BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan melihat langsung ke lantai produksi PT Indokemas Sukses Makmur. Data yang telah di kumpulakan adalah:

4.1.1. Jenis Mesin Yang digunakan

Mesin yang digunakan di PT Indokemas Sukses Makmur merupakan mesin yang tegolong canggih, karena hampir semua mesin bisa berjalan dengan otomatis, mesin yang digunakan ada 8 macam yaitu:

Tabel 4.1. Jenis mesin pada PT INDOKEMAS SUKSES MAKMUR

no	Jenis mesin	Kapasitas dalam 1 hari	Jumlah Mesin (set)	Dimensi mesin	
				P(m)	L(m)
1	Timbangan	12000kg	1	1	1
2	Mc Extruder	8400kg/hari(350kg x 24jam)	2	40	32
3	Circular 100 m	60000pcs/hari (24mc x 2500pcs)	27	9	2.35
4	Automatic cutting sewing	7200pcs/hari (2mc x 12000pcs)	5	6	4
5	Sewing	64000pcs/hari (4mc x 8000pcs)	1	2	2
6	Segel ultra sonic	25500pcs/hari (1mc x 8500)	1	2	2
7	Printing	40500pcs/hari	2	7	2
8	Ball Presed	12000kg	1	4	4

4.1.2. Jenis Bahan Baku yang digunakan

Bahan Baku yang digunakan di PT Indokemas Sukses Makmur adalah bahan baku yang berkualitas, jenis bahan yang digunakan yaitu:

Tabel 4.2. Jenis Bahan baku utama di PT INDOKEMAS SUKSES MAKMUR

No	Nama Bahan Baku	Jenis Bahan Baku	Ukuran Pakai (Kg)
1	Trilene hy38fy prime	Polypropilene	25
2	Sabic	Polypropilene	25

Tabel 4.3. Jenis Bahan baku utama di PT INDOKEMAS SUKSES MAKMUR

No	Nama Bahan Baku	Jenis Bahan Baku	Ukuran Pakai
1	Calpet	Calcium	25 Kg
2	Recycler	Recycling	-

4.1.3. Ongkos Perpindahan Material

Ongkos Perpidahan Material merupakan salah satu jenis transportasi yang dilakukan dalam perusahaan industri, yang artinya memindahkan bahan baku, setengah jadi atau barang jadi dari tempat asal ketempat tujuan yang telah ditetapkan. Beberapa alat angkut yang umum digunakan:

- Tenaga manusia untuk ongkos material handling menggunakan tenaga manusia jumlah operator per detik dikalikan per 3 detik per meter gerakan.

$$Upah\ Operator = \frac{Rp\ 37.000/hari}{8\ jam\ X\ 60\ menit\ X\ 60\ detik} = Rp1{,}28/detik$$

Maka ongkos perpindahan material menggunakan tenaga manusia adalah sebesar:

$$OMH\ Manusia = Upah\ Operator\ X\ 3\ detik\ per\ meter$$

$$OMH\ Manusia\ per\ meter = Rp1{,}28\ X\ 3\ detik\ per\ meter$$

$$= Rp\ 3{,}84\ per\ meter$$

- Walky Fallet untuk ongkos material handling menggunakan tenaga walky fallet jumlah operator per detik dan harga walky fallet dikalikan 5 detik per meter gerakan

$$Harga\ walky\ Fallet = \frac{Rp\ 2.500.000}{5\ tahun\ X\ 12\ bulan\ X\ 25\ hari\ X\ 8\ jam\ X\ 60\ menit\ X\ 60\ detik}$$
$$= Rp0.463/detik$$

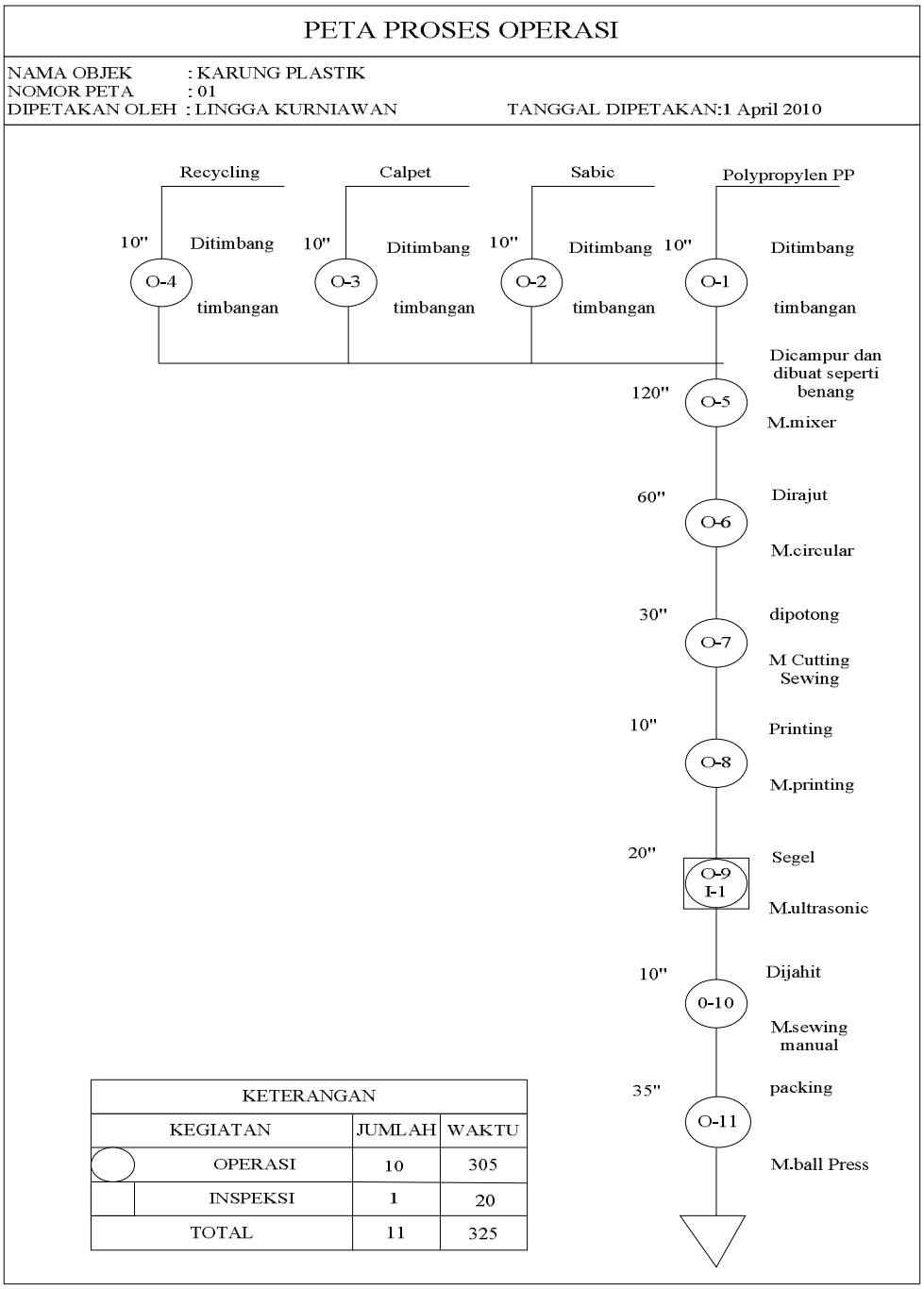
Maka ongkos perpindahan material menggunakan Walky fallet adalah sebesar:

$$OMH\ Walky\ Fallet = (Upah\ Operator + Harga\ Walky\ Fallet)\ X\ 5\ detik\ per\ meter$$
$$OMH\ Walky\ Fallet = (Rp1,28 + Rp0,463)X\ 5\ detik\ per\ meter$$
$$= Rp\ 8,7\ per\ meter$$

4.1.4. Peta Proses Operasi

Peta proses operasi dapat di definisikan sebagai gambar grafik yang menjelaskanm setiap operasi yang terjadi dalam proses manufakturing (Sritimo Wignjosoebroto.*Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan edisi ketiga* hal 97).

Adapun peta proses operasi yang didapat:



Gambar 4.1. Peta Proses Operasi PT Indokemas Sukses Makmur

4.1.5. Data Hari Kerja

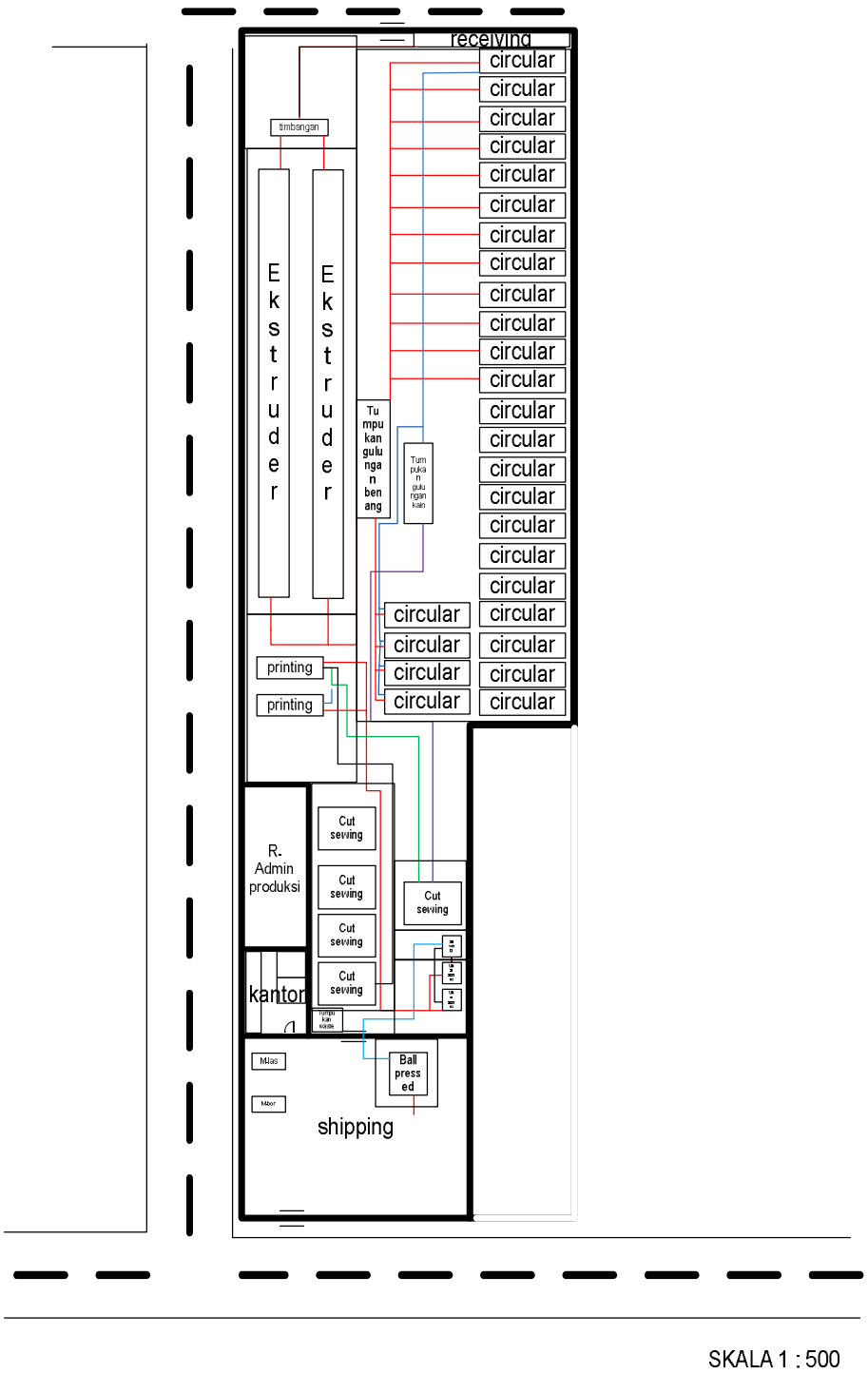
PT Indokemas Sukses Makmur mempunyai 3 shift kerja yang masing-masing shift mempunyai 8 jam kerja, setiap minggu mempunyai 6 hari kerja, hal ini dilakukan agar tercapainya permintaan konsumen.

- 1 hari = 8 jam kerja x 3 shift.
- Hari kerja 1 minggu = 6 hari.
- Hari kerja 1 bulan = 25 hari.
- Hari kerja 1 tahun = 288 hari.

4.1.6. Layout Pabrik PT Indokemas Sukses Makmur

Layout yang digunakan di perusahaan merupakan jenis layout yang berdasarkan funsi atau macam proses yang sering dikenal *functional Layout* adalah metode pengaturan dan penempatan dari segala mesin serta peralatan produksi yang memiliki tipe atau jenis yang sama kedalam satu departemen (Sritimo Wignjosoebroto.*Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan edisi ketiga* hal 157)
luas bangunan pabrik PT Indokemas Sukses Makmur adalah panjang 110 m dan lebar 35 m. Layout yang didapat adalah:

LAYOUT
PT INDOKEMAS SUKSES MAKMUR (keadaan lapangan)
(INDUSTRI KARUNG PLASTIK)
JL. Jend. A. Yani 806 Bandung



Gambar 4.2. Layout PT Indokemas Sukses Makmur

4.1.7. Data Permintaan Produk Karung Plastik 2008 sampai 2009

Tabel 4.4. Permintaan periode 2008 sampai 2009

Bulan	Tahun 2008 (Pcs)	Tahun 2009 (Pcs)
Januari	1.752.000	1.105.500
Februari	1.507.440	1.228.220
Maret	1.341.250	1.325.830
April	1.367.650	1.343.500
Mei	1.316.000	1.428.500
Juni	1.487.000	1.389.000
Juli	1.204.000	1.803.000
Agustus	1.203.000	1.368.000
September	1.308.550	761.500
Oktober	1.199.000	1.193.500
November	1.422.100	1.571.149
desember	1.089.000	1.477.335

4.2. Pengolahan Data

4.2.1. Jarak dari mesin ke mesin dengan metode *Aisle*

Ukuran jarak *aisle* mengukur jarak sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan. *Aisle distance* pertama kali diaplikasikan pada masalah tata letak dari proses manufaktur.

Tabel 4.5. Jarak dari mesin ke mesin dengan metode ***Aisle***

Dari	Ke	Jarak																											Rata-Rata Jarak
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
receiving	**timbangan**	18,5																											18,5
receiving	**timbangan**	18,5																											18,5
receiving	**timbangan**	18,5																											18,5
receiving	**timbangan**	18,5																											18,5
timbangan	**extruder**	3,1	3,1																										3,1
extruder	**circular**	77,9	75,4	72,9	70,4	67,9	65,4	62,9	60,4	57,9	55,4	52,9	50,4	47,9	45,4	42,9	40,4	37,9	35,4	32,9	30,4	27,9	25,4	22,9	20,4	17,9	15,4	12,9	45,4
circular	**automatic cuting sewing**	141,4	136,9	132,4	127,9	136,9																							135,1
automatic cuting sewing	**printing**	38,7	34,7																										36,7
printing	**ultra sonic**	45	41,7																										43,35
ultra sonic	**sewing manual**	0,5	6,4																										3,45
sewing manual	**ball pressed**	21,7	15,7																										18,7
ball pressed	**gudang**	1,8																											1,8

4.2.2. Luas Lantai Produksi Awal

Tabel 4.6. Luas Lantai Produksi Awal

NO	Deskripsi	Mesin	ukuran (m)		Total Luas Lantai Mesin
			p	l	(m^2)
Receiving			16,3	1,2	19,56
O-1,O-2,O-3,O-4	Ditimbang	Timbangan	11,75	10,5	123,375
O-5	dicampur dan dibuat seperti benang	Extruder	11,5	43,5	500,25
O-6	Dirajut	Circular	22,5	62,75	1411,875
O-7	Dipotong	Cutting Sewing	16,25	28,2	458,25
O-8	Printing	Printing	11,5	15,6	179,4
O-9	Segel	Ultra sonic	7,5	6,9	51,75
O-10	Dijahit	Sewing Manual	7,5	2,7	20,25
O-11	Packing	Ball Press	6,5	6,35	41,275
Shiping			16,8	8,95	150,36
Total Luas Lantai Produksi Awal					**2956,35**

a. Contoh perhitungan luas lantai mesin

$$\text{luas lantai mesin} = Panjang \text{ lantai } mesin \; X \; lebar \text{ lantai } Mesin$$

$$Luas \text{ lantai } Mesin_{\;Extruder} = 11{,}5meter \; X \; 43{,}5meter = 500{,}25\; m^2$$

b. Jadi total luas lantai produksi awal adalah:

$$Total\ Luas\ Lantai\ Produksi$$
$$= total\ luas\ mesin_{\;timbangan} + total\ luas\ mesin_{\;extruder}$$
$$+ total\ luas\ mesin_{\;circular}$$
$$+ total\ luas\ mesin_{\;automatic\ cuting\ sewing}$$
$$+ total\ luas\ mesin_{\;printing} + total\ luas\ mesin_{\;ultrasonic}$$
$$+ total\ luas\ mesin_{\;sewing\ manual} + total\ luas\ mesin_{\;ballpresed}$$
$$+ total\ luas\ mesin_{\;Receiving} + total\ luas\ mesin_{\;Shipping}$$

$$Total\ Luas\ Lantai\ Produksi$$
$$= 123{,}375m^2 + 500{,}25m^2 + 1411{,}875m^2 + 458{,}25m^2$$
$$+ 179{,}4m^2 + 51{,}75m^2 + 20{,}25m^2 + 41{,}275m^2 + 19{,}56m^2$$
$$+ 150{,}36m^2 = \mathbf{2.956{,}35m^2}$$

4.2.3. Ongkos Material Handling Awal

Dari	Ke	Alat angkut	Kapasitas mesin
Receiving	Timbangan	Walky Fallet	12000kg/hari
Timbangan	Extruder	Walky Fallet	8400kg/hari(350kg x 24jam)
Extruder	Circular	Walky Fallet	60000pcs/hari (24mc x 2500pcs)
Circular	Automatic Cuting Sewing	Walky Fallet	7200pcs/hari (2mc x 12000pcs)
Automatic Cuting Sewing	Printing	Walky Fallet	64000pcs/hari (4mc x 8000pcs)
Printing	Ultra Sonic	Walky Fallet	25500pcs/hari (1mc x 8500)
Ultra Sonic	Sewing Manual	Walky Fallet	40500pcs/hari
Sewing manual	Ball pressed	Walky Fallet	12000kg/hari
Ball pressed	Gudang	Walky Fallet	

- Walky Fallet untuk ongkos material handling menggunakan tenaga walky fallet jumlah operator per detik dan harga walky fallet dikalikan 5 detik per meter gerakan

$$Harga\ walky\ Fallet = \frac{Rp\ 2.500.000}{5\ tahun\ X\ 12\ bulan\ X\ 25\ hari\ X\ 8\ jam\ X\ 60\ menit\ X\ 60\ detik}$$

$$= Rp 0.463/detik$$

Maka ongkos perpindahan material menggunakan Walky fallet adalah sebesar:

$$OMH\ Walky\ Fallet = (Upah\ Operator + Harga\ Walky\ Fallet)\ X\ 5\ detik\ per\ meter$$

$$OMH\ Walky\ Fallet = (Rp 1{,}28 + Rp 0{,}463) X\ 5\ detik\ per\ meter$$

$$= Rp\ 8{,}7\ per\ meter$$

- Total Ongkos

Untuk total ongkos perpindahan material dari mesin satu ke mesin lain adalah:

$$Total\ Ongkos = Ongkos\ (Rp)\ X\ Jarak\ yang\ dilalui\ alat\ angkut$$

Jadi total ongkos untuk perpindahan Polypropylen dari gudang bahan baku ke timbangan adalah:

$$Total\ Ongkos_{receiving-timbangan} = 8{,}7\ X\ 18.5\ meter = Rp\ 160{,}95$$

- Frekuensi/hari adalah jumlah berapa kali angkut per hari dalam proses yang sama

Kapasitas produksi = 12.000 kg/hari

Bahan baku yang digunakan ada 4 jenis

Jadi setiap jenisnya memerlukan = $\frac{12.000}{4} = 3000kg\ per\ jenis\ bahan\ baku$

Jika kapasitas maksimum untuk walky falet adalah 300 kg /hari maka

$$frekuensi\ perhari\ _{receiving-timbangan} = \frac{3000kg}{300kg} = 10\ kali\ per\ hari$$

- Contoh perhitungan Frekuensi perhari (extruder)

$$frekuensi\ perhari\ _{timbangan-m.extruder} = \frac{kapasitas\ produksi\ perhari}{kapasitas\ alat\ angkut\ max}$$

$$frekuensi\ perhari\ _{timbangan-m.extruder} = \frac{12000kg}{300kg} = 40\ kali\ perhari$$

Tabel 4.7. Ongkos Material Handling Awal

Dari	Ke	Nama Komponen	Frekuensi/hari	Alat Angkut	Ongkos (Rp)	Jarak (m)	Total Ongkos (Rp)
Receiving	**Timbangan**	**Polypropylen**	**10**	**walky fallet**	**8,7**	**18,5**	**1.610**
		sabic	**10**	**walky fallet**	**8,7**	**18,5**	**1.610**
		Calpet	**10**	**walky fallet**	**8,7**	**18,5**	**1.610**
		Recycling	**10**	**walky fallet**	**8,7**	**18,5**	**1.610**
Timbangan	**Extruder**	bahan baku	**40**	**walky fallet**	**8,7**	3,1	**1.079**
Extruder	**Circular**	gulungan benang plastik	**40**	**walky fallet**	**8,7**	45,4	**15.799**
Circular	**Automatic Cuting Sewing**	gulungan kain plastik rajutan	**40**	**walky fallet**	**8,7**	135,1	**47.015**
Automatic Cuting Sewing	**Printing**	karung plastik polos	**40**	**walky fallet**	**8,7**	36,7	**12.772**
Printing	**Ultra Sonic**	karung plastik cetak lubang	**40**	**walky fallet**	**8,7**	43,35	**15.086**
Ultra Sonic	**Sewing Manual**	karung plastik cetak lubang label	**40**	**walky fallet**	**8,7**	3,45	**1.201**
Sewing Manual	**Ball Pressed**	karung plastik jadi	**40**	**walky fallet**	**8,7**	18,7	**6.508**
Ball Pressed	**Gudang**	karung plastik siap kirim	**40**	**walky fallet**	**8,7**	1,8	**626**
Total Ongkos Produksi (Rp)							**106.523**

Jadi ongkos perpindahan material awal di PT Indokemas Sukses Makmur adalah Rp 106.523,- perhari.

4.2.4. *From To Chart, Out Flow* Dan Skala Prioritas Awal

4.2.4.1. *From To Chart*

Untuk dapat menentukan prioritas kedekatan setiap stasiun pada tabel skala prioritas, harus membuat table from to chart terlebih dahulu, data masukan untuk tabel from to chart yaitu besarnya ongkos yang di dapat dari OMH yang berarti besarnya ongkos dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya pada proses produksi.

Tabel 4.8. From to chart berdasarkan OMH awal

kode	ke / dari	receiving	timbangan	extruder	circular	automatic cut sewing	printing	ultrasonic	sewing manual	ball pressed	shipping	Total
A	receiving		6.440									**6.440**
B	timbangan			1.079								**1.079**
C	extruder				15.799							**15.799**
D	circular					47.015						**47.015**
E	automatic cut sewing						12.772					**12.772**
F	printing							15.086				**15.086**
G	ultrasonic								1.201			**1.201**
H	sewing manual									6.508		**6.508**
I	ball pressed										626	**626**
J	shipping											
Total			**6440**	**1079**	**15799**	**47015**	**12772**	**15086**	**1201**	**6508**	**626**	**106.526**

4.2.4.2. *Out Flow*

Nilai Out Flow adalah nilai pengankutan dari suatu stasiun dibagi nilai total pengangkutan yang keluar dari stasiun tujuan pada tabel *from to chart*. *Outflow* dihitung untuk mengetahui besarnya presentase nilai yang keluar dari masing-masing stasiun yang akhirnya akan menentukan skala prioritas kedekatan antar stasiun.

$$Outflow\ dari\ A\ ke\ B = \frac{nilai\ ongkos\ A\ ke\ B}{total\ ongkos\ keluar\ dari\ departemen\ B}$$

$$= \frac{6.440}{1.079} = 5{,}96$$

Tabel 4.9. *Out flow* awal

kode	*Outflow*											
	Ke / Dari	receiving	timbangan	extruder	circular	automatic cut sewing	printing	ultrasonic	sewing manual	ball pressed	shipping	Total
A	receiving		5,97									5,97
B	timbangan			0,07								0,07
C	extruder				0,34							0,34
D	circular					3,68						3,68
E	automatic cut sewing						0,85					0,85
F	printing							12,56				12,56
G	ultrasonic								0,18			0,18
H	sewing manual									10,40		10,40
I	ball pressed										1,00	1,00
J	shipping											
Total			5,97	0,07	0,34	3,68	0,85	12,56	0,18	10,40	1,00	35,04

4.2.4.3. Skala Prioritas Awal

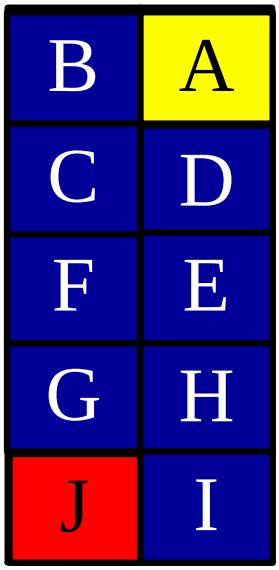
Dari tabel Outflow dapat diketahui skala prioritas untuk menentukan tata letak masing-masing stasiun kerja berdasarkan prioritasnya pada tabel skala prioritas.

Tabel 4.10. *Skala Prioritas Awal* awal

Tabel Skala Prioritas		
Kode	**Stasiun**	**prioritas**
		1
A	***Receiving***	**B**
B	**timbangan**	**C**
C	**extruder**	**D**
D	**circular**	**E**
E	**automatic cut sewing**	**F**
F	**printing**	**G**
G	**ultrasonic**	**H**
H	**sewing manual**	**I**
I	**ball pressed**	**J**

4.2.5. ARD (*Area Relation Diagram*) awal

Dari hasil tabel skala proritas dapat diketahui prioritas kedekatan antara stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya berdasarkan OMH. Sehingga dapat dibuat ARD.



Gambar 4.3. *Area Relation Diagram awal*

4.2.6. Perancangan Tata Letak Usulan

4.2.6.1. Menentukan Luas Latai Usulan

Luas lantai produksi meliputi luas mesin, luas alat angkut, luas bahan baku dan produk jadi dengan *allowance* dan toleransi masing-masing merupakan faktor yang mempengaruhi luas lantai produksi. Perbaikan hanya menyesuaikan luas allowance dan toleransi.

Tabel 4.11. Luas Lantai receiving usulan

Tipe Bahan	Ukuran Terima				Produksi/Jam	Material 1minggu		Volume Unit	Volume Keb	Ukuran Terima						Luas Lantai m^2	*All*	Total *All* m^2	Total Luas m^2
	D	P	L	T		Minggu/kg	Item/karung			P	Q	L	Q	T	Q				
Polypropylene		0,33	0,11	0,6	125	18000	720	0,02178	15,68	0,33	8	0,11	9	0,6	10	2,61	100%	2,61	5,23
Sabic		0,33	0,11	0,6	125	18000	720	0,02178	15,68	0,33	8	0,11	9	0,6	10	2,61	100%	2,61	5,23
Calpet		0,33	0,11	0,6	125	18000	720	0,02178	15,68	0,33	8	0,11	9	0,6	10	2,61	100%	2,61	5,23
Recycling		0,33	0,11	0,6	125	18000	720	0,02178	15,68	0,33	8	0,11	9	0,6	10	2,61	100%	2,61	5,23
total luas receiving																			**20,91**

Contoh perhitungan:

Produksi per jam = $\frac{kapasitas\ produksi\ perhari}{8jam\ kerja\ X\ 3\ shift} = \frac{3000Kg}{24jam} = 125Kg\ perjam$

Untuk minggu per Kg = $frekuensi\ perhari\ X\ 6hari\ kerja$

= $3000Kg\ X\ 6hari\ kerja = 18000\ kg\ perminggu$

Untuk item per karung = $\frac{minggu\ perKg}{berat\ per\ item} = \frac{18000}{25\ Kg} = 720\ karung$

Volume kebutuhan= $item\ perkarung\ X\ volume\ per\ unit = 720\ item\ X\ 0{,}02178 = 15{,}68m^3$

Luas lantai= $panjang\ ukuran\ terima\ X\ lebar\ ukuran\ terima = 0{,}33m\ X\ 0{,}11m = 2{,}61m^2$

Total luas lantai receiving = total luas lantai (polypropilen + Sabic + Calpet + Recycling) =20,91 m^2

Tabel 4.12. Luas Lantai Produksi usulan

NO	Deskripsi	Mesin	Jumlah Mesin	Ukuran		Luas Mesin	Luas Seluruh Mesin	Toleransi	All	Luas Toleransi	Luas All	Total Luas Lantai Mesin
				P	L							
O-1,O-2,O-3,O-4	Ditimbang	Timbangan	1	1	1	1	1	300%	300%	3	3	7
O-5	dicampur dan dibuat seperti benang	Extruder	2	40	3,2	128	256	200%	200%	512	512	1280
O-6	Dirajut	Circular	27	9	2,35	21,15	571,05	200%	200%	1142,1	1142,1	2855,25
O-7	Dipotong	Cutting Sewing	5	6	4	24	120	200%	200%	240	240	600
O-8	Printing	Printing	2	7	2	14	28	200%	200%	56	56	140
O-9	Segel	Ultra sonic	2	2	2	4	8	200%	200%	16	16	40
O-10	Dijahit	Sewing Manual	1	2	2	4	4	200%	200%	8	8	20
O-11	Packing	Ball Press	1	4	4	16	16	200%	200%	32	32	80
Total Luas												5022,25

Contoh perhitungan:

- $Luas\ seluruh\ mesin = jumlah\ mesin\ X\ (Panjang\ mesin\ X\ lebar\ mesin)$

  $timbangan = 1\ X\ (1m\ X\ 1m) = 1m^2$

- $Luas\ toleransi = \%toleransi\ X\ luas\ seluruh\ mesin$

  $luas\ toleransi\ mesin\ timbangan = 300\%\ X 1m^2 = 3m^2$

- $Luas\ allowance = \%toleransi\ X\ luas\ seluruh\ mesin$

  $luas\ Allowance\ mesin\ timbangan = 300\%\ X 1m^2 = 3m^2$

- $Total\ luas\ Lantai\ mesin = luas\ seluruh\ mesin + luas\ toleransi + luas\ Allowance$

  $Total\ luas\ Lantai\ mesin = 1m^2 + 3m^2 + 3m^2 = 7m^2$

-$Total\ luas\ lantai\ pabrikasi = jumlah\ seluruh\ luas\ total\ mesin\ pabrikasi$

  $\boldsymbol{Total\ luas\ lantai\ pabrikasi = 5.022,25m^2}$

Tabel 4.13. Luas Lantai Shiping usulan

Tipe Bahan	Ukuran Terima				Produksi/Jam	Material 1 minggu		Volume Unit	Volume Keb	Ukuran Terima						Luas Lantai	*All*	Total *All*	Total Luas
	D	P	L	T		M	Item			P	Q	L	Q	T	Q				
Karung Plastik siap kirim		1,5	1,5	1	125	18000	60	2,25	135,00	1,5	4	1,50	3	1	5	27	300%	81	108
total luas Shiping																			108

Contoh perhitungan:

Produksi per jam = $\frac{kapasitas\ produksi\ perhari}{8 jam\ kerja\ X\ 3\ shift} = \frac{3000Kg}{24jam} = 125Kg\ perjam$

Untuk minggu per Kg = $frekuensi\ perhari\ X\ 6hari\ kerja$

= $3000Kg\ X\ 6hari\ kerja = 18000\ kg\ perminggu$

Untuk item per karung = $\frac{minggu\ perKg}{berat\ per\ item} = \frac{18000}{300\ Kg} = 60\ pack$

Volume kebutuhan= $item\ perkarung\ X\ volume\ per\ unit = 60\ pack\ X\ 2{,}25m^3 = 135m^3$

Luas lantai= $panjang\ ukuran\ terima\ X\ lebar\ ukuran\ terima = 1{,}5m\ X\ 1{,}5m = 27m^2$

Total luas lantai Shiping = total luas lantai =108 m^2

Jadi total luas lantai pabrikasi usulan adalah:

Tabel 4.14. Total Luas Lantai Pabrikasi usulan

No	Area	Luas lantai(m^2)
1	receiving	20,91
2	Produksi	5022,25
3	shiping	108
Total Luas Lantai Pabrikasi		**5.151,16 m^2**

Total luas lantai produksi usulan adalah 5.151,16 m^2 dan luas lantai awal adalah 2.956,35 m^2 adanya penambahan luas lantai sebesar 2.194,81 m^2

4.2.6.2. Jarak material handling usulan

Pada tahap pertama perhitungan jarak perpindahan material usulan ini, jarak antar kelompok mesin atau departemen yang mengalami aktifitas pengangkutan berdampingan. Untuk menghitung jaraknya adalah dengan rumus

$$\frac{1}{2}\sqrt{luas\ daerah\ dari} + \frac{1}{2}\sqrt{luas\ daerah\ ke}$$

Tabel 4.15. Jarak material handling usulan

Dari	Ke	Luas Lantai Dari	Luas Lantai Ke	Jarak
Receiving	Timbangan	5,23	7	2,47
Receiving	Timbangan	5,23	7	2,47
Receiving	Timbangan	5,23	7	2,47
Receiving	Timbangan	5,23	7	2,47
Timbangan	Extruder	7	1280	19,21
Extruder	Circular	1280	2855,25	44,61
Circular	Automatic Cuting Sewing	2855,25	600	38,96
Automatic Cuting Sewing	Printing	600	140	18,16
Printing	Ultra Sonic	140	40	9,08
Ultra Sonic	Sewing Manual	40	20	5,40
Sewing Manual	Ball Pressed	20	80	6,71
Ball Pressed	Gudang	80	108	9,67

Contoh perhitungan:

$$Jarak\ dari\ receiving\ ke\ timbangan = \frac{1}{2}\sqrt{5{,}23m^2} + \frac{1}{2}\sqrt{7m^2} = 2{,}47\ m$$

4.2.6.3. Ongkos Material Handling Usulan

Tabel 4.16. Ongkos Material Handling Usulan

Dari	Ke	Nama Komponen	Frekuensi/hari	Alat Angkut	Ongkos (Rp)	Jarak	Total Ongkos (Rp)
receiving	timbangan	Polypropylen	10	walky falet	8,7	2,47	214,57
		sabic	10	walky falet	8,7	2,47	214,57
		Calpet	10	walky falet	8,7	2,47	214,57
		Recycling	10	walky falet	8,7	2,47	214,57
timbangan	extruder	bahan baku	40	walky falet	8,7	19,21	6.685,57
extruder	circular	gulungan benang plastik	40	walky falet	8,7	44,61	15.522,82
circular	automatic cuting sewing	gulungan kain plastik rajutan	40	walky falet	8,7	38,96	13.559,72
automatic cuting sewing	printing	karung plastik polos	40	walky falet	8,7	18,16	6.320,91
printing	ultra sonic	karung plastik cetak lubang	40	walky falet	8,7	9,08	3.159,27
ultra sonic	sewing manual	karung plastik cetak lubang label	40	walky falet	8,7	5,40	1.878,62
sewing manual	ball pressed	karung plastik jadi	40	walky falet	8,7	6,71	2.334,45
ball pressed	gudang	karung plastik siap kirim	40	walky falet	8,7	9,67	3.334,56
total ongkos (Rp)							**53.684,22**

Contoh perhitungan:

- Walky Fallet untuk ongkos material handling menggunakan tenaga walky fallet jumlah operator per detik dan harga walky fallet dikalikan 5 detik per meter gerakan

$$Harga\ walky\ Fallet = \frac{Rp\ 2.500.000}{5\ tahun\ X\ 12\ bulan\ X\ 25\ hari\ X\ 8\ jam\ X\ 60\ menit\ X\ 60\ detik} = Rp0.463/detik$$

Maka ongkos perpindahan material menggunakan Walky fallet adalah sebesar:

$$OMH\ Walky\ Fallet = (Upah\ Operator + Harga\ Walky\ Fallet)\ X\ 5\ detik\ per\ meter$$

$$OMH\ Walky\ Fallet = (Rp1{,}28 + Rp0{,}463) X\ 5\ detik\ per\ meter$$

$$= Rp\ 8{,}7\ per\ meter$$

- Total Ongkos

Untuk total ongkos perpindahan material dari mesin satu ke mesin lain adalah:

$$Total\ Ongkos = Ongkos\ (Rp)\ X\ Jarak\ yang\ dilalui\ alat\ angkut\ X\ frekuensi\ perhari$$

Jadi total ongkos untuk perpindahan Polypropylen dari gudang bahan baku ke timbangan adalah:

$$Total\ Ongkos_{receiving-timbangan} = 8{,}7\ X\ 2{,}47\ meterX10 = Rp\ 214{,}57$$

- Frekuensi/hari adalah jumlah berapa kali angkut per hari dalam proses yang sama

Kapasitas produksi = 12.000 kg/hari

Bahan baku yang digunakan ada 4 jenis

Jadi setiap jenisnya memerlukan = $\frac{12.000}{4} = 3000kg\ per\ jenis\ bahan\ baku$

Jika kapasitas maksimum untuk walky falet adalah 300 kg /hari maka

$$frekuensi\ perhari\ _{receiving-timbangan} = \frac{3000kg}{300kg} = 10\ kali\ per\ hari$$

- Contoh perhitungan Frekuensi perhari (extruder)

$$frekuensi\ perhari\ _{timbangan-m.extruder} = \frac{kapasitas\ produksi\ perhari}{kapasitas\ alat\ angkut\ max}$$

$$frekuensi\ perhari\ _{timbangan-m.extruder} = \frac{12000kg}{300kg} = 40\ kali\ perhari$$

Jadi total ongkos untuk luas lantai usulan adalah Rp 53.684,22 per hari

4.2.6.4. *From To Chart* Usulan

Untuk dapat menentukan prioritas kedekatan setiap stasiun pada tabel skala prioritas, harus membuat table from to chart terlebih dahulu, data masukan untuk tabel from to chart yaitu besarnya ongkos yang di dapat dari OMH yang berarti besarnya ongkos dari suatu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya pada proses produksi.

Tabel 4.17. *From To Chart*

kode	ke / dari	receiving	timbangan	extruder	circular	automatic cut sewing	printing	ultrasonic	sewing manual	ball pressed	shipping	Total
A	receiving		858,28									**858,28**
B	timbangan			6.685,57								**6.685,57**
C	extruder				15.522,82							**15.522,82**
D	circular					13.559,72						**13.559,72**
E	automatic cut sewing						6.320,91					**6.320,91**
F	printing							3.159,27				**3.159,27**
G	ultrasonic								1.878,62			**1.878,62**
H	sewing manual									2.334,45		**2.334,45**
I	ball pressed										3.364,56	**3.364.56**
J	shipping											
Total			**787,00**	**6.685,57**	**15.522,82**	**13.559,72**	**6.320,91**	**3.159,27**	**1.878,62**	**2.334,45**	**2.334,56**	**53.684,22**

4.2.6.5. *Outflow*

Nilai Out Flow adalah nilai pengankutan dari suatu stasiun dibagi nilai total pengangkutan yang keluar dari stasiun tujuan pada tabel *from to chart*. *Outflow* dihitung untuk mengetahui besarnya presentase nilai yang keluar dari masing-masing stasiun yang akhirnya akan menentukan skala prioritas kedekatan antar stasiun.

$$Outflow\ dari\ A\ ke\ B = \frac{nilai\ ongkos\ A\ ke\ B}{total\ ongkos\ keluar\ dari\ departemen\ B}$$

$$= \frac{858{,}28}{6614{,}29} = 0{,}13$$

Tabel 4.18. *Outflow*

kode	*Outflow*											
	Ke / Dari	receiving	timbangan	extruder	circular	automatic cut sewing	printing	ultrasonic	sewing manual	ball pressed	shipping	Total
A	receiving		0,13									0,13
B	timbangan			0,43								0,43
C	extruder				1,14							1,14
D	circular					2,15						2,15
E	automatic cut sewing						2,00					2,00
F	printing							1,68				1,68
G	ultrasonic								0,80			0,80
H	sewing manual									0,69		0,69
I	ball pressed										1,00	1,00
J	shipping											
Total			0,13	0,43	1,14	2,15	2,00	1,68	0,80	0,69	1,00	10,03

4.2.6.6 Tabel Skala Prioritas (TSP)

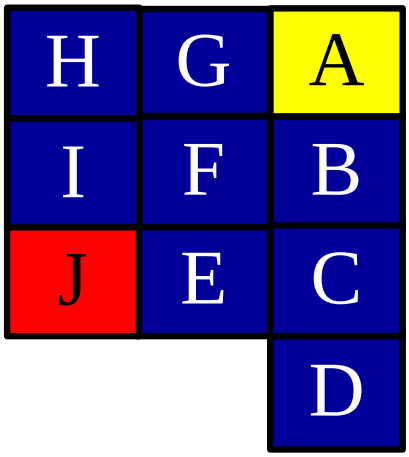
Dari tabel Outflow dapat diketahui skala prioritas untuk menentukan tata letak masing-masing stasiun kerja berdasarkan prioritasnya pada tabel skala prioritas.

Tabel 4.19. *Skala Prioritas Awal* awal

Tabel Skala Prioritas		
Kode	**Stasiun**	**prioritas 1**
A	***Receiving***	**B**
B	**timbangan**	**C**
C	**extruder**	**D**
D	**circular**	**E**
E	**automatic cut sewing**	**F**
F	**printing**	**G**
G	**ultrasonic**	**H**
H	**sewing manual**	**I**
I	**ball pressed**	**J**

4.2.5. ARD (*Area Relation Diagram*) Usulan

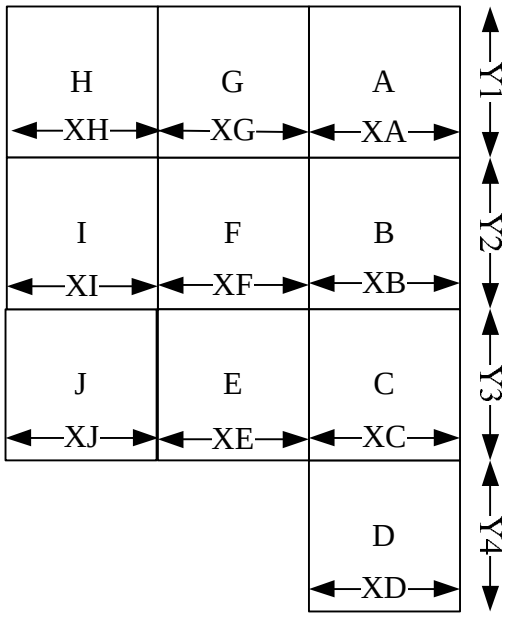
Dari hasil tabel skala proritas dapat diketahui prioritas kedekatan antara stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya berdasarkan OMH. Sehingga dapat dibuat ARD.



Gambar 4.4. *Area Relation Diagram Usulan*

4.2.6. Membuat Layout Usulan

Untuk membuat *Area Alocation Diagram* maupun layout usulan dari ARD yang telah terbentuk dicari ukuran masing-masing departemen berdasarkan ukuran luas lantai dengan cara mencari panjang dan lebar masing-masing bagian, berikut perhitungannya untuk menentukan *Area Alocation Diagram.*



Gambar 4.5. Penentuan panjang dan lebar masing-masing departemen

- Y1 merupakan panjang untuk departemen A,G dan H
- Y2 merupakan panjang untuk departemen B,F dan I
- Y3 merupakan panjang untuk departemen C,E dan J
- Y4 merupakan panjang untuk departemen D
- XA merupakan lebar departemen A
- XB merupakan lebar departemen B
- XC merupakan lebar departemen C
- XD merupakan lebar departemen D
- XE merupakan lebar departemen E
- XF merupakan lebar departemen G
- XG merupakan lebar departemen G
- XH merupakan lebar departemen H
- XI merupakan lebar departemen I

Contoh perhitungan penentuan ukuran AAD maupun Layout untuk masing-masing departemen adalah:

- $Y1 = \frac{\sum Luas\ departemen\ AB}{lebar\ lantai\ perusahaan}$

  $Y1 = \frac{20m^2+40m^2+20{,}91m^2}{40m} = 2{,}022m$

- $XA = \frac{luas\ departemen\ A}{Y1}$

  $XA = \frac{20{,}91m^2}{2{,}022m} = 10{,}34m$

Dari hasil perhitungan ukuran luas lantai dan menempatkan departemen berdasarkan ongkos material handling, maka terbentuklah sebuah area alokasi diagram dan layout beserta aliran material lantai produksi ususlan.