (2003). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi Ketiga. Surabaya : Prima Printing.
- Zhang, C. (2017). *Analysis of Fire SafetySystem for Storage Enterprises of Dangerous Chemicals*. *Procedia Engineering 211 (2018) 986-995*