

Usulan Perbaikan Tata Letak Fasilitas Terhadap Optimalisasi Jarak dan Ongkos *Material Handling* dengan Pendekatan *Systematic Layout Planning (SLP)* di PT Transplant Indonesia

Dede Muslim¹, Anita Ilmaniati²

^{1,2}Teknik Industri Universitas Suryakancana
Jl. Pasir Gede Raya, Kec. Cianjur, Kab. Cianjur, Jawa Barat 43216

¹dmuslim125@gmail.com, ²anitailmaniati@unsur.ac.id

Dikirimkan: 03, 2018. Diterima: 04, 2018. Dipublikasikan: 05, 2018.

Abstract – *Unplanned layout and inefficient material flow between work units can lead to increased cost. PT Transplant Indonesia's current material flow path is inefficient with material flow distance 115.5 meters and material handling cost that has not been taken into account. This study aims to find out how big the role of facility layout design in cutting the distance of material transfer and pressing the cost of material handling. The method used in this research is Systematic Layout Planning (SLP) approach, which is comparing the distance of material transfer between initial layout with proposed layout. The results of this study indicate that the distance of the material flow path on the production floor with proposed layout changed to 71,7 meters, with material handling cost per meter reduced from Rp. 1,105,954 to Rp. 712,402 or decrease as much as 35%. Based on the results of the research, the layout of the proposal is considered more effective and efficient because it can reduce the distance of material transfer and reduce the cost of material handling on the packing/shipping floor.*

Keywords: *Layout Design; Material handling fee; Systematic Layout Planning (SLP)*

Abstrak — Tata letak yang kurang terencana dan jarak tidak efisien antara unit kerja dapat menimbulkan peningkatan biaya. Jarak lintasan aliran PT Transplant Indonesia saat ini kurang efisien dengan jarak perpindahan material sepanjang 115,5 meter, dan ongkos penanganan material belum diperhitungkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peran perancangan tata letak fasilitas dalam memangkas jarak perpindahan material dan menekan ongkos penanganan material. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Systematic Layout Planning (SLP)*, yaitu membandingkan jarak perpindahan material antara layout awal dengan layout usulan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jarak lintasan material pada lantai produksi dengan layout yang baru berubah menjadi 71,7 meter, dengan ongkos *material handling* per meter berkurang dari Rp. 1,105,954 menjadi Rp. 712,402 atau berkurang sebesar 35%. Berdasarkan hasil penelitian, *layout* usulan dinilai lebih efektif dan efisien karena dapat mengurangi jarak perpindahan material dan menekan ongkos *material handling* pada lantai produksi.

Kata kunci: Perancangan Tata Letak; Ongkos penanganan material; *Systematic Layout Planning (SLP)*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

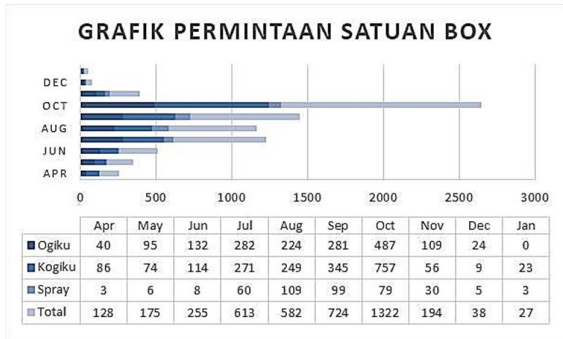
Perancangan tata letak antara departemen yang kurang terencana dan jarak perpindahan material yang kurang baik dapat menimbulkan sejumlah masalah seperti penurunan produksi dan peningkatan biaya yang harus dikeluarkan. Dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas diharapkan proses produksi menjadi lancar [1].

PT Transplant Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertanian dalam usaha pembibitan bunga krisan, PT Transplant Indonesia merupakan anak perusahaan dari *Okinawa Flower Agricultural Cooperative Association (OKF)* di Okinawa Jepang. Terdapat 16 Varietas bunga krisan yang di produksi dengan

dua jenis kategori yaitu stek batang tanpa akar dan stek berakar dengan tipe *Ogiku*, *Kogiku* dan *Spray*. Jarak lintasan aliran proses pada lantai produksi yang ada saat ini masih kurang baik dengan penggunaan area yang belum optimal sehingga jarak lintasan yang ada antar unit kerja dan proses pemindahan barang menjadi kurang efisien dan menyebabkan pemborosan waktu dan biaya.

Meningkatnya permintaan bibit bunga pada bulan tertentu membuat pihak perusahaan harus melakukan pengiriman ekspor dengan jumlah box yang tidak menentu setiap minggunya (sangat fluktuatif). Saat permintaan melonjak tinggi, perpindahan material harus dilakukan seefisien mungkin agar produksi dapat memenuhi permintaan. Jarak lintasan perpindahan material pada PT Transplant Indonesia sebesar 115,5 meter. Dengan jarak perpindahan tersebut, perusahaan

sulit untuk memenuhi permintaan saat permintaan meningkat. Data permintaan PT Transplant terangkum dalam grafik pada Gambar 1 dan Gambar 2 memperlihatkan kondisi tempat



Gambar 1. Grafik Permintaan Bibit Bunga (Sumber : PT Transplant Indonesia)



Gambar 2. Kondisi Lantai Packing/Shipping PT Transplant Indonesia

Berdasarkan masalah diatas maka untuk penyelesaiannya digunakan Pendekatan *Systematic layout planning* (SLP). Pendekatan ini mempunyai prosedur yang terperinci dalam mengatur layout sehingga memungkinkan untuk memunculkan solusi yang lebih dari satu alternatif, yang dapat dipilih alternatif terbaik untuk menyelesaikan berbagai masalah tata letak sesuai dengan kondisi dan kendala di lapangan. Dengan melakukan pengumpulan data, membuat sistem aliran material dan perancangan usulan tata letak fasilitas.

Untuk perhitungan jarak *material handling* digunakan metode *Euclidean* dan metode *Rectilinear*. Hasil perhitungan jarak lintasan dari kedua metode ini akan dilakukan perbandingan, dimana yang memiliki nilai perhitungan jarak *material handling* yang sesuai dengan kondisi dilapangan akan digunakan sebagai *input* data

pada software *Unequal Area Facility Layout Problem* (UA-FLP).

1.2 Rumusan Masalah

Pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana usulan tata letak produksi yang akan mengurangi jarak *material handling*?
2. Bagaimana usulan tata letak produksi yang menghasilkan biaya minimum?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merumuskan usulan tata letak yang mengurangi jarak *material handling*.
2. Bagaimana perancangan tata letak fasilitas produksi, sehingga didapat biaya *material handling* minimum.

1.4 Batasan Penelitian

Beberapa batasan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penelitian difokuskan pada tata letak produksi PT Transplant Indonesia.
2. Penelitian hanya pada jarak lintasan perpindahan dan ongkos *material handling* dari-ke tiap departemen.
3. Periode pengamatan dilakukan selama 14 hari kerja.
- 4.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan pihak perusahaan, keterangan referensi perusahaan, buku-buku dan dari hasil observasi ke lapangan. Dalam penelitian ini yang akan dilakukan diperlukan informasi data mengenai objek penelitian yang berguna sebagai bahan dalam pemecahan masalah yang telah dirumuskan di awal, data yang diperlukan sebagai berikut yaitu alur proses pemindahan material, biaya penanganan material, luas lantai *packing/shipping* dan di perusahaan.

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

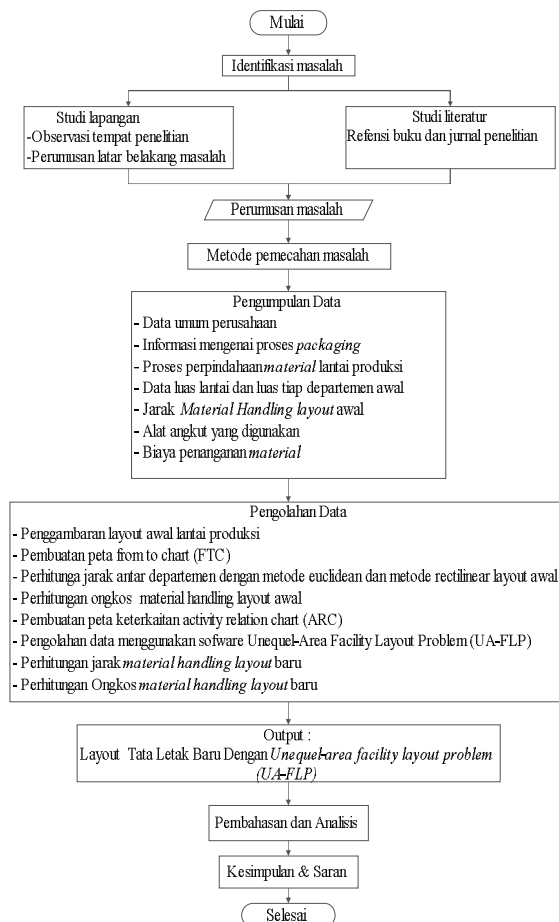
1. Pembuatan *block layout* dan penentuan jarak antar departemen pada *layout* awal.
2. Perancangan *layout* usulan, tahapan perancangan tata letak usulan berdasarkan analisis aliran material (*material flow*), pembuatab peta *Activity Relationship Chart*

(ARC), menghitung biaya untuk material handling, perancangan *layout* usulan dengan program UA-FLP, perhitungan jarak lintasan dan biaya penanganan material pada *layout* usulan.

Dalam penelitian ini, pembahasan yang akan dibahas berdasarkan hasil perhitungan dan kajian buku sebagai bahan analisis mengenai hasil yang akan diusulkan atau sebagai bahan evaluasi penelitian, poin-poin yang akan dibahas berdasarkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Pembahasan hasil perhitungan jarak lintasan pada *layout* awal dengan *layout* usulan.
2. Pembahasan ongkos *material handling* *layout* awal dengan *layout* usulan.

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

2.2 Systematic Layout Planning (SLP)

Perancangan layout menggunakan *Systematic Layout Plant* (SLP) dibuat untuk menyelesaikan permasalahan yang menyangkut berbagai macam *problem* antara lain produksi, transportasi, pergudangan, *supporting*, *supporting service*, perakitan dan aktivitas-aktivitas perkantoran lainnya [2].

Tahap-tahapan prosedur pembentukan metode *Systematic Layout Planning* (SLP):

1. Pengumpulan data dan menganalisis aliran material (*flow of material*), untuk menganalisis pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan perpindahan material di antara departemen departemen atau aktivitas-aktivitas operasional. Biasanya sering digunakan peta atau diagram-diagram sebagai berikut:
 - a. Peta aliran proses.
 - b. *From to chart*.
 - c. Peta hubungan aktivitas.
2. Menganalisis hubungan aktivitas, untuk mendapatkan atau mengetahui biaya pemindahan dari material dan bersifat kuantitatif sedang analisis lebih bersifat kualitatif dalam perancangan layout disebut *Activity Relationship Chart* (ARC).
3. Pembuatan diagram hubungan ruangan.
4. Menghitung kebutuhan luasan daerah.
5. Pembentukan *block layout* alternatif.

2.3 Activity Relation Chart (ARC)

Hubungan aktivitas dalam suatu organisasi, mengenai keterkaitan aliran (aliran peralatan, material, manusia, informasi maupun aliran keuangan), keterkaitan lingkungan mengenai keamanan, keselamatan, temperatur, kebisingan, penerangan, dan sebagainya [1]. Pada ARC terdapat variabel berupa suatu simbol yang melambangkan derajat kedekatan antara departemen satu dengan departemen lainnya. Simbol-simbol yang digunakan untuk menunjukkan derajat keterkaitan aktivitas [3].

Terdapat variabel yang berupa simbol yang melambangkan derajat kedekatan antara departemen satu dan yang lainnya pada ARC [3]. Simbol yang digunakan sebagai berikut seperti yang tercantum pada Tabel 1.

TABEL I
STANDAR PENGAMBARAN DERAJAT HUBUNGAN AKTIVITAS

Simbol	Arti Simbol
A	Mutlak didekatkan (<i>Aboluty Important</i>)
E	Sangat penting didekatkan (<i>Especially Important</i>)
I	Penting didekatkan (<i>Important</i>)
O	Cukup atau biasa (<i>Ordinary Important</i>)
U	Tidak penting didekatkan (<i>Unimportant</i>)
X	Tidak dikehendaki didekatkan (<i>Undesirable</i>)

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Derajat kontak personel tidak langsung sering dilakukan
2	Derajat kontak personel langsung sering dilakukan
3	Derajat kontak kertas kerja yang sering dilakukan
4	Uruan aliran kerja
5	Menggunakan space area yang sama
6	Derajat kontak ketika keadaan mendesak

2.4 Pengukuran Jarak Material Handling

Terdapat beberapa sistem pengukuran jarak yang dipergunakan. beberapa jenis sistem pengukuran jarak antar departemen ini digunakan sesuai dengan kebutuhan dan karekteristik perusahaan yang menggunakannya. Beberapa sistem pengukuran jarak yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

1. Jarak *Euclidean*
Jarak *euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Sistem pengukuran dengan jarak *euclidean* sering digunakan karena lebih mudah dimengerti dan mudah digunakan [1].
2. Jarak *Rectilinear*
Jarak *rectilinear* sering juga disebut dengan Jarak Manhattan, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Disebut dengan Jarak Manhattan, mengingatkan jalan-jalan di kota Manhattan yang membentuk garis-garis paralel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya [1].

2.5 Ongkos Material Handling

Ongkos *material handling* (OMH) dihitung dengan mengkalikan total jarak perpindahan dan frekuensi perpindahan dengan biaya angkut material handling per meter (BAM). Persamaan untuk menghitung BAM dan OMH terdapat pada persamaan (1) dan (2).

Biaya angkut *material handling* per meter dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$BAM = \frac{\sum BOM}{\sum r \times hk} \quad (1)$$

Keterangan:

BAM = biaya angkut *material handling per meter*

r = jarak perpindahan (m)
hk = hari kerja dalam satu bulan

Total ngkos *material handling* (OMH) dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\sum Total OMH = BAM \times \sum r \times \sum f \quad (2)$$

Keterangan:

OMH = ongkos material handling

BAM = biaya angkut *material handling per meter*

$\sum r$ = total jarak perpindahan (m)

$\sum f$ = total frekuensi pemindahan

Biaya operasional perbulan dihitung dengan menjumlahkan biaya depresiasi dengan biaya tenaga kerja. Biaya oprasional dihitung dengan menggunakan menggunakan metode garis lurus (*straight line*).

2.6 Permasalahan Tata Letak Fasilitas dengan Luas Tak Sama (UA-FLP)

Permasalahan tata letak fasilitas dengan luas tak sama (UA-FLP) biasanya digunakan untuk memodelkan sebuah permasalahan tata letak di sebuah fasilitas manufaktur. Tujuan dari permasalahan ini adalah untuk mempartisi fasilitas yang ada menjadi sub-fasilitas sehingga didapat biaya perpindahan material yang minimal. Tujuan ini didasarkan atas prinsip penanganan material (*material handling*) yakni biaya perpindahan material akan bertambah seiring dengan bertambahnya jarak yang mesti ditempuh [4].

Algoritma yang digunakan dalam perangkat lunak untuk mengatasi permasalahan tersebut (UA-FLP) bertujuan untuk membantu para pengambil keputusan dalam merancang tata letak fasilitas yang efisien dalam hal perpindahan material. Data input yang diperkukan untuk menjalankan algoritma dalam perangkat lunak UA-FLP terangkum dalam Tabel II.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Data Luas Fasilitas

Dengan total luas yang digunakan hampir 1000 m² terbagi untuk area lahan lantai produksi dan gudang perlatan berkebum serta lahan parkir kendaraan operasinal. Lantai produksi terdiri dari 12 departemen dengan luas lantai yang ada berdasarkan pengamatan di lokasi dapat dilihat pada tabel dibawah.

TABEL II
KETERANGAN DATA INPUT (UA-FLP)

No	Input	Fungsi	Batasan
1	Max iteration	Jumlah maksimum iterasi dalam algoritma DE	Tergantung pada nilai yg tersedia pada <i>Dropdown Box</i>
2	Max unimproved	Jumlah maksimum iterasi yang tidak membenarkan perbaikan terhadap solusi terbaik	Tergantung pada nilai yg tersedia pada <i>Dropdown Box</i>
3	Max time	Jumlah maksimum waktu komputasi	Tergantung pada nilai yg tersedia pada <i>Dropdown Box</i>
4	Population	Jumlah populasi vektor	Antara 5 - 100
5	Mutation Factor	Parameter yang mengatur tingkat mutasi	Antara 0 - 2
6	Crossover Rate	Parameter yang mengatur tingkat pindah silang	Antara 0 - 1
7	Local Search	Jumlah maksimum pencarian lokal yang akan dilakukan terhadap vektor trial	Antara 0 - 1.000.000
8	Facility Representation	Model penyelesaian UA-FLP	
9	Facility Width	Panjang fasilitas (sejajar dengan sumbu-x)	
10	Facility Height	Lebar fasilitas (sejajar dengan sumbu-y)	
11	No Departments	Jumlah departemen	
12	Department Specifications		
	- No	nomor departemen	
	- Area	Luas departemen	
	- Min Side	Panjang minimum dari sisi-sisi departemen yang dibutuhkan	
	- Max Aspect Ratio	Maksimum rasio antara kedua sisi departemen	
13	Material Flows		
	- No	Nomor aliran material	
	- From	Departemen sumber aliran	
	- To	Departemen tujuan aliran	
	- Amount	Jumlah unit material yang dipindahkan	
	- Cost	Biaya yang diperlukan untuk memindahkan satu unit material	

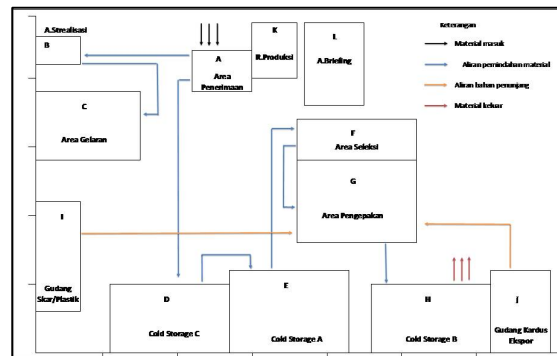
TABEL III
LUAS LANTAI PACKING/SHIPPING PT TRANSPLANT INDONESIA

No	Departemen	Kode	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Area Penerimaan	A	3	4	12
2	Area Sterealisasi	B	3	3	9
3	Area Gelaran	C	6	8	48
4	Cold Storage C	D	5	8	40
5	Cold Storage A	E	6	8	48
6	Area Seleksi	F	3	8	24
7	Area Pengemasan	G	8	5	40
8	Cold Storage B	H	5	8	40
9	Gudang Skat / Plastik	I	8	4	32
10	Gudang Kardus Ekspor	J	6	4	24
11	Ruang Produksi	K	3	3	9
12	Area Briefing	L	6	4	24
Total					317

3.2 Proses Material Handling

Berdasarkan keterangan area departemen dan luas lantai hasil pengamatan, proses perpindahan *material handling* hanya melewati beberapa area. Dengan lintasan yang dilewati sebagai berikut. Setelah bibit bunga hasil pemetikan dari kebun diangkat terlebih dahulu masuk ke area penerimaan untuk dicatat jumlah dan jenis varietasnya, selanjutnya untuk stek batang tanpa akar akan di strealisasi terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke area gelaran sedangkan stek berakar akan langsung dimasukkan kedalam cold storage C. Setelah bibit bunga hasil pemetikan dicatat maka stek batang akan masuk ke area strealisasi, di area ini bibit bunga akan direndam dengan cairan pestisida beberapa detik agar terhindar dari bakteri serta kutu yang menempal pada bunga. Setelah dilakukan strealisasi selanjutnya bunga akan di semai atau menurunkan suhu panas yang dari luar sehingga terlihat layu di area gelaran, setelah bibit bunga sudah mencapai kondisi yang siap maka

selanjutnya dimasukan kedalam ruang penyimpanan pertama yaitu cold storage C untuk simpan terlebih dahulu beberapa guna menjaga kondisi bibit bunga sebelum dipindahkan ke dalam cold storage A. setelah jadwal pengiriman sudah mendekati selanjutnya bibit bunga akan dipindahkan ke cold storage A agar lebih mudah dalam pengambilan. Selanjutnya bibit bunga akan masuk ke area seleksi diarea ini bibit bunga akar diseleksi sesuai dengan ukuran dan ketentuan yang sudah ditentukan, kemudian bibit bunga yang sudah di seleksi akan masuk ke area pengepakan di area ini bibit bunga yang sudah sesuai dengan ketentuan akan dikemas kedalam kardus sehingga siap di kirim. Setelah hasil pengemasan selesai selanjutnya bibit bunga akan disimpan di cold storage B menunggu jadwal pengiriman.



Gambar 4. Block layout awal dan proses *material handling*

3.3 Peta From to Chart (FTC)

Penggambaran peta *from to chart* (FTC) berdasarkan pada Tabel III untuk beberapa barang lintasan aliran proses dari dan ke perpindahan material antar departemen yang terjadi pada lantai produksi PT Transplant Indonesia, yang digambarkan pada Tabel IV sebagai berikut.

TABEL IV
FROM TO CHART (FTC)

No	Bahan/Barang	Urutan proses (sesuai departemen kerja)
1	Stek batang	A-B-C-E-F-J-K-G
2	Stek akar	A-E-F-J-K-G
3	Peralatan pengemasan (skat, plastik, kardus, isolasi, gunting)	D-K-G

3.4 Perhitungan Jarak Lintasan

Perhitungan jarak *material handling* dilakukan menggunakan metode *Euclidean* dan metode *Rectilinear*. Perhitungan dengan menggunakan kedua metode tersebut dilakukan untuk dapat membandingkan kedua hasil perhitungan yang lebih sesuai dengan jarak lintasan sebenarnya

dilapangan. Tabel V mencantumkan jarak lintasan *material handling* dengan perhitungan *rectilinear* dan *Euclidean*.

maka dari itu untuk perhitungan jarak metode *Euclidean* akan digunakan sebagai perhitungan selanjutnya, karena lebih sesuai untuk pemecahan masalah pada penelitian ini.

TABEL V
PERBANDINGAN PENGUKURAN JARAK
METODE RECTILINEAR & EUCLIDEAN

No	Departemen	Dari	Ke	Metode Rectiliner Jarak (m)	Metode Euclidean Jarak (m)
1	Area Penerimaan	A	B	9,5	11,1
2	Area Sterealisasi	A	C	21,5	18,3
3	Area Gelaran	B	C	3,5	5,9
4	Cold Storage C	C	D	8,5	15,0
5	Cold Storage A	D	E	8,5	8,0
6	Area Seleksi	E	F	17	13,3
7	Area Pengepakan	G	H	3,5	9,9
8	Cold Storage B				
Bahan Penunjang					
9	Gudang Plastik/Skat	I	G	24	20,4
10	Gudang Kardus Ekspor	J	G	3	13,6
Total				99	115,5

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel V, dapat diketahui, ada ketidaksesuaian hasil perhitungan pada metode *Rectiliner* dengan jarak yang ada dilapangan seperti jarak lintasan antara area strealisasi ke area gelaran. Hasil perhitungan menunjukan (21,5 m) dan gudang kardus ekspor ke area pengepakan sebesar (3 m) sedangkan berdasarkan pengamatan langsung dilapangan jarak lintasan yang dilewati tidak sesuai dengan hasil perhitungan dengan metode *Rectiliner*. Sedangkan metode *Euclidean* menghasilkan perhitungan jarak lintasan yang lebih sesuai dengan jarak lintasan sebenarnya dilapangan, maka dari itu untuk perhitungan jarak metode *Euclidean* akan digunakan sebagai perhitungan selanjutnya, karena lebih sesuai untuk pemecahan masalah pada penelitian ini.

3.5 Perhitungan Total Ongkos Material Handling Layout awal

Berdasarkan jarak perpindahan material handling yang telah di dapat pada layout awal, besaran frekuensi pergerakan tenaga kerja yang dilakukan serta ongkos material handling permeternya, maka dapat dilakukan perhitungan total ongkos material handling pada lantai produksi awal PT Transplant Indonesia. Tabel VI menunjukan hasil perhitungan total ongkos *material handling*. Total ongkos *material handling* dari *layout* awal dengan jarak lintasan material 115,5 meter adalah sebesar Rp 1,113,117.

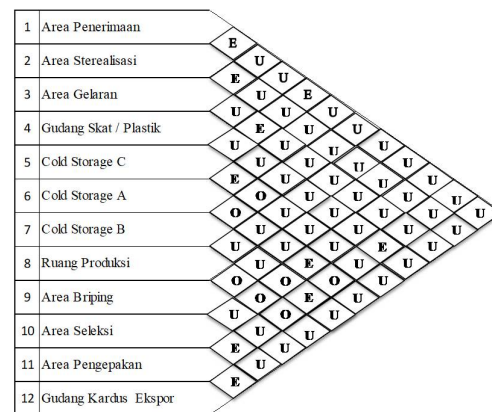
3.6 Peta Activity Relation Chart (ARC)

Activity Relationship Chart (ARC) dalam penelitian ini disusun dengan mengukur derajat hubungan kedekatan antar departemen pada objek penelitian berdasarkan aliran perpindahan material dan hubungan yang dilakukan antar departemen satu dengan yang lainnya. Dengan hasil pengamatan dan pertimbangan tertentu dalam merencanakan penggambaran peta ARC, maka didapatkan peta ARC seperti pada gambar 5.

Berdasarkan peta ARC yang dibuat, dapat diketahui bahwa beberapa departemen pada objek penelitian masih belum sesuai dengan peta ARC. Departemen yang seharusnya dekat, pada lenyattannya terletak berjauhan sehingga menambah jarak perlintasan *material handling*.

TABEL VI
TOTAL ONGKOS MATERIAL HANDLING UNTUK LAYOUT AWAL

Kode	Departemen	Dari	Ke	Frekuensi	Jarak (m)	OMH/m (Rp)	Total OMH (Rp)
A	Area Penerimaan	A	B	5	11.1	1822	101.121
B	Area Sterilisasi	A	C	6	18.3	1822	200.056
C	Area Gelaran	B	C	8	5.9	1822	85.998
D	Cold Storage C	C	D	7	15	1822	191.310
E	Cold Storage B	D	E	6	8	1822	87.456
F	Area Seleksi	E	F	5	13.3	1822	121.163
G	Area Pengepakan	G	H	6	9.9	1822	108.227
H	Cold Storage B						
Aliran Bahan Penunjang							
I	Gudang Skat/Plastik	I	G	3	20.4	1822	111.506
J	Gudang Kardus Ekspor	J	G	4	13.6	1822	99.117
Total					115.5		1,105,954



Gambar 5. Peta Activity Relationship Chart (ARC)

3.7 Perancangan Tata Letak Dengan Unequal-Area Facility Layout Problem (UA-FLP)

Program UA-FLP menghasilkan *layout* yang berbeda secara terus menerus dan *layout* yang dihasilkan bukan yang paling baik, melainkan harus tetap disesuaikan dengan kondisi dilapangan sehingga *layout* memungkinkan untuk memunculkan solusi yang lebih dari satu alternatif,

yang dapat dipilih alternatif terbaik untuk menyelesaikan berbagai masalah tata letak sesuai dengan kondisi dan kendala di lapangan. Dengan pertimbangan berdasarkan sebagai berikut:

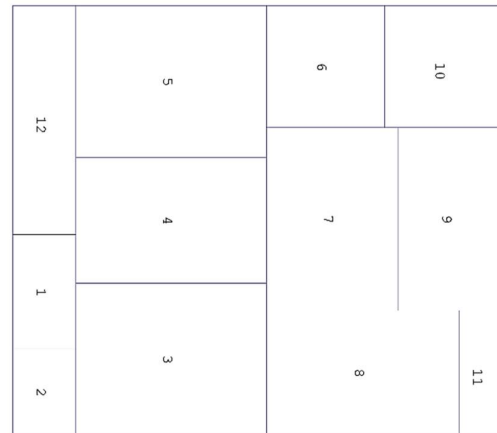
1. Menaikkan output produksi lebih besar dengan ongkos kerja yang lebih kecil atau sama, dengan jam kerja pegawai yang lebih kecil,
2. Mengurangi delay pengaturan yang baik akan mengurangi waktu tunggu atau *delay* yang berlebihan yang dapat disebabkan oleh adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), dan kemacetan (*congestion*) yang menyebabkan proses perpindahan terhambat.
3. Mengurangi jarak perpindahan barang dalam proses produksi, perpindahan barang atau material pasti terjadi. Mulai dari bahan baku memasuki proses awal, pemindahan barang setengah jadi, sampai barang jadi yang siap untuk dipasarkan disimpan dalam gudang. Mengingat begitu banyaknya perpindahan barang yang terjadi dan betapa besarnya peranan perpindahan barang, terutama dalam proses produksi, maka perancangan tata letak yang baik akan meminimalkan biaya perpindahan barang.
4. Penghematan pemanfaatan area, dalam perancangan tata letak yang di usulkan sebagai perbaikan pada rantai produksi akan mengatasi pemborosan pemakaian ruang yang berlebihan sehingga bisa di alih fungsikan menjadi ruang atau tempat untuk perkembangan perusahaan ke depan nya.
5. Meningkatkan produktivitas, dengan tata letak usulan yang baik dan terencana pada suatu perusahaan akan meningkatkan hasil output produksi dengan optimum.

Layout hasil luaran dari UA-FLP ditunjukkan pada gambar 6. Berdasarkan hasil output data program UA-FLP, export layout digunakan sebagai gambaran alternatif dalam penentuan tata letak layout usulan dengan berdasarkan pertimbangan *allowance* yang diberikan oleh peneliti untuk lintasan dan pergerakan tenaga kerja kondisi di lantai produksi di perusahaan. Maka gambaran layout yang akan diusulkan dalam penelitian ini dapat di lihat pada gambar 7 berikut.

3.8 Perhitungan Jarak Material Handling Layout Usulan

Perhitungan jarak material handling pada *layout* usulan menggunakan metode *Eclidean* dengan menggunakan rumus perhitungan sama pada perhitungan jarak material handling *layout* awal. Berdasarkan pada hasil perhitungan jarak lintasan perpindahan material perhitungan jarak

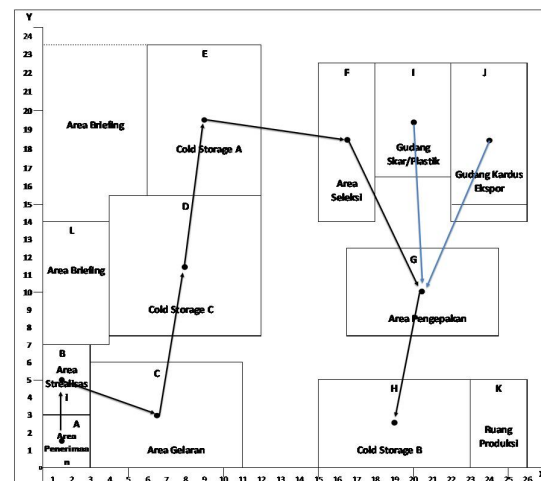
material handling pada layout usulan menghasilkan 71,4 m.



Gambar 6. Hasil *layout* UA-FLP Skala 1:1

Keterangan Gambar:

- A. Area penerimaan
- B. Area strealisasi
- C. Area gelaran
- D. Cold storage C
- E. Cold storage A
- F. Area seleksi
- G. Area pengepakan
- H. Cold storage B
- I. Gudang skat/plastik
- J. Gudang kardus ekspor
- K. Ruang produksi
- L. Area briefing



Gambar 7. Layout usulan dan aliran *material handling*

Layout usulan dapat mengurangi jarak lintasan pada *material handling* sebesar 43,8 m dari jarak awalnya sebesar 115,5 m menjadi 71,7 m pada lantai *packing/shipping* PT Transplant Indonesia, sehingga layout usulan dapat memangkas jarak tempuh *material*. Tabel VII menunjukkan perbandingan jarak antara *layout* awal dengan *layout* usulan.

TABEL VII
PERBANDINGAN JARAK LINTASAN LAYOUT AWAL & USULAN

Kode	Departemen	Dari	Ke	Jarak Layout Awal (m)	Jarak Layout Usulan (m)
A	Area Penerimaan	A	B	11.1	3.5
B	Area Sterilisasi	A	C	18.3	11.9
C	Area Gelaran	B	C	5.9	5.4
D	Cold Storage C	C	D	15	8.6
E	Cold Storage B	D	E	8	8.1
F	Area Seleksi	E	F	13.3	7.6
G	Area Pengepakan	G	H	9.9	7.6
H	Cold Storage B				
Aliran Bahan Penunjang					
I	Gudang Skat/Plastik	I	G	20.4	9.5
J	Gudang Kardus Ekspor	J	G	13.6	9.5
Total				115.5	71.7

3.9 Perhitungan Total Ongkos *Material Handling Layout Usulan*

Dengan mengacu pada jarak perpindahan material pada layout usulan, maka total ongkos material handling untuk layout usulan dapat diketahui, seperti yang tercantum pada tabel VIII.

TABEL VIII
TOTAL ONGKOS *MATERIAL HANDLING* UNTUK *LAYOUT USULAN*

Kode	Departemen	Dari	Ke	Frekuensi	Jarak (m)	OMH/m (Rp)	Total OMH (Rp)
A	Area Penerimaan	A	B	5	3.5	1822	31,885
B	Area Sterilisasi	A	C	6	11.9	1822	130,091
C	Area Gelaran	B	C	8	5.4	1822	78,710
D	Cold Storage C	C	D	7	8.6	1822	109,684
E	Cold Storage B	D	E	6	8.1	1822	88,549
F	Area Seleksi	E	F	5	7.6	1822	69,236
G	Area Pengepakan	G	H	6	7.6	1822	83,083
H	Cold Storage B						
Aliran Bahan Penunjang							
I	Gudang Skat/Plastik	I	G	3	9.5	1822	51,927
J	Gudang Kardus Ekspor	J	G	4	9.5	1822	69,236
Total					71.7		712,402

Berdasarkan hasil perhitungan total ongkos *material handling* pada *layout* usulan, dapat diketahui bahwa terdapat penurunan total ongkos sebesar 35% atau Rp. 393,552 dari Rp 1,105,954 menjadi Rp. 712,402.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan hasil analisis, maka dapat dibuat kesimpulan dan saran dari penelitian sebagai berikut.

4.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan layout usulan yang dapat memperkecil jarak material

handling sebesar 38% atau pengurangan sebesar 43,8 meter dari 115,5 meter menjadi 71,7 meter.

2. Layout usulan juga memperkecil total ongkos *material handling* sebesar 35% Rp. 393,552 dari Rp 1,105,954 menjadi Rp. 712,402. Selisih biaya didapatkan dari adanya pengurangan jarak dari-ke antar departemen dengan 4 *material flow* yang perubahan jaraknya cukup besar.

4.2 Saran

Bagi penelitian selanjutnya yang membahas mengenai perancangan usulan tata letak, juga perlu untuk melakukan perhitungan terhadap biaya lainnya yang mungkin timbul jika dilakukan perubahan tata letak dari departemen/fasilitas yang sudah ada. Hal tersebut perlu dilakukan agar implikasi dari penelitian sejenis dapat lebih terlihat.

REFERENSI

- [1] Tompkins, James. A and White, John. A.. *Facilities Planning*. New York : John Willey & Sons. 1996
- [2] Widjosoebroto, Sritomo. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi ketiga, Penerbit Guna Widya, Surabaya. 2009
- [3] Purnomo, Hari. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Yogyakarta : Graha Ilmu. 2004
- [4] Komarudin. *Manual Penggunaan Algoritma Evolusi Diferensial untuk Mengoptimalkan Layout Fasilitas*. 2010