

# Peningkatan Efisiensi Penanganan Material Melalui Perancangan Tata Letak Fasilitas dengan Integrasi Metode Konvensional Tata Letak dan Algoritma CORELAP

Taufiqur Rachman\*, Chrismanuel Apriando, M. Derajat Amperajaya, Arief Suwandi

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul Jakarta, Jl. Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat, Indonesia, 11510

## Article Info

### Article history:

Received  
12 Oktober 2021

Accepted  
1 Desember 2021

### Keywords:

Facility Layout Design,  
Material Handling,  
CORELAP Algorithm,  
Routing Sheet, MHPS,  
ARC, ARD, AAD.

## Abstract

Material handling methods determine the effectiveness and efficiency of a company. This research was conducted at PT. FIM which is a manufacturing company that produces food packaging made of plastic (plastic food grade packaging), which has ineffective and inefficient material handling problems. The main objective of this research is to design the facilities layout of PT.FIM to improve the efficiency of material handling. In this research, the integration of the conventional layout method and the CORELAP algorithm was used to determine the optimal work station layout. The research stage begins with calculation of the routing sheet based on the OPC, calculation of the floor area and making of ARC in the production area using the CORELAP algorithm method, while for other facility areas using the conventional layout method. The next stage is making ARD and AAD, and conducting MHPS analysis. From the results of this research obtained a layout design that requires the addition of 6 injection machines, a production floor area of 922m<sup>2</sup>, a raw material warehouse of 26.65m<sup>2</sup>, a finished materials warehouse of 63.96m<sup>2</sup>, a work-in-process warehouse of 85.28m<sup>2</sup>, supporting materials warehouse of 14.34m<sup>2</sup>, office area and other facilities area of 462m<sup>2</sup>. The resulting layout design has a material handling distance difference of 49.3m, and a cost difference of Rp.51,978, with a material handling cost efficiency of 78.67%.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri berdampak pada persaingan industri yang cukup ketat. Persaingan industri memerlukan strategi dari segala aspek termasuk produk, proses dan jadwal. Permasalahan industri tidak hanya menyangkut seberapa besar investasi yang harus ditanam, prosedur produksi dan pemasaran hasil produksi namun memerlukan perencanaan fasilitas yang meliputi perencanaan lokasi fasilitas maupun rancangan fasilitas. Perancangan meliputi meliputi perancangan sistem fasilitas, tata letak pabrik dan sistem penanganan material (Faishol, dkk, 2013).

Dalam menjual produknya, pabrik haruslah dapat meningkatkan kapasitas serta inovasi yang baik. Dimulai dari pengaturan tata letak yang merupakan bagian kegiatan merancang fasilitas manufaktur. Metode penanganan material yang terencana dengan pemilihan peralatan penanganan material sangat menentukan kelancaran penanganan material yang efektif dan efisien. Penentuan tipe penanganan material secara manual atau berbantuan

alat bahkan otomasi merupakan proses merancang metode penanganan material yang terencana, yang dalam rancangannya harus mampu mengakomodasi rencana perluasan dimasa datang dengan penambahan jumlah mesin yang memberi konsekuensi perluasan kebutuhan ruang (Hadiguna & Setiawan, 2008:16-17). Aliran produksi harus sesuai dengan standar keamanan keselamatan yang meminimalkan resiko yang ada.

PT.FIM merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi kemasan makanan berbahan plastik (*plastic food grade packaging*), khususnya berupa perlengkapan makan berbahan dasar plastik yang diproses dengan baik bagi konsumen dalam menyimpan makanannya dengan mutu yang sangat baik, aman bagi makanan dan proses yang modern, dengan salah satu produk adalah Round Thin Wall 650ml. PT.FIM menggunakan mesin injeksi terkomputerisasi dalam produksi dan menggunakan conveyor untuk penanganan material dari mesin injeksi ke *packaging area*.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, ada 2 lokasi atau tempat produksi yang berseberangan yaitu lokasi 1 (lokasi pengamatan) dan lokasi 2

\*Corresponding author. Taufiqur Rachman  
Email address: [taufiqur.rahman@esaunggul.ac.id](mailto:taufiqur.rahman@esaunggul.ac.id)

(bukan objek pengamatan) dengan ukuran sangat kecil yang berada di kawasan pergudangan dengan panjang 42m dan lebar 30m. Permasalahan yang ada dengan kondisi pabrik yang kecil membuat area pergerakan tidak efisien dalam pemindahan bahan. Selain itu, gudang bahan jadi, bahan baku, bahan penunjang dan *work in process* yang berdimensi kecil digabungkan dengan area produksi sehingga barang-barang diletakkan di area yang kosong dan area kecil juga sempit untuk berjalan kaki yang membuat tidak optimal dan tidak efektif. Pemindahan bahan masih menggunakan tenaga manusia dan *trolley* kecil. Untuk *molding* mesin injeksi sudah menggunakan *hoist crane* yang ditempatkan pada langit-langit area mesin injeksi dan ada rel khusus yang dipasang menggunakan tiang beroda untuk pergerakannya. Selain itu, permasalahan lainnya di PT.FIM adalah rencana pindah lokasi ke pabrik baru. Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada PT.FIM, maka dibutuhkan bentuk konsep rancangan tata letak fasilitas yang terarah. Algoritma CORELAP yang menggunakan nilai *Total Closeness Rating* (TCR) untuk pendekatan pemilihan stasiun kerja dapat digunakan untuk menghasilkan rancangan tata letak pada area produksi. Selain itu, metode konvensional tata letak dapat juga digunakan untuk menghasilkan rancangan tata letak pada area lainnya. Sehingga, konsep rancangan yang terarah ini dapat memberikan kemudahan dalam mengatur stasiun kerja yang optimal. Oleh sebab itu, perancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan Algoritma CORELAP dan metode konvensional, dapat dijadikan solusi untuk permasalahan yang dihadapi oleh PT.FIM.

Terdapat beberapa tujuan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Mengidentifikasi proses produksi Round Thin Wall 650 ml di PT.FIM.
2. Menentukan kebutuhan jumlah mesin, luas lantai area produksi dan fasilitas lainnya.
3. Menentukan rancangan tata letak menggunakan metode Algoritma CORELAP pada area produksi dan metode konvensional pada area fasilitas lainnya.
4. Menganalisis rancangan model tata letak yang baru dengan menggunakan *activity relationship diagram* dan efisiensi pemindahan bahan pada perancangan tata letak fasilitas lokasi pabrik PT.FIM yang baru.

Adapun beberapa batasan penelitian yang digunakan, antara lain:

1. Penelitian hanya dilakukan pada produk Round Thin Wall 650 ml di PT. FIM.

2. Perancangan tata letak area produksi menggunakan metode Algoritma CORELAP.
3. Perancangan tata letak area fasilitas lainnya menggunakan metode konvensional.

## 2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diawali dengan indentifikasi masalah, penentuan tujuan penelitian dan pengumpulan data. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pengolahan data yang terdiri dari dua bagian yaitu pada bagian area produksi dan fasilitas lainnya. Setelah perhitungan *routing sheet*, luas lantai dan pembuatan ARC pada area produksi dilanjutkan dengan pengolahan data menggunakan Algoritma CORELAP pada area produksi. Untuk bagian fasilitas yaitu perhitungan luas lantai gudang, kantor dan fasilitas lainnya. Setelah itu dilanjutkan pengolahan data menggunakan metode konvensional pada area fasilitas lainnya.

Tahap selanjutnya adalah merancang AAD keseluruhan, yang merupakan hasil gambaran dari pengolahan data dan juga merupakan rancangan untuk penempatan stasiun kerja produksi dan fasilitas lainnya pada ukuran yang ditentukan. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis data rancangan yang baru dari tata letak fasilitas PT.FIM melalui *material handling planning sheet* (MHPS) yang diolah berdasarkan *layout* sekarang dan *layout* baru yang telah diperhitungkan berdasarkan luas lantai dan *routing sheet*. Tahap terakhir membuat kesimpulan yang merupakan hasil yang diperoleh dari pengolahan data berupa usulan rancangan tata letak fasilitas baru.

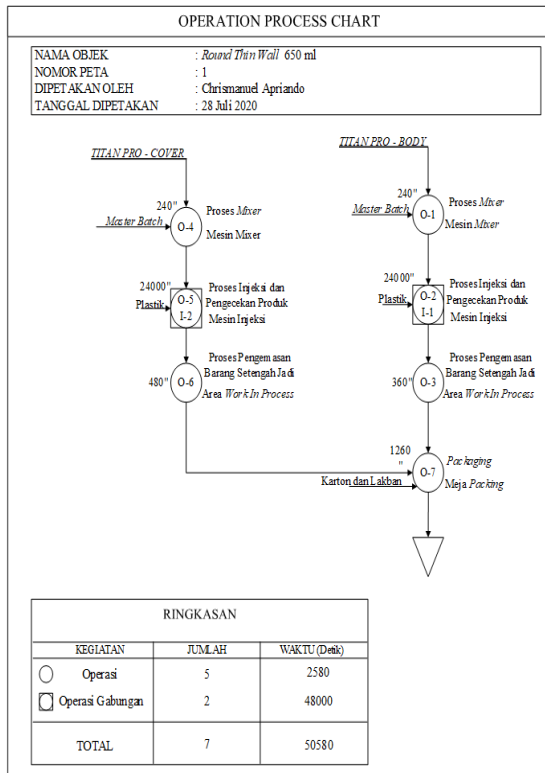
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Operation Process Chart

Dalam mengidentifikasi proses produksi digunakan *Operation Process Chart* (OPC) untuk menentukan langkah-langkah pembuatan produk di PT. FIM, yang secara umum mempunyai alur proses produksi yang sama. Untuk produk Round Thin Wall 650ml dipilih sebagai objek karena mempunyai waktu produksi yang paling besar dibandingkan dengan produk yang lainnya. Pada Gambar 1 dapat dilihat *Operation Process Chart* (OPC) dari produk Round Thin Wall 650ml yang diproduksi oleh PT.FIM.

### 3.2 Routing Sheet

Dalam memproduksi kebutuhan produk Round Thin Wall 650ml di PT. FIM diperlukan langkah-langkah dalam rincian tabulasi ke dalam bentuk lembar proses atau lembar operasi dalam menghitung jumlah mesin dan jumlah komponen yang diperlukan.



**Gambar 1.** Operation process chart (OPC) produk round thin wall 650ml (Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Untuk data mesin yang digunakan pada produksi Round Thin Wall 650ml di PT.FIM dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini. Sedangkan pada Tabel 2 merupakan spesifikasi mesin yang digunakan pada produksi Round Thin Wall 650ml di PT.FIM.

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2, maka dapat dilanjutkan dengan perhitungan *routing sheet* untuk mengetahui jumlah mesin yang

diperlukan dalam membuat produk Round Thin Wall 650ml untuk memenuhi kapasitas produksi yang diharapkan, seperti yang tertera pada Tabel 3 yang merupakan hasil perhitungan *routing sheet*. Untuk mengetahui jumlah mesin berdasarkan perhitungan *routing sheet* dapat dilihat pada Tabel 4 yang merupakan rekapitulasi jumlah mesin.

**Tabel 1.** Data mesin produk round thin wall 650ml

No	Nama Mesin dan Alat	Waktu Setup (detik)	Reliabilitas (%)	Scrap (%)
1	Mesin Mixer	360	90	0
2	Mesin Injection	5400	85	2
3	Meja Packing	0	80	1
4	Mesin Chopper	120	80	0

(Sumber: PT. FIM, 2020)

**Tabel 2.** Spesifikasi mesin produk round thin wall 650ml

Kapasitas Produksi	<i>Thin Wall – Round 650 ml</i> = 60 dus × 400 pcs body + 400 pcs cover = 48000 pcs
Efisiensi Pabrik	90 %
Jam Kerja	Mesin Mixer = 3 jam Injeksi = 24 jam Meja Packing = 24 jam
Hari Kerja	6 hari
Kapasitas Produksi Mesin	Mixer = 150 kg atau (2400 pcs cover dan 2400 pcs body) per 240 detik Injeksi = 2 pcs per 20 detik Pack WIP = 800 pcs body dan 600 pcs cover Meja Packing = 800 pcs (400 + 400) per 1260 detik

(Sumber: PT. FIM, 2020)

**Tabel 3.** *Routing sheet* produk round thin wall 650ml

Deskripsi Operasi	Nama Mesin	Waktu Baku (detik)	Waktu Setup (detik)	Kapasitas Produksi (pcs/jam)	Waktu Proses	Kapasitas Teoritis	Scrap (%)	Jumlah Yang Diharapkan	Jumlah Yang Disiapkan	Produksi Pada Tingkat Efisiensi	Reabilitas Mesin (%)	Jumlah Mesin Teoritis
<i>Body</i>												
Mixer	Mesin Mixer	240	360	36000	0,1	104400	0	50484,0	50484,02	56093	90	0,6
Injection	Mesin Injection	20	5400	360	10	8100	2	49474,3	50484,02	56093	85	8,15
Pack WIP	Area WIP	360	0	8000	0,45	192000	0	49474,3	49474,34	54971	0	Area WIP
<i>Cover</i>												
Mixer	Mesin Mixer	240	360	36000	0,1	104400	0	49474,3	49474,34	54971	90	0,59
Injection	Mesin Injection	20	5400	360	10	8100	2	48484,9	49474,34	54971	85	7,98
Pack WIP	Area WIP	240	0	9000	0,4	216000	0	48484,9	48484,85	53872	0	Area WIP
<i>Assembly</i>												
Packing	Meja Packing	1260	0	2286	1,57	55032	1	48000	48484,85	53872	80	1,22

(Sumber: Pengolahan data, 2020)

**Tabel 4.**  
Rekapitulasi jumlah mesin

Nama Mesin	Jumlah Mesin Teoritis	Jumlah Mesin Aktual	Jumlah Mesin Yang Dimiliki
<i>Mixer</i>	1,19	1	1
Injeksi	16,13	16	10
<i>Meja Packing</i>	1,22	1	1

(Sumber: Pengolahan data, 2020)

Berdasarkan Tabel 4, maka dapat disimpulkan bahwa kebutuhan mesin sesuai perhitungan *routing sheet* pada Tabel 3 adalah 16 mesin injeksi, sedangkan yang dimiliki hanya 10 mesin. Untuk mesin *mixer* dan *packing* hanya memerlukan 1 mesin dalam membuat produk Round Thin Wall 650ml.

### 3.3 Luas Lantai Produksi

Pada perhitungan luas lantai produksi dilakukan dengan perhitungan terhadap luas masing-masing mesin atau meja yang diperlukan yang tertera pada Tabel 5. Untuk menghitung luas

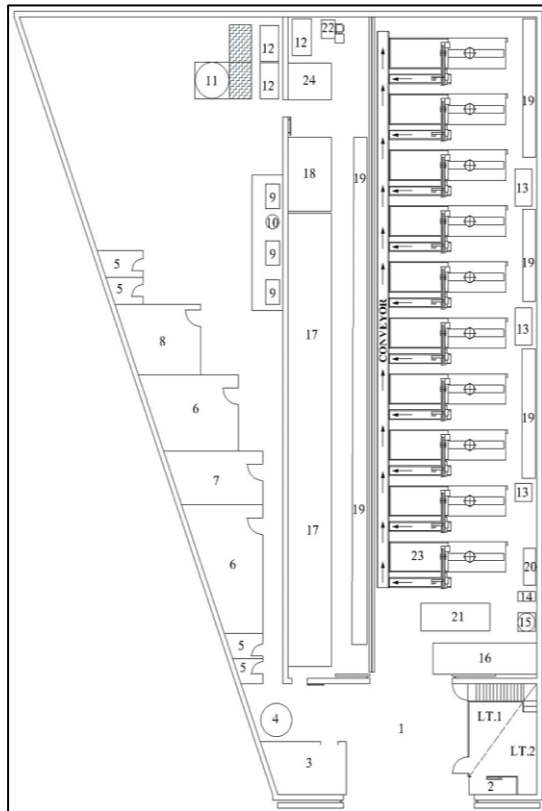
lantai, dibutuhkan data mesin, jumlah mesin yang diperlukan berdasarkan jumlah mesin teoritis pada *routing sheet*, ukuran mesin, tempat bahan baku maupun bahan jadi, kelonggaran untuk jarak antar mesin dan kelonggaran antar gang (Patmawati dan Rahma, 2017).

### 3.4 Layout Kondisi Awal

Tata letak PT.FIM kondisi sekarang memiliki ukuran panjang 42m dan lebar 30m yang tertera pada Gambar 2.

**Tabel 5.**  
Luas lantai produksi

No	Nama Peralatan	Jumlah		Ukuran (m)		Panjang Sub Kelompok Mesin	Lebar Sub Kelompok Mesin	Total Luas Kelompok Mesin Tanpa Gang	Total Panjang Kelompok Mesin + Gang	Total Lebar Kelompok Mesin + Gang	Luas Kelompok Mesin (m <sup>2</sup> )
		Alat / Sub	Total	Panjang	Lebar						
1	Mesin <i>Mixer</i>	1	1	1	1	2,4	3	7,2	6,2	4,5	27,9
	Operator	1	1	1	1						
	Tempat Bahan Baku	1	1	0,2	0,5						
	Tempat Barang Jadi	1	1	0,2	0,5						
	Tempat Bahan Baku Utama	1	1	0,4	1,5						
Tempat Bahan Jadi Utama	1	1	0,4	1,5							
2	Mesin Injeksi + <i>Conveyor</i>	16	16	6,84	1,64	7,84	4,47	560,7168	20,68	39,76	822,2368
	Operator	16	16	1	1						
	Tempat Barang Jadi ( <i>conveyor</i> )	16	16	3,54	0,53						
	Tempat Bahan Baku Utama	8	8	1	2						
	Tempat Bahan Jadi Utama	1	1	1	2						
3	Mesin <i>Chopper</i>	1	1	0,5	1	2,28	3	6,84	5,84	4,5	26,28
	Operator	1	1	1	1						
	Tempat Barang Jadi	1	1	0,28	0,37						
	Tempat Bahan Baku	1	1	0,5	0,5						
	Tempat Bahan Jadi Utama	1	1	0,56	1,5						
4	<i>Meja Packing</i>	1	1	1	0,8	2,86	2,8	8,008	7,86	5,8	45,588
	Operator	1	1	1	1						
	Tempat Bahan Baku	1	1	0,5	1						
	Tempat Barang Jadi	1	1	0,36	0,62						
	Tempat Sampah	1	1	0,3	0,3						
Tempat Bahan Jadi Utama	1	1	2	2							
TOTAL											922



**Gambar 2.**  
Layout kondisi sekarang/awal  
(Sumber: PT. FIM, 2020)

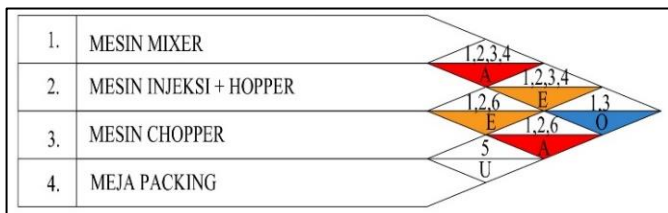
Keterangan gambar:

- LT.1 = Kantor dan LT. 2 = Ruang Direktur.
- No. 1 = Loading Dock dan Area Parkir.
- No. 2 (LT.1) = Toilet Kantor dan (LT.2) = Toilet Direktur.
- No. 3 = Pos Satpam.
- No. 4 = Menara Air.
- No. 5 = Kamar Mandi Produksi.
- No. 6 = Mess.
- No. 7 = Gudang Spare Part.
- No. 8 = Musholla.
- No. 9 = Mesin kompresor.
- No. 10 = Bejana Tekan.
- No. 11 = Cooling Tower.
- No. 12 = Mesin Chiller.
- No. 13 = Barrel Titan Pro.
- No. 14 = Mesin Chopper.
- No. 15 = Mesin Mixer.
- No. 16 = Gudang Bahan Baku.
- No. 17 = Gudang Bahan Jadi.
- No. 18 = Gudang Bahan Pembantu.
- No. 19 = Gudang Work in Process.
- No. 20 = Tempat Peralatan (Tools)
- No. 21 = Molding Area.
- No. 22 = Meja Packing.
- No. 23 = Mesin Injeksi Molding.
- No. 24 = Gudang Bahan Jadi Meja Packing.

### 3.5 Activity Relationship Chart (ARC) Area Produksi

Untuk mengidentifikasi *activity relationship chart* (ARC) atau hubungan kedekatan antar mesin area produksi, maka penilaian hubungan kedekatan

dilakukan bersama dengan perwakilan dari PT.FIM, yang hasilnya tertera pada Gambar 3, dengan nilai/tingkat hubungan kedekatan yang ada pada ARC tertera pada Tabel 6 dan alasan hubungan kedekatan tertera pada Tabel 7.



**Gambar 3.**  
ARC area produksi  
(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 6.**  
Tingkat hubungan kedekatan area produksi

Simbol	Keterangan
A	<i>Absolute Necessary</i> (Hubungan bersifat mutlak)
E	<i>Especially Important</i> (Hubungan bersifat sangat penting)
I	<i>Important</i> (Hubungan bersifat penting)
O	<i>Ordinary</i> (Hubungan bersifat biasa-biasa saja)
U	<i>Unimportant</i> (Hubungan yang tidak penting)
X	<i>Undersirable</i> (Hubungan yang tidak diinginkan)

(Sumber: Wignosoebroto, 2003)

**Tabel 7.**  
Alasan hubungan kedekatan area produksi

No	Alasan
1	Hubungan produksi
2	Memudahkan pemindahan barang
3	Kemudahan dalam pengawasan
4	Bisa dioperasikan oleh operator yang sama
5	Bising
6	Menggunakan peralatan yang sama

Berdasarkan diagram hubungan aktivitas kedekatan atau *activity relationship chart* (ARC) pada Gambar 3 menunjukkan kedekatan pada area produksi sesuai dengan tingkat hubungan kedekatan pada Tabel 6 dan alasan hubungan kedekatan pada Tabel 7.

**Tabel 8.**

Worksheet ARC area produksi

Relationship	1	2	3	4
A	2	1,4	1	
E	3	3	2	2
I				
O	4			1
U			4	3

(Sumber: Pengolahan data, 2020)

### 3.6 Gudang Bahan Baku

Hasil perhitungan luas lantai gudang bahan baku tertera pada Tabel 9 dengan frekuensi bahan baku yang diterima dari *supplier* setiap minggunya adalah 2 kali. Sedangkan untuk kapasitas *pallet*

Hasil hubungan kedekatan ini akan dilanjutkan untuk proses pada pengolahan data menggunakan metode Algoritma CORELAP. Untuk mempermudah mengamati hubungan tiap stasiun kerja maka dibuat lembar kerja atau worksheet berdasarkan hasil ARC pada area produksi seperti pada Tabel 8.

tertera pada Tabel 10. Untuk memaksimalkan tumpukan dan luas *pallet*, maka ada 2 posisi yaitu 2 karung posisi horizontal dan 1 karung posisi vertikal, dengan tinggi tumpukan 1,6m dan maksimal 8 tumpukan karung.

**Tabel 9.**

Perhitungan luas lantai gudang bahan baku

No	Nama Komponen	Tipe	Ukuran (m)			Diterima Dari Supplier (kg)	Diproduksi Per Minggu (kg)	Frekuensi Per Minggu	Kapasitas <i>Pallet</i> Per Tumpuk Karung	Jumlah Tumpukan Karung Yang Dibutuhkan (per <i>pallet</i> )	Luas Tumpukan (m <sup>2</sup> )	Total Luas (m <sup>2</sup> )
			P	L	T							
1	<i>Titan Pro</i>	Karung	0,7	0,49	0,2	5000	9390	2	24	9	10,8	22,62
2	<i>Master Batch</i>	Karung	0,7	0,49	0,2	200	391	2	24	1	1,2	4,03
Total											26,65	

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 10.**Keterangan *pallet* pada tumpukan gudang bahan baku

<i>Pallet</i> 120 × 100	Ukuran (m)	Ukuran (m)	Maksimal Tinggi Tumpukan	Kelonggaran Gang (m)
Posisi Horizontal (P × L)	0,7	1	1,6	2
Posisi Vertikal (L × P)	1	0,5	1,6	

Catatan: Khusus panjang ada pembagian menjadi 0,7 dan 0,5 ; sedangkan untuk lebar tetap sama.

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Berdasarkan perhitungan tersebut, tumpukan *master batch* dapat masuk kedalam luas total titan pro agar lebih efektif dalam penggunaan ruang gudang.

### 3.7 Gudang Bahan Work In Process

Hasil perhitungan luas lantai gudang *work in process* (barang setengah jadi) tertera pada Tabel 11 diambil dari jumlah yang disiapkan dari mesin

injeksi body dan cover. Dalam menentukan isi karung untuk WIP round 650ml body sebanyak 800 pcs/karung dan untuk cover sebanyak 600 pcs/karung. Untuk kapasitas *pallet* tertera pada Tabel 12 yang merupakan keterangan tumpukan pada *pallet* gudang WIP yang dapat menampung 30 karung per *pallet*

**Tabel 11.**Perhitungan luas lantai gudang *work in process*

No	Nama Komponen	Tipe	Ukuran (m)			Produk Per Hari	Diproduksi Per Minggu (pcs)	Karung Per Minggu	Kapasitas Karung Per Pallet	Jumlah Tumpukan Yang Dibutuhkan (per pallet)	Luas Tumpukan (m <sup>2</sup> )	Total Luas (m <sup>2</sup> )
			P	L	T							
1	WIP <i>thin Round</i> 650	Karung	0,6	0,3	0,3	49474	296844	371	30	12	14,4	37,31
2	WIP <i>thin</i> 650 <i>cover</i>	Karung	0,6	0,3	0,3	48485	290910	485	30	16	19,2	37,31
											Total	74,62

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 12.**Keterangan *pallet* pada tumpukan gudang *work in process*

<i>Pallet</i> 120 × 100	P (m)	L (m)	Maksimal Tinggi Tumpukan	Kelonggaran Gang (m)
<i>Pallet</i>	1,2	1	1,5	2

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

### 3.8 Gudang Bahan Jadi

Hasil perhitungan gudang bahan jadi tertera pada Tabel 13 dan untuk kapasitas *box* per *pallet*

tertera pada Tabel 14. Untuk memaksimalkan tumpukan maka ada 2 posisi yaitu 3 karung posisi horizontal dan 1 karung posisi vertikal dengan ditambahkan.

**Tabel 13.**

Perhitungan luas lantai gudang bahan jadi

No	Nama Komponen	Tipe	Ukuran (m)			Produk Per Hari (pcs)	Diproduksi Per Minggu (pcs)	Box Per Minggu	Kapasitas Box Per Pallet	Jumlah Tumpukan Yang Dibutuhkan (per Pallet)	Luas Tumpukan (m <sup>2</sup> )	Total Luas (m <sup>2</sup> )
			P	L	T							
1	Hasil <i>Packing</i>	Box	0,64	0,32	0,4	48000	288000	360	16	23	27,6	63,96

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 14.**Keterangan *pallet* pada tumpukan gudang bahan jadi

<i>Pallet</i> 120 × 100	Ukuran (m)	Ukuran (m)	Maksimal Tinggi Tumpukan	Kelonggaran Gang (m)
Posisi Horizontal (P × L)	0,65	1	1,6	2
Posisi Vertikal (L × P)	1	0,55	1,6	

Catatan: Khusus panjang ada pembagian menjadi 0,65 dan 0,55 ; sedangkan untuk lebar tetap sama.

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Berdasarkan Tabel 13 dapat diketahui bahwa kapasitas produksi sebanyak 60 dus atau 48000 pcs yang terdiri dari 400 pcs *cover* dan 400 pcs *body* yang menghasilkan 288000 pcs atau 360 *box* dalam seminggu.

### 3.9 Gudang Bahan Pembantu

Hasil perhitungan gudang bahan pembantu tertera pada Tabel 15 terdapat 3 barang (item) yang diperlukan dalam membantu proses pengepakan produk dengan keterangan yang terdapat pada Tabel 16.

**Tabel 15.**

Perhitungan luas lantai gudang bahan pembantu

No	Nama Komponen	Satuan	Ukuran (m)			Diterima Supplier (per set/ per dus)	Diterima Supplier (pcs)	Pcs Yang Disiapkan Perhari	Pcs Yang Diproduksi Per Minggu	Frekuensi Per Minggu	Kapasitas Per Tumpuk	Jumlah Tumpukan Yang Dibutuhkan	Luas Tumpukan (m <sup>2</sup> )	Total Luas (m <sup>2</sup> )
			P	L	T									
1	Lakban	dus	0,7	0,49	0,2	1	72	48484,85	290909	1	2	1	0,35	2,44
2	Plastik	ball	0,23	0,15	0,8	5	16000	48484,85	290909	1	30	1	1,2	3,97
3	Karton <i>Box</i>	lembar	1,08	0,78	0,02	60	600	48484,85	290909	1	50	2	2,4	7,93
													Total	14,34

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Berdasarkan Tabel 15 diperoleh produk yang diperlukan dalam sehari sebanyak 48484,85 atau 48485 pcs yang terdiri dari produk body dan cover, dengan produksi dalam seminggu sebanyak 290909 pcs, dengan frekuensi pengiriman *supplier* ke pabrik hanya membutuhkan 1 kali pengiriman untuk 3 item yang diperlukan. Berdasarkan Tabel 16

**Tabel 16.**

Keterangan rak dan *pallet* pada tumpukan gudang bahan pembantu

Ukuran	P (m)	L (m)	Tinggi Per Tumpukan (m)	Kelonggaran
Rak Material	0,7	0,5	0,5	2,5
Pallet Karton dan Plastik	1,2	1	1	2

Keterangan:	Isi	Pemakaian
1 dus	72 pcs	1 lakban untuk 7 dus
1 <i>ball plastic</i>	3200 pcs	1 plastik untuk 25 pcs
1 set karton	10 pcs	1 karton dus untuk 400 pcs <i>body</i> + 400 pcs <i>cover</i>

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

### 3.10 Luas Area Kantor dan Area Fasilitas Lainnya

Untuk menentukan luas kantor terdapat beberapa ruang yang harus dipersiapkan. Pada kantor mempunyai 2 lantai yaitu lantai 1 meliputi ruang *meeting*, staff produksi dan *manager*, staff PPIC dan *manager*, staff *accounting* dan *manager*, staff *finance* dan *manager*, toilet lantai 1, *lobby* dan ruang tunggu tamu. Sedangkan untuk lantai 2 meliputi ruang direktur, staff administrasi, staff *marketing* dan *manager*, HRD, toilet lantai 2, toilet direktur dan *meeting* eksekutif. Tabel 17 merupakan hasil perhitungan luas kantor.

**Tabel 17.**

Luas ruang area kantor

No	Ruang	Luas Ruang (p × l)	Total Luas Ruang (m <sup>2</sup> )
1	Direktur	14 × 10	140
2	<i>Accounting</i>	7 × 8,5	59,5
3	<i>Marketing</i>	5 × 11,5	57,5
4	<i>Finance</i>	7 × 7,75	54,25
5	Produksi	7 × 7,75	54,25
6	HRD	5 × 4,5	22,5
7	PPIC	5,5 × 7	38,5
8	<i>Pantry</i>	5 × 5	25
9	<i>Meeting</i>	5 × 11,5	57,5
10	Toilet Lantai 1	5 × 4,5	22,5
11	Toilet Lantai 2	4 × 5	20
12	Toilet Direktur	3 × 5	15
13	<i>Meeting</i> Eksekutif	7 × 7,5	52,5
14	Arsip	5 × 3	15
15	Tamu/ <i>Visitor</i>	5 × 4	20
16	Staff	7 × 13,5	94,5
17	<i>Lobby</i>	5 × 5	25

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Maka total keseluruhan luas ruang kantor yang dibutuhkan berdasarkan Tabel 17 sebesar

dapat diketahui lakban membutuhkan 1 rak, plastik membutuhkan 1 *pallet* dan karton *box* memerlukan 2 *pallet*. Maka berdasarkan perhitungan pada Tabel 15 diperoleh luas gudang bahan pembantu yang efektif sebesar 14,34m<sup>2</sup>.

14m×33m= 462m<sup>2</sup> yang sudah termasuk jarak untuk lorong atau akses jalan. Untuk hasil perhitungan luas area fasilitas lainnya tertera pada Tabel 18 yang terdiri dari 14 area fasilitas lainnya.

**Tabel 18.**

Luas area fasilitas lainnya

No	Fasilitas	Luas (p × l)	Total Luas Ruang (m <sup>2</sup> )
1	Pelumas	5,5 × 3	16,5
2	Area Parkir	22,425 × 31,5	695,175
3	<i>Cleaning Service</i>	4 × 6	24
4	Gardu Listrik	4 × 5	20
5	Kantin	14 × 8	112
6	<i>Molding Area</i>	12 × 5	60
7	Menara Air	2 × 2	4
8	Musholla	8 × 8	64
9	Pos Keamanan	12 × 5	60
10	Mesin <i>Chiller</i>	6 × 5	30
11	Kompresor	7,3 × 2,5	18,25
12	<i>Cooling Tower</i>	7,5 × 3	22,5
13	Toilet Pria Produksi	6 × 5	30
14	Toilet Wanita Produksi	8 × 5	40

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

### 3.11 Activity Relationship Chart (ARC) Area Fasilitas

Untuk mengidentifikasi *activity relationship chart* (ARC) atau hubungan kedekatan antar fasilitas, penilaian kedekatan hubungan berdasarkan pada kondisi sekarang dan dilakukan bersama dengan perwakilan dari PT.FIM, dengan hasil *activity relationship chart* (ARC) area fasilitas dapat dilihat pada Gambar 4, dengan nilai kedekatan hubungan dari *activity relationship chart* (ARC) tertera pada Tabel 19 dan alasan hubungan yang tertera pada Tabel 20.



**Tabel 19.**  
Tingkat hubungan kedekatan area fasilitas

Simbol	Keterangan
A	<i>Absolute Necessary</i> (Hubungan bersifat mutlak)
E	<i>Especially Important</i> (Hubungan bersifat sangat penting)
I	<i>Important</i> (Hubungan bersifat penting)
O	<i>Ordinary</i> (Hubungan bersifat biasa-biasa saja)
U	<i>Unimportant</i> (Hubungan yang tidak penting)
X	<i>Undersireble</i> (Hubungan yang tidak diinginkan)

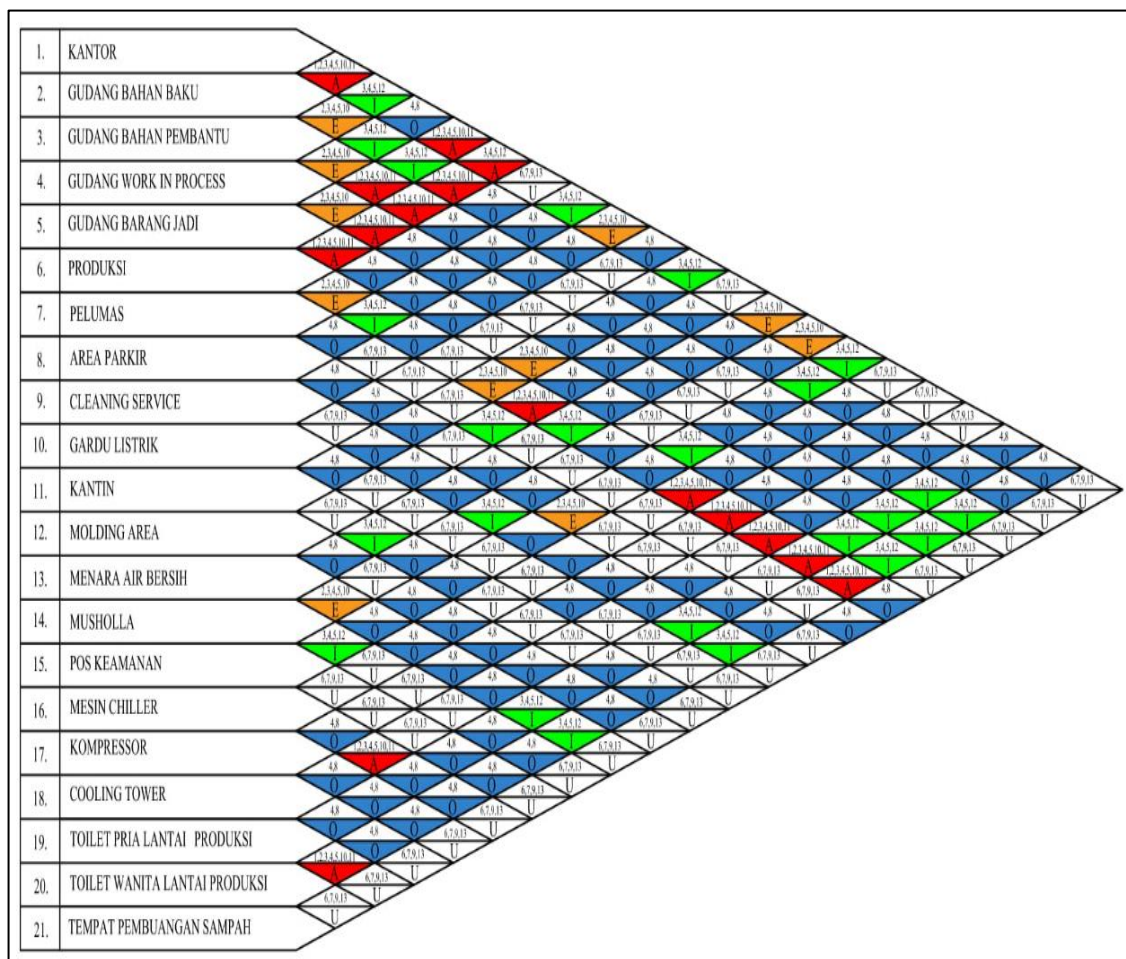
(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

Hasil *activity relationship chart* (ARC) ini akan dilanjutkan untuk proses pengolahan data selanjutnya dengan menggunakan metode konvensional. Untuk mempermudah mengamati hubungan tiap fasilitas maka dibuat lembar kerja atau *worksheet* seperti yang tertera pada Tabel 21.a dan 21.b yang dibuat berdasarkan hasil ARC pada area fasilitas.

**Tabel 20.**  
Alasan hubungan kedekatan area fasilitas

No	Alasan
1	Menggunakan Karyawan yang sama
2	Memudahkan Pemindahan Barang
3	Kemudahan dalam pengawasan
4	Perpindahan Personil
5	Aliran Informasi
6	Kotor
7	Bau
8	Kemudahan Dalam Sosial
9	Gangguan Kesehatan Kerja
10	Pentingnya Berhubungan
11	Derajat Hubungan kertas Kerja
12	Hubungan Kedekatan
13	Bising

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)



**Gambar 4.**  
ARC area fasilitas  
(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 21.**  
Worksheet ARC area fasilitas

	6,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
A		2, 5, 6	6	5, 6	6	1, 3, 6	1, 2, 3, 4, 5, 11, 15, 16, 17, 18, 19, 20						6				6, 18	6	6, 16	6, 20	6, 19		
E	9, 13, 14		3	2, 4	3, 5	4, 11	7, 10	6	15	1		5, 6		1, 14	1, 13	8							
I	3, 6, 8, 11, 15	1, 4, 5, 15	1, 19, 20	2, 19, 20	2, 15, 19, 20	8, 12	12	1, 6	14, 19, 20		1, 13	7	6, 11, 19, 20	9, 15	1, 2, 5, 14					3, 4, 5, 9, 13	3, 4, 5, 9, 13		
O	4, 10, 19, 20	7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20	7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18	1, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 18	6, 7, 8, 9, 12, 13, 16, 17, 18	13, 14, 21	2, 3, 4, 5, 8, 21	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20	1, 8, 11, 17	9, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	6, 7	
U	7, 12, 16, 17, 18, 21	10, 21	10, 21	10, 21	10, 21	9	1, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	12, 16, 17, 21	7, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 12, 16, 17, 18, 21	1, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	7, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**3.12 Algoritma CORELAP Area Produksi**

Algoritma CORELAP adalah salah satu algoritma construction yang dikembangkan oleh Lee dan Moore pada tahun 1967 yang mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif untuk menentukan fasilitas pertama untuk diletakkan didalam layout yang ada (Heragu, 2006). Kelebihan yang CORELAP sendiri yaitu penentuan lokasi berdasarkan TCR yang bersifat kuantitatif sedangkan penggunaan ARD menentukan lokasi berdasarkan kualitatif. Pada Tabel 22 merupakan total closeness rating (TCR) pada area produksi berdasarkan activity relationship chart pada Tabel 8. Sedangkan pada Tabel 23 merupakan Kode, Nilai dan Kontribusi ARC untuk menentukan nilai dari hubungan kedekatan (Pambudi & Sari, 2019; Siregar, et al., 2013) yang ada pada Tabel 22.

Berdasarkan nilai TCR pada Tabel 22, yang dialokasikan pertama kali adalah mesin injeksi

(kode I) yang dijadikan pusat layout seperti yang tertera pada Gambar 5, dengan beberapa pertimbangan:

1. Mesin injeksi mempunyai hubungan A dengan stasiun kerja mesin mixer dan meja packing.
2. Stasiun kerja mesin mixer dialokasikan kedua.
3. Stasiun kerja mesin mixer mempunyai hubungan E dengan mesin chopper.

Setelah menentukan literasi pertama, selanjutnya menentukan literasi kedua yaitu dengan memilih mesin dengan nilai TCR terbesar kedua yaitu mesin mixer. Dengan melihat Gambar 5, maka nilai lokasi pada literasi I dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Lokasi 1, 3, 5, 7 bernilai 5
2. Lokasi 2, 4, 6, 8 bernilai  $0,5 \times 5 = 2,5$

**Tabel 22.**  
Total closeness rating (TCR) area produksi

Mesin	Mesin								TCR	Urutan
	M	I	C	P	A	E	I	O		
Mixer (M)	A	E	O	1	1	0	1	0	11	2
Injeksi (I)	A	E	A	2	1	0	0	0	14	1
Chopper (C)	E	E	U	0	2	0	0	1	9	3
Meja Packing (P)	O	A	U	1	0	0	1	1	8	4

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 23.**  
Kode, nilai dan kontribusi activity relationship chart (ARC) untuk TCR

Kode	Nilai	Kontribusi
A : Absolutely Important (Mutlak didekatkan)	5	+
E : Especially Important (Sangat penting didekatkan)	4	+
I : Important (Penting didekatkan)	3	+
O : Ordinary Closeness	2	+
U : Unimportant (Tidak penting didekatkan)	1	+
X : Undesirable (Tidak boleh didekatkan)	0	-

(Sumber: Pambudi & Sari, 2019; Siregar, et al., 2013)

Berdasarkan Gambar 5 dan perhitungan nilai lokasi dapat diketahui nilai terbesar yaitu pada lokasi 1,3,5,7. Maka, penempatan lokasi yang dipilih untuk mesin *mixer* (kode M) adalah lokasi 3 dan hasil literasi kedua dapat dilihat pada Gambar 6.

8	7	6
1	I	5
2	3	4

**Gambar 5.**  
Literasi I  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

10	9	8
1	I	7
2	M	6
3	4	5

**Gambar 6.**  
Literasi II  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

Selanjutnya setelah literasi kedua telah didapatkan, maka TCR terbesar ketiga adalah mesin *chopper* (kode C) dengan nilai tertinggi yang

dimiliki hanya nilai E, sehingga nilai lokasi pada literasi II dapat diperhitungkan sebagai berikut:

- Lokasi 1 =  $1 + (4 \times 0,5) = 3,5$
- Lokasi 2 =  $4 + (1 \times 0,5) = 4,5$
- Lokasi 3 =  $4 \times 0,5 = 2$
- Lokasi 4 = 4
- Lokasi 5 =  $4 \times 0,5 = 2$
- Lokasi 6 =  $4 + (1 \times 0,5) = 4,5$
- Lokasi 7 =  $1 + (4 \times 0,5) = 3,5$
- Lokasi 8 =  $1 \times 0,5 = 0,5$
- Lokasi 9 = 1
- Lokasi 10 =  $0,5 \times 1 = 0,5$

Berdasarkan Gambar 6 dan perhitungan nilai lokasi dapat diketahui nilai terbesar terdapat pada lokasi 2 dan 6. Maka, lokasi yang dipilih untuk mesin *chopper* (kode C) adalah lokasi 6 dan hasil literasi ketiga dapat dilihat pada Gambar 7.

Selanjutnya, setelah mendapatkan literasi ketiga, maka TCR urutan terakhir adalah meja *packing* (kode P), sehingga nilai lokasi pada literasi III dapat diperhitungkan sebagai berikut:

- Lokasi 1 =  $1 + (5 \times 0,5) = 3,5$
- Lokasi 2 =  $1 + (5 \times 0,5) = 3,5$
- Lokasi 3 =  $5 \times 0,5 = 2,5$
- Lokasi 4 =  $5 + (1 \times 0,5) = 5,5$
- Lokasi 5 =  $5 + (1 \times 0,5) = 5,5$
- Lokasi 6 =  $5 \times 0,5 = 2,5$
- Lokasi 7 = 5
- Lokasi 8 =  $5 \times 0,5 = 2,5$
- Lokasi 9 =  $5 + 1 (5 \times 0,5) = 8,5$
- Lokasi 10 =  $1 \times 0,5 = 0,5$
- Lokasi 11 = 1
- Lokasi 12 =  $1 \times 0,5 = 0,5$

Berdasarkan Gambar 7 dan perhitungan nilai lokasi dapat diketahui nilai terbesar terdapat pada lokasi 9 yang akan dijadikan lokasi untuk meja *packing* (kode P) dan merupakan perhitungan terakhir penentuan algoritma CORELAP yang ditandai dengan telah teralokasinya stasiun kerja optimal sesuai algoritma CORELAP. Maka, hasil akhir atau *final layout* berdasar pada algoritma CORELAP dapat dilihat pada Gambar 8.

12	11	10	
1	I	9	8
2	M	C	7
3	4	5	6

**Gambar 7.**  
Literasi III  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

I	P
M	C

**Gambar 8.**  
*Final layout* algoritma CORELAP area produksi  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

**3.13 Activity Relationship Diagram (ARD) Area Fasilitas**

Berdasarkan hasil Activity Relationship Chart area fasilitas pada worksheet ARC area fasilitas di PT. FIM pada Tabel 21, maka dengan menggunakan metode konvensional ARD dan berdasarkan pendekatan, maka rancangan ARD yang telah dibentuk dan disusun sedemikian rupa untuk pengaturan tata letak yang optimal dapat dilihat pada Gambar 9.

**3.14 Area Allocation Diagram (AAD)**

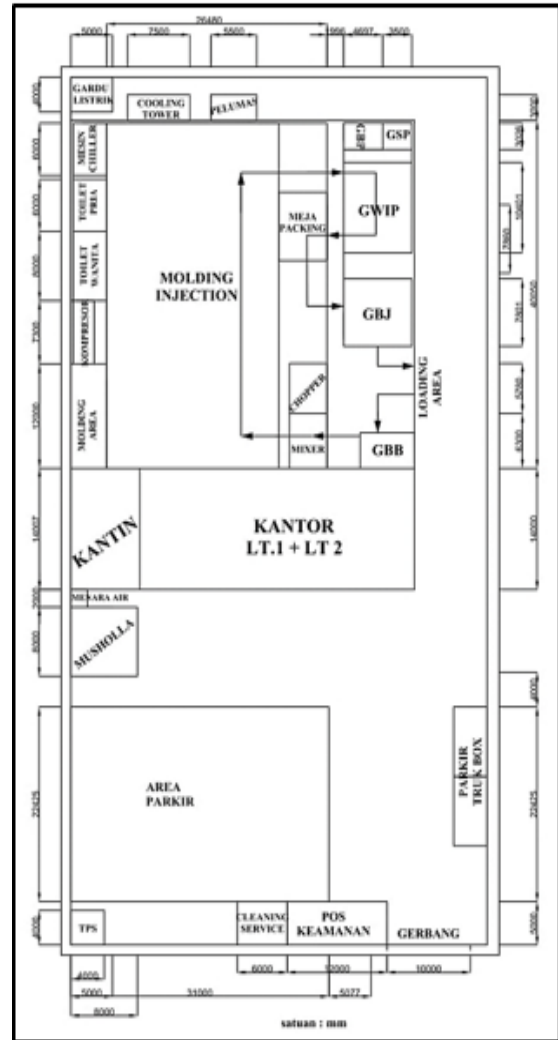
Setelah mendapatkan hasil penempatan dari algoritma CORELAP dan metode konvensional maka dapat ditentukan gambaran tata letak berdasarkan luas yang ditentukan sebelumnya yaitu luas lantai produksi, gudang, kantor dan fasilitas lainnya. Untuk ukuran tanah sebesar 100m x 50m sebagai rancangan layout baru yang dibentuk berdasarkan metode yang ada. Pada Gambar 10 merupakan Area Allocation Diagram (AAD) dan aliran proses pemindahan bahan untuk gudang dan produksi.

**3.15 Material Handling Planning Sheet (MHPS) dan From-To Chart**

Untuk MHPS pada layout kondisi awal akan dihitung perpindahan jarak antar stasiun kerja maupun gudang. Karena area pabrik pada layout kondisi awal sangatlah terbatas, maka tidak memungkinkan semua area memakai trolley. Hasil perhitungan MHPS layout kondisi awal tertera pada Tabel 25, sedangkan untuk Form-To Chart layout kondisi awal tertera pada Tabel 24.



**Gambar 9.**  
ARD area fasilitas  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)



**Gambar 10.**  
Area allocation diagram (AAD)  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

**Tabel 24.**  
From-To chart layout kondisi awal

Ke / Dari	GB B	Mesin Mixer	Mesin Injeksi	GWIP	Meja Packing	GBJ
GBB		224,36				
Mesin Mixer			19474,2			
Mesin Injeksi				23929,62		
GWI P					18046,6	
Meja Packing						4393,8
GBJ						

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 25.**  
MHPS *layout* kondisi awal

Asal	Luas	Tujuan	Luas	Jarak	Bahan	Alat	Jumlah Yang Harus Dipindah	Unit Load	Frekuensi Per Hari	Perpindahan			Total Biaya (Rp)	
										Waktu	Total Waktu	Biaya Per Hari		
GBB	10,08	Mixer	3,06	2,46	Body Thin Wall	Operator	0,31	1	1	1,2	1,2	112,18	112,18	224,36
GBB	10,08	Mixer	3,06	2,46	Cover Thin Wall	Operator	0,31	1	1	1,2	1,2	112,18	112,18	
Mixer	3,06	Injeksi	233,51	8,51	Body Thin Wall	Operator	63	1	63	1,68	105,84	157,05	9894,15	19474,2
Mixer	3,06	Injeksi	233,51	8,51	Cover Thin Wall	Operator	61	1	61	1,68	102,48	157,05	9580,05	
Injeksi	233,51	GWIP (karung)	20,65	9,91	Body Thin Wall	Operator	62	1	62	1,79	110,98	167,34	10375,08	23929,62
Injeksi	233,51	GWIP (karung)	20,65	9,91	Cover Thin Wall	Operator	81	1	81	1,79	144,99	167,34	13554,54	
GWIP (karung)	20,65	Packing	16,71	4,32	Body Thin Wall	Operator	62	1	62	1,35	83,7	126,2	7824,4	18046,6
GWIP (karung)	20,65	Packing	16,71	4,32	Cover Thin Wall	Operator	81	1	81	1,35	109,35	126,2	10222,2	
Packing (dus)	16,71	GBJ	61,18	5,95	Packing	Trolley	60	3	20	2,35	47	219,69	4393,8	4393,8
													TOTAL	66.069

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

Selanjutnya, untuk MHPS pada *layout* baru juga akan dihitung perpindahan jarak antar stasiun kerja maupun gudang. Pada *layout* baru mendapat kelonggaran yang baik sehingga alat angkut barang

dapat bekerja di semua area produksi dan fasilitas penunjang. Hasil perhitungan MHPS *layout* baru tertera pada Tabel 26, sedangkan untuk *Form-To Chart layout* baru tertera pada Tabel 27.

**Tabel 26.**  
MHPS *layout* baru

Asal	Luas	Tujuan	Luas	Jarak	Bahan	Alat	Jumlah Yang Harus Dipindah	Unit Load	Frekuensi Per Hari	Perpindahan			Total Biaya (Rp)	
										Waktu	Total Waktu	Biaya Per Hari		
GBB	26,65	Mixer	27,9	5,22	Body Thin Wall	Trolley	0,31	6	1	1,3	1,3	121,54	121,54	243,08
GBB	26,65	Mixer	27,9	5,22	Cover Thin Wall	Trolley	0,31	6	1	1,3	1,3	121,54	121,54	
Mixer	27,90	Injeksi	822,2368	16,98	Body Thin Wall	Trolley	63	6	11	1,97	21,67	184,16	2025,76	4051,52
Mixer	27,90	Injeksi	822,2368	16,98	Cover Thin Wall	Trolley	61	6	11	1,97	21,67	184,16	2025,76	
Injeksi	822,24	GWIP (karung)	74,62	18,81	Body Thin Wall	Trolley	62	6	11	2,07	22,77	193,51	2128,61	4837,75
Injeksi	822,24	GWIP (karung)	74,62	18,81	Cover Thin Wall	Trolley	81	6	14	2,07	28,98	193,51	2709,14	
GWIP (karung)	74,62	Packing	45,588	7,85	Body Thin Wall	Trolley	62	6	11	1,44	15,84	134,62	1480,82	3365,5
GWIP (karung)	74,62	Packing	45,588	7,85	Cover Thin Wall	Trolley	81	6	14	1,44	20,16	134,62	1884,68	
Packing (dus)	45,59	GBJ	63,96	7,37	Packing	Trolley	60	5	12	1,42	17,04	132,75	1593	1593
													TOTAL	14.091

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)

**Tabel 27.**  
*From-To chart layout* baru

Dari \ Ke	GBB	Mesin Mixer	Mesin Injeksi	GWIP	Meja Packing	GBJ
GBB		243,08				
Mesin Mixer			4051,52			
Mesin Injeksi				4837,75		
GWIP					3365,5	
Meja Packing						1593
GBJ						

(Sumber: PT. FIM, data diolah, 2020)



**3.16 Analisa Rancangan Layout Baru**

Pada Tabel 28 merupakan perbandingan jarak dan biaya pemindahan dari *layout* kondisi awal dengan *layout* baru. Sedangkan hasil rancangan *layout* baru dapat dilihat pada Gambar 11.

**Tabel 28.**  
Perbandingan *layout* kondisi awal dengan *layout* baru

Kriteria Perbandingan	<i>Layout</i> Kondisi Awal	<i>Layout</i> Baru	Selisih
Jarak Pemindahan (m)	56,35	104,49	49,3
Biaya Pemindahan (Rp.)	66.069	14.091	51.978

(Sumber: Pengolahan data, 2020)

Pada *layout* kondisi awal dimana tata letak mesin mempunyai jarak yang terbatas, sehingga dalam pemindahan bahan (*material handling*) hanya bisa dilalui manusia atau operator. Pemindahan bahan dengan *trolley* hanya untuk bagian *packaging* menuju gudang bahan jadi karena dimensi yang sempit, dan diperoleh jarak sebesar 56,35m dengan biaya pemindahan sebesar Rp. 66.069.

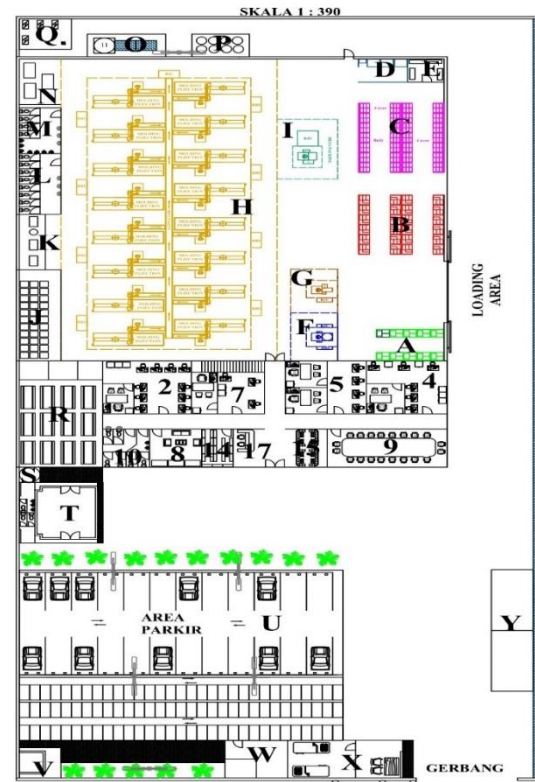
Sedangkan untuk *layout* baru pada Gambar 11 dan gambar 12 dengan kondisi jarak yang memadai dan kelonggaran yang telah diperhitungkan sehingga alat angkut barang yaitu *trolley* dapat diakses, lokasi pabrik yang baru mempunyai ukuran 100m x 50m maka pada lokasi ini memungkinkan dapat menambahkan kapasitas produksi dan penyimpanan yang lebih besar daripada lokasi sebelumnya. Pada lokasi pabrik yang baru total jarak yang diperoleh sebesar 104,49m. Perbedaan jarak yang lebih besar dikarenakan adanya kelonggaran tiap mesin dan efektif dalam pemindahan bahan, namun dengan biaya yang diperoleh sebesar Rp.14.091. Biaya MHPS *layout* baru lebih kecil dari pada *layout* kondisi awal dikarenakan adanya alat angkut *trolley*, sehingga penghematan biaya dalam menunjang produktivitas dalam pemindahan bahan.

Perhitungan selisih jarak dan biaya berdasarkan MHPS *layout* kondisi awal dan MHPS *layout* baru adalah sebagai berikut.

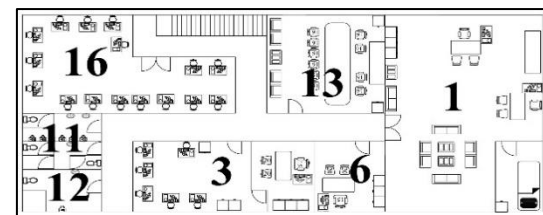
- Selisih jarak = jarak *layout* baru – jarak *layout* lama = 105,65m – 56,35m = 49,3m
- Selisih biaya = Biaya *layout* baru – biaya *layout* lama = Rp. 14.091 – Rp. 66.069 = –Rp. 51.978
- Presentase Efisiensi = ((Biaya *layout* lama – biaya *layout* baru) ÷ Biaya *layout* lama) x 100%  

$$= \{(Rp. 66.069 - Rp. 14.091) \div Rp. 66.069\} \times 100\% = 78,67\%$$

Maka, penghematan efisiensi biaya perusahaan dari hasil *material handling* yang optimal adalah sebesar 78,67%.



**Gambar 11.**  
*Layout* usulan kantor lantai 1  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)



**Gambar 12.**  
*Layout* usulan kantor lantai 2  
(Sumber: Pengolahan data, 2020)

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian tata letak di PT.FIM, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses produksi dalam pembuatan jenis produk Round Thin Wall 650ml sesuai dengan *operation process chart* (OPC) yaitu memerlukan waktu sebanyak 50580 detik atau 14 jam.
2. Dibutuhkan penambahan jumlah mesin injeksi sebanyak 6 mesin sesuai dengan kebutuhan jumlah mesin pada *routing sheet*. Untuk kebutuhan luas lantai produksi sebesar 922m<sup>2</sup>, gudang bahan baku sebesar 26,65m<sup>2</sup>, gudang bahan jadi sebesar 63,96 m<sup>2</sup>, gudang *work in*

process sebesar 85,28 m<sup>2</sup>, gudang bahan pembantu sebesar 14,34 m<sup>2</sup>, luas kantor dan luas area fasilitas lainnya sebesar 462m<sup>2</sup>.

3. Pendekatan hubungan terdiri dari 2 bagian yaitu antar mesin pada area produksi dan antar fasilitas pada area fasilitas lainnya, yang keduanya menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC).
4. Penentuan rancangan tata letak pada area produksi menggunakan algoritma CORELAP berdasarkan nilai *Total Closeness Rating* (TCR) dengan nilai terbesar yaitu mesin injeksi, kedua mesin *mixer*, ketiga mesin *chopper* dan terakhir meja *packing*, sehingga diperoleh penempatan lokasi stasiun kerja optimal. Sedangkan untuk penentuan lokasi area fasilitas digunakan metode konvensional berdasarkan ARC.
5. Analisis rancangan tata letak PT.FIM berupa *Area Allocation Diagram* yang telah dibentuk berdasarkan integrasi penempatan lokasi metode konvensional dan algoritma CORELAP menghasilkan efisiensi biaya yang diperoleh dari perhitungan MHPS *layout* kondisi awal dan *layout* baru sebesar 78,67%.

Berdasarkan hasil analisa dan kesimpulan, berikut ini adalah saran dan usulan untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Dalam penelitian ini, algoritma CORELAP hanya digunakan untuk area produksi, maka untuk penelitian selanjutnya dapat melanjutkan untuk area fasilitas lainnya di PT. FIM.
2. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan produk lainnya yang ada di PT. FIM, atau dapat dilakukan di perusahaan lainnya.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma atau *software* perancangan tata letak fasilitas lainnya, seperti CRAFT, MULTIPLE, BLOCPLAN, ALDEP, dll.

## 5. REFERENSI

1. Amperajaya, M. D. & Suryadi. 2009. Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai Produksi Untuk Memenuhi Peningkatan Kapasitas Produksi Pada Divisi Flexible Packaging Di PT Cipta Kemas Abadi Tangerang. *Jurnal Inovisi*, 12(1): 28–39.
2. Andryzio, F. M. & Fitria, L. 2014. Usulan Perancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Automated Layout Design Program (ALDEP) Di CV. Kawani Tekno Nusantara. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 2(4): 368–369.
3. Apple, J. M. 1990. *Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Bandung: Penerbit ITB.
4. Dalimunthe, Z. A. 2017. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Algoritma Blocplan, Corelap dan Aldep di PT. Kharisma Cakranusa Rubbery Industry, Medan. *Tugas Akhir*. Medan: Departemen Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara.
5. Dwianto, Q. A., Susanty, S. & Fitria, L. 2016. Usulan Rancangan Tata Letak Fasilitas Dengan Menggunakan Metode Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) di Perusahaan Konveksi. *Reka Integra*, 4(1): 87–97.
6. Faishol, M., Hastuti, S. & Ulya, M. 2013. Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan. *Agrointek*, 7(2): 45–50.
7. Molenbroek, J., F., M. Kroon-Ramaekers Y., M., T., Snijders C., J. 2003. Revision of the design of a standard for the dimensions of school furniture. *Ergonomics*, 46(7): 681–694.
8. Heragu, S. 2006. *Facilities Design*. Lincoln: Universe Inc.
9. Pambudi, Y. D. S. & Sari, I. A., 2019. Alternatif Perancangan Tata Letak Mesin Produksi di CV. Anugerah Sukses Sejahtera. *JISO: Journal of Industrial and Systems Optimization*, 2(2): 49–54.
10. Patmawati, Deby dan Rahma, Ulia. 2017. *Modul Praktikum Perancangan Tata Letak fasilitas Pabrik*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
11. Siregar, R. M., Sukatendel, D. & Tarigan, U. 2013. Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Algoritma Blocplan Dan Algoritma Corelap Pada PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(1): 35–44.
12. Stavenny, N., Nasution, S. R. & Andres. 2017. Usulan Perbaikan Tata Letak Pabrik di PT Media Kertasindo Utama. *Jurnal Teknik FTUP*, 30(1): 46–52.
13. Widodo, L., Erni, N. & Nuranisa, R. S. 2013. Usulan Perbaikan Rancangan Tata Letak Penyimpanan Bahan Baku Berdasarkan Kriteria Pemakaian Bahan. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 2(2): 69–80.
14. Wignjosobroto, S., 2003. *Tata letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.