

BAB IV

PENGUMPULAN, PENGOLAHAN, DAN ANALISIS DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui penelitian secara langsung di PT.Securiko Indonesia, data yang diambil dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Data karyawan
2. Denah *layout* awal
3. Data tata letak luas lantai fasilitas
4. Data produk gudang
5. Data penerimaan dan pengiriman produk

4.1.1 Data Karyawan

Jumlah karyawan yang bekerja di PT. Securiko Indonesia adalah 17 orang. Dari total jumlah karyawan yang bekerja, masing-masing personil terbagi dalam beberapa departemen dan mempunyai jabatan sesuai dengan struktur organisasi perusahaan , Data karyawan secara rinci dapat dilihat pada table 4.1, sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data Karyawan

No.	Jabatan	Jumlah Karyawan (orang)
1	Resepsionis	1
2	<i>Office Boy</i>	1
3	<i>Accounting & Finance</i>	4
4	<i>Sales & Marketing</i>	4
5	Admin Proyek & Teknisi	3
6	<i>Drafter</i>	1
7	<i>Quality Control</i>	1
8	Logistik	2
Total		17

Sumber : Hasil Pengamatan

4.1.2 Data Luas Ruangan per Lantai

Kantor operasional PT. Securiko Indonesia bertempat disebuah bangunan ruko berlantai empat, masing-masing lantai mempunyai luas lantai yang sama. Walaupun masing- masing lantai mempunyai luasan yang sama, namun jumlah karyawan yang menempati masing–masing lantai tidaklah sama. Berikut adalah data luas ruangan masing-masing lantai PT. Securiko Indonesia dan berapa jumlah karyawan yang menempati nya :

Tabel 4.2 Data Luas Ruangan per Lantai

No.	Lantai	Luas Ruangan (m)		Total (m ²)
		P (m)	L (m)	
1	Lantai 1	12,5	4,5	56,25
2	Lantai 2	12,5	4,5	56,25
3	Lantai 3	12,5	4,5	56,25
4	Lantai 4	12,5	4,5	56,25
Total				225,0

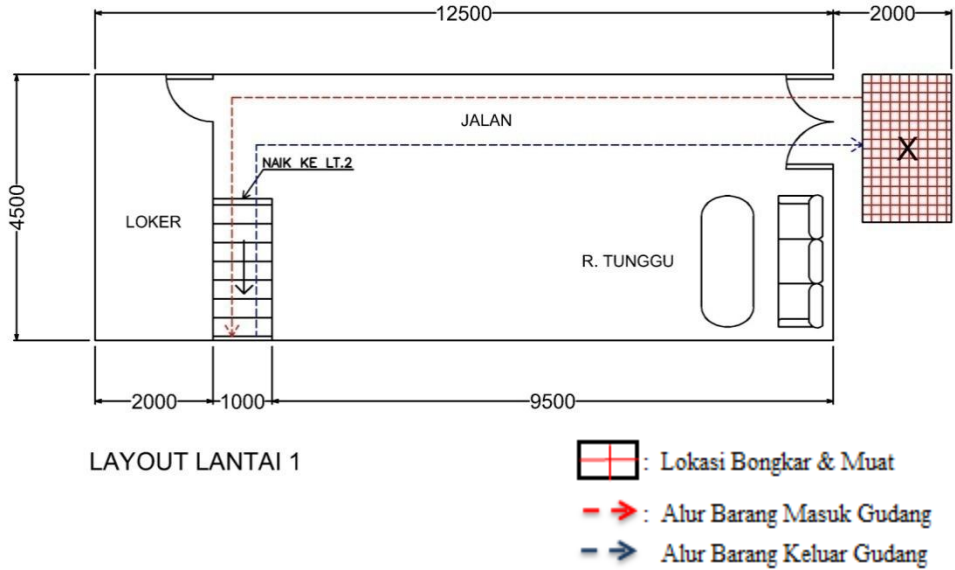
Sumber : Hasil Perhitungan

Keterangan :

1. Lantai 1 (Ruang tunggu)
Total karyawan yang menempati ruangan adalah 2 orang.
2. Lantai 2 (Ruang accounting & finance)
Total karyawan yang menempati ruangan adalah 4 orang.
3. Lantai 3 (Ruang sales & marketing, admin project, drafter, QC)
Total karyawan yang menempati ruangan adalah 7 orang.
4. Lantai 4 (Ruang gudang & teknisi)
Total karyawan yang menempati ruangan adalah 4 orang.

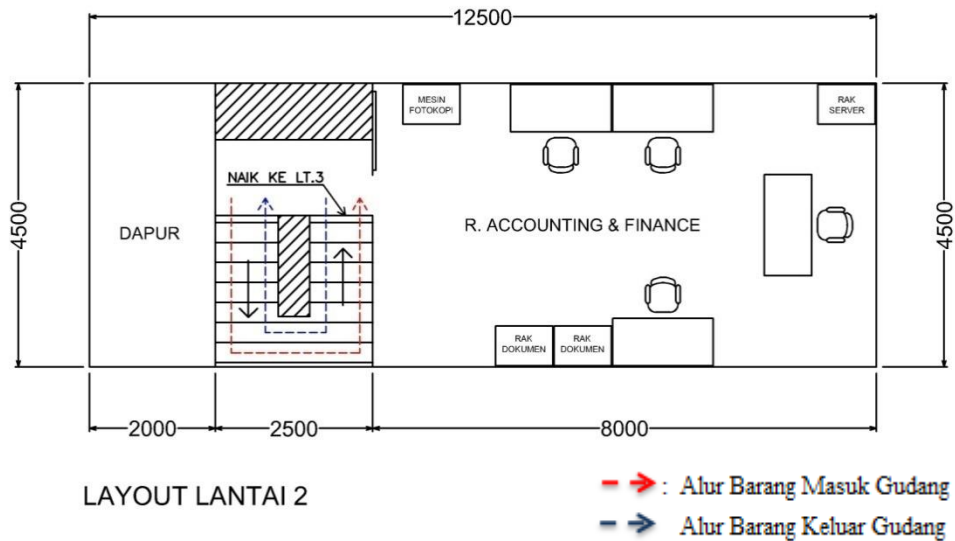
Selain ruangan yang ditempati karyawan untuk melakukan aktifitas pekerjaan sehari-hari, ada pula fasilitas pendukung lainnya seperti dapur yang berada di lantai dua, toilet yang berada di lantai tiga, dan mushola yang berada di lantai empat.

4.1.3 Gambar *Layout Awal*



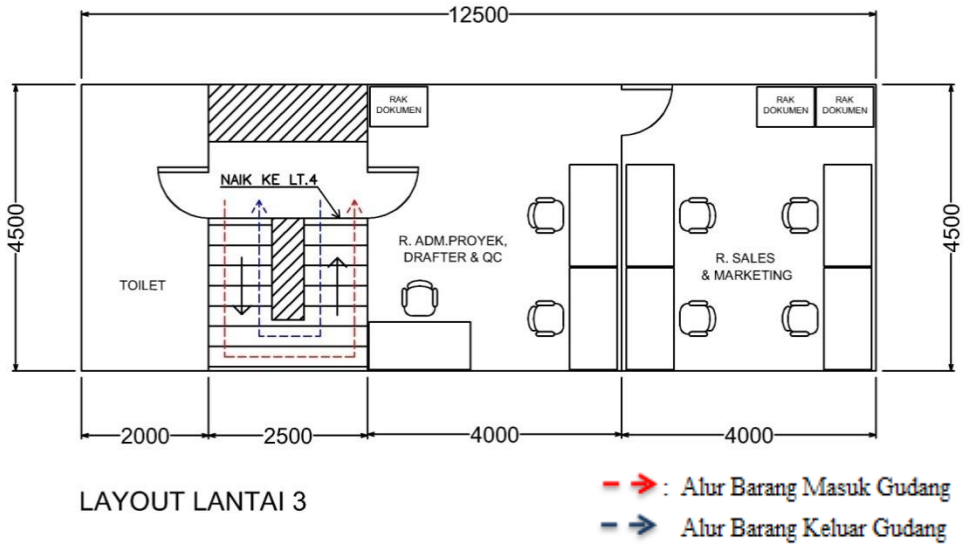
Gambar 4.1 *Layout Awal Lantai 1* (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain



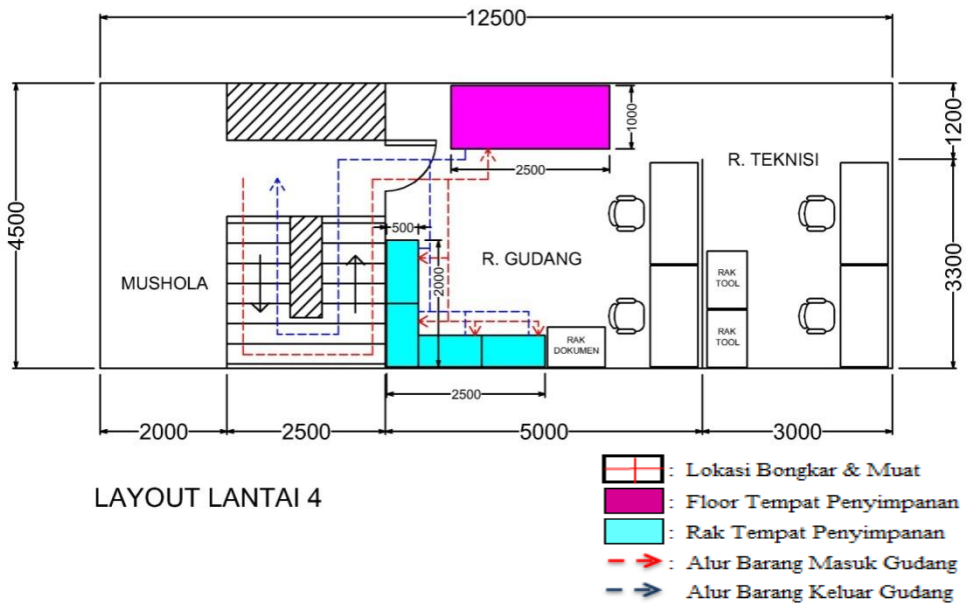
Gambar 4.2 *Layout Awal Lantai 2* (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain



Gambar 4.3 Layout Awal Lantai 3 (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain



Gambar 4.4 Layout Awal Lantai 4 (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain

4.1.4 Data Luas Lantai Fasilitas *Layout* Awal

Luas lantai pada PT.Securiko Indonesia terbagi atas beberapa bagian ruang fasilitas. Luas lantai yang dimaksud dalam hal ini adalah seberapa besar ruangan/fasilitas yang digunakan para pekerja dalam melakukan aktifitas pekerjaan setiap harinya, ataupun fasilitas pendukung lainnya yang ada dalam perusahaan tersebut. Data ukuran lantai dari masing-masing fasilitas yang ada dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Data Pembagian Ruang Fasilitas Pada *Layout* Awal

No.	Ruang / Fasilitas	Dimensi (m)		Total (m ²)	Keterangan
		P	L		
1	R. Resepsionis	9,5	3,5	33,3	Lantai 1
2	R. Loker	2,0	3,5	7,0	
3	R. Finance	8,0	3,5	28,0	Lantai 2
4	Dapur	2,0	3,5	7,0	
5	Toilet	2,0	3,5	7,0	Lantai 3
6	R. Drafter	1,0	3,5	3,5	
7	R. Admin Proyek	1,0	3,5	3,5	
8	R. QC	1,0	3,5	3,5	
9	R. Sales	4,0	3,5	14,0	
10	R. Gudang	5,0	3,5	17,5	Lantai 4
11	R. Teknisi	3,0	3,5	10,5	
12	R. Sholat	2,0	3,5	7,0	

Sumber : Hasil Pengukuran

4.1.5 Data Produk Simpan Gudang

Ada beberapa jenis produk yang dipasarkan oleh PT. Securiko Indonesia. Produk ini adalah alat-alat *security* sistem yang biasanya diaplikasikan di gedung, kantor, hotel, apartemen, rumah sakit, universitas, ataupun rumah tangga. Data produk gudang ini merupakan penjelasan tentang dimensi ukuran produk per pcs nya. Dimana dari data ini nantinya akan diperhitungkan kebutuhan maksimum tempat penyimpanan produk di dalam gudang, sehingga ketika produk diterima dalam jumlah yang besar, penataan di gudang tetap tertata dengan baik. Beberapa jenis produk beserta dimensi masing –masing produk bisa dilihat pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4.4 Data Produk Simpan Gudang

No.	Jenis Produk	Dimensi (cm)			Satuan	Berat (kg)	Qty item / satuan
		P	L	T			
1	<i>Box Panel</i>	46	36	18	PCS	9	1
2	<i>Lock</i>	29	16	20	DUS	25	5
3	<i>Bracket Lock</i>	42	30	26	DUS	11	10
4	<i>Power Supply</i>	21	11	4,5	PCS	1	1
5	<i>Controller</i>	26	18	6	PCS	1	1
6	<i>Reader</i>	18	12	4,5	PCS	0,8	1
7	<i>Push Button</i>	9	9	6	PCS	0,2	1
8	<i>Card ID</i>	22,5	10	6	BOX	2	200
9	<i>Alarm</i>	13,5	8	5,5	PCS	0,3	1
10	<i>Energy Saver</i>	9	9	5	PCS	0,3	1
11	<i>Printer card</i>	65	28	32	PCS	8	1
12	<i>Ribbon</i>	6	8,5	12,5	PCS	0,3	1
13	<i>Camera CCTV</i>	18	18	14	PCS	1	1
14	<i>NVR</i>	54	18	42	PCS	4	1

Sumber : Hasil Pengukuran

4.1.6 Data Penerimaan Barang

Data penerimaan barang yang dipakai adalah penerimaan barang yang diterima oleh pihak gudang PT. Securiko Indonesia selama tahun 2017. Data rata – rata penerimaan barang bisa dilihat dalam tabel 4.5 sebagai berikut :

Tabel 4.5 Data Penerimaan Barang Tahun 2017

No.	Jenis Produk	Qty per Bulan												Jumlah (Pcs)	Average /Bulan (Pcs)	Average /Bulan (Dus)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	<i>Box Panel</i>	100	50	100	50	100	100	0	100	100	50	100	100	950	80	80
2	<i>Lock</i>	700	1200	500	1450	1596	400	500	600	500	700	1500	0	9646	804	161
3	<i>Bracket Lock</i>	700	1200	500	1450	1596	400	500	600	500	700	1500	0	9646	804	81
4	<i>Power Supply</i>	200	0	50	50	100	0	50	100	50	0	300	0	900	75	8
5	<i>Controller</i>	200	100	200	100	0	100	0	100	100	200	200	0	1300	109	11
6	<i>Reader</i>	400	0	0	400	400	200	0	100	400	0	400	0	2300	192	20
7	<i>Push Button</i>	500	0	200	100	0	400	0	400	400	0	400	0	2400	200	10
8	<i>Card ID</i>	1500	0	6000	1500	1500	0	5000	1500	0	1500	1500	0	20000	1667	2
9	<i>Alarm</i>	300	0	0	200	0	0	0	80	100	0	0	0	680	57	3
10	<i>Energy Saver</i>	0	100	0	0	500	0	0	0	100	0	0	0	700	59	3
11	<i>Printer card</i>	2	0	1	3	2	0	20	10	0	1	2	0	41	4	4
12	<i>Ribbon</i>	20	0	0	50	20	0	40	30	0	10	20	0	190	16	1
13	<i>Camera CCTV</i>	0	30	20	0	10	0	16	0	10	5	8	12	111	10	1
14	<i>NVR</i>	0	4	3	0	2	0	2	0	2	1	1	2	17	2	2
Total													48881	4079	387	

Sumber : PT. Securiko Indonesia

4.1.7 Data Pengiriman Barang

Data pengiriman barang yang dipakai adalah pengiriman barang yang terkirim ke customer atau pelanggan selama tahun 2017. Data rata –rata pengiriman barang bisa dilihat dalam tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6 Data Pengiriman Barang Tahun 2017

No.	Jenis Produk	Qty per Bulan												Jumlah (Pcs)	Average/Bulan (Pcs)	Average/Bulan (Dus)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	<i>Box Panel</i>	65	56	138	52	32	112	134	65	52	59	84	51	900	75	75
2	<i>Lock</i>	480	1400	579	1300	1385	568	582	354	708	580	850	760	9546	796	160
3	<i>Bracket Lock</i>	480	1400	579	1300	1385	568	582	354	708	580	850	760	9546	796	80
4	<i>Power Supply</i>	63	52	98	52	32	112	87	65	70	59	84	51	825	69	7
5	<i>Controller</i>	65	102	146	126	82	112	134	65	122	159	84	92	1289	108	11
6	<i>Reader</i>	106	120	62	156	106	460	108	227	133	210	323	190	2201	184	19
7	<i>Push Button</i>	92	120	138	156	102	460	98	237	164	180	323	190	2260	189	10
8	<i>Card ID</i>	900	1250	5000	600	1200	900	3000	1600	1750	1250	1100	800	19350	1613	2
9	<i>Alarm</i>	42	36	122	34	30	59	61	46	65	73	62	17	647	54	3
10	<i>Energy Saver</i>	0	0	0	0	180	0	300	0	200	0	0	0	680	57	3
11	<i>Printer card</i>	2	0	1	3	2	0	0	20	10	1	2	0	41	4	4
12	<i>Ribbon</i>	20	0	0	50	20	40	30	30	0	10	10	0	210	18	1
13	<i>Camera CCTV</i>	0	0	50	0	10	0	16	0	10	0	13	12	111	10	1
14	<i>NVR</i>	0	0	7	0	2	0	2	0	2	0	2	2	17	2	2
Total													47623	3969	378	

Sumber : PT. Securiko Indonesia

4.1.8 Data Antropometri Karyawan Gudang

Data antropometri dimensi tubuh karyawan gudang PT. Securiko Indonesia dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7 Antropometri Karyawan Gudang

Dimensi	Keterangan Dimensi	Dimensi Tubuh Karyawan
D1	Dimensi tinggi tubuh pada posisi berdiri	169,5
D2	Dimensi tinggi mata pada posisi berdiri	158,3
D3	Dimensi tinggi bahu pada posisi berdiri	141,6
D4	Dimensi tinggi siku pada posisi berdiri	105,7
D5	Dimensi tinggi pinggul pada posisi berdiri	62,8
D6	Dimensi tinggi tulang ruas pada posisi berdiri	88,2
D7	Dimensi tinggi ujung jari pada posisi berdiri	76,2
D8	Dimensi tinggi dalam posisi duduk	60,2
D9	Dimensi tinggi mata dalam posisi duduk	23,4
D10	Dimensi tinggi bahu dalam posisi duduk	15,5
D11	Dimensi tinggi siku dalam posisi duduk	60,4
D12	Dimensi tebal paha dalam posisi duduk	49,2
D13	Dimensi panjang lutut dalam posisi duduk	54,6
D14	Dimensi panjang popliteal dalam posisi duduk	43,2
D15	Dimensi tinggi lutut dalam posisi duduk	39,8
D16	Dimensi tinggi popliteal dalam posisi duduk	39,6
D17	Dimensi lebar sisi bahu dalam posisi duduk	23,7
D18	Dimensi lebar bahu bagian atas dalam posisi duduk	169,5
D19	Dimensi lebar pinggul dalam posisi duduk	158,3
D20	Dimensi tebal dada dalam posisi duduk	141,6
D21	Dimensi tebal perut dalam posisi duduk	25,4
D22	Dimensi panjang lengan atas dalam posisi duduk	37,2
D23	Dimensi panjang lengan bawah dalam posisi duduk	47,2
D24	Dimensi panjang rentang tangan ke depan dalam posisi berdiri	74,1
D25	Dimensi panjang bahu – genggam tangan ke depan dalam posisi berdiri	65,1
D26	Dimensi panjang kepala	21,2
D27	Dimensi lebar kepala	18,2
D28	Dimensi panjang tangan	9,6

Dimensi	Keterangan Dimensi	Dimensi Tubuh Karyawan
D29	Dimensi lebar tangan	26,5
D30	Dimensi panjang kaki	174,3
D31	Dimensi lebar kaki	89,3
D32	Dimensi panjang rentangan tangan ke samping dalam posisi berdiri	122,2
D33	Dimensi panjang rentangan siku dalam posisi berdiri	74,2
D34	Dimensi panjang genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri	74,6
D35	Dimensi panjang genggam tangan ke atas dalam posisi duduk	65,1
D36	Dimensi panjang genggam tangan ke depan dalam posisi berdiri	21,2

Sumber : Hasil Pengukuran

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang Pada *Layout Awal*

Dari data penerimaan dan pengiriman barang yang sudah dikumpulkan, kemudian diolah untuk didapatkan data frekuensi perpindahan masing-masing produk. Penentuan frekuensi perpindahan adalah berapa jumlah satuan/unit yang dapat dipindahkan dalam sekali perpindahan serta perpindahan tersebut berapa kali dilakukan dalam satuan waktu (bulan). Data perpindahan masing-masing produk dapat dilihat pada tabel 4.7, sebagai berikut :

Tabel 4.8 Pengkodean Proses Perpindahan Barang

No	Lokasi	Simbol
1	Tempat bongkar & muat	X
2	Gudang	G

Berikut perhitungan frekuensi perpindahan dari masing-masing produk :

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Satuan yang dipindahkan}}{\text{Kapasitas alat angkut}}$$

1. *Box Panel*

Penerimaan barang adalah 80 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $80:1 = 80$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 75 dus/bulan, maka $75:1 = 75$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.8, sebagai berikut :

Tabel 4.9 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Box Panel*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	80
<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	75

Sumber : Hasil Pengolahan

2. Lock

Penerimaan barang adalah 161 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $161:1 = 161$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 160 dus/bulan, maka $160:1 = 160$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.9, sebagai berikut :

Tabel 4.10 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Lock*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Lock</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	161
<i>Out</i>	<i>Lock</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	160

Sumber : Hasil Pengolahan

3. Bracket Lock

Penerimaan barang adalah 80 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $81:1 = 81$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 80 dus/bulan, maka $80:1 = 80$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.10, sebagai berikut :

Tabel 4.11 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Bracket Lock*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	81
<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	80

Sumber : Hasil Pengolahan

4. Power Supply

Penerimaan barang adalah 8 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang $8:1 = 8$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 7 dus/bulan, maka $7:1 = 7$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.11, sebagai berikut :

Tabel 4.12 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Power Supply*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	8
<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	7

Sumber : Hasil Pengolahan

5. *Controller*

Penerimaan barang adalah 11 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $11:1 = 11$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 11 dus/bulan, maka $11:1 = 11$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.12, sebagai berikut :

Tabel 4.13 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Controller*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Controller</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	11
<i>Out</i>	<i>Controller</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	11

Sumber : Hasil Pengolahan

6. *Reader*

Penerimaan barang adalah 19 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $20:1 = 20$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 19 dus/bulan, maka $19:1 = 19$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.13, sebagai berikut :

Tabel 4.14 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Reader*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Reader</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	20
<i>Out</i>	<i>Reader</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	19

Sumber : Hasil Pengolahan

7. *Push Button*

Penerimaan barang adalah 10 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $10:1 = 10$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 10 dus/bulan, maka $10:1 = 10$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.14, sebagai berikut :

Tabel 4.15 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Push Button*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Push Button</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	10
<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	10

Sumber : Hasil Pengolahan

8. *Card ID*

Penerimaan barang adalah 2 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $2:1 = 2$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 2 dus/bulan, maka $2:1 = 2$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.15, sebagai berikut :

Tabel 4.16 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Card ID*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Card ID</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	2
<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	2

Sumber : Hasil Pengolahan

9. Alarm

Penerimaan barang adalah 3 dus/bulan, jika kapasitas alat angkut material handling 2 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $3:2 = 1.5 \infty 2$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah 2 dus/bulan, maka $3:2 = 1.5 \infty 2$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.16, sebagai berikut :

Tabel 4.17 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Alarm*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Alarm</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	2
<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	2

Sumber : Hasil Pengolahan

10. Energy Saver

Penerimaan barang adalah 3 dus/bulan, jika per kapasitas alat angkut material handling 2 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $3:2 = 1.5 \infty 2$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah $3:2 = 1.5 \infty 2$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.17, sebagai berikut :

Tabel 4.18 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Energy Saver*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	2
<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	2

Sumber : Hasil Pengolahan

11. Printer card

Penerimaan barang adalah 4 dus/bulan, jika per kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $4:1 = 4$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah $4:1 = 4$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.18, sebagai berikut :

Tabel 4.19 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Printer Card*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Printer card</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	4
<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	4

Sumber : Hasil Pengolahan

12. Ribbon

Penerimaan barang adalah 1 dus/bulan, jika per kapasitas alat angkut material handling 2 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $1:2 = 0.5 \infty 1$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah $1:2 = 0.5 \infty 1$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.19, sebagai berikut :

Tabel 4.20 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Ribbon*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	1
<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	1

Sumber : Hasil Pengolahan

13. Camera CCTV

Penerimaan barang adalah 1 dus/bulan, jika per kapasitas alat angkut material handling 1 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $1:1 = 1$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah $1:1 = 1$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.20, sebagai berikut :

Tabel 4.21 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *Camera CCTV*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas material handling (dus)	Total material handling/bulan (kali)
<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	1
<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	Manual (Manusia)	1	1

Sumber : Hasil Pengolahan

14. NVR

Penerimaan barang adalah 2 dus/bulan, jika per kapasitas alat angkut material handling 2 dus per proses perpindahan, maka frekuensi perpindahan penerimaan barang adalah $2:2 = 1$ kali/bulan. Sedangkan untuk frekuensi perpindahan pengiriman barang adalah $2:2 = 1$ kali/bulan. Untuk detail perhitungannya bisa dilihat pada tabel 4.21, sebagai berikut :

Tabel 4.22 Frekuensi Penerimaan Dan Pengiriman *NVR*

Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas <i>material handling</i> (dus)	Total <i>material handling</i> /bulan (kali)
<i>In</i>	<i>NVR</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	1
<i>Out</i>	<i>NVR</i>	X	G	Manual (Manusia)	2	1

Sumber : Hasil Pengolahan

Hasil perhitungan frekuensi penerimaan produk per bulan dapat dilihat pada tabel 4.22 dan hasil frekuensi pengiriman produk per bulan dapat dilihat pada tabel 4.23 sebagai berikut :

Tabel 4.23 Frekuensi Penerimaan per Bulan

No.	Proses	Jenis Prroduk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)
1	<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	80
2	<i>In</i>	<i>Lock</i>	X	G	161
3	<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	81
4	<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	8
5	<i>In</i>	<i>Controller</i>	X	G	11
6	<i>In</i>	<i>Reader</i>	X	G	20
7	<i>In</i>	<i>Push Button</i>	X	G	10
8	<i>In</i>	<i>Card ID</i>	X	G	2
9	<i>In</i>	<i>Alarm</i>	X	G	2
10	<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	2
11	<i>In</i>	<i>Printer card</i>	X	G	4
12	<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	1
13	<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	1
14	<i>In</i>	<i>NVR</i>	X	G	1

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4.24 Frekuensi Pengiriman per Bulan

No.	Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)
1	<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	75
2	<i>Out</i>	<i>Lock</i>	X	G	160
3	<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	80
4	<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	7
5	<i>Out</i>	<i>Controller</i>	X	G	11
6	<i>Out</i>	<i>Reader</i>	X	G	19
7	<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	X	G	10
8	<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	X	G	2
9	<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	X	G	2
10	<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	2
11	<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	X	G	4
12	<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	1
13	<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	1
14	<i>Out</i>	<i>NVR</i>	X	G	1

Sumber : Hasil Pengolahan

4.2.2 Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Handling* Pada *Layout Awal*

Perhitungan jarak perpindahan *material handling* menggunakan ketentuan ukur jarak *Aisle Distance*, dimana pengukuran jarak ini merupakan pengukuran jarak secara aktual dengan mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut bahan atau *material handling*. Perhitungan jarak dilakukan dengan mengukur jarak antara titik lokasi bongkar dengan titik maksimum penyimpanan barang digudang. Pada pengukuran jarak diasumsikan untuk jarak penyimpanan maupun pengiriman adalah sama besar, diakrenakan jalur yang dilalui menggunakan jalur yang sama. Dalam penelitian diperoleh jarak perpindahan dari lokasi bongkar sampai ke tempat penyimpanan/gudang ataupun sebaliknya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.25 Jarak Perpindahan *Material Handling*

Dari	Ke	Jarak (m)
X	G	48

Dimana : X adalah Lokasi bongkar & muat
G adalah Lokasi penyimpanan (Gudang)

Setelah ditentukan jarak perpindahan *material handling* dengan menggunakan ketentuan ukur jarak *Aisle Distance*, maka dilanjutkan dengan penghitungan momen *material handling* sebagai berikut :

$$\text{Momen material handling} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak}$$

Tabel 4.26 Momen *Material Handling In* Pada *Layout Awal*

No.	Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Momen <i>Material Handling</i>
1	<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	80	48	3.840
2	<i>In</i>	<i>Lock</i>	X	G	161	48	7.728
3	<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	81	48	3.888
4	<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	8	48	384
5	<i>In</i>	<i>Controller</i>	X	G	11	48	528
6	<i>In</i>	<i>Reader</i>	X	G	20	48	960
7	<i>In</i>	<i>Push Button</i>	X	G	10	48	480
8	<i>In</i>	<i>Card ID</i>	X	G	2	48	96
9	<i>In</i>	<i>Alarm</i>	X	G	2	48	96
10	<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	2	48	96
11	<i>In</i>	<i>Printer card</i>	X	G	4	48	192
12	<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	1	48	48
13	<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	1	48	48
14	<i>In</i>	<i>NVR</i>	X	G	1	48	48
Total							18.432

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4.27 Momen *Material Handling Out* Pada *Layout Awal*

No.	Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Momen <i>Material Handling</i>
1	<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	X	G	75	48	3.600
2	<i>Out</i>	<i>Lock</i>	X	G	160	48	7.680
3	<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G	80	48	3.840
4	<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	X	G	7	48	336
5	<i>Out</i>	<i>Controller</i>	X	G	11	48	528
6	<i>Out</i>	<i>Reader</i>	X	G	19	48	912
7	<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	X	G	10	48	480
8	<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	X	G	2	48	96
9	<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	X	G	2	48	96
10	<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G	2	48	96
11	<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	X	G	4	48	192
12	<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	X	G	1	48	48
13	<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G	1	48	48
14	<i>Out</i>	<i>NVR</i>	X	G	1	48	48
Total							18.000

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari hasil perhitungan diatas, maka :

Σ momen *material handling* = Σ momen *material handling in* + Σ momen *material handling out*

Σ momen *material handling* = 18.432 + 18.000
= 36.432/bulan

4.2.3 Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) Pada *Layout Awal*

Dalam penghitungan ongkos *material handling* perlu dilakukan penghitungan jarak perpindahan per hari dan ongkos manusia/m. Mengingat proses perpindahan *material handling* dilakukan secara manual atau menggunakan tenaga manusia, maka untuk penghitungan ongkos manusia/m menggunakan komponen gaji pekerja, perhitungannya sebagai berikut :

- Jumlah karyawan gudang pada PT. Securiko Indonesia adalah 2 orang
- Untuk gaji karyawan gudang per bulan adalah Rp.3.600.000 dan Rp. 3.200.000
- Hari efektif per bulan diasumsikan 26 hari kerja
- Gaji pekerja untuk 2 orang pekerja $= \frac{3.600.000+3.200.000}{26}$
- $= \frac{6.800.000}{26} = \text{Rp } 261.538$
- Gaji pekerja untuk 1 orang pekerja $= \frac{261.538}{226}$
- $= \text{Rp } 130.769$
- Jarak perpindahan/hari $= \frac{\Sigma \text{momen material handling}}{26 \text{ hari}}$
- $= \frac{36.432}{26} = 1.401 \text{ m/hari}$
- Ongkos manusia/m $= \frac{\Sigma \text{ gaji /hari}}{\text{jarak perpindahan /hari}}$
- $= \frac{130.769/\text{hari}}{1.401 \text{ m/hari}} = \text{Rp } 94/\text{m}$

Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* awal dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

$\text{Ongkos Material handling} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak} \times \text{Ongkos Manusia/m}$

Tabel 4.28 Ongkos *Material Handling In* Pada *Layout Awal*

No.	Proses	Jenis Produk	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Momen <i>Material Handling</i>	Total OMH <i>Material Handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	80	48	94	3.840	360.960
2	<i>In</i>	<i>Lock</i>	161	48	94	7.728	726.432
3	<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	81	48	94	3.888	365.472
4	<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	8	48	94	384	36.096
5	<i>In</i>	<i>Controller</i>	11	48	94	528	49.632
6	<i>In</i>	<i>Reader</i>	20	48	94	960	90.240
7	<i>In</i>	<i>Push Button</i>	10	48	94	480	45.120
8	<i>In</i>	<i>Card ID</i>	2	48	94	96	9.024
9	<i>In</i>	<i>Alarm</i>	2	48	94	96	9.024
10	<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	2	48	94	96	9.024
11	<i>In</i>	<i>Printer card</i>	4	48	94	192	18.048
12	<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	1	48	94	48	4.512
13	<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	1	48	94	48	4.512
14	<i>In</i>	<i>NVR</i>	1	48	94	48	4.512
Total						18.432	1.732.608

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4.29 Ongkos *Material Handling Out* Pada *Layout Awal*

No.	Proses	Jenis Produk	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Momen <i>Material Handling</i>	Total OMH <i>Material Handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	75	48	94	3.600	338.400
2	<i>Out</i>	<i>Lock</i>	160	48	94	7.680	721.920
3	<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	80	48	94	3.840	360.960
4	<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	7	48	94	336	31.584
5	<i>Out</i>	<i>Controller</i>	11	48	94	528	49.632
6	<i>Out</i>	<i>Reader</i>	19	48	94	912	85.728
7	<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	10	48	94	480	45.120
8	<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	2	48	94	96	9.024
9	<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	2	48	94	96	9.024
10	<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	2	48	94	96	9.024
11	<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	4	48	94	192	18.048
12	<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	1	48	94	48	4.512
13	<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	1	48	94	48	4.512
14	<i>Out</i>	<i>NVR</i>	1	48	94	48	4.512
Total						18.000	1.692.000

Sumber : Hasil Pengolahan

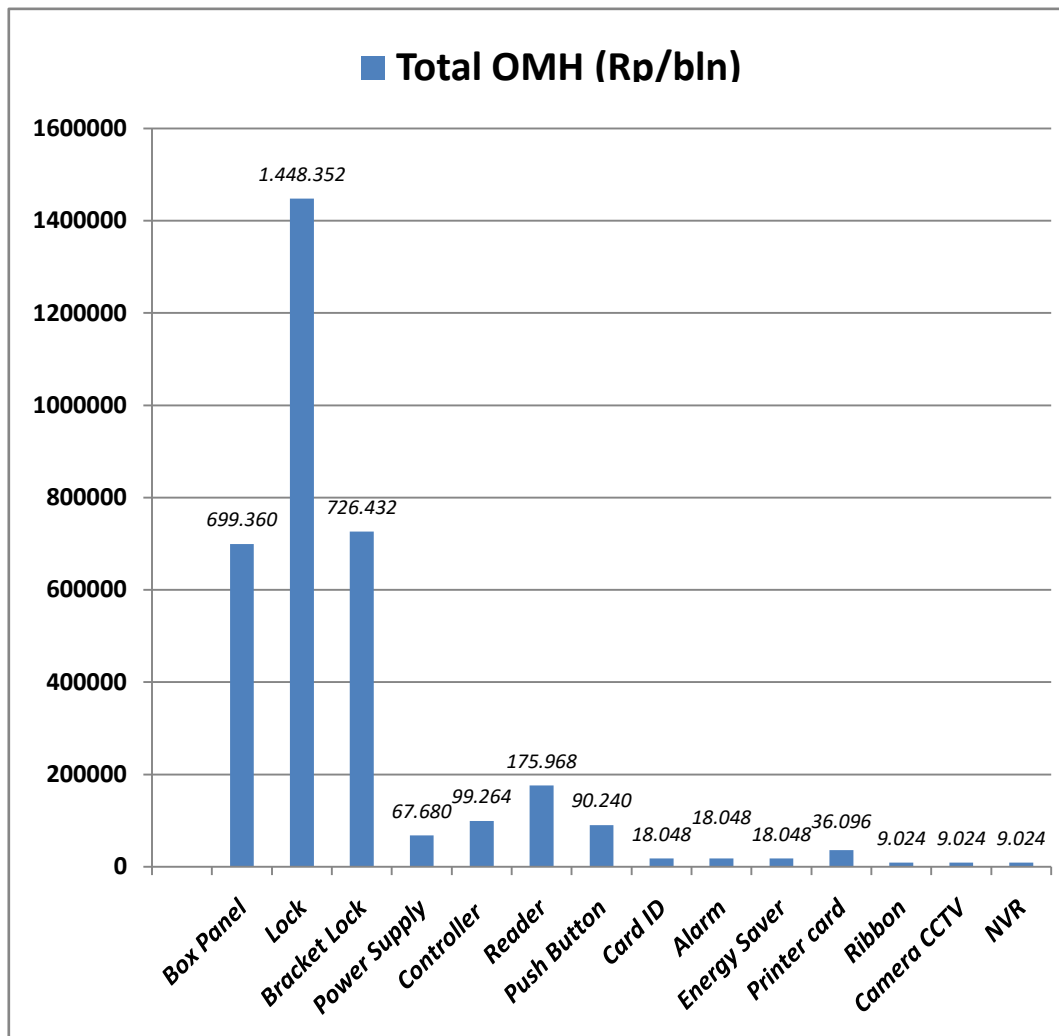
$$\begin{aligned}
 \text{Total Ongkos Material Handling} &= \text{Ongkos Material Handling In} + \text{Ongkos} \\
 &\quad \text{Material Handling Out} \\
 &= \text{Rp } 1.732.608 + \text{Rp } 1.692.000 \\
 &= \text{Rp } 3.424.608/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.30 Total Ongkos *Material Handling* Pada *Layout Awal*

No	Jenis Produk	Total Ongkos <i>Material Handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>Box Panel</i>	699.360
2	<i>Lock</i>	1.448.352
3	<i>Bracket Lock</i>	726.432
4	<i>Power Supply</i>	67.680
5	<i>Controller</i>	99.264
6	<i>Reader</i>	175.968
7	<i>Push Button</i>	90.240
8	<i>Card ID</i>	18.048
9	<i>Alarm</i>	18.048
10	<i>Energy Saver</i>	18.048
11	<i>Printer card</i>	36.096
12	<i>Ribbon</i>	9.024
13	<i>Camera CCTV</i>	9.024
14	<i>NVR</i>	9.024
Total		3.424.608

Sumber : Hasil Pengolahan

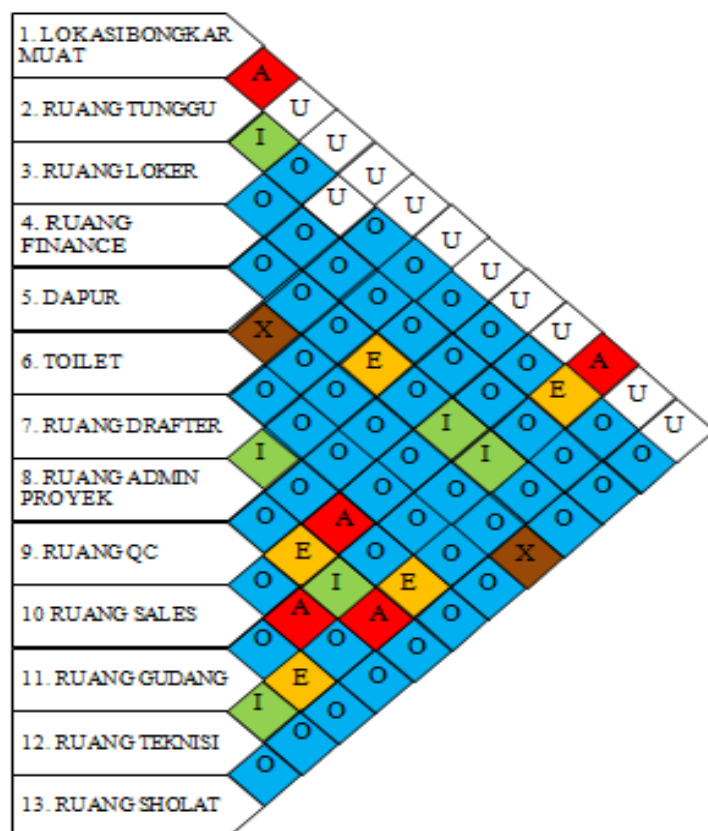
Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa besar ongkos *material handling* (OMH) dengan jarak maksimum perpindahan *material handling* sejauh 48 meter adalah Rp 3.424.608/bulan dan momen *material handling* sebesar 36.432/bulan. Pada gambar 4.5 menunjukkan bahwa ongkos *material handling* terbesar adalah pada produk *lock*, *bracket lock*, *box panel*, hal ini disebabkan karena frekuensi produk-produk tersebut cukup tinggi dan jarak perpindahan *material handling* yang jauh.



Gambar 4.5 Grafik Ongkos *Material Handling* Pada *Layout Awal*
 Sumber : Hasil Pengolahan

4.2.4 Activity Relationship Chart (ARC)

Peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* (ARC) adalah suatu teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas yang sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan yang bersifat subyektif dari masing-masing fasilitas atau departemen. Tujuan dari pembuatan *activity relationship chart* ini adalah untuk mengetahui seberapa erat keterkaitan hubungan antara departemen satu dengan yang lainnya dalam kegiatan atau aktivitas yang dilakukan setiap harinya. Hubungan keterkaitan antar masing-masing departemen ini ditunjukkan dengan kode-kode huruf dan warna yang mempunyai arti masing-masing. Penyusunan *activity relationship chart* beserta penjelasan mengenai kode huruf dan warna dapat dilihat pada gambar 4.6 sebagai berikut:

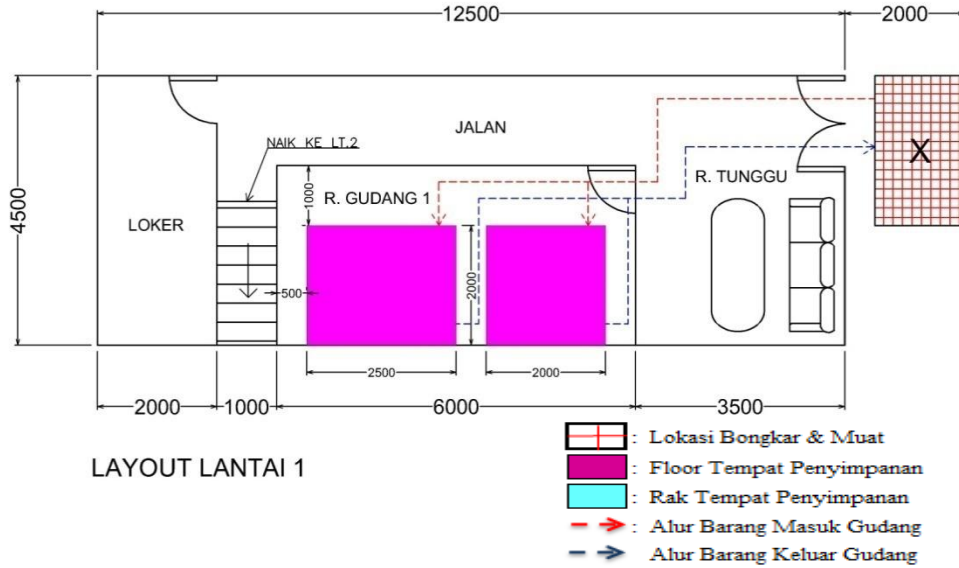


Gambar 4.6 Activity Relationship Chart (ARC)

Sumber : Hasil Pengolahan

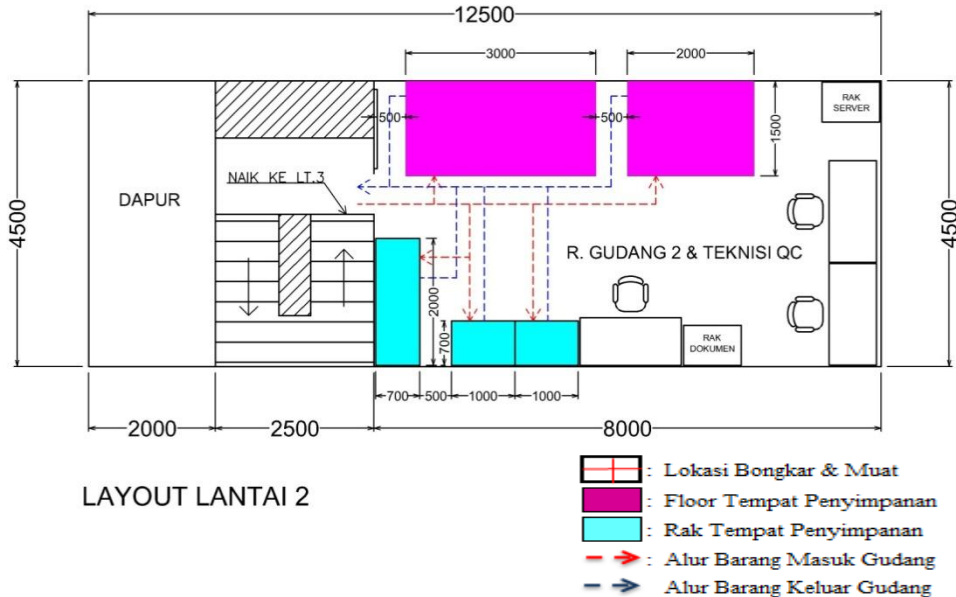
4.3 Analisis Data

4.3.1 Penggambaran Layout Usulan



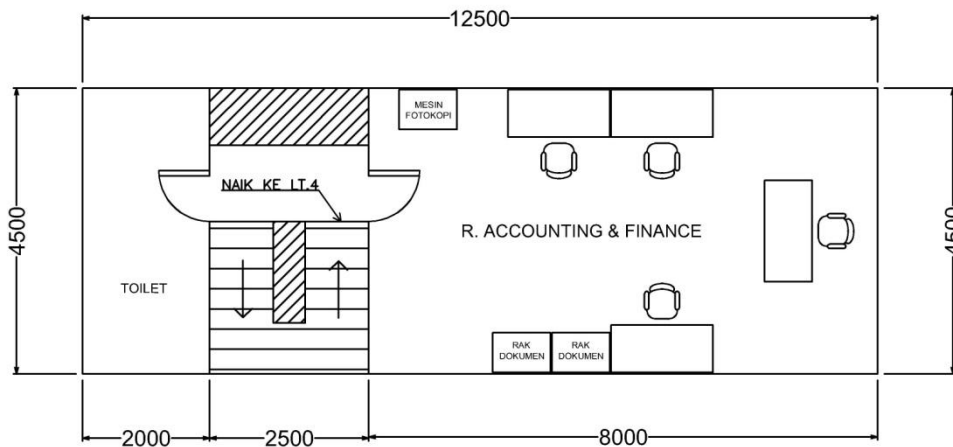
Gambar 4.7 Layout Usulan Lantai 1 (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain



Gambar 4.8 Layout Usulan Lantai 2 (Skala 1:100)

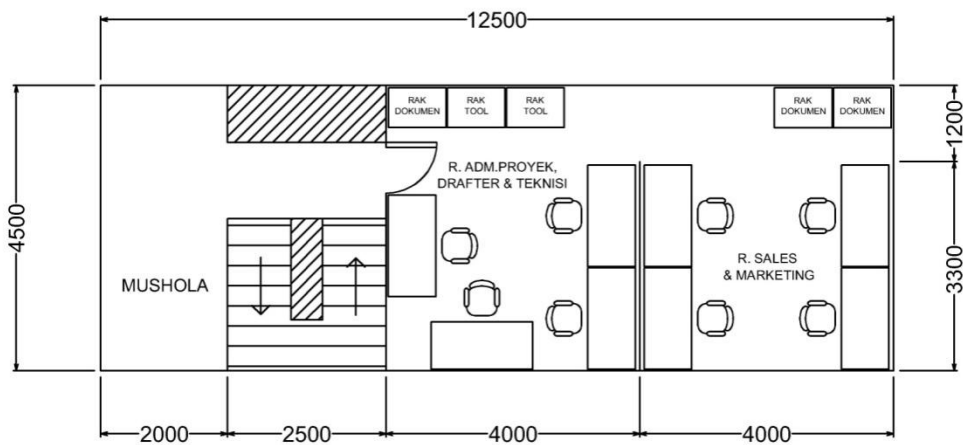
Sumber : Hasil Desain



LAYOUT LANTAI 3

Gambar 4.9 *Layout Usulan Lantai 3 (Skala 1:100)*

Sumber : Hasil Desain



LAYOUT LANTAI 4

Gambar 4.10 *Layout Usulan Lantai 4 (Skala 1:100)*

Sumber : Hasil Desain

4.3.2 Luas Lantai Fasilitas Pada *Layout Usulan*

Data ukuran lantai dari masing-masing fasilitas yang ada dapat dilihat pada tabel 4.30 sebagai berikut:

Tabel 4.31 Data Luas Lantai dan Pembagian Fasilitas Pada *Layout Usulan*

No.	Ruang / Fasilitas	Dimensi (m)		Total (m ²)	Keterangan
		P	L		
1	R. Resepsionis	3,5	3,5	12,3	Lantai 1
2	R. Loker	2,0	3,5	7,0	
3	R. Gudang	13,0	3,5	45,5	Lantai 1 & 2
4	R. QC	1,0	3,5	3,5	
5	Dapur	2,0	3,5	7,0	
6	R. Finance	8,0	3,5	28,0	Lantai 3
7	Kamar Mandi	2,0	3,5	7,0	
8	R. Drafter	1,0	3,5	3,5	Lantai 4
9	R. Admin Proyek	1,0	3,5	3,5	
10	R. Sales	4,0	3,5	14,0	
11	R. Teknisi	2,0	3,5	7,0	
12	R. Sholat	2,0	3,5	7,0	

Sumber : Hasil Pengolahan

4.3.3 Perhitungan Jarak Perpindahan *Material Handling* Pada *Layout Usulan*

Jarak perpindahan *material handling* yang di dapat pada layout usulan dapat dilihat pada tabel 4.31 sebagai berikut :

Tabel 4.32 Jarak Perpindahan *Material Handling* Pada *Layout Usulan*

Dari	Ke	Jarak (m)
X	G1	12,5
X	G2	29

Dimana : X adalah Lokasi bongkar & muat
 G1 adalah Lokasi penyimpanan (Gudang Lantai 1)
 G2 adalah Lokasi penyimpanan (Gudang Lantai 2)

Setelah ditentukan jarak perpindahan *material handling* dengan menggunakan ketentuan ukur jarak *Aisle Distance*, maka dilanjutkan dengan penghitungan momen *material handling* sebagai berikut :

Momen <i>material handling</i> = Frekuensi X Jarak

Tabel 4.33 Momen *Material Handling In* Pada *Layout Usulan*

No.	Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Momen <i>Material Handling</i>
1	<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	X	G2	80	29	2.320
2	<i>In</i>	<i>Lock</i>	X	G1	161	12,5	2.013
3	<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G1	81	12,5	1.013
4	<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	X	G2	8	29	232
5	<i>In</i>	<i>Controller</i>	X	G2	11	29	319
6	<i>In</i>	<i>Reader</i>	X	G2	20	29	580
7	<i>In</i>	<i>Push Button</i>	X	G2	10	29	290
8	<i>In</i>	<i>Card ID</i>	X	G2	2	29	58
9	<i>In</i>	<i>Alarm</i>	X	G2	2	29	58
10	<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G2	2	29	58
11	<i>In</i>	<i>Printer card</i>	X	G2	4	29	116
12	<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	X	G2	1	29	29
13	<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G2	1	29	29
14	<i>In</i>	<i>NVR</i>	X	G2	1	29	29
Total							7.143

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4.34 Momen *Material Handling Out* Pada *Layout Usulan*

No.	Proses	Jenis Produk	Dari	Ke	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Momen <i>Material Handling</i>
1	<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	X	G2	75	29	2.175
2	<i>Out</i>	<i>Lock</i>	X	G1	160	12,5	2.000
3	<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	X	G1	80	12,5	1.000
4	<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	X	G2	7	29	203
5	<i>Out</i>	<i>Controller</i>	X	G2	11	29	319
6	<i>Out</i>	<i>Reader</i>	X	G2	19	29	551
7	<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	X	G2	10	29	290
8	<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	X	G2	2	29	58
9	<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	X	G2	2	29	58
10	<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	X	G2	2	29	58
11	<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	X	G2	4	29	116
12	<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	X	G2	1	29	29
13	<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	X	G2	1	29	29
14	<i>Out</i>	<i>NVR</i>	X	G2	1	29	29
Total							6.915

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari hasil perhitungan diatas, maka :

Σ momen *material handling* = Σ momen *material handling in* + Σ momen *material handling out*

Σ momen *material handling* = 7.143 + 6.915
= 14.058/bulan

4.3.4 Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) Pada *Layout Usulan*

Dalam perhitungan ongkos *material handling layout* usulan data frekuensi perpindahan barang masuk dan keluar adalah sama dengan data frekuensi pada *layout* awal, dan data ongkos manusia/m adalah sama dengan data perhitungan sebelumnya. Dengan demikian Ongkos *Material Handling layout* usulan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Ongkos <i>Material handling</i> = Frekuensi X Jarak X Ongkos Manusia/m

Tabel 4.35 Ongkos *Material Handling In* Pada *Layout Usulan*

No.	Proses	Jenis Produk	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Momen <i>Material Handling</i>	Total OMH <i>Material Handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>In</i>	<i>Box Panel</i>	80	29	94	2.320	218.080
2	<i>In</i>	<i>Lock</i>	161	12,5	94	2.013	189.175
3	<i>In</i>	<i>Bracket Lock</i>	81	12,5	94	1.013	95.175
4	<i>In</i>	<i>Power Supply</i>	8	29	94	232	21.808
5	<i>In</i>	<i>Controller</i>	11	29	94	319	29.986
6	<i>In</i>	<i>Reader</i>	20	29	94	580	54.520
7	<i>In</i>	<i>Push Button</i>	10	29	94	290	27.260
8	<i>In</i>	<i>Card ID</i>	2	29	94	58	5.452
9	<i>In</i>	<i>Alarm</i>	2	29	94	58	5.452
10	<i>In</i>	<i>Energy Saver</i>	2	29	94	58	5.452
11	<i>In</i>	<i>Printer card</i>	4	29	94	116	10.904
12	<i>In</i>	<i>Ribbon</i>	1	29	94	29	2.726
13	<i>In</i>	<i>Camera CCTV</i>	1	29	94	29	2.726
14	<i>In</i>	<i>NVR</i>	1	29	94	29	2.726
Total						7.143	671.442

Sumber : Hasil Pengolahan

Tabel 4.36 Ongkos *Material Handling Out* Pada *Layout Usulan*

No.	Proses	Jenis Produk	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	OMH (Rp/m)	Momen <i>Material Handling</i>	Total OMH <i>Material Handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>Out</i>	<i>Box Panel</i>	75	29	94	2.175	204.450
2	<i>Out</i>	<i>Lock</i>	160	12,5	94	2.000	188.000
3	<i>Out</i>	<i>Bracket Lock</i>	80	12,5	94	1.000	94.000
4	<i>Out</i>	<i>Power Supply</i>	7	29	94	203	19.082
5	<i>Out</i>	<i>Controller</i>	11	29	94	319	29.986
6	<i>Out</i>	<i>Reader</i>	19	29	94	551	51.794
7	<i>Out</i>	<i>Push Button</i>	10	29	94	290	27.260
8	<i>Out</i>	<i>Card ID</i>	2	29	94	58	5.452
9	<i>Out</i>	<i>Alarm</i>	2	29	94	58	5.452
10	<i>Out</i>	<i>Energy Saver</i>	2	29	94	58	5.452
11	<i>Out</i>	<i>Printer card</i>	4	29	94	116	10.904
12	<i>Out</i>	<i>Ribbon</i>	1	29	94	29	2.726
13	<i>Out</i>	<i>Camera CCTV</i>	1	29	94	29	2.726
14	<i>Out</i>	<i>NVR</i>	1	29	94	29	2.726
Total						6.915	650.010

Sumber : Hasil Pengolahan

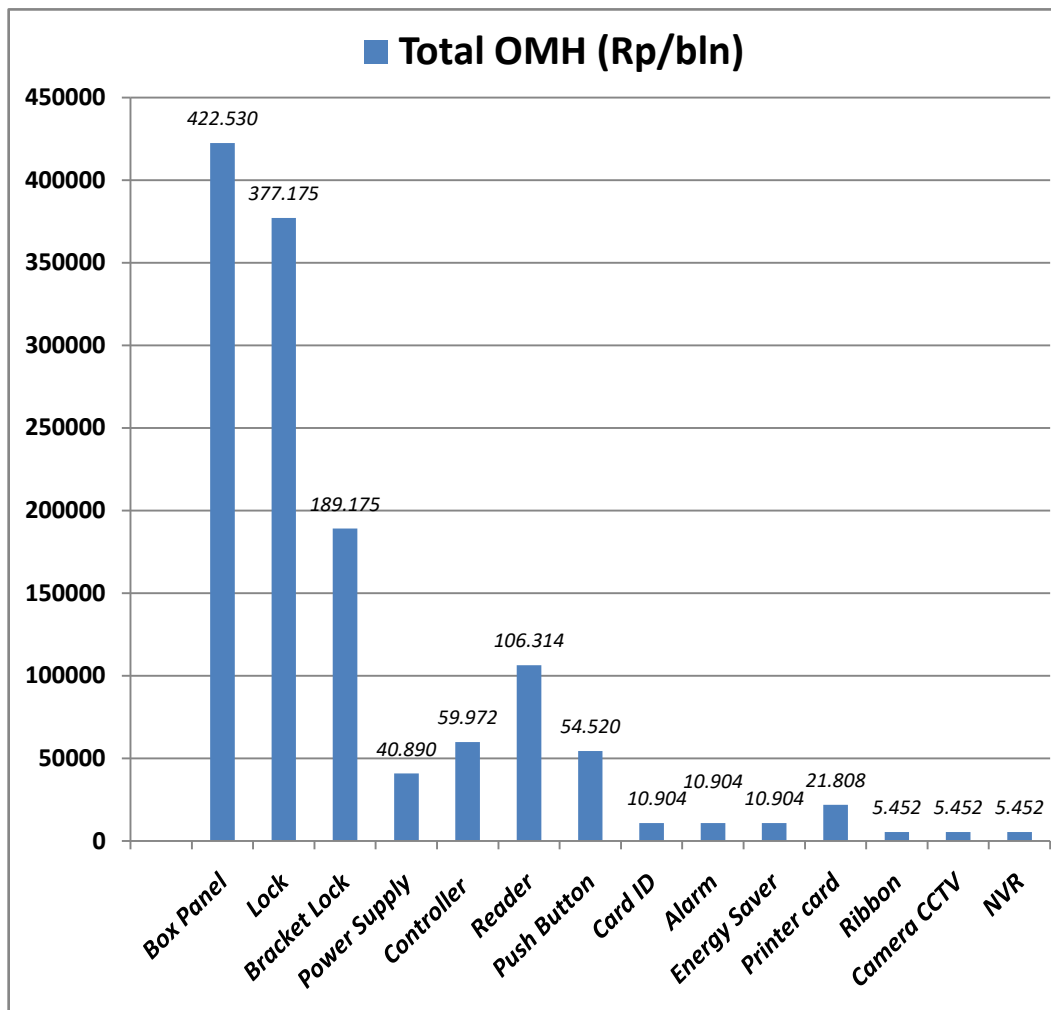
$$\begin{aligned}
 \text{Total Ongkos Material Handling} &= \text{Ongkos Material Handling In} + \text{Ongkos} \\
 &\quad \text{Material Handling Out} \\
 &= \text{Rp } 671.442 + \text{Rp } 650.010 \\
 &= \text{Rp } 1.321.452/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.37 Total Ongkos *Material Handling* Pada *Layout Usulan*

No	Jenis Produk	Total Ongkos <i>material handling</i> (Rp/bulan)
1	<i>Box Panel</i>	422.530
2	<i>Lock</i>	377.175
3	<i>Bracket Lock</i>	189.175
4	<i>Power Supply</i>	40.890
5	<i>Controller</i>	59.972
6	<i>Reader</i>	106.314
7	<i>Push Button</i>	54.520
8	<i>Card ID</i>	10.904
9	<i>Alarm</i>	10.904
10	<i>Energy Saver</i>	10.904
11	<i>Printer card</i>	21.808
12	<i>Ribbon</i>	5.452
13	<i>Camera CCTV</i>	5.452
14	<i>NVR</i>	5.452
Total		1.321.452

Sumber : Hasil Pengolahan

Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa besar ongkos *material handling* (OMH) dengan jarak maksimum perpindahan *material handling* ke G1 (gudang 1) sejauh 12,5 meter dan jarak maksimum perpindahan *material handling* ke G2 (gudang 2) sejauh 29 meter adalah Rp 1.321.452/bulan dan momen *material handling* sebesar 14.058/bulan. Pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa ongkos *material handling* terbesar pada *layout* usulan adalah pada produk *box panel*, *lock*, *bracket lock*.



Gambar 4.11 Grafik Ongkos *Material Handling* Pada *Layout* Usulan
Sumber : Hasil Pengolahan

4.3.5 Perhitungan Lama Waktu Perpindahan *Material Handling* Pada *Layout Usulan*

Lama waktu proses perpindahan material handling pada layout usulan didapatkan berdasarkan simulasi pengangkatan barang secara langsung oleh pekerja gudang dimana jalur lintasan perpindahan material sesuai dengan jalur perpindahan material handling layout usulan yang sudah di buat. Lama waktu proses perpindahan material handling dari tempat bongkar menuju gudang simpan atau sebaliknya dapat dilihat pada tabel 4.38 sebagai berikut :

Tabel 4.38 Lama Waktu Perpindahan *Material Handling* Pada *Layout Usulan*

No.	Jenis Produk	Dimensi / dus (cm)			Total item (box / dus)	Jumlah (pcs / dus)	Berat (kg)	Tempat penyimpanan	Jarak maksimum perpindahan	Waktu maksimum setiap pemindahan (menit)
		P	L	T						
1	Box Panel	46	36	18	1	1	9	FLOOR	29	3
2	Lock	29	16	20	5	5	25	FLOOR	12,5	3
3	Bracket Lock	42	30	26	10	10	11	FLOOR	12,5	2
4	Power Supply	23	22	21	10	10	10	RAK	29	3
5	Controlller	26	18	35	10	10	10	RAK	29	3
6	Reader	18	12	25	10	10	8	RAK	29	2
7	Push Button	45	19	29	20	20	4	RAK	29	2
8	Card ID	25	10	35	5	1000	10	RAK	29	3
9	Alarm	28	16	26	20	20	6	RAK	29	2
10	Energy Saver	25	19	29	20	20	6	RAK	29	2
11	Printer card	65	28	32	1	1	8	RAK	29	3
12	Ribbon	62	31	9	25	25	8	RAK	29	3
13	Camera CCTV	32	14	60	10	10	8	RAK	29	3
14	NVR	54	18	42	1	1	4	RAK	29	2

Sumber : Hasil Pengolahan

4.3.6 Perhitungan *Class Based Storage Policy*

4.3.6.1 Pengklasifikasian Produk Pada Tempat Penyimpanan

Penentuan kelas berdasarkan frekuensi pergerakan barang, dimana barang yang pergerakan/mutasinya cepat (*fast moving*) ditempatkan dalam kelas A dengan posisi di dekat pintu, sedangkan barang yang pergerakan/mutasinya sedang (*medium moving*) ditempatkan dalam kelas B dengan posisi agak menjauh dari pintu, dan barang yang pergerakan/mutasinya lambat (*slow moving*) ditempatkan di kelas C dengan posisi paling jauh dari pintu. Berikut adalah ketentuan pengelompokan kelas yang ditetapkan dalam penelitian ini:

- Frekuensi moving > 100 Kelas A (Fast Moving)
- Frekuensi moving $10 \leq 100$ Kelas B (Medium Moving)
- Frekuensi moving < 10 Kelas C (Slow Moving)

Detail pengklasifikasian produk berdasarkan kelas dapat dilihat pada tabel 4.36 sebagai berikut:

Tabel 4.39 Pengklasifikasian Kelas Produk

No.	Jenis Produk	Frekuensi (kali)	Kelas
1	<i>Lock</i>	321	A
2	<i>Bracket Lock</i>	161	A
3	<i>Box Panel</i>	155	A
4	<i>Reader</i>	39	B
5	<i>Controller</i>	22	B
6	<i>Push Button</i>	20	B
7	<i>Power Supply</i>	15	B
8	<i>Printer card</i>	8	C
9	<i>Card ID</i>	4	C
10	<i>Alarm</i>	4	C
11	<i>Energy Saver</i>	4	C
12	<i>Ribbon</i>	2	C
13	<i>Camera CCTV</i>	2	C
14	<i>NVR</i>	2	C

Sumber : Hasil Pengolahan

4.3.6.2 Perhitungan Kebutuhan Tempat Penyimpanan

Kebutuhan tempat penyimpanan produk di dalam gudang pada layout usulan yang sudah di golongan sesuai pengklasifikasian berdasarkan pergerakan produk tersebut. Untuk item yang pergerakan perpindahannya cepat (*fast moving*) digolongkan dalam kelas A, untuk item yang pergerakan perpindahannya sedang (*medium moving*) digolongkan dalam kelas B, sedang item yang pergerakan perpindahannya lambat (*slow moving*) digolongkan dalam kelas C. Kebutuhan tempat penyimpanan produk sesuai dengan kelas masing-masing dapat dilihat pada tabel 4.38 sebagai berikut:

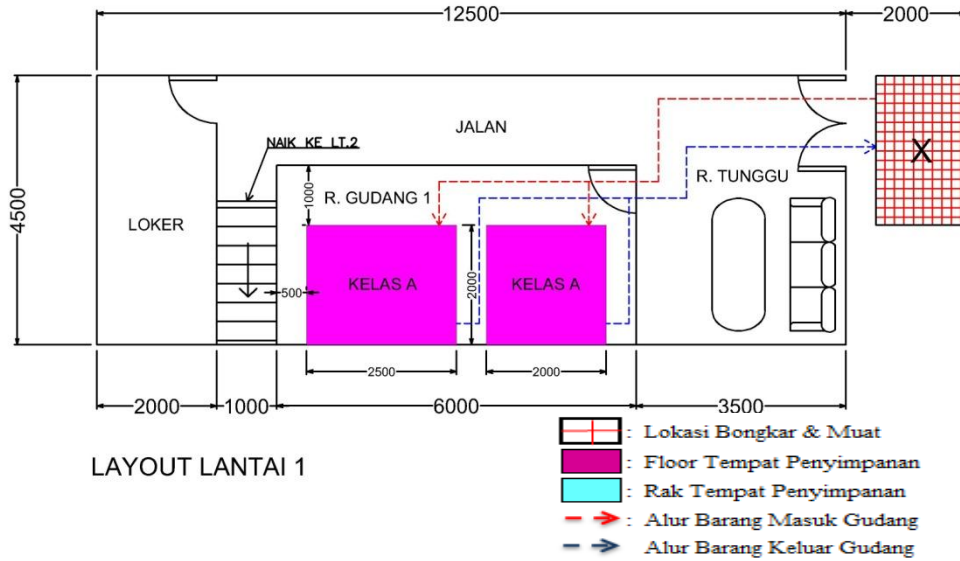
Kebutuhan Tempat Penyimpanan = $\frac{\text{Dimensi Ruang}}{\text{Dimensi Produk}}$
--

Tabel 4.40 Kebutuhan Tempat Penyimpanan Produk

No.	Jenis Produk	Frekuensi (Kali)	Kelas	Tempat Simpan	Qty item /Box	Nilai Maximum (pcs)	Nilai Maximum (box)	Dimensi Produk (cm)			Dimensi Kebutuhan Tempat Simpan (Cm)		
								P	L	T	P	L	T
1	Lock	321	A	Floor	5	1596	319,2	29	16	20	200	200	100
2	Bracket Lock	161	A	Floor	10	1596	159,6	42	30	26	250	200	160
3	Box Panel	155	A	Floor	1	100	100	46	36	18	300	150	150
4	Reader	39	B	Rak	1	400	400	18	12	4,5	200	70	40
5	Controller	22	B	Rak	1	200	200	26	18	6	200	70	60
6	Push Button	20	B	Rak	1	500	500	9	9	6	100	70	50
7	Power Supply	15	B	Rak	1	300	300	21	11	4,5	200	70	50
8	Printer card	8	C	Floor	1	20	20	65	28	32	200	150	70
9	Card ID	4	C	Rak	200	6000	30	22,5	10	6	100	70	30
10	Alarm	4	C	Rak	1	300	300	13,5	8	5,5	100	70	50
11	Energy Saver	4	C	Rak	1	500	500	9	9	5	100	70	50
12	Ribbon	2	C	Rak	1	50	50	6	8,5	12,5	100	70	20
13	Camera CCTV	2	C	Rak	1	30	30	18	18	14	100	70	50
14	NVR	2	C	Rak	1	4	4	54	18	42	100	70	100

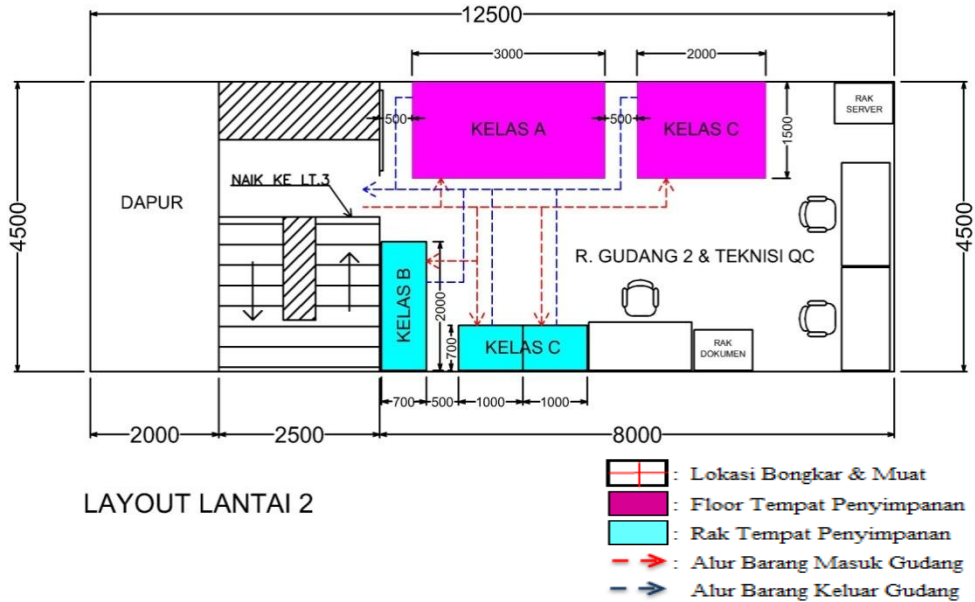
Sumber : Hasil Pengolahan

4.3.6.3 Gambar *Layout* Pengklasifikasian Produk Berdasarkan Kelas



Gambar 4.12 *Layout* Penyimpanan Produk Gudang 1 (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain

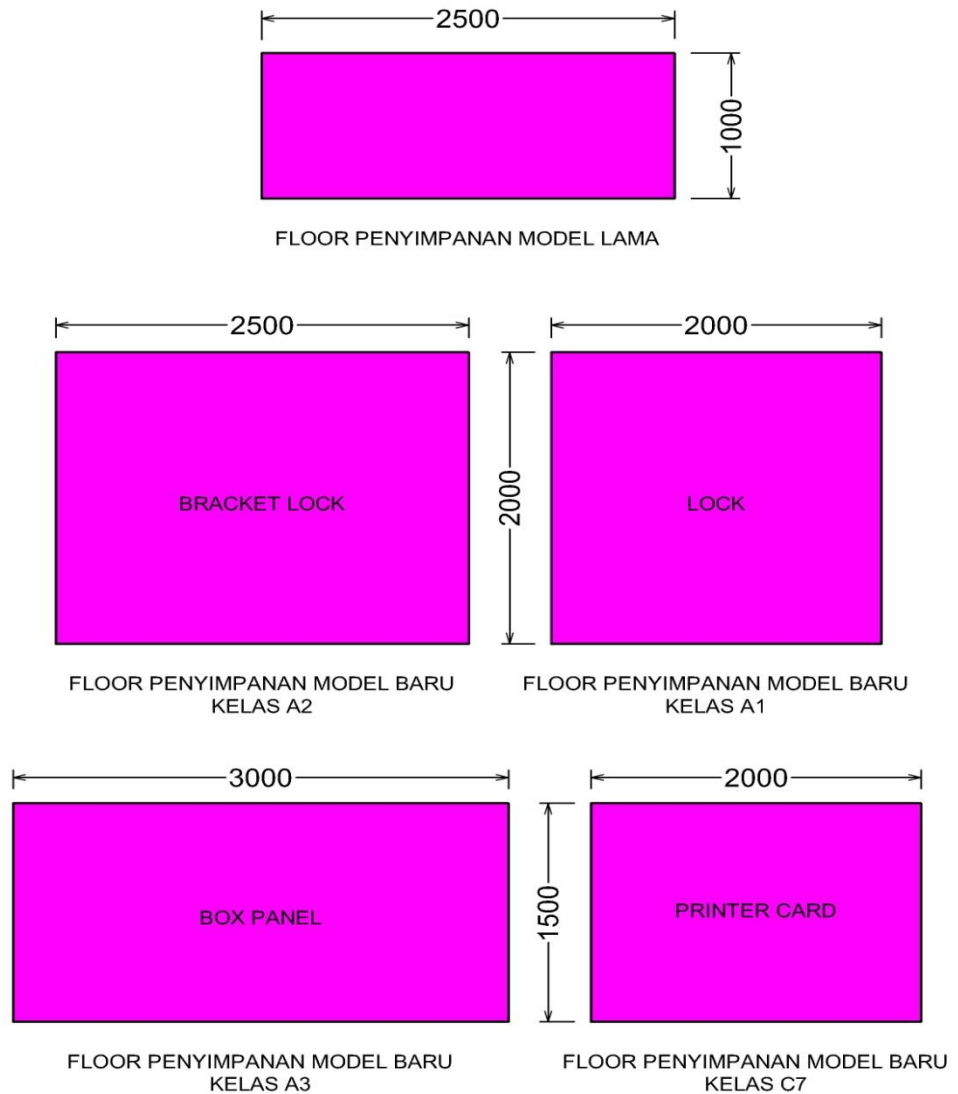


Gambar 4.13 *Layout* Penyimpanan Produk Gudang 2 (Skala 1:100)

Sumber : Hasil Desain

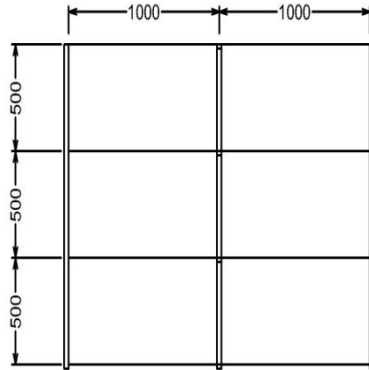
4.3.6.4 Gambar Penyusunan Penyimpanan *Layout* Lama dengan *Layout*

Usulan

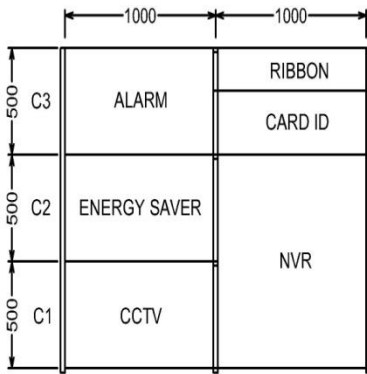


Gambar 4.14 Perbedaan Penyimpanan *Floor Layout* Awal dengan *Layout* Usulan

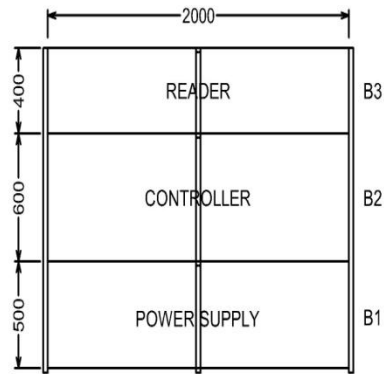
Sumber : Hasil Desain



RAK PENYIMPANAN MODEL LAMA



RAK PENYIMPANAN MODEL BARU
KELAS C



RAK PENYIMPANAN MODEL BARU
KELAS B

Gambar 4.15 Perbedaan Penyimpanan Rak *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan

Sumber : Hasil Desain

4.3.7 Hasil Analisis Perbandingan Layout Awal dengan Layout Usulan

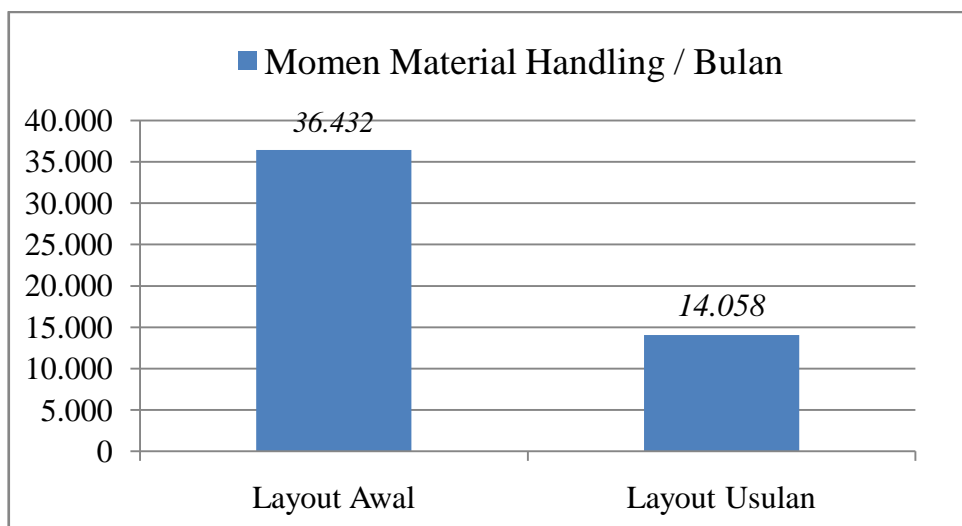
Tabel 4.41 Perbandingan Lama Waktu Perpindahan *Material Handling* Layout Awal dengan Layout Usulan

No.	Jenis Produk	Dimensi / dus (cm)			Total item (box / dus)	Jumlah (pcs / dus)	Berat (kg)	Tempat penyimpanan	Layout Awal	Layout Usulan	Persentase selisih waktu maksimum setiap pemindahan (menit)
		P	L	T					Waktu maksimum setiap pemindahan (menit)	Waktu maksimum setiap pemindahan (menit)	
1	Box Panel	46	36	18	1	1	9	FLOOR	6	3	50%
2	Lock	29	16	20	5	5	25	FLOOR	12	3	25%
3	Bracket Lock	42	30	26	10	10	11	FLOOR	7	2	29%
4	Power Supply	23	22	21	10	10	10	RAK	7	3	43%
5	Controller	26	18	35	10	10	10	RAK	6	3	50%
6	Reader	18	12	25	10	10	8	RAK	5	2	40%
7	Push Button	45	19	29	20	20	4	RAK	5	2	40%
8	Card ID	25	10	35	5	1000	10	RAK	8	3	38%
9	Alarm	28	16	26	20	20	6	RAK	5	2	40%
10	Energy Saver	25	19	29	20	20	6	RAK	5	2	40%
11	Printer card	65	28	32	1	1	8	RAK	7	3	43%
12	Ribbon	62	31	9	25	25	8	RAK	6	3	50%
13	Camera CCTV	32	14	60	10	10	8	RAK	6	3	50%
14	NVR	54	18	42	1	1	4	RAK	5	2	40%

Sumber : Hasil Pengolahan

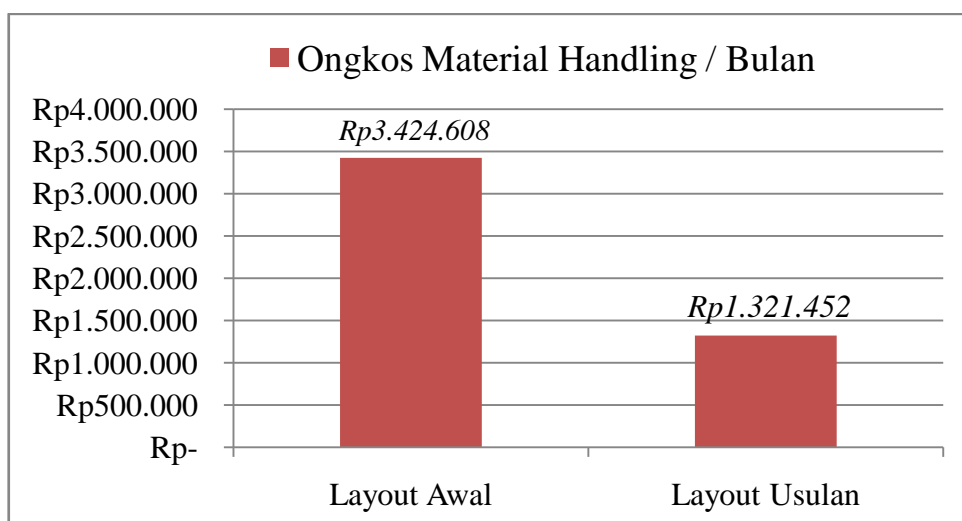


Gambar 4.16 Perbandingan Desain *Layout* Awal dengan *Layout* Usulan



Gambar 4.17 Perbandingan Momen *Material Handling* Layout Lama dengan *Layout Usulan*

Sumber : Hasil Pengolahan



Gambar 4.18 Perbandingan Ongkos *Material Handling* Layout Lama dengan *Layout Usulan*

Sumber : Hasil Pengolahan

1. Dari hasil penelitian dan perhitungan diatas menunjukkan bahwa besar ongkos *material handling* (OMH) *layout* awal dengan jarak maksimum perpindahan *material handling* sejauh 48 meter adalah Rp 3.424.608/bulan dan momen *material handling* sebesar 36.432/bulan. Sedangkan untuk hasil perhitungan ongkos *material handling* (OMH) *layout* usulan dengan jarak maksimum perpindahan *material handling* ke G1 (gudang 1) sejauh 12,5 meter dan jarak maksimum perpindahan *material handling* ke G2 (gudang 2) sejauh 29 meter adalah Rp 1.321.452/bulan dan momen *material handling* sebesar 14.058/bulan. Jadi untuk ongkos *material handling* dan momen *material handling layout* usulan turun sebesar 61,4 %.
2. Pada *layout* awal untuk luas lantai gudang yang tersedia sebesar 22,5 m² , sedangkan luas lantai pada *layout* usulan jauh lebih besar yaitu sebesar $18 \text{ m}^2 + 36 \text{ m}^2 = 54 \text{ m}^2$.
3. Penyimpanan produk pada *layout* awal tidak terbagi dan tertata dengan baik, dimana penyimpanan produk tidak berdasarkan pengelompokan frekuensi perpindahan *material handling*, hal ini dikarenakan lokasi gudang tidak mencukupi untuk menampung penyimpanan maksimum barang yang ada. Jadi dimana ada slot kosong disitu akan digunakan sebagai tempat penyimpanan. Sedangkan untuk penyimpanan produk pada *layout* usulan sudah terbagi dan tertata dengan baik sesuai dengan hasil perhitungan *class based storage policy*, dimana penyimpanan produk sudah berdasarkan frekuensi perpindahan *material handling* yang terbagi dalam beberapa kelas. Produk kelas A (*fast moving*) ditempatkan dekat dengan pintu masuk/keluar, untuk kelas B (*medium moving*) ditempatkan agak jauh, dan untuk kelas C (*slow moving*) ditempatkan paling jauh dengan akses pintu masuk/keluar. Untuk penyimpanan di rak juga sudah terbagi sesuai kebutuhan slot maksimum masing- masing produk, dan pembuatan rak juga sudah berdasarkan antropometri dimensi tubuh karyawan gudang, sehingga untuk proses pencarian barang dan pengambilan barang bisa lebih mudah dan cepat jika dibandingkan dengan sebelumnya.