

Relayout Fasilitas Produksi pada Produk Pipe Assy

Dea Purnama Sari, Bambang Cahyadi*

program studi teknik industri, universitas pancasila, jakarta selatan, jl. srengseng sawah-jagakarsa, 12940

*Corresponding Author : bambang.cahyadi@univpancasila.ac.id

Abstrak

Tata letak pabrik merupakan kegiatan untuk mengatur fasilitas yang bersifat fisik bagi perusahaan yang bertujuan untuk mendukung lancarnya proses produksi. Penelitian dilakukan pada proses pembuatan Pipe Assy, produk ini merupakan salah satu part dalam pembuatan kipas angin yang memiliki fungsi sebagai tiang penyangga pada kipas angin. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh jumlah jarak 666,3 meter untuk perpindahan material antar stasiun kerja untuk semua prosesnya. Perpindahan waktu yang cukup besar tentunya dapat mempengaruhi waktu proses penyelesaian produk yang semakin tinggi, penempatan stasiun kerja yang mempunyai hubungan kedekatan yang erat tetapi ditempatkan berjauhan dan terdapat proses bolak-balik juga mempengaruhi waktu proses penyelesaian produk. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki area lingkungan kerja dengan melakukan perancangan ulang tata letak fasilitas pabrik. Metode yang digunakan dalam proses pengolahan data adalah menggunakan metode grafik dan metode Blocplan. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa usulan layout yang sebaiknya diterapkan perusahaan adalah layout hasil Blocplan dengan efisiensi momen perpindahan sebesar 67,40% dibandingkan dengan usulan layout hasil metode grafik dengan efisiensi momen perpindahan sebesar 61,43%. Perhitungan tersebut belum disertai dengan simulasi secara nyata sehingga perlu melakukan simulasi dinamis untuk mengetahui efisiensi penerapan layout baru perusahaan.

Kata kunci: relayout, pipe assy, metode grafik, metode blocplan

Abstract

Factory layout is an activity to arrange physical facilities for companies that aim to support the smooth production process. The research was conducted on the process of making Pipe Assy, this product is one of the part serves as a supporting pole for fans. Each product certainly requires a certain processing time in its manufacture. Based on the calculation done, the total distance is 666.3 meters for transferring materials. With a long enough transferring time, it can result in a longer processing time of the product, placement of workstations with close relationships but are placed far apart with back and forth process also adds up the time needed for the production process. Therefore, it is necessary to conduct further research in improving the work environment area by redesigning the layout of factory facilities. The method used in data processing was the graph method and the Blocplan method. Based on the data processing results, it can be concluded that the proposed layout that should be applied by the company is the layout of the Blocplan which can reduce the transferring efficiency by 67.40% compared to the proposed layout of the graphic method with a transferring efficiency of 61.43%. The calculations have not been accompanied by real simulation, so it is necessary to perform dynamic simulations to determine the efficiency of implementing the company's new layout.

Keywords: relayout facilities, pipe assy, graph method, blocplan method

PENDAHULUAN

Tata letak pabrik merupakan kegiatan untuk mengatur fasilitas-fasilitas yang bersifat fisik bagi suatu perusahaan yang bertujuan untuk mendukung lancarnya proses produksi. Secara prinsip tata letak pabrik dinyatakan baik apabila mampu melakukan penyusunan tata letak fasilitas yang teratur serta memenuhi persyaratan teknis yang mampu menunjang adanya efisiensi kerja serta efektivitas pelaksanaan kegiatan produksi (Wendri, 2013).

Tata letak lantai produksi adalah salah satu hal yang berpengaruh terhadap berhasilnya suatu proses produksi. Faktor lain yang juga berpengaruh terhadap proses produksi terutama dalam penggunaan waktu proses produksi adalah susunan mesin dan peralatan proses produksi. Proses produksi dengan kondisi mesin dan aliran produksi yang tidak beraturan menyebabkan pemindahan material yang tinggi. Sehingga diperlukannya suatu sistem pemindahan material yang baik dan tepat dengan melakukan perancangan tata letak yang baik (Tarigan, 2019).

Penelitian dilakukan disalah satu perusahaan manufaktur yang salah satu produk setengah jadinya adalah *Pipe Assy*. Produk ini merupakan salah satu *part* kipas angin yang berfungsi sebagai tiang penyangga. Proses pembuatan produk *Pipe Assy* melibatkan stasiun kerja yang berasal dari dua departemen produksi yaitu *Department Plastic Injection* dan *Department Metal Stamping*. Masing-masing departemen menghasilkan *part* penyusun produk *Pipe Assy* yang berbeda. Beberapa komponen penyusun *Pipe Assy* yang diproduksi di *Department Metal Stamping* adalah *Outer Pipe* dan *Inner Pipe*, sedangkan yang diproduksi di *Department Plastic Injection* adalah *Stand Cup*, *Free Stop Base*, *Free Stop Bush*, *Bumper Washer*, *Round Lock Screw*, dan *Free Stop Cup*. Adapun komponen yang tidak diproduksi sendiri oleh perusahaan adalah *Pipa Flange*, *Baut*, *Sticker*, *Free Stop Nut*, dan *Bush Holder*. Dalam produksinya perusahaan tidak menjadwalkan waktu produksi yang sama untuk *part* yang berbeda, sehingga tidak ada waktu menunggu stasiun kerja untuk *part* yang berbeda.

Mengacu pada proses produksi yang berjalan saat ini, didapatkan proses bolak-balik pada pembuatan *part Inner Pipe* yaitu harus kembali dua kali ke mesin turet untuk proses yang berbeda, terdapat penempatan stasiun kerja

yang memiliki hubungan kedekatan yang erat tetapi ditempatkan berjauhan tentunya hal ini dapat mempengaruhi efisiensi kegiatan perpindahan material pada proses produksi menjadi tinggi.

Untuk memperjelas pernyataan diatas berikut ini digambarkan proses produksi yang berjalan saat ini menggunakan Peta Aliran Proses diperoleh ringkasan sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah Waktu dan Jarak Perpindahan Proses Pembuatan Produk *Pipe Assy*

No	Part	Waktu Operasi (menit)	Jarak (meter)	Waktu Transportasi (menit)
1	<i>Outer Pipe</i>	8,61	47,6	2,16
2	<i>Inner Pipe</i>	6,87	63,9	2,02
3	<i>Stand Cap</i>	1,08	79,2	2,38
4	<i>Free Stop Cup</i>	1,46	78,5	2,3
5	<i>Free Stop Bush</i>	1,49	74,2	2,25
6	<i>Free Stop Base</i>	1,47	75,8	2,21
7	<i>Bumper Washer</i>	1,47	75,8	2,21
8	<i>Round Lock Screw</i>	1,26	72,2	2,23
9	Proses Akhir	7,47	99,1	2,71
	Jumlah	31,18	666,3	20,47

Berdasarkan tabel diatas, untuk membuat satu unit *Pipe Assy* membutuhkan waktu operasi selama 31,18 menit, jarak transportasi 666,3 meter, dan waktu transportasi selama 20,47, dengan perpindahan waktu yang cukup besar tentunya dapat mempengaruhi waktu proses penyelesaian produk yang semakin tinggi. Selain itu adanya penempatan stasiun kerja yang mempunyai hubungan kedekatan yang erat tetapi ditempatkan berjauhan dan terdapat proses bolak-balik juga mempengaruhi waktu proses penyelesaian produk. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki tata letak area produksi dengan memperhatikan derajat kedekatan antar stasiun kerja dengan menggunakan dua metode yaitu metode Grafik dan metode *Blocplan* yang hasilnya akan dibandingkan sehingga usulan tata letak yang terpilih nanti diambil berdasarkan nilai persentase momen perpindahan material terbesar.

Perancangan Tata Letak Fasilitas

Salah satu hal penting yang mendukung lancarnya proses produksi adalah bagaimana cara dalam melakukan pengaturan yang berkaitan dengan fasilitas-fasilitas pabrik yang biasa disebut dengan tata letak pabrik atau tata letak fasilitas. Dalam melakukan pengaturan tersebut perlu memperhatikan beberapa hal seperti luas ruang untuk menempatkan mesin-mesin, fasilitas produksi untuk kelancaran aliran material, ruang penyimpanan material baik yang bersifat permanen maupun sementara. Hal-hal terkait desain, tata letak, lokasi, akomodasi yang digunakan orang maupun mesin, dalam kegiatan sistem manufaktur maupun jasa yang berkaitan dengan lingkungan atau tempat yang memiliki fisik banyak dibahas dalam berbagai literatur (Arif, 2017).

Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Dalam sebuah proses produksi dalam industri manufaktur, jika barang yang dibutuhkan oleh perusahaan selalu ada atau cepat dalam proses penyediaannya maka akan semakin kecil biaya tenaga kerja dan biaya tidak langsung yang dikeluarkan oleh perusahaan. Sehingga diperlukannya perancangan tata letak yang berhubungan dengan fasilitas industri atau pabrik untuk memudahkan penerapan konsep, prinsip, dan aturan untuk merencanakan setiap fasilitas perusahaan khususnya manufaktur. Hal ini tentunya mendukung penyediaan barang dalam proses produksi. Yang menjadi tujuan utama dilakukannya perancangan tata letak fasilitas adalah sebagai berikut (Purnomo, 2004):

1. Mempermudah dalam proses manufaktur
2. Meminimumkan pemindahan barang dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya
3. Memelihara keluwesan susunan dan operasi mesin
4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi
5. Menekan modal tertanam pada peralatan

Jarak Rectilinear

Jarak *rectilinear* sering juga disebut jarak Manhattan merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Jarak ini digunakan jika memiliki ruangan terbatas (memiliki sekat) seperti lantai produksi perusahaan. Dalam pengukuran jarak ini digunakan rumus sebagai berikut (Santoso, 2020):

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j| \quad (1)$$

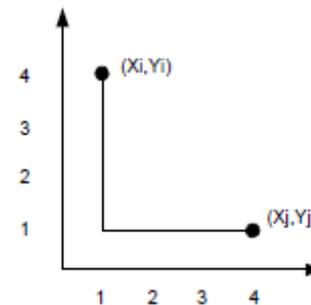
Dimana:

x_i : koordinat x pada pusat fasilitas i

y_i : koordinat y pada pusat fasilitas i

d_{ij} : jarak antara pusat fasilitas i dan j

Ukuran jarak *rectilinear* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Jarak Rectilinear

From to Chart (FTC)

From to Chart kadang disebut pula sebagai *trip frequency chart* atau *travel chart* yaitu suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. Tahapan yang dilakukan dalam membuat FTC adalah sebagai berikut (Arif, 2017):

1. Menggambarkan *layout* dalam bidang kartesius untuk masing-masing stasiun kerja
2. Setelah menggambarkan *layout* selanjutnya menentukan koordinat masing-masing stasiun kerja yaitu titik X1, X2, Y1, dan Y2
3. Setelah menentukan titik X1, X2, Y1, dan Y2 selanjutnya adalah menghitung titik pusat masing-masing stasiun kerja dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{X1 + X2}{2} \quad (2)$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung titik pusat X dengan keterangan:

X : Titik pusat X

X1 : Titik kiri pada sumbu X

X2 : Titik kanan pada sumbu X

$$Y = \frac{Y1 + Y2}{2} \quad (3)$$

Rumus ini digunakan untuk menghitung titik pusat Y dengan keterangan:

Y : Titik pusat Y

Y1 : Titik kiri pada sumbu Y

Y2 : Titik kanan pada sumbu Y

4. Setelah menentukan titik pusat selanjutnya menghitung jarak antar stasiun kerja atau

departemen dengan menggunakan rumus jarak rectilinear

5. Terakhir adalah menuliskan angka hasil perhitungan poin 4 ke dalam tabel FTC. Tabel ini berbentuk matriks dengan baris menunjukkan asal material atau stasiun kerja dan kolom menunjukkan tujuan material atau stasiun kerja. Jadi, suatu *cell* Xij berisi nilai (jarak) perpindahan material dari lokasi i ke lokasi j (Islaha, 2018).

Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart atau peta hubungan kerja merupakan aktivitas yang menggambarkan ukuran kepentingan dari suatu kegiatan dalam stasiun kerja. *Activity Relationship Chart* difokuskan untuk mencari hubungan aktivitas pemindahan material dari suatu fasilitas kerja ke fasilitas kerja yang lain. Dalam suatu perusahaan harus memiliki aturan yang berkaitan dengan hubungan kedekatan antar ruangan untuk menjaga kelancaran proses produksi. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu denah hubungan aktivitas untuk mengetahui bagaimana hubungan yang terjadi dalam suatu proses produksi. Tujuan utama ARC adalah dapat mengetahui hubungan keterkaitan dari setiap proses produksi dalam suatu perusahaan atau pabrik (Safitri, 2018).

Perancangan dengan menggunakan Metode Grafik

Input metode ini adalah *Activity Relationship Chart* dan *From to Chart* sebagai data masukan untuk mendapatkan bobot kedekatan, pada dasarnya metode grafik dibuat untuk memvalidasi ARC sebagai *input* apakah sudah sesuai atau belum (Santoso, 2020). Dalam membuat usulan dengan menggunakan metode grafik terdapat beberapa langkah yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pada bagian langkah-langkah *from to chart* (FTC) sudah dilakukan perhitungan sampai dengan menentukan jarak antar stasiun kerja, hasil tersebut digunakan sebagai salah satu komponen dalam menghitung frekuensi perpindahan material.
2. Setelah dilakukan perhitungan frekuensi perpindahan material selanjutnya adalah menghitung momen perpindahan material.
3. Setelah dilakukan perhitungan momen perpindahan selanjutnya adalah membuat grafik kedekatan yang dipilih berdasarkan

bobot terbesar yang diperoleh dengan cara menjumlahkan momen perpindahan stasiun kerja yang memiliki keterkaitan. Cara ini dilakukan hingga stasiun kerja tidak tersisa.

Perancangan dengan menggunakan Metode Blocplan

Tujuan dari menggunakan *Blocplan* adalah meminimalkan jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas dengan menggunakan *software* (Setiyawan, 2017). *Input* data yang digunakan untuk menjalankan program *Blocplan* adalah diagram keterkaitan ARC dan luas setiap area stasiun kerja. Langkah-langkah dalam menjalankan program *Blocplan* adalah sebagai berikut:

1. Pastikan bahwa sebelum menggunakan aplikasi *Blocplan* sudah meng-*install* terlebih dahulu yang dapat dicari di berbagai sumber di internet
2. Menyiapkan data berupa ARC dan departemen beserta luasnya masing-masing Memasukan data berupa jumlah departemen yang digunakan, *Blocplan* mampu membuat usulan dengan maksimal 18 stasiun kerja
3. Setelah itu memasukan satu persatu nama departemen dan luasnya
4. Selanjutnya adalah memasukan data ARC pada *Blocplan*, kemudian akan keluar hasil yang nilai kode keterkaitan antar departemen. Dimana hasil ini bisa diubah sesuai dengan keinginan pengguna. Berikut ini merupakan kode beserta angka yang sudah ditetapkan oleh *Blocplan*:
 - a. Kode A mempunyai angka 10
 - b. Kode E mempunyai angka 5
 - c. Kode I mempunyai angka 2
 - d. Kode O mempunyai angka 1
 - e. Kode U mempunyai angka 0
 - f. Kode X mempunyai angka -10
5. Pada *Blocplan* menawarkan 5 alternatif dalam menggambarkan *layout* yang dapat dipilih dan ditentukan oleh pengguna
6. Kemudian pengguna bisa menentukan sendiri berapa buah usulan yang akan ditampilkan
7. Menentukan alternatif mana yang akan digunakan berdasarkan nilai *R-Score* tertinggi

METODE

Kegiatan penelitian ini diawali dengan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan

secara langsung yaitu dengan melakukan pengukuran menggunakan meteran dan stopwatch. Data diperoleh melalui Departemen Plastic Injection dan Departemen Metal Stamping yang meliputi stasiun kerja yang terlibat, tata letak area produksi, data luas mesin dan fasilitas, data jumlah tenaga kerja, volume produksi, kapasitas alat angkut, dan data terkait alasan kedekatan Activity Relationship Chart (ARC).

Dalam pengolahan data terdiri dari proses penggambaran layout awal pada bidang kertas untuk menentukan titik pusat, menghitung jarak antar stasiun kerja berdasarkan titik pusat, menghitung frekuensi perpindahan antar stasiun kerja berdasarkan data jumlah tenaga kerja, volume produksi, kapasitas alat angkut, menghitung momen perpindahan material berdasarkan jarak antar stasiun kerja, from to chart, dan frekuensi perpindahan material, melakukan pembuatan layout usulan dengan menggunakan metode grafik berdasarkan momen perpindahan dan memperhatikan Activity Relationship Chart (ARC), digunakan juga software Blocplan dengan input berupa ARC dan luas setiap stasiun kerja, dan membuat analisis terkait hasil usulan yang telah dihitung, kemudian menentukan metode yang tepat berdasarkan selisih momen perpindahan terkecil.

Pada penelitian ini akan didapatkan hasil berupa perbandingan persentase momen perpindahan material layout awal dengan layout metode grafik dan perbandingan persentase momen perpindahan material layout awal dengan layout algoritma Blocplan.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Momen Perpindahan Layout Awal

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh momen perpindahan layout awal sebesar 1.589,5 meter untuk keseluruhan stasiun kerja yang terlibat. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan penjumlahan semua momen perpindahan setiap proses.

Activity Relationship Chart (ARC)

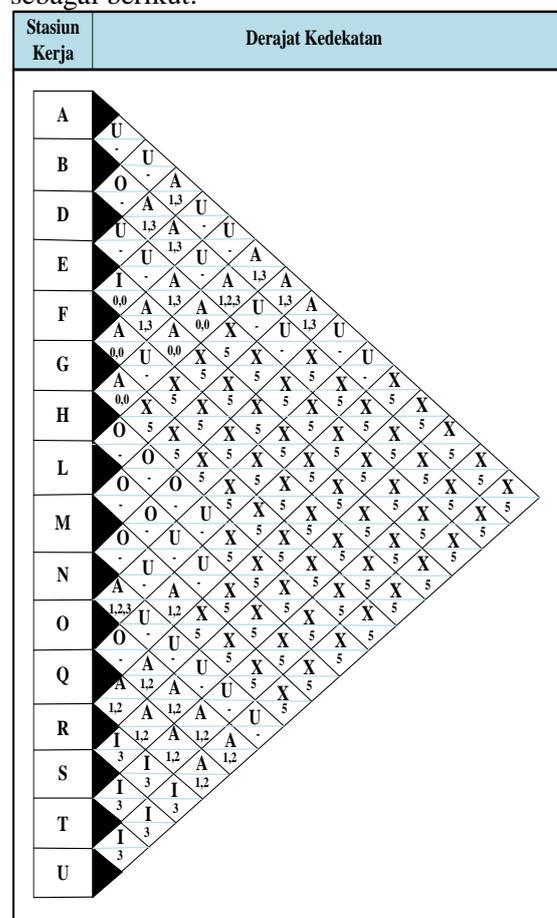
Selanjutnya adalah membuat Activity Relationship Chart (ARC). ARC dibuat berdasarkan pertimbangan frekuensi aliran perpindahan material antar stasiun kerja, kesamaan alat angkut yang digunakan, menggunakan catatan yang sama dan lainnya.

Derajat kedekatan pada ARC diperoleh dari hasil diskusi bersama pembimbing lapangan sekaligus kepala produksi di PT. Anugrah Bersama Sejahtera. ARC juga digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat layout usulan dengan menggunakan metode grafik dan juga digunakan sebagai input dalam Blocplan. Adapun alasan yang digunakan dalam pembuatan ARC adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Alasan Kedekatan Antar Stasiun Kerja

Kode Alasan	Deskripsi Alasan Kedekatan
1	Urutan aliran kerja
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	Informasi yang digunakan
4	Menggunakan peralatan kerja yang sama
5	Adanya bau, debu, panas, dan kebisingan

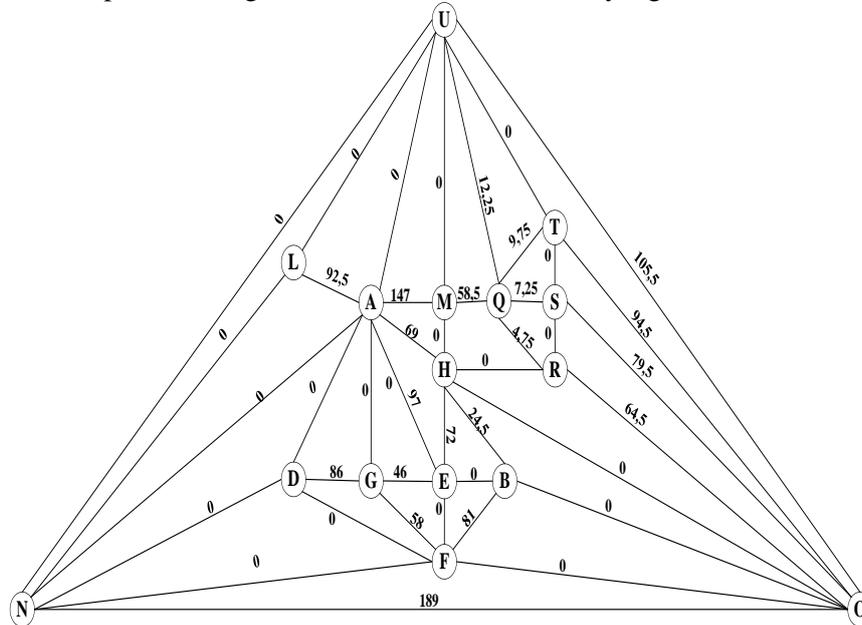
Berdasarkan alasan kedekatan di atas dibuatlah Activity Relationship Chart (ARC) dalam proses pembuatan produk Pipe Assy sebagai berikut:



Gambar 2. Activity Relationship Chart (ARC)

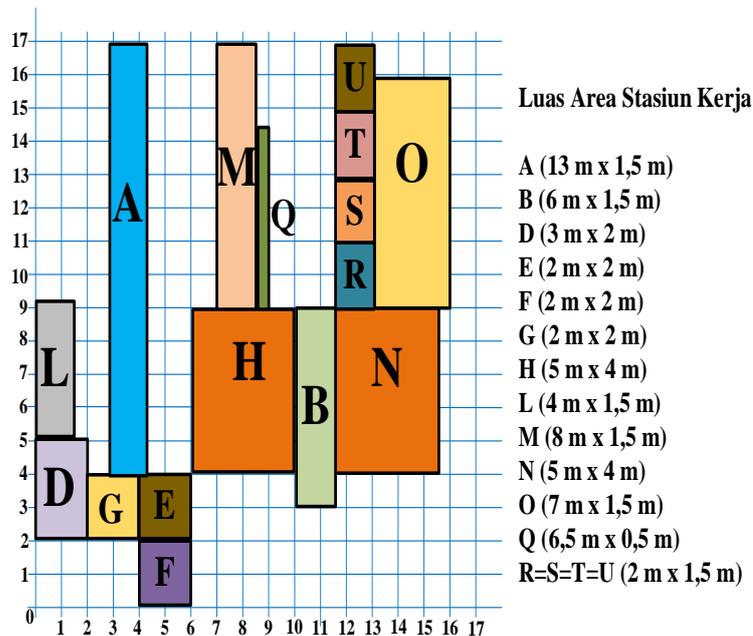
Hasil Usulan Metode Grafik

Langkah pertama yang dilakukan adalah memilih bobot momen perpindahan terbesar. Langkah kedua adalah membuat grafik berdasarkan perhitungan bobot terbesar yang selanjutnya menghubungkan node dari bobot terpilih tersebut. Ulangi langkah pertama dan kedua hingga semua stasiun kerja yang terlibat tidak tersisa. Setelah semua proses sudah dilakukan satu persatu maka akan diperoleh grafik akhir yang menunjukkan hasil tata letak usulan, namun diperlukannya pertimbangan *Activity Relationship Chart* (ARC). Berikut ini merupakan hasil grafik kedekatan kelima belas yang sudah dibuat:



Gambar 3. Grafik Kedekatan

Setelah diperoleh hasil grafik, langkah selanjutnya adalah membuat *block layout* untuk menentukan titik koordinat setiap stasiun kerja. *Block layout* dibuat pada bidang kartesius dan satu kotak mewakili ukuran satu meter. *Block layout* dibuat dengan cara memperhatikan kedekatan antar stasiun kerja berdasarkan ARC dan hasil metode grafik, berikut ini merupakan *block layout* berdasarkan ARC dan metode grafik:



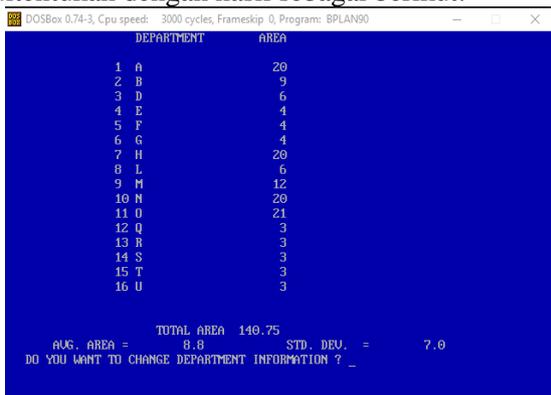
Gambar 4. *Block Layout* Usulan Hasil Metode Grafik

Momen Perpindahan *Layout* Metode Grafik

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh momen perpindahan *layout* metode grafik sebesar 613 meter untuk keseluruhan stasiun kerja yang terlibat. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan penjumlahan semua momen perpindahan setiap proses.

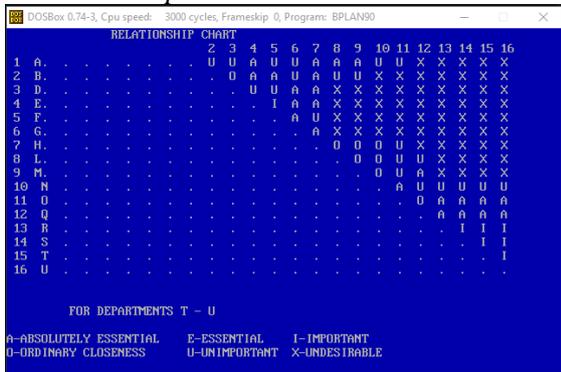
Hasil Usulan Metode *Blocplan*

Langkah pertama yang dilakukan adalah meng-*input* data stasiun kerja dan luas area dengan menggunakan kode huruf yang telah ditentukan dengan hasil sebagai berikut:



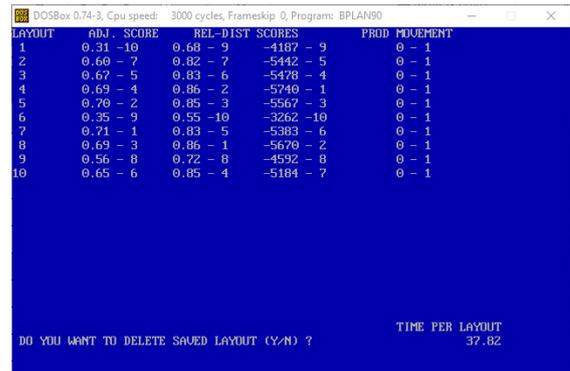
Gambar 5. *Input* Stasiun Kerja dan Luas Area

Langkah kedua adalah memasukkan data kedetakan antar stasiun kerja berdasarkan *Activity Relationship Chart* (ARC). Berikut ini merupakan ARC yang sudah dimasukan kedalam *Blocplan*:



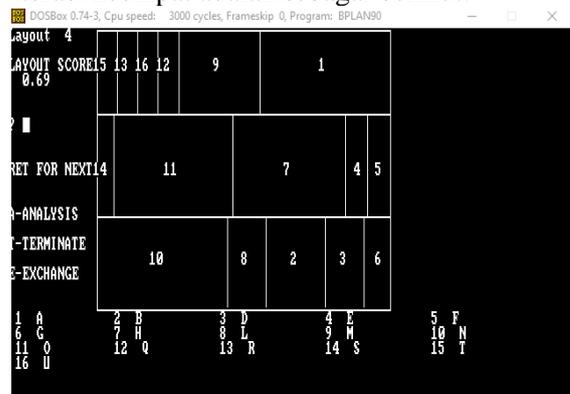
Gambar 6. *Input* Derajat Kedekatan antar Stasiun Kerja

Setelah data-data yang diperlukan sudah di-*input* maka akan dihasilkan beberapa iterasi yang bisa ditampilkan maksimum sebanyak 20 alternatif. Dalam hal ini hanya ditampilkan 10 alternatif usulan berdasarkan *software Blocplan* sebagai berikut:



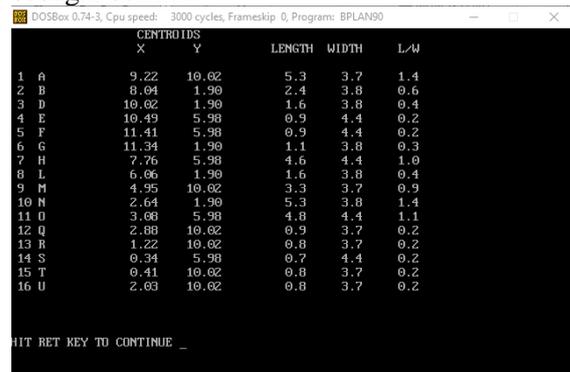
Gambar 7. Tampilan Hasil 10 Iterasi (Alternatif)

Setelah hasil iterasi ditampilkan maka langkah selanjutnya adalah memilih hasil iterasi yang paling optimal. Hasil yang paling optimal adalah *layout* yang memiliki R-Score paling tinggi. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan *Blocplan* hasil R-Score yang paling tinggi adalah pada iterasi keempat dengan nilai 0,86. Adapun gambar *layout* hasil iterasi keempat sebagai berikut:



Gambar 8. *Layout* Hasil Iterasi Keempat

Dari hasil iterasi tersebut dapat dilihat titik pusat beserta luas area setiap stasiun kerja sebagai berikut:



Gambar 9. Titik Pusat dan Luas Area Stasiun kerja

Momen Perpindahan *Layout* Metode *Blocplan*

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan diperoleh momen perpindahan *layout* metode grafik sebesar 512,12 meter untuk keseluruhan stasiun kerja yang terlibat. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan penjumlahan semua momen perpindahan setiap proses.

Perbandingan Momen Perpindahan Material

Langkah terakhir yang dilakukan adalah membuat perbandingan momen perpindahan material dari *layout* awal dengan metode grafik dan *layout* awal dengan algoritma *Blocplan*. Perbandingan tersebut dijelaskan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3. Momen Perpindahan Masing-masing *Layout*

<i>Layout</i>	Momen Perpindahan
Awal	1.589,5 m
Metode Grafik	613 m
Algoritma <i>Blocplan</i>	518,12 m

Tabel 4. Perbandingan Momen Perpindahan Material

Keterangan	<i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Metode Grafik	<i>Layout</i> Awal dengan <i>Layout</i> Algoritma <i>Blocplan</i>
Selisih	976,5 m	1.071,38 m
Persentase Momen Perpindahan Material	61,43%	67,40%

Berdasarkan hasil perbandingan tersebut terlihat bahwa persentase selisih momen perpindahan *layout* awal dengan *layout* hasil metode grafik sebesar 61,43% dan selisih momen perpindahan *layout* awal dengan *layout* hasil *Blocplan* sebesar 67,40%. Sehingga hasil yang lebih efisien untuk diterapkannya usulan *layout* baru adalah dengan menggunakan *layout* hasil *Blocplan*. Berdasarkan hasil *layout* usulan metode *Blocplan* juga tidak lagi terdapat stasiun kerja yang memiliki hubungan keamatan namun ditempatkan berjauhan. Setelah diterapkannya

hasil ini diharapkan perusahaan dapat mengurangi total perpindahan material dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

Terdapat kelebihan dan kekurangan dalam metode grafik dan algoritma *Blocplan*. Kelebihannya adalah kemudahan input yang digunakan dalam metode grafik adalah momen perpindahan sedangkan algoritma *Blocplan* adalah jarak antar stasiun kerja, *from to chart* (FTC), dan *Activity Relationship Chart* (ARC). Kekurangan kedua metode tersebut adalah tidak dapat mengetahui jumlah biaya atau ongkos yang dikeluarkan untuk masing-masing alternatif *layout* yang diberikan. Dipilihnya metode algoritma *Blocplan* adalah karena dapat memilih hasil iterasi terkecil dari beberapa iterasi yang dihasilkan. Sedangkan dalam metode grafik hanya satu alternatif saja yang dapat dihasilkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan pada Tugas Akhir ini diperoleh kesimpulan bahwa usulan *layout* yang sebaiknya diterapkan perusahaan adalah *layout* hasil *Blocplan* dengan efisiensi momen perpindahan sebesar 67,40% dibandingkan dengan usulan *layout* hasil metode grafik dengan efisiensi momen perpindahan sebesar 61,43%. Berdasarkan hasil *layout* usulan metode *Blocplan* juga tidak lagi terdapat stasiun kerja yang memiliki hubungan keamatan namun ditempatkan berjauhan. Perhitungan tersebut belum disertai dengan simulasi secara nyata sehingga perlu melakukan simulasi dinamis untuk mengetahui efisiensi penerapan *layout* baru perusahaan. Setelah diterapkannya hasil ini diharapkan perusahaan dapat mengurangi total perpindahan material dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya dan dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.

Saran yang diberikan adalah untuk penelitian lebih lanjut berupa analisis tingkat keberhasilan sebelum dan sesudah diterapkannya *layout* yang telah diusulkan, menghitung biaya yang diperlu dikeluarkan untuk menerapkan *layout* yang baru, dan pembuatan model simulasi untuk menggambarkan proses yang terjadi secara nyata dalam perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M. 2017. *Perancangan Tata Letak Pabrik*. Cetakan Pertama. Sleman: Deepublish
- Islaha, A.F. & Cahyana, A.S. 2018. *Upaya Peningkatan Produktivitas Dengan Meminimasi Waste Menggunakan From To Chart (FTC)*. PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng., vol. 1, no. 2, p. 107, 2018, doi: 10.21070/prozima.v1i2.1289
- Purnomo, A. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Safitri, N.D., Ilmi, Z., & Amin, M. 2018. *Analisis Perancangan Tataletak Fasilitas Produksi menggunakan Metode Activity Relationship Chart (ARC)*. *J. Manaj.*, vol. 9, no. 1, p. 38, 2018, doi: 10.29264/jmmn.v9i1.2431
- Santoso & Heryanto, R.M. 2020. *Perancangan Tata Letak Fasilitas*. Cetakan kesatu, Bandung: Alfabeta
- Setiyawan, D., Qudsiyyah, D., & Mustaniroh, S. 2017. *Usulan perbaikan tata letak fasilitas produksi kedelai goreng dengan metode blocplan dan corelap (studi kasus pada UKM MMM di Gading Kulon, Malang)*. *J. Teknol. dan Manaj. Agroindustri*, vol. 6, no. 1, pp. 51–60.
- Tarigan, U. 2019. *Perancangan Ulang dan Simulasi Tata Letak Fasilitas Produksi Gripper Rubber Seal dengan Menggunakan Algoritma Corelap, Aldep, dan Flexsim*. vol. 21, no. 1, pp. 74–84
- Wendri, Chunda, N., & Arifin, Z. 2013. *Re-Layout Fasilitas Produksi Dengan Menggunakan Metode Triangular Flow Diagram*. vol. 1, no. 2, pp. 138–148