

PERANCANGAN ULANG TATA LETAK FASILITAS PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA BLOCPANGUNA MEMINIMASI ONGKOS MATERIAL HANDLING

Marcy L. Pattiapon

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Kota Ambon, Indonesia

Nil Edwin Maitimu

Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Kota Ambon, Indonesia

E-mail korespondensi: lolitamarcy1974@gmail.com

ABSTRAK

Suatu produksi yang memiliki jumlah mesin yang banyak dan aliran produksi yang panjang membutuhkan pengaturan tata letak dan pemindahan bahan yang efisien sehingga dapat mengurangi *backtracking* pada proses produksi. PT. X Ambon adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *furniture*. Salah satu produk yang paling banyak diminati oleh konsumen adalah produk *springbed*. Permasalahan yang sering terjadi adalah ketidakteraturan proses pemindahan aliran bahan baku dan jarak antar stasiun dibagian produksi Tujuan dari penelitian ini adalah merancang ulang tata letak fasilitas pada bagian produksi sehingga dapat meminimalkan penanganan perpindahan material dan meminimumkan ongkos *material handling*. Pendekatan yang digunakan dalam proses perancangan ulang tata letak fasilitas di PT. X adalah dengan menggunakan metode ARC (*Activity Relationship Chart*) dan Algoritma BLOCPAN. Metode ini dapat menyelesaikan permasalahan tata letak fasilitas pada PT. X dengan tingkat kedekatan hubungan, kebutuhan luas area, memperhitungkan jarak perpindahan material, ongkos *material handling* dan tata letak akhir. Hasil pengolahan data memperoleh total ongkos material handling per hari adalah sebesar Rp 397.744,6627 dengan total jarak adalah 121,78 m, dan hasil pengolahan data dengan BLOCPAN menunjukkan pengurangan total ongkos *material handling* sebesar Rp 44.373,6969 dengan total jarak adalah 22,81 m. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat selisih untuk ongkos material handling sebesar 353.370,9658 dengan total jarak adalah 98,97 m.

Kata Kunci: BLOCPAN, Material Handling, Springbed, Jarak, ARC.

ABSTRACT

A production that has a large number of machines and a long production flow requires efficient layout and material transfer so as to reduce *backtracking* in the production process. PT. X Ambon is a company engaged in the production of furniture. One of the products that are most in demand by consumers is *springbed* products. The problem that often occurs is the irregularity of the process of moving the flow of raw materials and the distance between stations in the production section. The purpose of this research is to redesign the layout of the facilities in the production section so as to minimize the handling of material transfers and minimize material handling costs. The approach used in the process of redesigning the layout of the facilities at PT. X is by using the ARC (*Activity Relationship Chart*) method and the BLOCPAN Algorithm. This method can solve the problem of facility layout at PT. X with the degree of closeness of relationship, the need for area, taking into account the distance of material transfer, material handling costs and final layout. The results of data processing obtained the total cost of material handling per day was Rp. 397,744.6627 with a total distance of 121.78 m, and the results of data processing with BLOCPAN showed a reduction in the

total cost of material handling of Rp. 44,373,6969 with a total distance of 22.81 m. This shows that there is a difference for material handling costs of 353.370.9658 with a total distance of 98.97 m.

Keywords: BLOCPLAN, Material Handling, Springbed, Distance, ARC

1. PENDAHULUAN

Tataletak yang baik adalah tataletak yang di susun berdasarkan pola aliran bahan dan peralatan yang beraturan serta efektif. Hal utama yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu tataletak fasilitas adalah mengenai proses pemindahan bahan yang kurang baik akan mengakibatkan produksi menjadi terhambat dan akan memberikerugian pada perusahaan. Tataletak yang baik adalah tataletak yang dapat menangani *material handling* secara menyeluruh.

Tata letak yang efektif dan efisien diindikasikan dengan tidak adanya aliran balik (*backtracking*), total perpindahan bahan yang kecil dan tidak terjadinya antrian berlebih (*bottleneck*) pada suatu proses. Tata letak yang efektif dan efisien dapat memberikan kontribusi untuk mengurangi waktu siklus produksi, waktu menganggur, *bottleneck* atau waktu penanganan material dan dapat meningkatkan output produksi (Vaidya et al., 2013)

PT. X adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang *furniture* dan sedang berkembang pada saat ini. Adapun produk-produk yang di produksi oleh PT. X yaitu sofa, *springbed* dan kursi. *Springbed* atau yang biasa di kenal dengan kasur pegas adalah produk manufaktur yang digunakan untuk alas tidur atau berbaring, yang terdiri dari bahan kain atau plastik, berisi karet busa dan ditutupi oleh kain luar atau kain kasur. Ciri khas daripada *springbed* yaitu di dalamnya terdapat rakitan dari pegas dan juga diisi dengan busa sehingga pengguna lebih nyaman dan bebas untuk bergerak. Daya tahan daripada *springbed* lebih tahan lama dari pada jenis kasur lain misalnya kasur spons. Karena ciri has dari *springbed* inilah yang membuat *springbed* tentunya lebih nyaman dan banyak diminati oleh konsumen.

Menurut Siregar (2013), algoritma BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*) merupakan algoritma heuristik yang menggunakan data kuantitatif maupun data kualitatif. Perancangan dilakukan dengan menggunakan algoritma BLOCPLAN membutuhkan peta keterkaitan hubungan aktivitas atau ARC (*Activity Relationship Chart*). Perancangan tata letak yang dilakukan akan menghasilkan beberapa alternatif tata letak departemen yang masing-masing mempunyai *layout score*, selanjutnya dipilih rancangan tata letak fasilitas yang memiliki nilai total *rectilinear* yang paling optimal.

Berdasarkan pengamatan awal yang telah dilakukan, selama proses produksi para pekerja seringkali mengalami beberapa hambatan. Salah satu hambatan yang sering dialami adalah pengaturan tata letak tiap area kerja pada area produksi yang belum teratur mengakibatkan perpindahan material dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja berikutnya terlalu jauh. Selain itu juga jarak antar stasiun akan mempengaruhi ongkos *material handling*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah merancang ulang tata letak fasilitas pada bagian produksi sehingga dapat meminimalkan penanganan perpindahan material dan meminimumkan ongkos *material handling*. Sehingga diperlukan usulan tata letak baru untuk mengatur ulang jalur material atau barang yang lebih sesuai dengan fungsi masing-masing stasiun kerja. Oleh karena itu perlu adanya penataan ulang tata letak fasilitas untuk meminimalkan jarak perpindahan material dan meminimumkan ongkos *material handling* dengan menggunakan metode Algoritma BLOCPLAN.

2. BAHAN DAN METODE

a. Definisi Tata Letak Fasilitas

Tata letak adalah suatu landasan utama dalam dunia industri. Tata letak pabrik atau tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. umumnya tataletak pabrik yang terencana dengan baik

akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal juga menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan kerja suatu industri. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tataletak pabrik yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat di dalam perencanaan tataletak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil.

Menurut Wignjosoebroto (2009), Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan-gerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya". Secara sempit, *Plant Layout* diartikan sebagai pengaturan tata letak/penyusunan fasilitas fisik dari pabrik tersebut.

Pengaturan tersebut akan coba memanfaatkan luas area untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan perpindahan material, penyimpanan material baik yang bersifat temporer maupun permanen, personel pekerja, dan sebagainya. Tujuan utama di dalam desain tataletak pabrik pada dasarnya adalah untuk meminimalkan total biaya diantaranya menyangkut elemen-elemen biaya, yaitu : memanfaatkan area yang ada, pendayagunaan pemakaian mesin, tenaga kerja dan fasilitas produksi lebih besar, meminimumkan *material handling*, mengurangi waktu tunggu dan mengurangi kemacetan, memberikan jaminan keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi tenaga kerja, mempersingkat proses manufaktur, mengurangi persediaan setengah jadi dan mempermudah aktivitas supervisi (Purnomo, 2004),

b. Material Handling (Pemindahan Bahan)

Sistem pemindahan bahan baku memegang peranan yang sangat penting dalam perencanaan suatu pabrik. Pada sebagian besar *manufacturing*, orang beranggapan bahwa lebih baik bahan yang bergerak atau berpindah dari pada orang atau mesinnya (Wignjosoebroto, 2009).

Satu dari beberapa kesimpulan umum yang dapat ditarik mengenai pemindahan bahan adalah bahwa cakupan pemindahan bahan sangat luas dan pentingnya pemindahan barang menjadikannya dikenali lebih luas. Hal ini dikarenakan kegiatan pemindahan atau pengangkutan pada suatu perusahaan tertentu dapat mencapai sekitar 50% sampai 70% kegiatan produksi, dan bukan 20% atau 10% seperti yang biasanya dikemukakan (Apple, 1990).

Kegiatan *material handling* adalah kegiatan yang tidak produktif, karena pada kegiatan ini bahan tidak mendapat perubahan bentuk atau perubahan nilai, sehingga sebenarnya akan mengurangi kegiatan yang tidak efektif dan mencari ongkos *material handling* terkecil. Menghilangkan transportasi, tidaklah mungkin dilakukan, maka caranya adalah dengan melakukan *hand off*, yaitu menekan jumlah ongkos yang digunakan untuk biaya transportasi. Menekan jumlah ongkos transportasi dapat dilakukan dengan cara menghapus langkah transportasi, mekanisasi, atau meminimasi jarak.

c. Ongkos Material Handling

Ongkos *material handling* adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari satu departemen ke departemen lain yang besarnya ditentukan pada satuan tertentu. Satuannya adalah rupiah/meter gerakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos *material handling* (OMH) adalah alat angkut yang digunakan, jarak pengangkutan dan cara pengangkutannya.

Pada dasarnya setelah ditentukan alat angkut serta jarak untuk setiap pengangkutan, maka ongkos *material handling* dapat segera diketahui, dimana:

$$\text{Total OMH} = (\text{Ongkos alat angkut per meter gerakan}) \times (\text{jarak tempuh pengangkutan}) \quad (1)$$

Untuk mencari ongkos per periode waktu tertentu, dapat dihitung dengan menambahkan frekuensi pengangkutan per satuan waktu yang diinginkan. Misalnya untuk menghitung OMH dalam 1 hari kerja adalah:

$$\text{Total OMH} = (\text{Ongkos alat angkut per meter gerakan}) \times (\text{jarak tempuh pengangkutan}) \times (\text{frekuensi pengangkutan dalam 1 hari}) \quad (2)$$

d. Pengaruh Pemindahan Bahan Pada Perencanaan Tata Letak Pabrik

Masalah aliran muncul dari adanya kebutuhan untuk memindahkan bahan, komponen, orang dari permulaan proses sampai pada akhir proses untuk mencapai lintasan yang paling efisien. Hampir setiap orang berpendapat bahwa dalam meningkatkan produktivitas akan berhasil jika ditunjang oleh aliran elemen yang bergerak melalui fasilitas yang efisien.

Aliran material yang lancar secara otomatis akan mengurangi biaya aliran, dengan demikian tingkat produktivitas akan meningkat. Lintasan yang simpang siur menunjukkan kurangnya perencanaan aliran material.

e. Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart atau Peta Hubungan Kerja kegiatan adalah aktifitas atau kegiatan antara masing-masing bagian yang mengkan penting tidaknya kedekatan ruangan.

Activity Relationship Chart sangat berguna unntuk perencanaan dan analisis hubungan aktivitas antar masing-masing departemen. Pada dasarnya diagram ini menjelaskan mengenai hubungan pola aliran bahan dan lokasi dari masing-masing departemen penunjang terhadap departemen produksinya. Pada dasarnya *Activity Relationship Chart* ini hampir mirip dengan *From To Chart*, hanya saja disini analisisnya bersifat kualitatif. Kalau pada *From To Chart* analisis dilaksanakan berdasarkan angka-angka berat/volume dan jarak perpindahan bahan dari satu departemen ke departemen lain, maka *Activity Relationship Chart* akan menggantikan kedua hal tersebut dengan kode huruf yang akan menunjukkan derajat hubungan aktivitas secara kualitatif dan juga kode angka yang akan menjelaskan alasan untuk pemilihan kode huruf tersebut (Wignjosuebrotto, 2009).

f. From To Chart

From To Chart biasanya berguna apabila barang yang mengalir pada suatu wilayah berjumlah banyak, seperti pada bengkel, kantor atau fasilitas lainnya. Hal ini berguna jika terjadi keterkaitan antara beberapa kegiatan dan jika diinginkan adanya penyusunan kegiatan yang optimum.

From To Chart secara umum mempunyai beberapa keuntungan dan kegunaan dalam hal-hal menganalisa perpindahan bahan, perencanaan pola aliran, mengukur efisiensi pola aliran, menunjukan ketergantungan suatu aktivitas dengan aktivitas lainnya, merencanakan hubungan antara sejumlah produk, bagian, item, jumlah hubungan antara aktivitas dan pergerakan diantaranya, memperpendek jarak perjalanan dalam suatu proses.

g. Pengukuran Jarak (Distance Measurement)

Pengukuran jarak adalah untuk menentukan sejauh mana atau ukuran panjang juga lebar dari suatu lokasi atau lokasi satu dengan yang lainnya. Ada beberapa ukuran yang digunakan untuk memperkirakan jarak dalam tata letak yaitu (Hadiguna, 2008) :

1). *Euclidean* yaitu dengan mengukur secara garis lurus jarak antara pusat fasilitas-fasilitas.

$$d_{ij} = \sqrt{[(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2]} \quad (3)$$

Keterangan :

X_i : Koordinat X pada pusat fasilitas i

Y_i : Koordinat Y pada pusat fasilitas i
 d_{ij} : Jarak antara pusat fasilitas i ke j

- 2). *Squared euclidean* merupakan kuadrat dari *euclidean* yang mencerminkan bobot terbesar jarak dua pasang titik yang saling berdekatan.

$$d_{ij} = (X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2 \quad (4)$$

Dengan formula momen perpindahan adalah :

$$Z_{A-B} = f_{A-B} X d_{A-B} \quad (5)$$

Keterangan :

f_{A-B} : Frekuensi perpindahan

d_{A-B} : Jarak perpindahan

- 3). *Rectilinear* yang dikenal juga dengan Manhattan, sudut kanan, atau matriksempat persegi.

$$d_{ij} = |X_i - X_j| + |Y_i - Y_j| \quad (6)$$

h. Algoritma BLOCPLAN

BLOCPLAN merupakan sistem perancangan tata letak fasilitas yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada departemen teknik industri, universitas Houston. Program ini membuat dan mengevaluasi tipe-tipe tata letak dalam merespon data masukan.

Metode BLOCPLAN merupakan metode hybrid yang menggabungkan metode pembentukan dengan metode perbaikan—di mana tata letak awal dibuat dengan metode pembentukan dan untuk perbaikannya dilakukan dengan menggunakan metode perbaikan. Selain menggunakan *From-To Chart*, BLOCPLAN dapat pula menggunakan data kualitatif yang diperoleh dari *Activity Relationship Chart* dan ukuran bangunan yang akan ditempati oleh fasilitas sebagai masukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

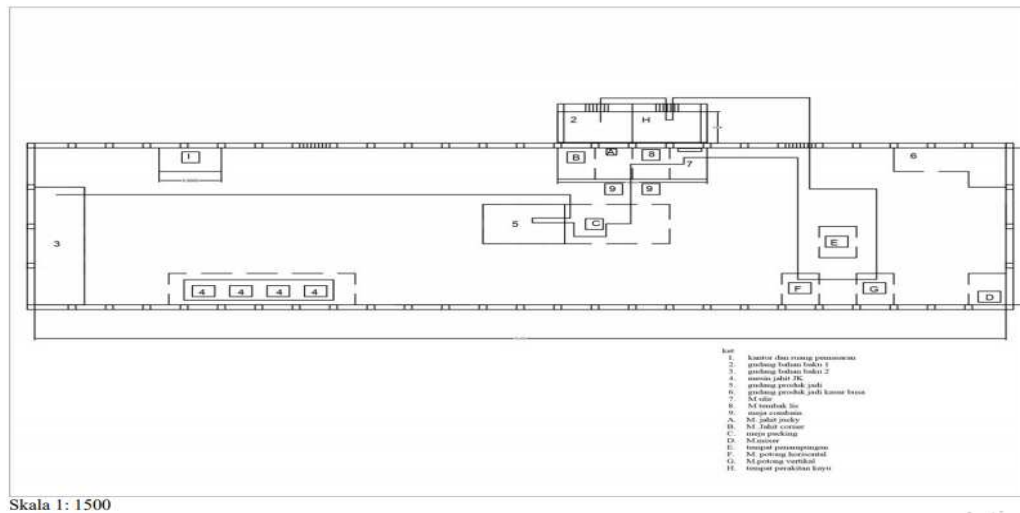
Data yang dikumpulkan berupa tata letak awal, data aliran perpindahan bahan, proses produksi dan ongkos *material handling*. Gambar 1 mengilustrasikan produk *springbed* yang diproduksi oleh PT. X.



Gambar 1. Produk *Springbed*

a. Layout Awal

Layout awal PT. X dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. *Layout Awal PT. X*

Gambar 2 di atas merupakan *layout* awal PT. X yang di dalamnya terdapat beberapa mesin untuk menunjang proses produksi pembuatan *springbed* dengan bagian departemen dengan fungsinya masing-masing. Terdapat kantor dan ruang pemasaran, dan terdiri dari beberapa departemen yaitu departemen bahan baku, departemen produk jadi dan kasur busa. Untuk proses penjahitan memiliki 3 mesin jahit yaitu mesin jahit JK mesin jahit corner, dan mesin jahit jucky serta mesin ulir untuk pembuatan per ulir. Proses pemotongan terdapat 2 mesin potong yaitu mesin potong vertical dan horizontal. Dan mesin tembak list serta tempat gudang produk jadi.

Pada kondisi awal rantai produksi, pengaturan tata letak pada PT. X cenderung menempatkan mesin dan peralatan sejenis dengan kesamaan fungsi dan prosesnya. Akan tetapi, terdapat beberapa stasiun kerja yang seharusnya berdekatan sesuai urutan prosesnya justru diletakkan berjauhan. Hal ini menyebabkan jarak perpindahan material semakin panjang sehingga menyebabkan tingginya momen perpindahan yang terjadi. Contohnya adalah antara departemen mesin potong horizontal dan mesin potong vertical, dengan departemen mesin ulir yang seharusnya berdekatan, pada kondisi awalnya justru diletakkan berjauhan. Ini akan mengakibatkan momen perpindahan menjadi tinggi.

b. Luas Lantai Produksi

Berdasarkan hasil pengukuran, maka diperoleh luas untuk masing-masing stasiun kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Luas Keseluruhan Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Jumlah	Inisial	Dimensi(m)		Luas (m ²)
			P	L	
1 Kantor dan ruang pemasaran	1	KRP	4	5	20
2 Gedung bahan baku 1	1	GBB	4	10	40
3 Gedung bahan baku 2	1	GBB2	4,6	10	46
4 Mesin jahit JK	4	MJK	4	20	320
5 Gedung produk jadi	1	GPJ	8	25	200
6 Gedung produk jadi Kasur busa	1	GPJ	10	15	150
7 Mesin ulir	1	MU	12	4,35	52,20
8 Mesin tembak list	1	MTL	12	25	300
9 Meja combain	1	MC	4	3,5	14
10 Mesin jahit jucky	1	MJJ	3,13	0,98	3,07
11 Mesin jahit corner	1	MJC	5	5,6	28

	Stasiun Kerja	Jumlah	Inisial	Dimensi(m)		Luas (m ²)
				P	L	
12	Meja packaging	1	MP	5	8,2	41
13	Mesin mixer	2	MM	3,66	2,44	8,93
14	Tempat penampungan	1	TP	3,3	2,1	6,93
15	Mesin potong vertical	2	MPV	2,44	1,22	2,98
16	Mesin potong horizontal	1	MPH	5,96	1,74	10,37
17	Tempat perakitan kayu	8	TPK	2,44	1,22	2,98

Sedangkan untuk proses pembuatan produk *springbed*, luas untuk masing-masing stasiun kerja adalah sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Luas Stasiun Kerja Produk *Springbed*

	Stasiun Kerja	Jumlah	Inisial	Dimensi(m)		Luas (m ²)
				P	L	
1	Gedung bahan baku	1	GBB	4	10	40
2	Gedung produk jadi	1	GPJ	8	25	200
3	Mesin ulir	1	MU	12	4,35	52,20
4	Meja packaging	1	MP	5	8,2	41
5	Mesin potong vertical	2	MPV	2,44	1,22	2,98
6	Mesin potong horizontal	1	MPH	5,96	1,74	10,37
7	Tempat perakitan kayu	8	TPK	2,44	1,22	2,98

c. Penentuan Titik Koordinat *Layout Awal*

Pada pengukuran jarak *rectalinier* yang harus dilakukan menentukan titik koordinat tiap stasiun kerja. Titik koordinat layout awal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Titik Koordinat Stasiun Kerja

Kode	Stasiun Kerja	X	Y
GB	Gudang Bahan Baku	82,2337	85,3738
TPK	Tempat Perakitan Kayu	87,4744	85,6457
MPV	Mesin Potong Vertical	104,3967	65,3222
MPH	Mesin Potong Horizontal	98,0637	65,3222
MU	Mesin Ulir	89,1513	80,3536
MP	Meja Packaging	82,6736	72,4231.
GPJ	Gudang Produk Jadi	76,7523	72,5439
PM	Penyimpanan	82,2337	85,3738

d. Perhitungan Jarak Awal

Perhitungan jarak *material handling* antar departemen *layout awal* yang berkaitan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (6). Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Jarak *Layout awal*

No.	Stasiun Kerja Dari	Stasiun Kerja Ke	Jarak (m)
1	Gudang Bahan Baku	Tempat Perakitan Kayu	5,5126
2	Tempat Perakitan Kayu	Mesin Potong Vertical	37,2458
3	Mesin Potong Vertical	Mesin Potong Horizontal	6,333
4	Mesin Potong Horizontal	Mesin Ulir	23,9438
5	Mesin Ulir	Meja Packaging	14,4082
6	Meja Packaging	Gudang Produk Jadi	6,0421
7	Gudang Produk Jadi	Penyimpanan	41,7956
Total			135,2811

e. Perhitungan Total Ongkos *Material Handling* Awal

Untuk perhitungan Ongkos *material handling* per meter maka diperlukan data-data sebagai berikut :

Tabel 5. Data Perhitungan OMH

Keterangan	Jumlah
Jamkerja/hari	8 jam
Jumlah hari kerja/minggu	6 hari
Jumlah hari kerja/bulan	24 hari
Gaji pekerja/bulan	2.500.000
Gaji pekerja/hari	104.167
Jumlah pekerja	30 orang
Jumlah produksi harian	12 piece

Berdasarkan tabel 5, maka diketahui upah tenaga kerja per bulan adalah Rp 2.500.000 dengan hari kerja adalah 24 hari. Jarak *material handling* dalam satu kali periode kerja adalah 135,2811 meter. Maka diperoleh ongkos *material handling* per hari sebesar Rp. 770,0016. Berdasarkan jarak antara stasiun kerja fasilitas produksi awal, besarnya aliran produksi (frekuensi) dan ongkos *material handling* per meter, maka total ongkos *material handling* dapat diketahui dengan mengalikan jarak, besarnya frekuensi dan ongkos *material handling* per meter tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Ongkos *Material Handling* Awal

No.	Dari	Ke	Jarak (m)	Frekuensi	Jenis Transportasi	Jarak Total (m)	OMH/hari (Rp)	Total OMH (Rp)
1	GB	TPK	4,9688	4	Manusia	19,8725	770,0016	15.301,8567
2	TPK	MPV	37,2458	4	Manusia	148,9832	770,0016	114.717,3023
3	MPV	MPH	6,3330	3	Manusia	18,9990	770,0016	14.629,2604
4	MPH	MU	23,9438	4	Manusia	95,7752	770,0016	73.747,0572
5	MU	MP	1,4528	4	Manusia	5,8112	770,0016	4.474,6332
6	MP	GPJ	6,0421	3	Manusia	18,1263	770,0016	13.957,2800
7	GPJ	PM	41,7956	5	Manusia	208,9780	770,0016	160.917,2729
Total			121,7819			516,5454		397.744,6627

f. *From To Chart*

From To Chart ini merupakan peta yang menunjukkan besarnya total ongkos *material handling* perpindahan material yang dialami selama proses produksi dan tersaji pada Tabel 7.

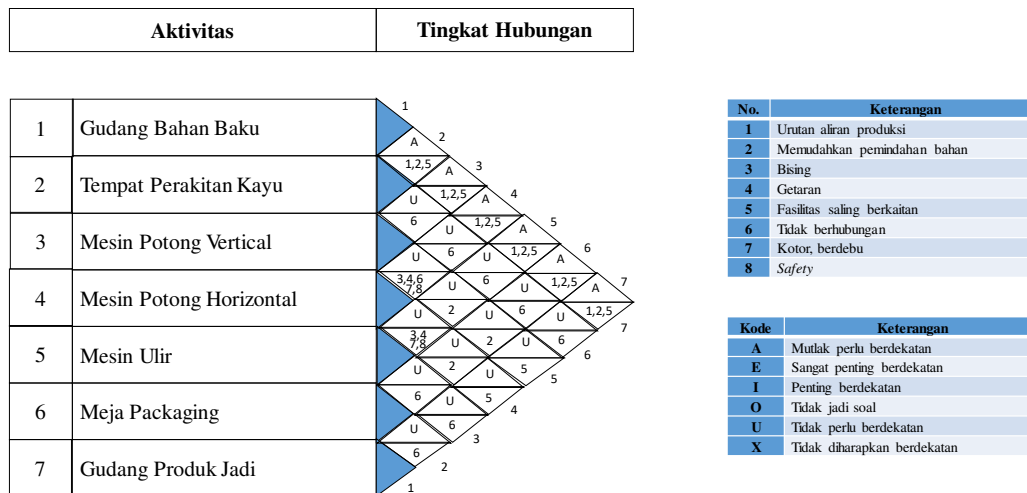
Tabel 7. *From to Chart* Ongkos *Material Handling*

From \ To	<i>From To Chart</i>								Total
	GB	TPK	MPV	MPH	MU	MP	GPJ	PM	
GB		15.301,86							15.301,86
TPK			114.717,30						114.717,30
MPV				14.629,26					14.629,26
MPH					73.747,06				73.747,06
MU						4.474,63			4.474,63
MP							13.957,28		13.957,28
GPJ								160.917,27	160.917,27
PM									
Total		15.301,86	114.717,30	14.629,26	73.747,06	4.474,63	13.957,28	160.917,27	397.744,66

g. Activity Relationship Chart (ARC)

ARC dibuat berdasarkan pertimbangan frekuensi aliran perpindahan bahan antar tiap stasiun, frekuensi perpindahan operator/tenaga kerja, kesamaan alat *material handling* yang digunakan dan juga hal-hal mengenai faktor kenyamanan saat bekerja.

Pada ARC digambarkan hubungan kedekatan antar departemen dengan menggunakan simbol-simbol kedekatan dengan alasan-alasan yang mendekatkan dan menjauhkan departemen tersebut. Untuk tiap derajat kedekatan yang ditampilkan dalam bentuk ARC, data tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik dan beberapa orang karyawan. Adapun penggambaran ARC antar departemen pada rantai produksi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. ARC Antar Departemen

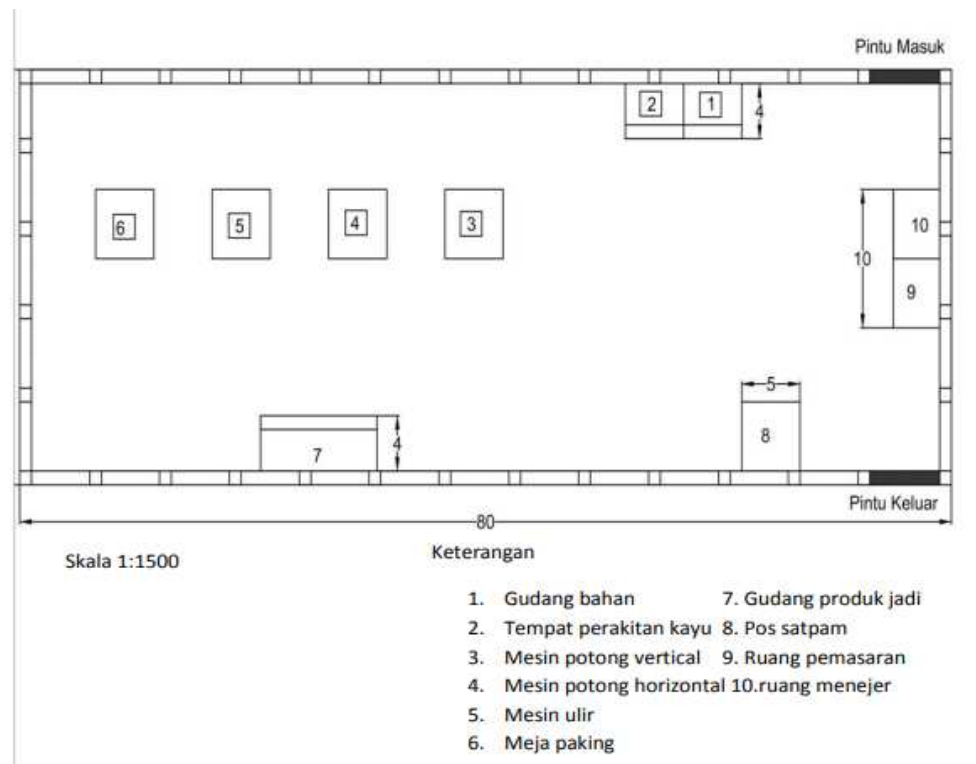
h. Perancangan Layout Dengan Menggunakan Software *Blocplan*

Hasil pengolahan data dengan menggunakan software BLOCPLAN memperoleh 20 layout usulan yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Iterasi Algoritma BLOCPLAN

Layout	Adj. Score	Rel-Dist Score	Produk Moment	
1	0,83 - 8	0,65 - 12	721 - 12	0 - 1
2	1,00 - 1	0,84 - 4	502 - 4	0 - 1
3	0,83 - 8	0,58 - 13	703 - 9	0 - 1
4	0,83 - 8	0,69 - 11	696 - 8	0 - 1
5	1,00 - 1	0,83 - 2	709 - 10	0 - 1
6	0,83 - 8	0,77 - 8	739 - 13	0 - 1
7	0,83 - 8	0,82 - 5	529 - 5	0 - 1
8	0,83 - 8	0,75 - 9	618 - 7	0 - 1
9	1,00 - 1	0,78 - 7	538 - 6	0 - 1
10	1,00 - 1	0,74 - 10	472 - 3	0 - 1
11	1,00 - 1	0,81 - 6	461 - 2	0 - 1
12	1,00 - 1	0,83 - 2	709 - 10	0 - 1
13	1,00 - 1	0,86 - 1	459 - 1	0 - 1

Berdasarkan hasil iterasi algoritma BLOCPLAN pada tabel 8 maka layout usulan yang terpilih dengan hasil R-Score tertinggi atau yang mendekati 1 yaitu layout 13 dengan score 0,86. Output berupa layout dari software BLOCPLAN maka dilakukan penyesuaian sesuai dengan kondisi perusahaan PT. X. Berikut layout usulan berdasarkan software BLOCPLAN dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Layout Usulan Berdasarkan Hasil Software BLOCPLAN

i. Titik Koordinat Layout Usulan

Titik koordinat layout usulan yang diperoleh berdasarkan software BLOCPLAN dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Koordinat Layout Usulan

No.	Stasiun Kerja	X	Y
1	Gudang Bahan Baku	4,19	4,29
2	Tempat Perakitan Kayu	1,40	4,29
3	Mesin Potong Vertical	1,48	9,01
4	Mesin Potong Horizontal	4,44	9,01
5	Mesin Ulir	6,50	9,01
6	Meja Packaging	8,26	9,01
7	Gudang Produk Jadi	7,51	4,29

j. Perhitungan Jarak Layout Usulan

Perhitungan jarak *material handling* antar departemen *layout* usulan yang berkaitan dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (6). Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jarak Layout Usulan

No.	Stasiun Kerja Dari	Stasiun Kerja Ke	Jarak (m)
1	Gudang Bahan Baku	Tempat Perakitan Kayu	2,97
2	Tempat Perakitan Kayu	Mesin Potong Vertical	4,80
3	Mesin Potong Vertical	Mesin Potong Horizontal	2,96
4	Mesin Potong Horizontal	Mesin Ulir	2,06
5	Mesin Ulir	Meja Packaging	1,76
6	Meja Packaging	Gudang Produk Jadi	5,47
7	Gudang Produk Jadi	Penyimpanan	2,79
Total			22,81

k. Perhitungan Ongkos *Material Handling* Usulan

Tabel 11. Perhitungan Ongkos *Material Handling* Usulan

No.	Dari	Ke	Jarak (m)	Frekuensi	Jenis Transportasi	Jarak Total (m)	OMH/hari (Rp)	Total OMH (Rp)
1	GB	TPK	2.97	4	Manusia	11.88	770.0016	914.7790
2	TPK	MPV	4.80	4	Manusia	19.20	770.0016	1,478.4307
3	MPV	MPH	2.96	3	Manusia	8.88	770.0016	6,837.6142
4	MPH	MU	2.06	4	Manusia	8.24	770.0016	6,344.8131
5	MU	MP	1.76	4	Manusia	7.04	770.0016	5,420.8113
6	MP	GPJ	5.47	3	Manusia	16.41	770.0016	12,635.7263
7	GPJ	PM	2.79	5	Manusia	13.95	770.0016	10,741.5223
Total			22.81			85.60		44,373.6969

Jumlah perhitungan total jarak *material handling* antar stasiun kerja secara keseluruhan untuk tata letak layout usulan dengan menggunakan rumus *rectalinier* 22,81 m. Dari perbandingan yang telah dilakukan dari perhitungan jarak *material handling* layout awal maka dapat meminimalisasi total jarak pemindahan bahan sebesar 98,9719 m. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel rekapitulasi layout awal dan layout usulan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rekapitulasi *Layout* Awal dan *Layout* Usulan

	Total Jarak (m)	Total OMH (Rp)
<i>Layout</i> Awal	121,78	397.744,6627
<i>Layout</i> Usulan	22,81	44.373,6969
Selisih	98,97	353.370,9658

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu berdasarkan pengolahan data menggunakan algoritma BLOCPLAN, diperoleh *layout* awal untuk lantai produksi adalah sebesar 121,78 m dengan total OMH awal sebelum dilakukan perbaikan adalah sebesar Rp 397.744,6627 per hari. Sedangkan untuk *layout* usulan adalah sebesar 22.18 m dengan total OMH usulan yaitu sebesar Rp 44.373,6969 per hari. Besarnya penurunan total OMH ini adalah Rp 353.370,9658 per hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan banyak terima kasih yang kepada manajer dan karyawan PT. X yang telah bersedia menyediakan tempat dan memberikan data penelitian yang dibutuhkan dalam penulisan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Apple, J. M. (1990). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan* (ke-3). ITB BANDUNG.
- Hadiguna et al, (2008). *Tata Letak Pabrik*. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Purnomo. (2004). *Perencanaan & Perancangan Fasilitas* (Ke-1). Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Siregar, R. M., Sukatendel, D., Tarigan, U., Industri, D. T., Teknik, F., Utara, U. S., & Handling, M. (2013). Perancangan Ulang Tataletak Fasilitas Produksi Dengan Menerapkan Algoritma Blocplan Dan Algoritma Corelap Pada Pt. Xyz. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(1), 35–44. <https://jtai.politala.ac.id/index.php/JTAI/article/view/54>
- Vaidya, R. D., et al., (2013). Analysis Plant Layout for Effective Production. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. 2(3): 500-504, https://www.academia.edu/11748667/Analysis_Plant_Layout_for_Effective_Production
- Wignjosoebroto, S. (2009). *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan* (Ke-3 Cetak). Guna Widya, Surabaya.