

BAB 4

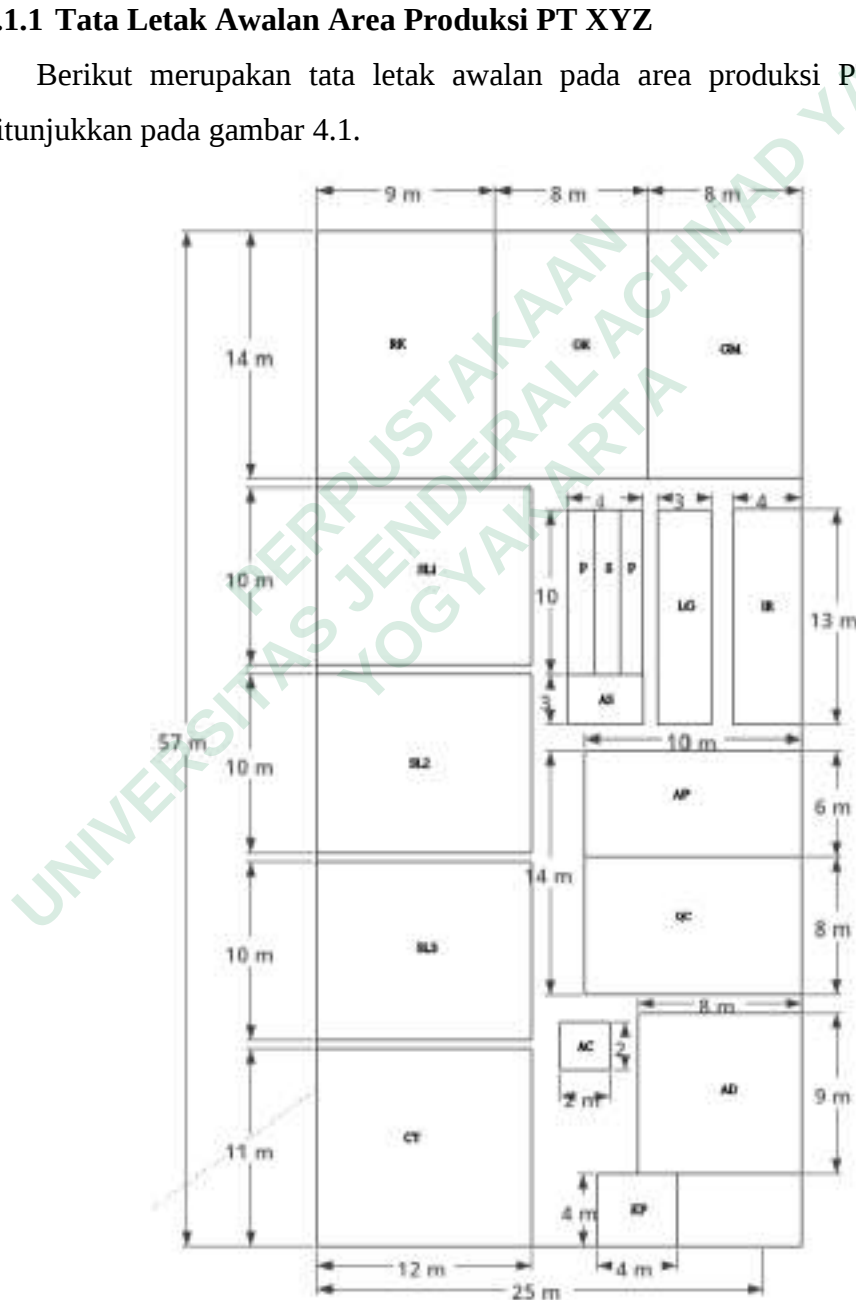
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Pada penyusunan laporan penelitian tentang perbaikan tata letak fasilitas pada area produksi, data yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara akan dijelaskan pada sub bab di bawah ini.

4.1.1 Tata Letak Awalan Area Produksi PT XYZ

Berikut merupakan tata letak awalan pada area produksi PT XYZ yang ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tata Letak Awalan Area Produksi

Pada tata letak awalan yang tertera diatas, terdapat 18 departemen kerja pada area produksi PT XYZ dengan masing masing kode departemen. Berikut merupakan keterangan dari kode departemen yang ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Keterangan Kode

No	Kode	Nama Departemen
1	GK	Gudang Kulit
2	GM	Gudang Material
3	SL1	<i>Sewing Line 1</i>
4	SL2	<i>Sewing Line 2</i>
5	SL3	<i>Sewing Line 3</i>
6	CT	<i>Cutting</i>
7	PSP1	Persiapan Penjahitan 1
8	PSP2	Persiapan Penjahitan 2
9	PSP3	Persiapan Penjahitan 3
10	AS	Administrasi <i>Sewing</i>
11	LG	Logo
12	IR	<i>Ironing</i>
13	AP	Administrasi Produksi
14	QC	Seleksi CMT
15	AC	Administrasi <i>Cutting</i>
16	AD	Aradachi
17	KP	Ruang Kepala Produksi
18	RK	Ruang Kantor

Pembatas departemen pada tata letak awalan area produksi PT XYZ tidak semua tertutup oleh tembok. Departemen yang memiliki tembok pembatas yang berdiri untuk menutupi area tersebut diantaranya yaitu ruang kantor, gudang kulit dan gudang material. Departemen yang tidak memiliki tembok pembatas pada area produksi yaitu, departemen *sewing*, *cutting*, PSP, *ironning*, logo, *aradachi* dll. Departemen tersebut hanya memiliki batas berupa sekat sebagai jalan keluar masuknya operator.

4.1.2 Luas Departemen dan Jumlah Mesin

Area produksi PT XYZ memiliki luas sebesar 1.425 m^2 dengan total departemen yang ada sebanyak 18 departemen. Data luas masing-masing tiap departemen diperoleh dari hasil perkalian antara panjang dan lebar yang didapatkan dari hasil pengukuran langsung di area produksi PT XYZ. Berikut merupakan tabel yang menunjukkan luas dan jumlah mesin pada tiap departemen.

Tabel 4. 2 Luas dan Jumlah Mesin

Kode	Departemen	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Jumlah Mesin
GK	Gudang Kulit	14	8	112	0
GM	Gudang Material	14	8	112	0
SL1	<i>Sewing Line 1</i>	10	12	120	33
SL2	<i>Sewing Line 2</i>	10	12	120	33
SL3	<i>Sewing Line 3</i>	10	12	120	33
CT	<i>Cutting</i>	11	12	132	36
PSP1	Persiapan Penjahitan 1	10	1	10	4
PSP2	Persiapan Penjahitan 2	10	1,5	15	4
PSP3	Persiapan Penjahitan 3	10	1,5	15	4
AS	Administrasi <i>Sewing</i>	3	4	12	0
LG	Logo	13	3	39	8
IR	<i>Ironning</i>	13	4	52	9
AP	Administrasi Produksi	6	10	60	0
QC	Seleksi CMT	8	10	80	15
AC	Administrasi <i>Cutting</i>	2	2	4	0
AD	Aradachi	9	8	72	20
KP	Ruangan Kepala Produksi	4	4	16	0
RK	Ruang Kantor	14	9	126	0

4.1.3 Alur Produksi

PT XYZ memiliki tiga tahapan dasar dalam proses pembuatan sarung tangan yaitu: *cutting* (pemotongan), *sewing* (penjahitan), dan *finishing*. Berikut merupakan penjelasan dari ketiga tahapan tersebut.

1. *Cutting* (Pemotongan)

Langkah awal proses produksi sarung tangan golf pada perusahaan ini yaitu melakukan pemotongan bahan baku yang telah dikirim dari departemen gudang. Bahan baku yang melalui proses pemotongan pada departemen *cutting* diantaranya kain sintesis, kain kulit, dan logo. Proses pemotongan terbagi menjadi dua departemen yaitu:

a. Aradachi

Pemotongan aradachi merupakan proses pemotongan kain kulit yang dilakukan secara manual tanpa bantuan mesin pemotong. Kain kulit akan dipotong sesuai dengan pola dan ukuran sarung tangan yang telah ditentukan

b. Pemotongan mesin

Pemotongan mesin merupakan pemotongan bahan baku yang dilakukan dengan bantuan mesin pemotong. Pemotongan mesin pada umumnya

memotong bahan baku kain sintesis, logo dan kain kulit yang telah selesai dipotong pada aradachi. Pada bagian pemotongan mesin langkah awal yaitu pemberian stiker atau label pada setiap kain kulit yang kemudian akan potong pola *body* untuk memberikan pola detail dari sarung tangan.

c. Seleksi 1

Seleksi 1 dilakukan pada bagian potong untuk menyelesaikan hasil potong aradachi. Pada seleksi ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu pada tingkat keelastisan kain kulit, posisi cacat dan warna kulit. Kulit hasil pemotongan ditarik sesuai arah seratnya kemudian dikembalikan lagi dengan menarik ke arah mati kulit untuk menguji keelastisan kulit.

d. Pelubangan

Kulit yang sudah dipress kemudian dimasukkan kebagain pelubangan. Bagian yang dilubangi merupakan bagian jari-jari dari sarung tangan. Lubang tersebut berfungsi sebagai sirkulasi udara saat sarung tangan digunakan.

e. Seleksi 2

Pada tahap ini penyeleksian dilakukan dengan cara ketat karena hasil dari seleksi 2 akan dikirim ke departemen *sewing*. Tahapan ini melakukan pemeriksaan dari keseluruhan proses pemotongan.

f. Persiapan Produksi

Setelah potong press, hasil potongan diserahkan ke departemen PSP dan logo untuk mengatur pasangan-pasangan potongan kulit, potongan material, logo, kancing, karet, dan variasi lainnya, sehingga tiap komponen yang dibutuhkan untuk sepasang sarung tangan menjadi lengkap. Proses ini harus dilakukan dengan hati-hati untuk mengatur pasangan-pasangan material yang nantinya akan dikirim ke departemen *sewing*.

g. Afkiran

Afkiran merupakan bagian pemotongan yang bertugas dalam menangani produk afkir dari bagian produksi dan *final*. Bagian afkir bertugas untuk mengganti produk afkir seperti terkena jarum, sobek, rapuh, salah jahit, beda warna, dan lainnya.

2. *Sewing*

Pada proses *sewing* (penjahitan) dibagi menjadi tiga bagian proses pembuatan sarung tangan golf yaitu *sewing line 1*, *line 2*, *line 3*.

- a. *Sewing line 1*
 - 1) Sambung ibu jari
 - 2) Sambung machi
 - 3) Sambung omo
 - 4) Variasi jarum 1
 - 5) Variasi jarum 2
 - 6) Karet knuckle
 - 7) Karet samping
- b. *Sewing line 2*
 - 1) Jahit *triator*
 - 2) Pasang ibu jari
 - 3) Pasang velcro
 - 4) Pasang machi
 - 5) Pita buka
 - 6) Karet lingkar
 - 7) Lipat ibu jari
- c. *Sewing line 3*
 - 1) Lipat omo
 - 2) Kumis-kumis
 - 3) Pasang kancing
 - 4) Pita *body*
 - 5) Tindas logo
 - 6) Jahit *pull up*

3. *Finishing*

Setelah sarung tangan selesai dijahit kemudian akan dikirim kebagian *finishing*. Ada tiga macam proses pada bagian *finishing* yaitu:

a. Seleksi jahit

Pada bagian seleksi jahit ini berfungsi untuk melihat kualitas jahitan dan kondisi permukaan sarung tangan.

b. *Ironing*

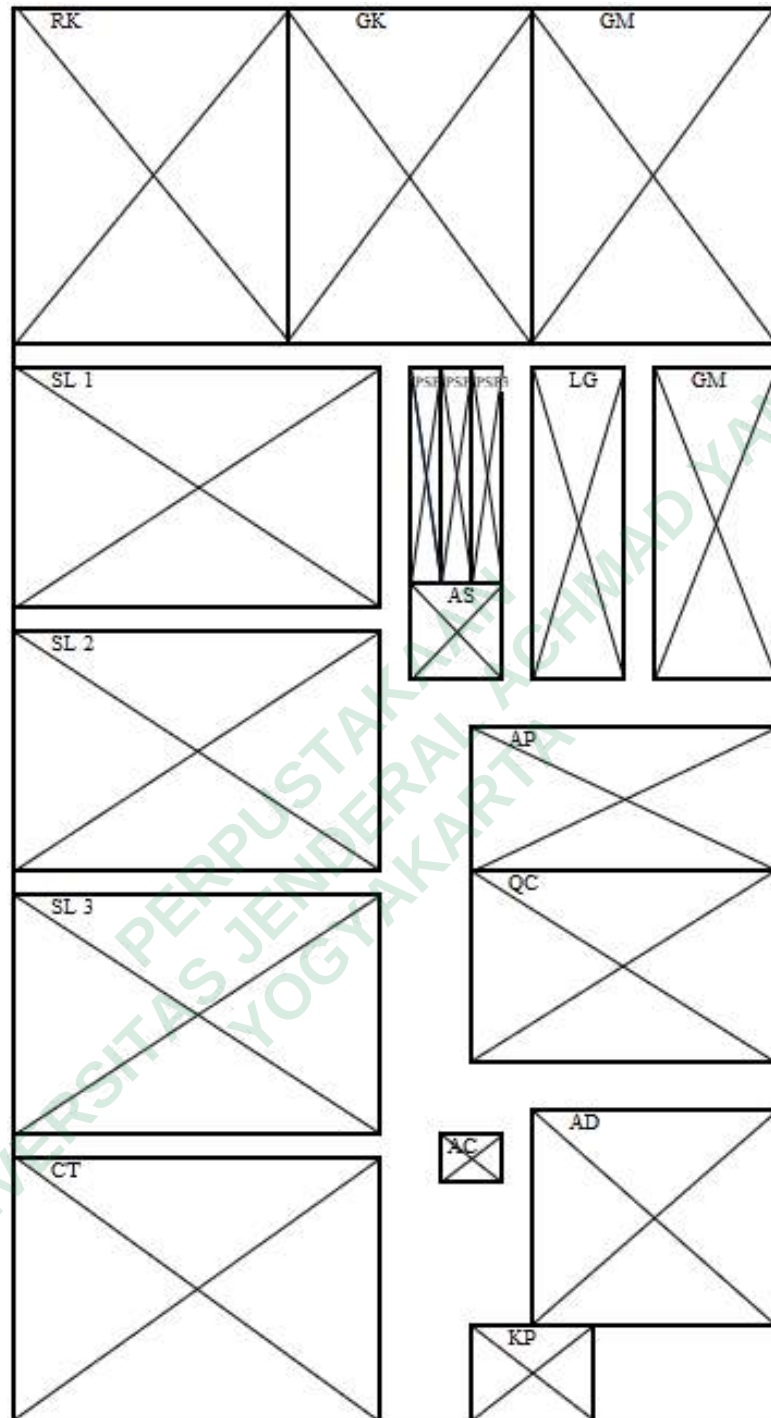
Alat yang digunakan antara lain plat kuning atau alumanium yang dipotong berbentuk jari. Kemudian dirangkai membentuk jari-jari telapak tangan, ukuran dari pola rangkaian ini sesuai dengan ukuran sarung tangan sehingga dapat pas dengan sarung tangan yang disetrika.

c. Seleksi *final*

Setelah melakukan tahap *ironing*, sarung tangan diseleksi kembali untuk menjaga kualitas. Seleksi ini sangat perlu untuk dilakukan karena setelah sarung tangan dimasukkan plat dengan ukuran yang pas, maka jahitan yang kurang kuat akan lepas.

4.1.4 Titik Koordinat Tata Letak Awalan

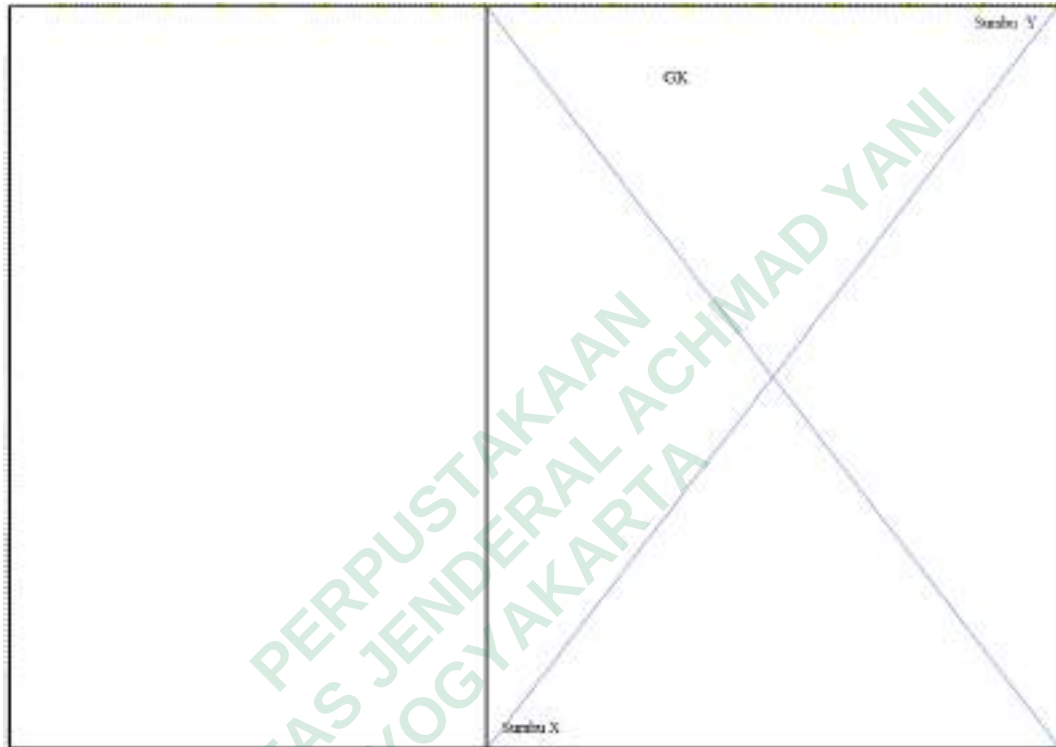
Selanjutnya yaitu penentuan titik koordinat tiap departemen yang dilakukan dengan menggunakan *microsoft excel*. Terdapat dua langkah dalam penentuan titik koordinat tiap departemen pada *microsoft excel* meliputi: penggambaran tata letak awalan dengan luas yang telah diperoleh dari hasil pengukuran serta skat pemisah antardepartemen jika ada. Selanjutnya menentukan titik x dan y pada setiap kotak yang telah dipetakan, kemudian melakukan perhitungan untuk menentukan titik tengah pada tiap departemen. Titik tengah yang telah diperoleh tersebut akan dijadikan sebagai titik koordinat tiap departemen yang ada pada area produksi PT XYZ. Pada pemetaan tata letak awalan PT XYZ di *microsoft excel*, kolom angka sebelah kiri merujuk pada ukuran panjang sebagai dasar pengukuran panjang tiap departemen. Kemudian baris angka yang terletak paling atas merujuk pada ukuran lebar sebagai dasar pengukuran lebar tiap departemen. Berikut merupakan gambar awalan tata letak pada *microsoft excel* yang tertera pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Gambar Awalan Tata Letak di Excel

Langkah berikutnya setelah gambar awalan pada *microsoft excel* selesai dipetakan yaitu perhitungan nilai tengah melalui titik x dan y pada tiap departemen. Pada pemetaan tata letak awalan, pengukuran panjang dan lebar tiap departemen dihitung dengan asumsi 1 kolom pada *excel* sama dengan 10 cm atau setara dengan

1 dm. Sehingga untuk memetakan 1 meter panjang departemen maka memerlukan 10 kolom pada *excel*. Proses untuk mendapatkan nilai tengah pada setiap departemen yang telah dipetakan dimulai dengan menentukan sudut x dan y pada setiap departemen. Sebagai contoh penentuan titik x dan y pada departemen gudang kulit akan diterakan pada gambar 4.3



Gambar 4. 3 Titik Koordinat Gudang Kulit

Berdasarkan gambar 4.3 yang tertera, didapatkan sumbu x dari titik kiri bawah atau titik panjang pada departemen gudang kulit sebesar (91,140) dan sumbu y dari titik kanan atas atau titik lebar pada departemen gudang kulit sebesar (170,1). Kemudian nilai dari sumbu x dan sumbu y yang telah didapatkan akan dimasukkan kedalam rumus untuk mencari titik koordinat. Berikut merupakan perhitungan titik tengah pada departemen gudang kulit:

$$T_{GK} = \frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2}$$

$$T_{GK} = \frac{91+170}{2}, \frac{140+1}{2}$$

$$T_{GK} = (130.5, 70.5)$$

Dengan keterangan rumus sebagai berikut:

T_{GK} = Titik koordinat departemen gudang kulit

X_1 = Nilai X pada sumbu X

X_2 = Nilai X pada sumbu Y

Y_1 = Nilai Y pada sumbu X

Y_2 = Nilai Y pada sumbu Y

Pada perhitungan titik koordinat untuk departemen berikutnya akan menggunakan rumus yang sama serta penentuan sumbu x dan y yang sama. Sehingga untuk mengetahui keseluruhan perhitungan titik koordinat pada area produksi PT XYZ berikut merupakan hasil perhitungan yang tertera pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Total Perhitungan Titik Koordinat

No	Departemen	Sumbu x		Sumbu y		Titik koordinat (dm)		Pembulatan (m)	
		x_1	y_1	x_2	y_2	x	y	x	y
1	Gudang Kulit	91	140	170	1	130,5	70,5	13,05	7,05
2	Gudang Material	171	140	250	1	210,5	70,5	21,05	7,05
3	Sewing Line 1	1	245	120	146	60,5	195,5	6,05	19,55
4	Sewing Line 2	1	350	120	251	60,5	300,5	6,05	30,05
5	Sewing Line 3	1	356	120	455	60,5	405,5	6,05	40,55
6	Cutting	1	461	120	570	60,5	515,5	6,05	51,55
7	Persiapan Penjahitan 1	211	151	250	280	230,5	215,5	23,05	21,55
8	Persiapan Penjahitan 2	176	151	205	280	190,5	215,5	19,05	21,55
9	Persiapan Penjahitan 3	134	251	173	280	153,5	265,5	15,35	26,55
10	Administrasi Sewing	164	151	173	250	168,5	200,5	16,85	20,05
11	Logo	149	151	163	250	156	200,5	15,60	20,05
12	Ironing	134	151	148	250	141	200,5	14,10	20,05
13	Administrasi Produksi	151	291	250	350	200,5	320,5	20,05	32,05
14	Seleksi CMT	151	351	250	430	200,5	390,5	20,05	39,05
15	Administrasi Cutting	171	441	250	530	210,5	485,5	21,05	48,55
16	Aradachi	141	451	160	470	150,5	460,5	15,05	46,05
17	Ruang Kepala Produksi	151	531	190	570	170,5	550,5	17,05	55,05
18	Ruang Kantor	1	140	90	1	45,5	70,5	4,55	7,05

Pada hasil perhitungan titik koordinat 4.3 nilai dari titik x dan y masih menggunakan satuan centimeter. Hal ini disebabkan karena *input* dari pengukuran sumbu x dan y langsung dibagi sebelum diubah terlebih dahulu kedalam bentuk meter. Untuk mengetahui titik koordinat x dan y dengan ukuran meter serta angka yang telah dibulatkan maka, berikut akan menampilkan titik koordinat tata letak awalan yang tertera pada tabel 4.4 dalam bentuk satuan meter.

Tabel 4. 4 Titik Koordinat

No	Departemen	Titik Koordinat (m)	
		X	Y
1	Gudang Kulit	13,05	7,05
2	Gudang Material	21,05	7,05
3	<i>Sewing Line</i> 1	6,05	19,55
4	<i>Sewing Line</i> 2	6,05	30,05
5	<i>Sewing Line</i> 3	6,05	40,55
6	<i>Cutting</i>	6,05	51,55
7	Persiapan Penjahitan 1	23,05	21,55
8	Persiapan Penjahitan 2	19,05	21,55
9	Persiapan Penjahitan 3	15,35	26,55
10	Administrasi <i>Sewing</i>	16,85	20,05
11	Logo	15,60	20,05
12	<i>Ironing</i>	14,10	20,05
13	Administrasi Produksi	20,05	32,05
14	Seleksi CMT	20,05	39,05
15	Administrasi <i>Cutting</i>	21,05	48,55
16	Aradachi	15,05	46,05
17	Ruang Kepala Produksi	17,05	55,05
18	Ruang Kantor	4,55	7,05

4.1.5 Perhitungan Jarak Perpindahan Material Tata Letak Awal

Perhitungan jarak perpindahan material pada tata letak awal akan menggunakan perhitungan *rectilinear distance* yang terdapat pada rumus 2.2 yang tertera. Perhitungan jarak perpindahan material dilakukan berdasarkan acuan yaitu aliran proses produksi dari *raw material* menjadi sarung tangan. Dengan menggunakan titik koordinat gudang material yaitu (21.05,7.05) dan titik koordinat *cutting* yaitu (6.05,51.55) yang telah didapatkan dari hasil perhitungan titik tengah tersebut. Sehingga Berikut merupakan contoh perhitungan jarak perpindahan pada departemen gudang material dengan departemen *cutting*.

$$\begin{aligned}
 D_{ij} &= (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \\
 D_{ij} &= (21,05 - 6,05) + (7,05 - 51,55) \\
 D_{ij} &= 15 + 44,5 \\
 D_{ij} &= 59,5
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- X_i = Nilai X pada Departemen Gudang Material
- X_j = Nilai X pada Departemen *Cutting*
- Y_i = Nilai Y pada Departemen Gudang Material
- Y_j = Nilai Y pada Departemen *Cutting*

Berdasarkan contoh perhitungan jarak perpindahan material pada departemen gudang material dengan *cutting*, sehingga dapat ditentukan jarak perpindahan material keseluruhan. Pada perhitungan jarak perpindahan berikutnya akan menggunakan rumus yang sama serta acuan yang sama yaitu berdasarkan aliran proses produksi PT XYZ. Sehingga untuk mengetahui total jarak perpindahan antardepartemen maka akan menampilkan tabel perhitungan jarak perpindahan material antardepartemen akan diterakan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Jarak Perpindahan Antardepartemen

Jarak perpindahan pada proses pemotongan kain sintesis dan kulit				
Dari		x_1-x_2	y_1-y_2	Jarak
Gudang kulit	Administrasi <i>Cutting</i>	8,00	41,5	49,5
Gudang Material	<i>Cutting</i>	15	44,5	59,5
Administrasi <i>Cutting</i>	Aradachi	6	2,5	8,5
Aradachi	<i>Cutting</i>	9	5,5	14,5
<i>Cutting</i>	Administrasi <i>Cutting</i>	15	3	18
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 1	2	27	29
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 2	2	27	29
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 3	5,7	22	27,7
Jarak perpindahan pada proses pemotongan logo				
Gudang material	<i>Cutting</i>	44,5	15	59,5
<i>Cutting</i>	Administrasi <i>Cutting</i>	3	15	18
Administrasi <i>Cutting</i>	Logo	28,5	5,45	33,95
Jarak perpindahan pada proses penjahitan				
PSP 1	<i>Sewing line 1</i>	2	17	19
PSP 2	<i>Sewing line 1</i>	2	13	15
PSP 3	<i>Sewing line 2</i>	3,5	9,3	12,8
<i>Sewing line 1</i>	<i>Sewing line 2</i>	10,5	0	10,5
<i>Sewing line 2</i>	<i>Sewing line 3</i>	10,5	0	10,5
Logo	<i>Sewing line 3</i>	20,5	9,55	30,05
<i>Sewing line 3</i>	Administrasi <i>sewing</i>	20,5	10,8	31,3
<i>Sewing line 3</i>	<i>Ironing</i>	20,5	8,05	28,55
Jarak perpindahan pada proses finishing				
<i>Ironing</i>	Seleksi CMT	19	5,95	24,95
Jarak perpindahan informasi pada departemen administrasi				
Administrasi <i>sewing</i>	Administrasi produksi	12	3,2	15,2
Administrasi produksi	Kepala produksi	23	3	26
Total jarak perpindahan				571,00

4.1.6 Operation Proses Chart (OPC)

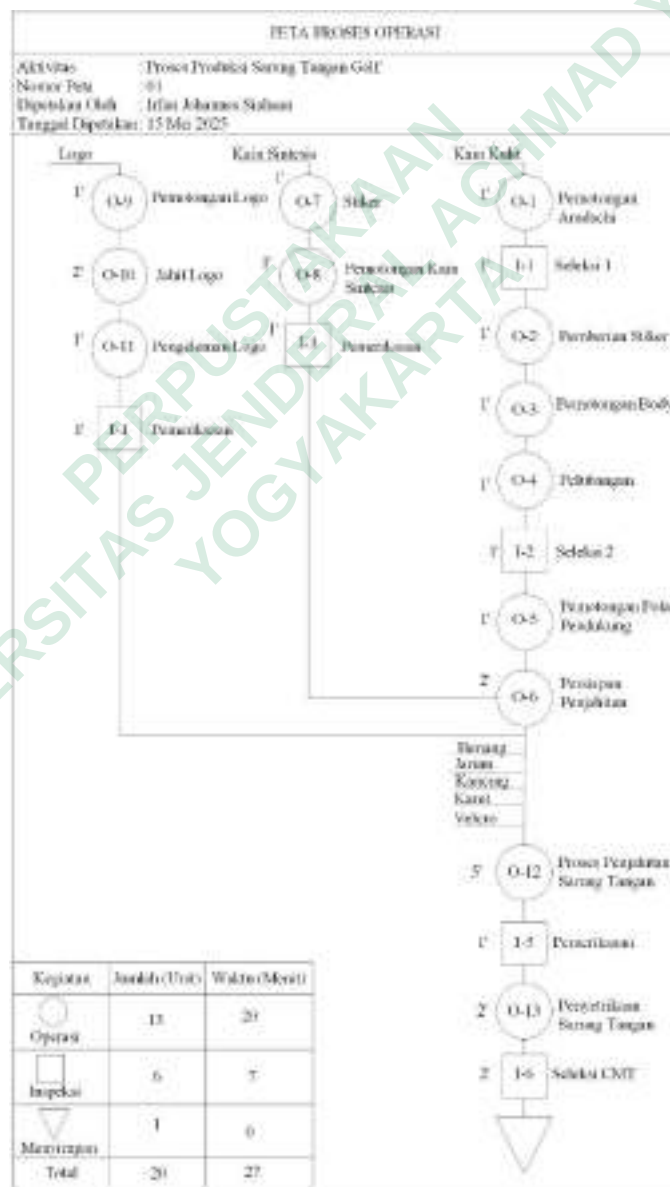
Peta proses operasi atau *operation process chart* (OPC) digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah proses pengerjaan sarung tangan *golf* dimulai dari *raw material* menjadi *finish good*. Pada penelitian ini, peta proses operasi menggunakan tiga simbol kerja seperti segitiga, kotak dan bulat. Berikut merupakan keterangan simbol yang digunakan pada peta proses operasi.

Simbol	Keterangan
	Operasi
	Pemeriksaan atau Inspeksi
	Pengiriman

Sumber: (Yunus *et al.*, 2020)

Gambar 4. 4 Simbol dan Keterangan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada kepala produksi PT XYZ maka berikut akan menampilkan peta proses operasi pada produksi sarung tangan *golf* perusahaan XYZ yang diterakan pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Peta Proses Operasi

4.1.7 Activity Relationship Chart (ARC)

Setelah peta proses operasi selesai dibuat, langkah selanjutnya yaitu pembuatan *activity relationship chart* (ARC) untuk mengetahui derajat kedekatan antardepartemen. Hubungan tersebut dilihat dari beberapa aspek alasan keterkaitan antardepartemen seperti aliran material, aliran produksi, operator yang bekerja, dan volume material yang dipindahkan. Berikut merupakan alasan keterkaitan antardepartemen yang ada pada PT XYZ.

Tabel 4. 6 Alasan Keterkaitan Antardepartemen

Kode	Alasan
1	Urutan proses produksi yang berkesinambungan
2	Menggunakan peralatan kerja yang sama
3	Kelancaran material
4	Fasilitas saling terkait
5	Kebutuhan komunikasi intensif antardepartemen
6	Tidak ada hubungan kerja
7	Menimbulkan debu dan <i>safety</i>

Sumber: (Mahaputra *et al.*, 2021))

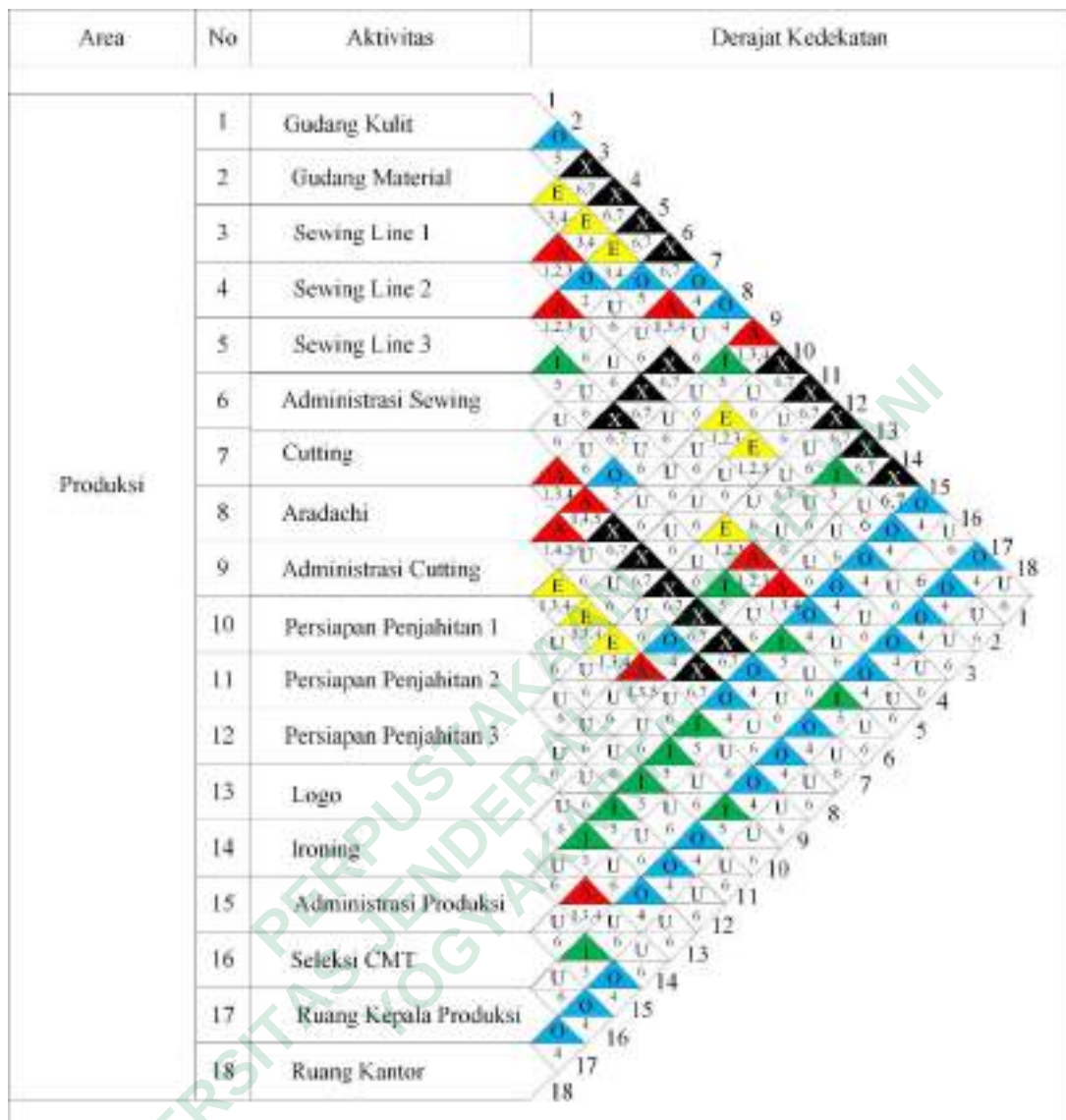
Pada tabel alasan keterkaitan yang telah tertera akan dikombinasikan dengan simbol kedekatan antardepartemen yang akan menjadi *input* pada ARC. Berikut merupakan simbol kedekatan antardepartemen berdasarkan jurnal Muharni *et al.*, 2022 yang akan ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 7 Simbol Kedekatan Antardepartemen

No	Tingkat Kepentingan	Kode	Warna
1	Mutlak Penting, Berdekatan	A	Merah
2	Sangat Penting, Berdekatan	E	Kuning
3	Penting, Berdampingan	I	Hijau
4	Biasa	O	Biru
5	Tidak Penting	U	Putih
6	Tidak Diinginkan	X	Hitam

Sumber: (Muharni *et al.*, 2022)

Penentuan derajat kedekatan antardepartemen pada area produksi PT XYZ didasarkan pada tiga pertimbangan, yaitu pada proses produksi yang telah diamati selama penelitian, kemudian dengan jurnal (Muharni *et al.*, 2022) sebagai dasar pemilihan derajat kedekatan antardepartemen dan melakukan konfirmasi dengan pihak perusahaan yang terkait. Berdasarkan alasan keterkaitan antardepartemen, simbol kedekatan yang telah tertera dan hasil konfirmasi dari PT XYZ, maka ARC untuk area produksi PT XYZ dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut.



Gambar 4. 6 ARC Area Produksi

4.1.8 Activity Relationship Worksheet (ARW)

Langkah berikutnya setelah ARC selesai dibuat yaitu merangkum semua derajat kedekatan yang berada pada area produksi PT XYZ kemudian dimasukkan kedalam lembar kerja. Pembuatan *worksheet* bertujuan untuk mempermudah perancangan ARD karena *output* pada ARC telah dirangkum atau dikelompokkan dalam *worksheet*. Contoh perangkuman ARW pada departemen gudang kulit akan diterakan pada gambar 4.7 sebagai berikut:



Gambar 4. 7 ARW Departemen Gudang Kulit

Berdasarkan gambar 4.7 yang tertera, perangkuman ARW pada departemen gudang kulit diawali dengan memperhatikan simbol-simbol ARC yang berasal dari penurunan departemen gudang kulit. Kemudian pada simbol-simbol ARC tersebut akan menentukan setiap nomor yang berada diatas ataupun dibawah simbol. Seperti contoh perangkuman derajat kedekatan departemen gudang kulit untuk tabel ARW pada kolom A, maka memperhatikan simbol-simbol ARC yang menjadi penurunan gudang kulit, kemudian menentukan angka yang berada di atas simbol tersebut. Sehingga pada kolom A akan diisi oleh angka 9, kolom E tidak diisi karena tidak memiliki simbol E pada turunan gudang kulit, selanjutnya akan menggunakan cara yang sama untuk mengetahui dan merangkum angka yang berada diatas maupun bawah simbol kedekatan. Hingga pada yang terakhir kolom X akan diisi angka 3,4,5,6,10,11,12,13,14,16. Untuk mengetahui total perangkuman simbol kedekatan ARC ke tabel ARW maka akan menampilkan tabel berupa *worksheet* yang tertera pada tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4. 8 ARW Area Produksi

No	Departemen	Luas	Derajat Kedekatan					
			A	E	I	O	U	X
1	Gudang Kulit	112	9			2,7,8,15,17		3,4,5,6,10,11,12,13,14,16
2	Gudang Material	112	7	3,4,5	9,13	1,6,15,17	8,10,11,12,14	16
3	Sewing Line 1	120	4	2	10,11	5,15,17	6,7,9,13,14,12,16	
4	Sewing Line 2	120	3,5	2		15,17	6,7,9,13,16	1,8,10,11,12,14
5	Sewing Line 3	120	4,13,14	2,12	6	3,15,17	7,9,16	1,8,10,11
6	Administasi Sewing	12			5,13,15,17	2,9	3,4,7,8,10,11,12,14,16	1
7	Cutting	132	2,8,9			1,15,17	3,4,5,6	10,11,12,13,14,16
8	Aradachi	72	7,9			1,15,17	2,6,10,11,12	3,4,5,13,14,16
9	Administasi Cutting	4	1,7,8,13	10,11,12	2,15	6,17	3,4,5,14	16
10	Persiapan Penjahitan 1	15		3,9	15,17		2,6,11,12,13	1,4,5,7,8,14,16
11	Persiapan Penjahitan 2	10		3,9	15	17	2,6,10,12,13	1,4,5,7,8,14,16
12	Persiapan Penjahitan 3	15		5,9	15	17	2,6,10,11,13	1,3,4,7,8,14,16
13	Logo	39	5,9		2,6,15	17	3,4,10,11,12,16	1,7,8,14
14	Ironing	52	5,16				2,3,4,6,9,10,11,12,13,14,15,17,18	1,7,8
15	Administrasi Produksi	60			6,9,10,11,12,13,17	1,2,3,4,5,7,8	14,16	
16	Seleksi CMT	80	14				1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15	
17	Ruang Kepala Produksi	16			6,10,15	1,2,3,4,5,7,8,9,11,12,13	14,16	
18	Ruang Kantor	126				15,16,17	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,13,14	

Pada proses penyusunan *worksheet* ini tidak dilakukan perhitungan khusus, melainkan lebih kepada pengelompokan dan pencatatan derajat kedekatan antar aktivitas berdasarkan hasil ARC. Setelah tabel *worksheet* terisi lengkap, data ini akan digunakan untuk penyusunan ARD sebagai *input* data.

4.1.9 Activity Relationship Diagram (ARD)

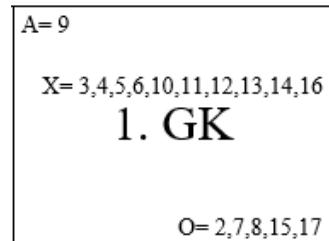
Selanjutnya, pembuatan ARD pada area produksi PT XYZ sebagai representasi visual dari hubungan tersebut. Proses pembuatan ARD ini dimulai dengan menginterpretasikan data dari *worksheet* ke dalam bentuk grafis yang lebih mudah dipahami. Penyusunan diagram pada ARD dilakukan berdasarkan derajat kedekatan yang telah dirangkum oleh ARW sebelumnya. Kemudian pada kolom derajat kedekatan yang ada di ARW akan dipindahkan kedalam *block diagram* ARD berdasarkan departemen masing-masing. Contoh pemetaan ARD pada departemen gudang kulit akan diterakan pada gambar 4. Berikut.

Tabel 4. 9 Input ARD

Departemen	Luas	Derajat Kedekatan					
		A	E	I	O	U	X
Gudang Kulit	112	9			2,7,8,15,17		3,4,5,6,10,11,12,13,14,16

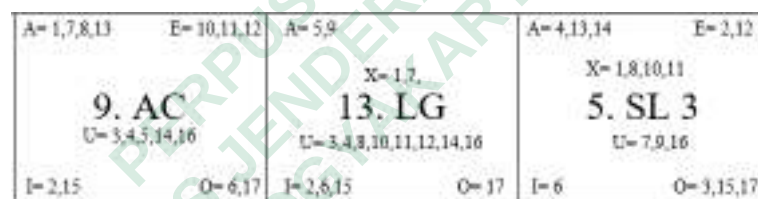
Berdasarkan data masukan yang tertera pada tabel 4.9 maka langkah berikutnya yaitu memasukkan simbol kedekatan yang memiliki angka tersebut kedalam *block diagram*. Menurut penempatan simbol-simbol derajat kedekatan ARW seperti simbol A ditempatkan di kiri atas, simbol E ditempatkan disebelah kanan atas, simbol I diletakkan di kiri bawah *block diagram*, simbol O ditempatkan disebelah kanan bawah, simbol U diletakkan di bawah nama departemen, simbol X

diletakkan di atas nama departemen pada *block diagram*. Setelah *input data ARW* didapatkan maka berikut akan menampilkan *block diagram* departemen gudang kulit sebagai berikut.



Gambar 4. 8 Block Diagram Gudang Kulit

Setelah simbol derajat kedekatan selesai dimasukkan kedalam *block diagram* seperti gambar 4.8 maka langkah selanjutnya yaitu mendekatkan *block diagram*. Menurut Alghifari *et al.*, (2023) *block diagram* yang memiliki simbol hubungan A akan diletakkan berdekatan karena hubungan tersebut memiliki hubungan mutlak didekatkan. Berikut merupakan contoh pemetaan ARD pada departemen logo dengan *sewing line 3* dan administrasi *cutting* yang tertera di gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Contoh Pemetaan ARD

Berdasarkan contoh ARD yang tertera pada gambar 4.9, pemilihan departemen logo dengan simbol A memiliki hubungan yang mutlak didekatkan dengan nomor 5 dan 9 atau departemen *sewing line 3* dan administrasi *cutting*. Kemudian pada pemetaan departemen selanjutnya akan dilakukan dengan langkah yang serupa, sehingga untuk mengetahui pemetaan keseluruhan departemen area produksi PT XYZ maka akan menampilkan ARD area produksi yang tertera pada gambar 4.10 sebagai berikut.

X=1 6. AS U=5,13,17 O=29	A=8 X=3,4,5,6,9,11,12,13,14,16 I. GK O=2,7,8,15,17	A=18 16. QC U=12,13,14,15,16,17,18 O=17,18	A=5,15 X=1,7,8 14. IR U=2,3,4,5,6,9,11,12,13,15,16 O=28	P=6,16,18 17. KP U=14,16 O=12,13,15,16,17,18,19	P=28 X=1,4,5,7,8,16,18 10. PSP 1 U=26,11,12,19 O=19,17
A=79 X=3,4,5,9,11,12,13,14,16 8. AD U=28 O=1,15,17	A=5,7,8,13 X=16 9. AC U=5,6,13,14 O=2,15	A=9,9 X=1,7,8,14 13. LG U=1,1,11,12,16 O=8,17	A=1,15,16 X=1,10,11 5. SL 3 U=7,8,16 O=4,19,27	A=6,7 X=1,10,11,12,13 4. SL2 U=6,7,8,13,16 O=15,17	A=4 X=1,1,11,14 3. SL 1 U=6,7,8,13,16 O=8,19,17
18. RK U=12,13,14,15,16,17,18,19,20 O=13,15,17	A=2,8,9 X=10,11,12,13,14,16 7. CT U=3,4,5,6 O=4,15,17	A=7 X=10 2. GM U=8,10,11,12,14 O=2,15	P=1,4,9 15. AP U=14,18 O=12,13,14,15,16	P=5,9 X=1,1,17,18,19 12. PSP 3 U=26,30,11,13 O=15	P=35 X=1,1,5,7,8,16,18 11. PSP 2 U=26,30,12,13 O=17

Gambar 4. 10 ARD Area Produksi

4.1.10 Kebutuhan Luas Ruang Existing

Langkah berikutnya setelah ARD selesai dipetakan yaitu melakukan perhitungan untuk menentukan kebutuhan luas ruangan pada tiap departemen. Rumus yang digunakan pada perhitungan ini yaitu rumus 2.4 yang telah tertera. Menurut Arbi *et al.*, (2022) terdapat tiga hal dasar yang menjadi penentuan luas area yaitu tingkat produksi, peralatan yang dibutuhkan, dan karyawan yang bekerja pada area tersebut. Keperluan pemindahan dan gerakan bagi karyawan setiap departemen kerja sehingga dibutuhkan toleransi ruang yang disesuaikan dengan kondisi nyata lantai produksi yang diteliti yaitu area produksi PT XYZ. Untuk setiap fasilitas pendukung digunakan toleransi 0,75-1 meter pada setiap sisi mesin dan untuk kelonggaran operator sebesar 50% (Maulidah *et al.*, 2022).

Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan luas ruangan pada departemen yang memiliki mesin dan tidak.

1. Pada departemen *cutting* memiliki 36 mesin potong dengan ukuran panjang 1 meter dan lebar 1,1 meter. Untuk setiap sisi mesin ditambah toleransi diberi tambahan sebesar 0,75 m, sehingga untuk 36 mesin potong, luas ruangan yang dibutuhkan $(1,75 \text{ m} \times 1,85 \text{ m}) \times 36 = 116 \text{ m}^2$ dan ditambah *allowance* untuk pekerja sebesar 50% sehingga kebutuhan luas ruangan menjadi:

$$= 116 \text{ m}^2 + (50\% \times 116)$$

$$= 174 \text{ m}^2$$
2. Pada departemen gudang kulit tidak memiliki mesin tetapi memiliki peralatan pendukung produksi seperti alat penjemur kulit sebanyak 4, rak kulit sebanyak

2 dan meja staff sebanyak 1, sehingga kebutuhan luas ruangan pada departemen gudang kulit yaitu sebagai berikut:

- a. Alat penjemur kulit memiliki panjang 0,8 m dan lebar 0,4 m sebanyak 10 buah sehingga luas untuk alat penjemur kulit yaitu:

$$= 0,8 \times 0,4 \times 10$$

$$= 3,2 \text{ m}^2$$

- b. Rak penyimpanan kulit memiliki panjang 7,5 m dan lebar 1 sebanyak 8 buah sehingga luas untuk rak penyimpan kulit yaitu:

$$= 7,5 \times 1 \times 10$$

$$= 75 \text{ m}^2$$

- c. Meja staff memiliki panjang 0,7, dan lebar 0,4 sehingga luas untuk meja staff yaitu

$$= 0,7 \times 0,4$$

$$= 0,28 \text{ m}^2$$

Sehingga total kebutuhan luas ruangan pada departemen gudang kulit ditambah allowance 50% yaitu

$$= 78,48 \text{ m}^2 + (50\% \times 78,48)$$

$$= 117,72 \text{ m}^2$$

Untuk perhitungan kebutuhan luas pada departemen akan menggunakan rumus yang sama yaitu melakukan penambahan pada toleransi sisi mesin. Jika suatu departemen memiliki mesin maka sisi setiap mesin akan ditambah sebanyak 0,75 m dan dikali kelonggaran 50%. Kemudian jika departemen hanya memiliki alat penunjang produksi seperti meja dan palet material maka akan dilakukan penambahan kelonggaran sebesar 50% dari keseluruhan total alat yang ada di departemen tersebut. Berikut merupakan total keseluruhan kebutuhan luas ruangan setiap departemen pada area produksi yang tertera pada tabel 4.8.

Tabel 4. 10 Total Perhitungan Kebutuhan

No	Departemen	Mesin/Alat/Material	Jumlah mesin/alat	Dimensi (m)		Mesin + Toleransi (0,75 m)		Luas m ²	Allowance (30%)	Kebutuhan Ruang m ²
				Panjang	Lebar	Panjang	Lebar			
1	Gudang kulit	Alat Penjemur Kulit	10	0,8	0,4			3,2	39,24	117,72
		Rak Penyimpanan Kulit	10	7,5	1			75		
		Meja Staff	1	0,7	0,4			0,28		
2	Gudang Material	Rak Bawang	1	4	0,5			2	39,221	122,0675
		Rak Kacang	1	1,5	0,3			0,55		
		Rak Lem Logo	2	1,5	0,5			1,5		
		Rak Yelero	2	1,5	0,3			1,5		
		Paket Lem Body	1	2	2			4		
		Paket Karbon Logo	1	2	2			6		
		Paket Karbon Pack	1	4	4			16		
		Meja Supervisory	2	1	0,6			1,2		
		Paket kain Sutra	1	13	2,3			30,9		
		Meja Penjualan	1	2	1			2		
		Paket Stempel Material	1	3	3			9		
		Meja Pencetakan	1	1,3	0,8	2,25	1,55	3,4875		
3	Sewing Line 1	Mesin Jahit	25	1	0,7	1,75	1,45	25,375	12,6875	125,0625
4	Sewing Line 2	Mesin Jahit	32	1	0,7	1,75	1,45	81,2	40,6	121,8
5	Sewing Line 3	Mesin Jahit	34	1	0,7	1,75	1,45	85,7	43,115	129,4125
6	Cutting	Mesin potong garis	28	1	1,5	1,75	1,45	116,5	58,275	174,825
7	PSP 1	Mesin Jahit	3	1	0,7	1,75	1,45	7,6125	3,80625	11,41875
8	PSP 2	Mesin Jahit	4	1	0,7	1,75	1,45	10,15	5,075	15,225
9	PSP 3	Mesin Jahit	4	1	0,7	1,75	1,45	10,15	5,075	15,225
10	Administrasi Sewing	Meja Karyawan	2	3	1,5			9	4,5	13,5
11	Logo	Mesin Jahit	8	1	0,7	1,75	1,45	20,3	10,15	31,95
		Kardus Logo	4	0,5	0,3			1	0,3	
12	Pressing	Mesin Setrika	10	1,5	1	2,25	1,75	22,5	10,6875	33,8625
13	Administrasi Produksi	Meja Karyawan	3	9	1,5			40,5	20,25	60,75
14	Seleksi CNT	Mesin Seleksi	4	0,8	0,8			2,6	1,3	40,3375
		Mesin Seleksi	15	1	0,7	1,75	1,45	26,625	13,3125	
15	Administrasi Cutting	Meja Karyawan	2	0,8	0,3			0,8	0,4	4,575
		Paket material	1	1,5	1,5			2,25	1,125	
16	Asosiasi	Mesin Potong R&E	22	0,8	0,8	1,65	1,35	49,5	24,5625	73,5675
17	Kepala Produksi	Meja Kepala Produksi	1	1,5	1			1,5	0,75	9,45
		Lemari Besok	2	3	0,8			4,8	2,4	
		Meja Kerja	10	1,5	1			22,5	11,25	
		Lemari Besok	6	2	0,8			7,2	3,6	
18	Ruang Kantor	Telok	1	3	2			6	3	124,8
		Kasir Kupon	1	3,5	2			11,5	5,75	
		Paket Penjualan Kupon	2	5	4			40	20	
Total Kebutuhan Luas Ruang										1272,0675

Berdasarkan hasil kebutuhan luas ruangan yang telah dihitung, diketahui bahwa total kebutuhan luas ruangan pada 18 departemen area produksi PT XYZ yaitu sebesar $1.272,0675 \text{ m}^2$.

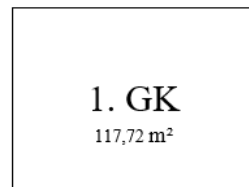
4.1.11 Space Relationship Diagram (SRD)

Langkah berikutnya setelah kebutuhan luas ruangan selesai yaitu pembuatan SRD. Pembuatan SRD bertujuan sebagai visualisasi dari hubungan antara departemen yang telah memiliki luasan ideal pada setiap departemen. Perbedaan antara SRD dengan ARD terletak pada luasan ideal tiap departemen yang telah tersedia pada SRD, sedangkan pada pemetaan ARD masih berupa *block diagram* yang memiliki hubungan. Pada pengerjaan SRD, *output* kebutuhan luas ruangan akan dimasukkan kedalam SRD. Sebagai contoh *output* kebutuhan luas ruangan sebagai data masukan untuk SRD akan diterakan pada tabel 4.11

Tabel 4. 11 Output Kebutuhan Luas Ruang

No	Departemen	Mesin/Alat/Material	Jumlah mesin/alat	Dimensi (m)		Mesin + Toleransi (0,75 m)		Luas m ²	Allowance (50%)	Kebutuhan Ruang m ²
				Panjang	Lebar	Panjang	Lebar			
1	Gudang kulit	Alat Penjemur Kulit	10	0,8	0,4			3,2	39,24	117,72
		Rak Penyimpanan Kulit	10	7,5	1			75		
		Meja Staff	1	0,7	0,4			0,28		

Berdasarkan tabel 4.11 yaitu hasil perhitungan kebutuhan luas ruangan yang telah didapatkan akan dimasukkan kedalam *block* SRD. *Block* SRD departemen gudang kulit akan ditampilkan pada gambar 4.11 sebagai contoh SRD.



Gambar 4. 11 Contoh SRD Gudang Kulit

Berdasarkan contoh SRD yang telah tertera pada gambar 4.11 maka untuk pengerjaan SRD untuk area produksi PT XYZ akan tertera pada gambar 4.12 sebagai berikut.

6. AS 13,5 m ²	1. GK 117,72 m ²	16. QC 60,33 m ²	14. IR 59,66 m ²	17. KP 9,45 m ²	10. PSP 1 11,41 m ²
8. AD 71,5 m ²	9. AC 4,57 m ²	13. LG 31,95 m ²	5. SL 3 128,41 m ²	4. SL2 121,8 m ²	3. SL 1 125,60 m ²
18. RK 124,8 m ²	7. CT 179,82 m ²	2. GM 122,90 m ²	15. AP 60,73 m ²	12. PSP 3 15,22 m ²	11. PSP 2 15,22 m ²

Gambar 4. 12 SRD Area Produksi

4.1.12 Merancang *Final Layout* dengan *Software* BLOCPLAN

Setelah kebutuhan luas ruangan dan derajat kedekatan antardepartemen selesai dibuat, langkah berikutnya yaitu merancang tata letak alternatif dengan menggunakan *software* BLOCPLAN. *Input* data yang dibutuhkan pada perancangan tata letak ini berupa derajat kedekatan antardepartemen, luas ruangan dan batasan yang digunakan. Pada *input* data berupa luas tiap departemen menggunakan luas departemen ideal yang didapatkan dari hasil perhitungan luas kebutuhan ruangan.

Berikut tahapan awal pada perancangan *final layout* berupa masukan data nama departemen beserta luas departemen tersebut. Hasil *input* data pada *software* BLOCPLAN akan ditunjukkan pada gambar 4.13 sebagai berikut.

DEPARTMENT	AREA
1 GK	110
2 GM	123
3 SL1	126
4 SL2	122
5 SL3	129
6 AS	14
7 CT	175
8 AD	74
9 AC	5
10 PSP1	11
11 PSP2	15
12 PSP3	15
13 LG	32
14 IR	59
15 AP	61
16 QC	60
17 MP	9
18 BH	126
TOTAL AREA	1274
AVG. AREA =	70.8
STD. DEV. =	53.2

DO YOU WANT TO CHANGE DEPARTMENT INFORMATION? Y/N

Gambar 4. 13 Input Data Departemen

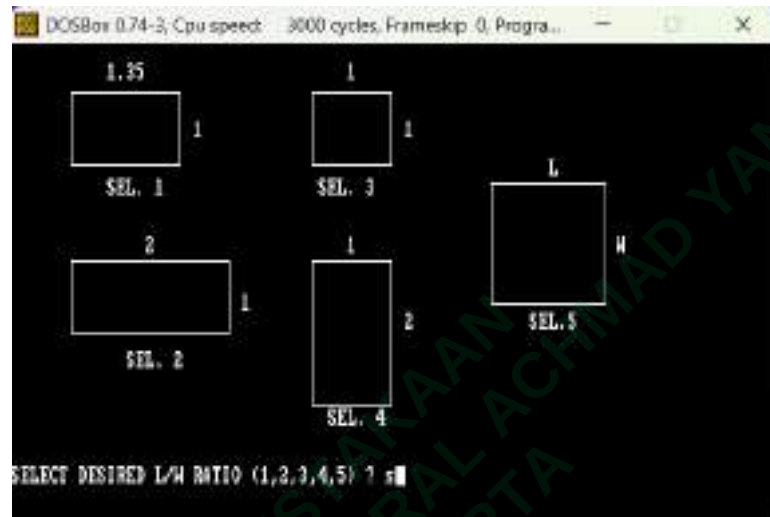
Departemen kantor (RK) dimasukkan ke dalam perancangan *final layout* karena departemen kantor serta area produksi di tempatkan pada satu tempat yang sama dan hanya dipisahkan oleh sekat tembok. Selanjutnya setelah nama serta luas departemen dimasukkan, langkah berikutnya yaitu memasukkan derajat kedekatan antardepartemen yang telah diperoleh dari analisis ARC. Pada *input* data derajat kedekatan antardepartemen ini, seluruh departemen yang tercantum dalam ARC akan dimasukkan kedalam *software* BLOCPLAN. Berikut merupakan hasil *input* data derajat kedekatan antardepartemen di *software* BLOCPLAN pada gambar 4.14.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 GK																		
2 GM																		
3 SL1																		
4 SL2																		
5 SL3																		
6 AS																		
7 CT																		
8 AD																		
9 AC																		
10 PSP1																		
11 PSP2																		
12 PSP3																		
13 LG																		
14 IR																		
15 AP																		
16 QC																		
17 MP																		
18 BH																		

WANT TO CHANGE RELATIONSHIP CHART (Y/N)? Y/N

Gambar 4. 14 Input Data Derajat Kedekatan Antardepartemen

Pada penentuan alternatif tata letak dengan algoritma BLOCPLAN batasan yang digunakan sebagai salah satu *input* BLOCPLAN yaitu departemen gudang kulit dan gudang material. Serta pemilihan rasio panjang dan lebar tata letak sebesar 2:1. Berikut *input* data pada algoritma BLOCPLAN yang digunakan sebagai perancangan alternatif tata letak yaitu:



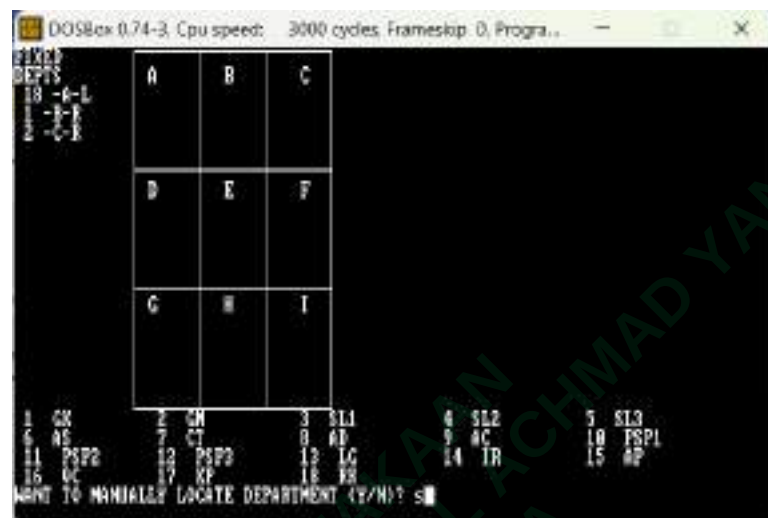
Gambar 4. 15 Rasio Tata Letak

Setelah pemilihan rasio *layout*, langkah berikutnya yaitu menentukan jumlah alternatif *layout* yang dihasilkan. *Software* BLOCPLAN memiliki batas *output layout* sebanyak 20, pada penelitian ini akan memilih 20 tata letak alternatif yang akan dihasilkan. Berikut merupakan pemilihan 20 tata letak alternatif pada *software blockplan* yang tertera di gambar 4.16



Gambar 4. 16 Pemilihan Total Alternatif Tata Letak

Selanjutnya memasukkan batasan departemen yang tidak dipindahkan pada area produksi PT XYZ yaitu departemen kantor, gudang kulit dan gudang material. Pada gambar 4.16 akan menampilkan pilihan mengenai tata letak yang tidak dipindahkan pada *software blocplan*.



Gambar 4. 17 Departemen yang tidak Di Pindahkan

Berdasarkan gambar 4.17 yang telah tertera, departemen yang tidak dipindahkan akan diterakan di sebelah kiri atas *software blocplan* dengan tulisan *fixed depts*. Pada kode 1-B-R yang tertera pada kiri atas gambar 4.16 memiliki arti departemen yang tidak ingin dipindahkan dengan nomor 1 merupakan departemen GK, kemudian simbol B memiliki arti lokasi yang ingin ditempatkan sebagai *fixed located* akan diisi di tempat B dan terakhir kode R menjelaskan bahwa penempatan lokasi tetap akan disebelah kanan atau *right*.

4.1.13 Pemilihan Alternatif *Layout* Usulan

Setelah semua data yang dibutuhkan selesai dimasukkan, maka *software BLOCPLAN* akan menghasilkan alternatif *layout* sebanyak 20 beserta nilai *r-score*, *adj score*, dan *rel-dist score* pada masing-masing departemen. Pemilihan tata letak yang terbaik dilakukan berdasarkan pertimbangan antara nilai *r-score* tertinggi atau tingkat efisiensi tata letak tertinggi, kemudian nilai *adj score* tertinggi dan nilai *rel dist score* terkecil. Untuk mengetahui masing-masing nilai tersebut, maka pada gambar 4.18 akan menampilkan nilai *r-score*, *adj score*, dan *rel dist score* pada setiap departemen sebagai berikut.

LAYOUT	ADJ. SCORE	REL-DIST	SCORES	PROG. MOVEMENT
1	0.39 - 2	0.67 - 1	4839 - 1	0 - 1
2	0.37 - 14	0.60 - 9	5569 - 12	0 - 1
3	0.39 - 4	0.63 - 6	5206 - 5	0 - 1
4	0.38 - 7	0.56 - 17	5764 - 16	0 - 1
5	0.36 - 15	0.63 - 5	5379 - 8	0 - 1
6	0.39 - 5	0.61 - 8	5492 - 11	0 - 1
7	0.37 - 12	0.57 - 13	6048 - 19	0 - 1
8	0.35 - 17	0.64 - 3	9375 - 2	0 - 1
9	0.38 - 7	0.64 - 2	5399 - 9	0 - 1
10	0.35 - 18	0.53 - 19	6258 - 20	0 - 1
11	0.38 - 7	0.61 - 7	5575 - 13	0 - 1
12	0.41 - 1	0.64 - 4	5334 - 6	0 - 1
13	0.35 - 20	0.58 - 12	5775 - 18	0 - 1
14	0.39 - 2	0.60 - 10	5112 - 3	0 - 1
15	0.38 - 6	0.57 - 14	5768 - 17	0 - 1
16	0.37 - 12	0.59 - 11	5125 - 4	0 - 1
17	0.36 - 16	0.56 - 16	5689 - 15	0 - 1
18	0.35 - 18	0.53 - 20	5633 - 14	0 - 1
19	0.37 - 10	0.54 - 18	5448 - 10	0 - 1
20	0.37 - 10	0.56 - 15	5359 - 7	0 - 1

DO YOU WANT TO DELETE SAVED LAYOUT (Y/N) ? n

TIME FOR LAYOUT 31.47

Gambar 4. 18 Nilai Setiap departemen

Berdasarkan gambar 4.18 yang tertera, diketahui *layout* yang memiliki tingkat efisiensi tertinggi yaitu *layout* 1 dengan nilai *r-score* sebesar 0,67. Kemudian pada tingkat kedekatan antardepartemen memiliki peringkat kedua tertinggi dengan nilai *adj score* sebesar 0,39. Jumlah jarak keseluruhan antardepartemen pada *layout* 1 memiliki peringkat tertinggi dengan nilai *rel dist score* sebesar 4839. Sehingga berdasarkan nilai yang telah diperoleh tersebut maka alternatif *layout* yang terpilih ialah *layout* 1 karena memiliki tingkat efisiensi tertinggi serta tingkat kedekatan antardepartemen kedua tertinggi. Berikut merupakan *layout* 1 yang akan ditampilkan pada gambar 4.19.

LAYOUT SCORE		18 18 1 8 2	
0.39			
GET FOR NEXT		3 1715 9 7	
A-ANALYSIS			
T-TERMINATE		4 613 5 14 16	
E-EXCHANGE			
1 GN	2 GN	3 SLI	4 SLI
6 RS	7 CT	8 RD	9 AC
11 PSP2	12 PSP1	13 LG	14 TR
16 QC	17 KP	18 RK	15 AP

Gambar 4. 19 Layout 1

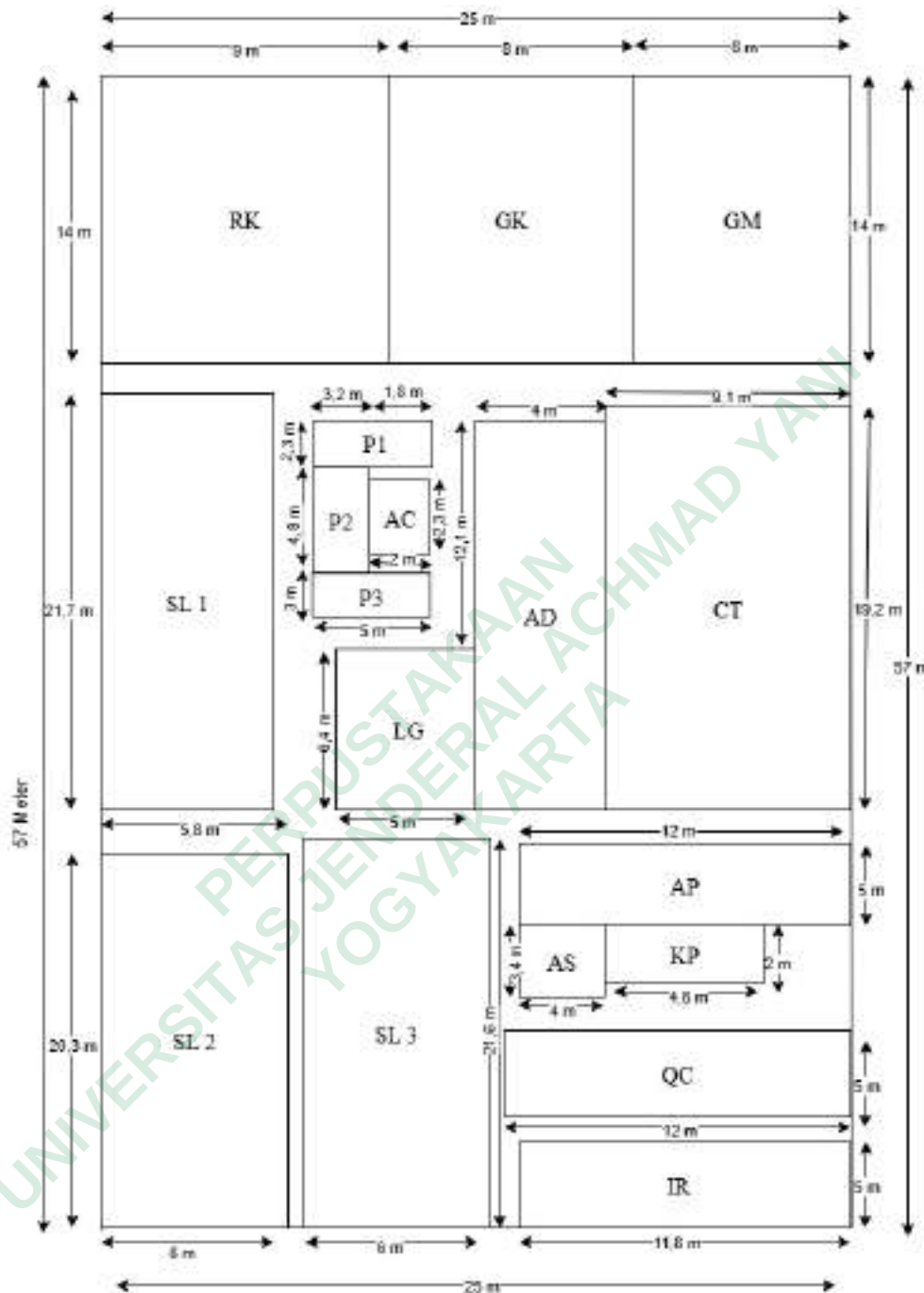
4.1.14 Area Allocation Diagram (AAD)

Setelah mendapatkan alternatif *layout* terpilih, maka selanjutnya yaitu perancangan AAD berdasarkan *output* dari *software* BLOCPLAN. Pada proses perancangan AAD ini, bentuk dan posisi setiap area hasil BLOCPLAN dipetakan dengan ukuran departemen *ideal* yang dihasilkan dari perhitungan kebutuhan luas ruangan. Berikut merupakan ukuran tiap departemen yang akan digunakan untuk perancangan AAD pada gambar 4.20 sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Luas Departemen

No	Kode	Departemen	Luas (m ²)
1	GK	Gudang Kulit	117,72
2	GM	Gudang Material	122,90
3	SL1	Sewing Line 1	125,60
4	SL2	Sewing Line 2	121,80
5	SL3	Sewing Line 3	129,41
6	AS	Administrasi Sewing	13,50
7	CT	Cutting	174,83
8	AD	Aradachi	73,50
9	AC	Administrasi Cutting	4,57
10	PSP1	Persiapan Penjahitan 1	11,42
11	PSP2	Persiapan Penjahitan 2	15,23
12	PSP3	Persiapan Penjahitan 3	15,23
13	LG	Logo	31,95
14	IR	Ironning	59,06
15	AP	Administrasi Produksi	60,75
16	QC	Seleksi CMT	60,33
17	KP	Ruangan Kepala Produksi	9,46

Berdasarkan luas departemen yang ditampilkan tabel 4.12 maka, akan menampilkan AAD sebagai penyesuaian tata letak yang akan tertera pada gambar 4.20 sebagai berikut.



Gambar 4. 20 AAD Area Produksi PT XYZ

4.1.15 Validasi Alternatif *Layout* dengan Perhitungan *Rectilinear*

Kemudian langkah selanjutnya setelah AAD selesai dipetakan yaitu melakukan perhitungan jarak perpindahan dengan rumus *rectilinear* yang tertera pada rumus 2.1. Perhitungan ini dilakukan untuk memvalidasi alternatif *layout*

perbaikan memiliki jarak perpindahan lebih pendek dibanding *layout* aktual area produksi PT XYZ. Langkah awal pada perhitungan jarak dengan metode *rectilinier* yaitu menentukan titik tengah pada setiap departemen. Berikut merupakan titik tengah pada setiap departemen yang tertera pada tabel 4.13 yaitu.

Tabel 4. 13 Titik Koordinat Tiap Departemen

No	Departemen	Sumbu x		Sumbu y		Titik koordinat (dm)		Pembulatan (m)	
		x ₁	y ₁	x ₂	y ₂	x	y	x	y
1	Gudang Kulit	91	140	170	1	130,5	70,5	13,05	7,05
2	Gudang Material	171	140	250	1	210,5	70,5	21,05	7,05
3	Sewing Line 1	1	362	58	146	29,5	254	2,95	25,40
4	Sewing Line 2	1	570	60	368	30,5	469	3,05	46,90
5	Sewing Line 3	66	579	125	355	95,5	467	9,55	46,70
6	Cutting	160	342	250	151	205	246,5	20,50	24,64
7	Persiapan Penjahitan 1	65	189	114	167	89,5	178	8,95	17,80
8	Persiapan Penjahitan 2	65	237	96	190	80,5	213,5	8,05	21,35
9	Persiapan Penjahitan 3	65	267	114	238	89,5	252,5	8,95	25,25
10	Administrasi Sewing	113	449	173	416	143	432,5	14,30	43,25
11	Logo	70	342	119	279	94,5	310,5	9,45	31,05
12	Ironing	133	570	250	521	191,5	545,5	19,15	54,55
13	Administrasi Produksi	133	415	250	366	191,5	390,5	19,15	39,05
14	Seleksi CMT	131	510	250	461	190,5	485,5	19,05	48,55
15	Administrasi Cutting	97	225	116	203	106,5	214	10,65	21,40
16	Aradachi	120	342	159	158	139,5	250	13,95	25,00
17	Ruang Kepala Produksi	173	435	218	416	195,5	425,5	19,55	42,55

Setelah titik tengah didapatkan, langkah berikutnya melakukan perhitungan jarak perpindahan dengan metode *rectilinier* pada alternatif tata letak usulan. Perhitungan jarak perpindahan material pada tata letak usulan ini dilakukan berdasarkan acuan yaitu aliran proses produksi. Perhitungan tersebut dimulai dari *raw material* menjadi sarung tangan jadi, sama seperti perhitungan jarak pada tata letak awalan PT XYZ. Berikut merupakan contoh perhitungan jarak perpindahan pada departemen gudang kulit ke departemen administrasi *cutting*.

$$\begin{aligned}
 D_{ij} &= (X_i - X_j) + (Y_i - Y_j) \\
 D_{ij} &= (13,05 - 10,65) + (7,05 - 21,40) \\
 D_{ij} &= 2,40 + 14,35 \\
 D_{ij} &= 16,75 \text{ meter}
 \end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan perhitungan jarak yang tertera di atas maka, diketahui bahwa jarak perpindahan departemen gudang kulit ke administrasi *cutting* yaitu sebesar 16,75 meter. Pada perhitungan jarak perpindahan untuk departemen selanjutnya akan menggunakan rumus serta aliran yang sama. Tabel 4.14 akan menunjukkan hasil jarak perpindahan keseruhan beserta total jarak pada tata letak usulan berikut.

Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan Jarak

Jarak perpindahan pada proses pemotongan kain sintesis dan kulit				
Dari	Ke	x_1-x_2	y_1-y_2	Jarak (m)
Gudang kulit	Administrasi <i>Cutting</i>	2,40	14,35	16,75
Gudang Material	<i>Cutting</i>	0,55	17,59	18,14
Administrasi <i>Cutting</i>	Aradachi	3,3	3,6	6,90
Aradachi	<i>Cutting</i>	6,55	0,36	6,91
<i>Cutting</i>	Administrasi <i>Cutting</i>	9,85	3,24	13,09
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 1	1,7	3,6	5,30
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 2	2,6	0,05	2,65
Administrasi <i>Cutting</i>	PSP 3	1,7	3,85	5,55
Jarak perpindahan pada proses pemotongan logo				
Gudang material	<i>Cutting</i>	0,55	17,59	18,14
<i>Cutting</i>	Administrasi <i>Cutting</i>	9,85	3,24	13,09
Administrasi <i>Cutting</i>	Logo	1,2	9,65	10,85
Jarak perpindahan pada proses penjahitan				
PSP 1	<i>Sewing line</i> 1	6	7,6	13,60
PSP 2	<i>Sewing line</i> 1	5,1	4,05	9,15
PSP 3	<i>Sewing line</i> 2	5,9	21,45	27,35
<i>Sewing line</i> 1	<i>Sewing line</i> 2	0,1	21,5	21,60
<i>Sewing line</i> 2	<i>Sewing line</i> 3	6,5	0,2	6,70
Logo	<i>Sewing line</i> 3	0,1	15,65	15,75
<i>Sewing line</i> 3	Administrasi <i>sewing</i>	4,75	3,45	8,20
<i>Sewing line</i> 3	<i>Ironing</i>	9,6	7,85	17,45
Jarak perpindahan pada proses finishing				
<i>Ironing</i>	Seleksi CMT	0,10	6	6,10
Jarak perpindahan informasi pada departemen administrasi				
Administrasi <i>sewing</i>	Administrasi produksi	4,85	4,2	9,05
Administrasi produksi	Kepala produksi	0,4	3,5	3,9
Total jarak perpindahan				256,22

Berdasarkan tabel 4.14 yang tertera, diketahui total perpindahan jarak pada tata letak usulan yaitu sebesar 256,22 meter. Terdapat beberapa perubahan jarak perpindahan material pada setiap departemen antara tata letak usulan dengan tata letak awalan. Pada tata letak awalan jarak perpindahan antara departemen gudang material dengan *cutting* memiliki jarak sejauh 59,5 meter. Tetapi setelah dilakukan perbaikan tata letak fasilitas area produksi, jarak antara departemen gudang kulit dengan *cutting* berubah menjadi 18,14 meter. Perubahan jarak tersebut memiliki

selisih sebesar 41, 36 meter dan memiliki tingkat efisiensi perubahan jarak sebesar 69,51%. Total perpindahan jarak pada tata letak awalan area produksi PT XYZ memiliki nilai sebesar 571 meter sedangkan pada tata letak usulan memiliki total jarak perpindahan sebesar 256,22 meter. Perubahan total perpindahan jarak antara tata letak sebelum dilakukan perbaikan dengan tata letak setelah dilakukan perbaikan yaitu sebesar 314,78 meter. Sehingga pada tata letak usulan memiliki total perpindahan jarak lebih kecil dibanding dengan tata letak awalan. Setelah perbandingan tata letak awalan dengan tata letak usulan dianalisis, berikutnya akan melakukan perhitungan untuk menentukan seberapa efisien perpindahan material dari tata letak usulan (Yulianto & Cahyana, 2022). Berikut perhitungan untuk mengetahui tingkat efisiensi dari tata letak usulan.

$$\begin{aligned}\text{Efisiensi} &= \frac{\text{Total Jarak Tata Awalan} - \text{Total Jarak Usulan}}{\text{Total Jarak Tata Letak Awalan}} \times 100\% \\ &= \frac{571 - 256,22}{571} \times 100\% \\ &= 55,12 \%\end{aligned}$$

Sehingga berdasarkan hasil perhitungan tersebut, efisiensi yang dihasilkan pada tata letak usulan yaitu sebesar 55,12%.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisis Tata Letak Awalan

Pada tata letak awalan area produksi PT XYZ memiliki luas total sebesar 1.425 m^2 . Pada area produksi terdapat 18 departemen yang memiliki tugas dan fungsi masing-masing. Tempat penyimpanan material atau bahan baku disebut gudang, pada perusahaan XYZ ini memiliki 2 gudang yang memiliki penyimpanan berbeda-beda diantaranya gudang material dan gudang kulit. Gudang material menyimpan material atau bahan baku pendukung produksi seperti: kain sintesis, benang, kancing, velcro dll. Gudang kulit menyimpan kain kulit yang telah di potong dalam bentuk lembaran. Potongan kulit yang telah sampai pada gudang kulit akan disimpan pada rak penyimpanan sebelum di kirim ke departemen administrasi pemotongan untuk dipotong. Sebelum dikirim ke bagian pemotongan, kain kulit terlebih dahulu dijemur selama beberapa menit. Pada beberapa departemen di area

produksi memiliki skat sebagai pemisah. Seperti pada departemen *sewing line* 1-3 dan *cutting* memiliki skat sebesar 50 cm atau 0,5 m pada sisi samping departemen tersebut. Kemudian skat antara departemen *sewing line* 1 dengan PSP sebesar 1,3 m. Skat antara departemen *sewing line* 2-3 dengan administrasi produksi dan seleksi CMT yaitu 3 m.

4.2.2 Analisis Luas Departemen dan Jumlah Mesin

Pada penentuan luas departemen aktual serta jumlah mesin tiap departemen dilakukan observasi dan pengukuran langsung pada area produksi PT XYZ. Total luas aktual area produksi PT XYZ yaitu sebesar $1.425 m^2$ dengan total departemen sebanyak 18. Pemisahan area tersebut dilakukan karena lokasi area kantor dengan gudang di tempatkan satu area dengan area produksi, sehingga untuk mengetahui luas area produksi aktual dilakukan pengurangan antara total luas area produksi dan kantor dikurangi luas area kantor. Pada pengukuran setiap departemen yang ada pada area produksi dilakukan dengan cara observasi langsung ke lapangan yang dibantu oleh kepala produksi untuk membantu dalam proses pengukuran luas departemen. Kemudian pada perhitungan jumlah mesin, peneliti membawa catatan berupa buku kecil serta pensil pengingat setelah dilakukannya perhitungan pada jumlah mesin. Pada tahapan ini harus dilakukan dengan teliti karena jika ada kekeliruan dalam menghitung jumlah mesin maka akan berpengaruh terhadap perhitungan luas ruangan. Perhitungan jumlah mesin dilakukan dengan perulangan sebanyak tiga kali, hal ini bertujuan untuk menghindari adanya kesalahan dalam menyimpulkan total mesin yang ada pada departemen tersebut.

4.2.3 Analisis Titik Koordinat Tata Letak Awalan

Penentuan titik koordinat tiap departemen dilakukan dengan menggunakan *software microsoft excel* dengan cara memetakan tata letak awalan beserta ukuran masing-masing tiap departemen. Pada pemetaan tata letak menggunakan *microsoft excel* ini, setiap *cell* akan dilambangkan dengan ukuran 10 cm. Sehingga untuk mendapatkan panjang departemen 1m maka membutuhkan 10 *cell*. Seperti pada gudang kulit yang memiliki panjang 14 m sehingga pada pemetaan di *microsoft excel* panjang departemen gudang kulit tersebut menjadi 140 *cell*. Pada pemetaan tata letak awalan dengan ukuran panjang 57 m dan lebar 25 m akan membutuhkan

570 *cell* untuk panjang dan 250 *cell* untuk lebar area produksi PT XYZ. Penentuan titik koordinat dilakukan setelah pemetaan tata letak awalan selesai. Penentuan titik koordinat ini dimulai dengan menentukan sumbu x dan y pada setiap departemen terlebih dahulu. Sumbu x pada penentuan titik koordinat ini terletak pada sudut kiri bawah setiap departemen. Sumbu y terletak pada sudut kanan atas departemen. Sumbu x dan sumbu y tersebut akan diolah dengan perhitungan titik potong untuk mendapat titik tengah atau titik koordinat pada setiap departemen.

4.2.4 Analisis Perhitungan Jarak Perpindahan Material

Pada perhitungan jarak perpindahan material area produksi PT XYZ menggunakan perhitungan dengan metode *rectilinier*. Perhitungan jarak perpindahan menggunakan metode *rectilinear* dipilih karena metode ini mengukur jarak sepanjang garis tegak lurus (horizontal dan vertikal), mengikuti jalur perpindahan pada layout produksi. Selaras dengan penelitian Nica *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa perhitungan jarak perpindahan menggunakan metode *rectilinier* merefleksikan kondisi nyata jalur perpindahan karena mengikuti jalur tegak lurus (vertikal dan horizontal) yang sesuai dengan tata letak pabrik. Pada perhitungan jarak perpindahan material, acuan yang digunakan sebagai penentuan anatardepartemen yaitu alur produksi. Informasi alur produksi yang telah didapatkan dari hasil observasi mulai dari raw material hingga mejadi *finish goods* akan dimasukkan kedalam perhitungan jarak.

4.2.5 Analisis Alur Produksi

Alur produksi pada area produksi PT XYZ didapatkan dari hasil metode observasi dan wawancara langsung dengan kepala produksi PT XYZ. Pada proses ini, kepala produksi PT XYZ akan menjelaskan secara rinci proses produksi sembari memperkenalkan departemen-departemen. Jenis alur produksi perusahaan ini yaitu *flowshop*, karena setiap komponen penyusun sarung tangan akan bergerak secara berurutan melalui serangkaian departemen kerja. Selaras dengan penelitian Maulana *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa proses pemindahan dimana komponen-komponen *output* secara berurutan melalui operasi yang sama. Walaupun *output* pada perusahaan ini memiliki beragam jenis sarung tangan, akan

tetapi proses produksi tetap memiliki alur proses yang sama. Sehingga alur proses produksi PT XYZ memiliki jenis *flowshop*.

4.2.6 Analisis OPC

Perancangan OPC digunakan untuk menunjukkan urutan operasi kerja dan interaksi antara berbagai proses produksi. pada penyusunan OPC di PT XYZ terdapat tiga bahan baku utama yang dikirim ke departemen pemotongan. Bahan baku ini yaitu kain kulit, kain sintesis, dan logo. Sehingga pada langkah awal OPC terdapat tiga lingkaran yaitu proses pemotongan kain sintesis, kain kulit, dan logo. Konsep penyusunan awalan OPC berdasarkan bahan baku yang diproses ini selaras dengan penelitian Hanjaya & Susanto, (2020) yang memetakan OPC berdasarkan bahan baku utama sebagai proses awalan. Kemudian pada bahan baku pendukung akan diletakkan disebelah kiri yang terhubung ke garis proses utama dengan menggunakan garis panah horizontal. Selain urutan proses operasi yang menjadi *output* pada OPC, waktu yang dibutuhkan pada setiap proses juga tercantum pada OPC ini. Sehingga dengan adanya OPC akan mengetahui *cycle time* pada proses pembuatan sarung tangan *golf* pada PT XYZ.

4.2.7 Analisis ARC

Pada penentuan derajat kedekatan antardepartemen pada area produksi PT XYZ didasarkan pada tiga pertimbangan, yaitu pada proses produksi yang telah diamati selama penelitian, kemudian dengan jurnal Immanuel *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa pemilihan derajat kedekatan antardepartemen berdasarkan pertimbangan subjektif dan pengamatan langsung di lapangan sebagai dasar pemilihan derajat kedekatan antardepartemen. Melakukan konfirmasi dengan pihak perusahaan yang terkait untuk melakukan validasi terhadap derajat kedekatan antardepartemen yang telah disusun.

Pada penempatan derajat kedekatan antardepartemen dengan simbol “A” atau mutlak berdekatan yang memiliki alasan utama yaitu adanya alur perpindahan material dengan volume material yang tinggi ke departemen selanjutnya. Pembobotan ini selaras dengan penelitian Maulidah *et al.*, (2022) yang melakukan pembobotan dengan simbol “A” karena adanya perpindahan material dengan volume yang tinggi ke departemen selanjutnya. Alasan antardepartemen tersebut

harus berdekakan yaitu untuk menghindari pemborosan pada alur perpindahan material ke proses selanjutnya dan untuk menghindari arus bolak-balik. Terdapat beberapa alasan pemilihan derajat kedekatan antar departemen dengan simbol “A” seperti urutan alur produksi, fasilitas saling terkait dan memiliki peralatan kerja yang sama. Seperti contoh departemen gudang material yang mengirim bahan baku logo untuk dipotong pada departemen *cutting* sehingga hubungan derajat kedekatan antara departemen gudang material dengan departemen *cutting* yaitu A atau mutlak penting.

Kemudian pada derajat kedekatan dengan simbol “E” atau sangat penting memiliki makna yang sama dengan simbol “A” tetapi memiliki sedikit perbedaan yang terletak pada volume *output* yang dihasilkan dari salah satu departemen yang kemudian dikirim ke departemen lainnya. Selaras dengan penelitian Fauzi & Cahyana, (2021) yang melakukan pembobotan terhadap departemen berdasarkan volume material yang dipindahkan. Seperti contoh pada departemen administrasi *cutting* ke persiapan penjahitan 1 sampai 3 yang memiliki hubungan sangat penting atau simbol “E”. pemilihan simbol “E” karena pada hubungan antardepartemen tersebut sebagai departemen yang saling terkait yang memiliki volume *output* tidak sebesar pada departemen yang memiliki derajat kedekatan “A”. Volume material yang dipindahkan memiliki jumlah relatif sedikit karena adanya pembagian *output* kepada beberapa departemen. Kemudian alasan lain pemilihan derajat kedekatan dengan simbol “E” karena adanya kebutuhan dari beberapa departemen sebagai penunjang produksi. Seperti pada contoh gudang material dengan departemen *sewing* 1-3 dan PSP 1-3 membutuhkan benang, jarum, velcro, lem dll sebagai penunjang kelancaran proses produksi.

Selanjutnya pemilihan derajat kedekatan antardepartemen dengan simbol “I” atau hubungan penting karena hubungan yang saling bertukar informasi antara departemen administrasi. Pertukaran ini hanya berupa informasi saja tanpa adanya aliran material yang singgah di salah-satu departemen tersebut. Perbedaan antara derajat kedekatan simbol “E” dengan derajat kedekatan “I” terletak pada ada atau tidaknya aliran material disertai pertukaran informasi tersebut. Jika pada departemen *sewing line* 3 ke administrasi *sewing* memiliki hubungan dengan

simbol “E” karena adanya dua *output* yang dikirim yaitu sarung tangan yang telah selesai dijahit dan informasi berupa laporan jumlah sarung tangan yang selesai dijahit. Maka pada derajat kedekatan dengan simbol “I” memiliki satu *output* dari salah satu departemen ke departemen lainnya. *Output* tersebut berupa aliran informasi terkait proses produksi sarung tangan golf. Sebagai contoh pemilihan derajat kedekatan “I” yaitu hubungan antara departemen administrasi *sewing* dengan administrasi produksi. Kedekatan departemen tersebut dimulai ketika *sewing line* 3 mengirim informasi terkait jumlah sarung tangan yang telah selesai dijahit yang akan dikonfirmasi oleh administrasi produksi.

Selanjutnya pada pemilihan derajat kedekatan dengan simbol “O” atau hubungan biasa, departemen yang dipilih karena adanya hubungan antardepartemen yang saling terkait tetapi hubungan tersebut tidak terlalu penting. Seperti contoh pada departemen *sewing line* 1 dengan ruang kepala produksi memiliki hubungan kedekatan “O” karena departemen tersebut memiliki hubungan penting sebagai pekerja yang ada pada *sewing line* 1 dengan pengawas produksi yang berada di ruang kepala produksi. Hubungan antardepartemen tersebut saling terkait karena disetiap tahapan penjahitan memerlukan pengawasan dari departemen ruang kepala produksi. Tetapi hubungan ini tidak terlalu penting karena tidak berpengaruh terhadap alur produksi, artinya hubungan antardepartemen tersebut tidak menghambat atau mempercepat alur perpindahan material. Sesuai dengan fokus pada penelitian ini terkait efisiensi perpindahan material, sehingga hubungan antardepartemen yang memiliki kedekatan yang saling terkait tetapi tetapi tidak mempengaruhi aliran material akan diberi simbol kedekatan “O”.

Pada derajat kedekatan dengan simbol “U” memiliki makna hubungan antara departemen 1 dengan departemen lainnya tidak penting. Derajat kedekatan dengan simbol “O” tidak memiliki hubungan terkait dan tidak mempengaruhi alur perpindahan material. Seperti contoh pada departemen administrasi produksi dengan seleksi CMT, yang dimana kedua departemen tersebut tidak memiliki hubungan atau keterkaitan satu sama lain dan kemudian tidak menghambat atau mempercepat alur perpindahan material jika antardepartemen tersebut saling berdekatan atau saling berjauhan.

Selanjutnya hubungan antardepartemen yang memiliki simbol “X” atau hubungan tidak dikehendaki. Pemilihan hubungan kedekatan antardepartemen dengan simbol “X” berdasarkan kepada hubungan antara departemen satu dengan departemen lainnya tidak memiliki keterkaitan dan memiliki pengaruh atau berdampak negatif pada alur perpindahan material jika departemen tersebut berdekatan. Seperti contoh pada departemen gudang kulit ke departemen *sewing line* yang tidak memiliki hubungan keterkaitan dan jika didekatkan antara departemen tersebut akan menimbulkan kemacetan perpindahan material. Hal ini dikarenakan pada *output* masing-masing departemen tersebut menghasilkan barang atau material yang harus dikirim ke departemen lain, sehingga jika departemen tersebut berdekatan akan mengakibatkan alur perpindahan material bolak-balik dan berpotensi menimbulkan *bottleneck*. Sehingga pada departemen dengan *output* berupa material yang harus dikirim ke departemen lain yang tidak memiliki hubungan harus dijauhkan untuk menghindari *bottleneck* pada alur perpindahan material.

4.2.8 Analisis ARW

ARW menyajikan data dalam format matriks yang memperlihatkan tingkat hubungan antardepartemen. Pada bagian kiri dan atas worksheet tercantum daftar departemen, sementara di setiap sel matriks terdapat kode derajat kedekatan sesuai hasil ARC, disertai kode angka sebagai alasan hubungan tersebut. Penyusunan ARW bertujuan untuk mempermudah pemahaman dan analisis tingkat keterkaitan antardepartemen. Selaras dengan jurnal Azizah *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa *Worksheet* memudahkan perancang untuk melakukan evaluasi, pembobotan, dan pengelompokan aktivitas berdasarkan tingkat hubungan, sehingga dapat menentukan prioritas penempatan aktivitas secara fisik.

4.2.9 Analisis ARD

Dalam ARD, hubungan antardepartemen direpresentasikan dalam bentuk diagram yang memudahkan penentuan posisi setiap elemen. ARD memberikan gambaran visual yang lebih mendetail mengenai hubungan antardepartemen. Pada proses penyusunan ARD hal penting yang harus diperhatikan yaitu derajat kedekatan dengan simbol “A”. Hal ini dikarenakan simbol “A” merepresentasikan

sebagai hubungan antardepartemen yang mutlak berdekatan. Penyusunan ARD pada penelitian ini dilakukan dengan cara mendekatkan departemen yang memiliki derajat kedekatan dengan simbol “A”. selaras dengan jurnal Alghifari *et al.*, (2023) yang menyatakan pada penyusunan ARD, aktivitas yang memiliki derajat kedekatan A akan didesain menempati posisi berdekatan dalam ARD.

4.2.10 Analisis Kebutuhan Luas Ruang

Pada perhitungan kebutuhan luas ruang terdapat 3 metode yaitu metode fasilitas industri, metode *template* dan metode standar industri. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan luas ruangan yaitu metode fasilitas industri. Dengan menggunakan metode fasilitas industri menghasilkan luas ruangan yang ideal karena pada metode tersebut tidak hanya memperhitungkan luas fisik untuk tiap mesin atau ruang secara individual, tetapi juga mengintegrasikan aspek aliran material. Selaras dengan penelitian Siahaan & Oktiarso, (2019) yang menyatakan bahwa perhitungan dengan metode fasilitas industri didasarkan pada jumlah mesin dan peralatan, ukuran mesin dan peralatan, serta pekerja yang bekerja pada area tersebut.

4.2.11 Analisis SRD

SRD merupakan metode visual dalam perancangan tata letak fasilitas yang menggabungkan aspek kebutuhan luas ruang dengan hubungan kedekatan antardepartemen pada proses produksi. SRD digunakan untuk menggambarkan secara sekaligus skala dan hubungan antardepartemen. Blok-blok pada diagram mewakili departemen dengan ukuran proporsional sesuai kebutuhan luas ruang masing-masing. Penggunaan SRD memudahkan perencana dalam mengidentifikasi apakah luas area yang dibutuhkan sudah sesuai dengan luas area yang tersedia, serta membantu menentukan penempatan fasilitas agar aliran produksi menjadi lebih efisien dengan meminimalkan jarak perpindahan material serta mengoptimalkan penggunaan ruang. Pernyataan ini selaras dengan penelitian Putri & Ismanto, (2019) yang menyatakan bahwa penyusunan SRD berdasarkan dari *output* yang dihasilkan dari perhitungan kebutuhan luas ruangan dan kerangka dasar ARD.

4.2.12 Analisis Pembuatan Alternatif Dengan Software BLOCPLAN

Pada proses pembuatan alternatif dengan *software* BLOCPLAN, *input* data berupa nama departemen, luas departemen, derajat kedekatan antardepartemen serta departemen yang tidak dipindahkan dimasukkan kedalam BLOCPLAN. Departemen yang tidak dipindahkan yaitu departemen kantor, gudang kulit, dan material. Penentuan departemen yang tidak dipindahkan ini berdasarkan batasan penelitian karena departemen tersebut telah memiliki fungsi yang khusus dan sulit untuk dipindahkan. Pada pembobotan derajat kedekatan antardepartemen dipilih angka 5-0. Pemilihan angka untuk setiap bobot tersebut bertujuan untuk menghasilkan nilai *rel-dist score* berurutan dari yang terkecil. Pada *input* yang dibutuhkan dalam perancangan alternatif dengan *software* BLOCPLAN selaras dengan penelitian Dian *et al.*, (2024) yang membahas kondisi dimana beberapa departemen tidak dipindahkan atau memiliki *fixed located*.

4.2.13 Pemilihan Alternatif Layout Usulan

Pemilihan tata letak yang terbaik dilakukan berdasarkan pertimbangan antara nilai *r-score* tertinggi atau tingkat efisiensi tata letak tertinggi, kemudian nilai *adj score* tertinggi dan nilai *rel dist score* terkecil. Sehingga berdasarkan hasil pengolahan data tentang perancangan tata letak dengan *software* BLOCPLAN didapatkan *layout* yang memiliki nilai *r score* tertinggi, nilai *adj score* tertinggi kedua serta nilai *rel-dist score* terendah yaitu *layout* 1. Selaras dengan penelitian Mardyandhani *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa pemilihan alternatif tata letak terbaik berdasarkan nilai *r-score* tertinggi atau mendekati 1, kemudian dengan mempertimbangkan nilai *adj score* dan yang terakhir yaitu nilai *rel-dist score* terkecil. Sehingga tata letak yang terpilih yaitu tata letak 1 dengan nilai *r-score* tertinggi sebesar 0,67. Nilai tersebut merupakan nilai tertinggi dari 20 *layout* yang telah dihasilkan oleh BLOCPLAN.

4.2.14 Area Allocation Diagram (AAD)

Pada perancangan AAD, tata letak yang telah dipilih akan dilakukan penyesuaian berupa penyusunan skat pada setiap departemen, penyempurnaan *layout*, serta penyusunan *layout final* yang lebih rinci. AAD digunakan sebagai representasi visual blok-blok area departemen berdasarkan hasil optimasi tata letak

dari BLOCPLAN. AAD menggambarkan ukuran dan posisi proporsional tiap departemen sesuai kebutuhan luas sudah diminimalkan oleh *software* BLOCPLAN. Selaras dengan penelitian Yohana *et al.*, (2024) yang menyatakan penggunaan AAD menggambarkan posisi dan ukuran departemen yang berdekatan tanpa tumpang tindih, sekaligus memperhatikan pola aliran bahan yang mendukung proses produksi.

4.2.15 Validasi Alternatif Layout

Pada proses validasi *layout* usulan dilakukan dengan menghitung total jarak perpindahan dengan metode perhitungan jarak *rectilinear*. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut didapatkan bahwa total jarak perpindahan pada *layout* usulan memiliki jarak sebesar 296,1 sedangkan pada *layout* awalan memiliki total jarak perpindahan sebesar 571. Berdasarkan hasil tersebut, nilai efisiensi pada *layout* usulan sebesar 48,14% hasil ini didapatkan dengan cara membagi total jarak pada *layout* usulan dengan *layout* awalan. Selaras dengan penelitian Yulianto & Cahyana, (2022) yang melakukan perhitungan efisiensi *layout* usulan dengan rumus pembagian total jarak perpindahan pada *layout* usulan dengan *layout* awalan.