

Bab 2

Tinjauan Pustaka

2.1 Tata Letak Fasilitas

Pada umumnya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dapat menjaga kelangsungan hidup ataupun kesuksesan sebuah perusahaan. Tata letak fasilitas adalah landasan utama dan hal yang sangat penting untuk perusahaan, karena perusahaan biasanya hidup dengan *layout* dalam waktu yang lama. Kesalahan dalam penentuan *layout* dapat menimbulkan masalah biaya yang tinggi[4] .

Dalam perancangan sebuah tata letak fasilitas melibatkan dari luas lantai yang tersedia, penempatan mesin, bahan baku, alur produksi, dan rangkaian lainnya yang ada dalam kegiatan produksi. Mesin atau peralatan yang canggih dan desain produk yang menarik tidak akan menjamin produksi yang efektif dan efisien jika tata letak pada mesin tidak diperhatikan, karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya berlangsung lama dengan tata letak pabrik yang tetap, maka setiap kekeliruan yang dibuat di dalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil jika terus menerus dibiarkan.[5]

Terdapat dua hal penting dalam tata letak fasilitas dan yang sering dilakukan pengaturan letaknya yaitu, tata letak mesin dan departemen pabrik. Terdapat juga tujuan utama dalam sebuah tata letak pabrik yang menyangkut elemen berikut:

a) Memanfaatkan area yang ada.

Perancangan tata letak yang optimal akan memberikan solusi dalam penghematan penggunaan area yang ada, baik area untuk produksi, gudang, service dan untuk departemen lainnya.

- b) Penggunaan mesin, tenaga kerja dan fasilitas produksi lebih besar.

Pengaturan yang tepat akan dapat mengurangi investasi di dalam peralatan dan perlengkapan produksi. Peralatan, perlengkapan dan fasilitas yang ada dalam proses produksi dapat dipergunakan dalam tingkat efisiensi yang cukup tinggi.

- c) Meminimumkan *material handling*.

Selama proses produksi akan selalu terjadi aktivitas perpindahan baik itu bahan baku, tenaga kerja, mesin atau peralatan produksi lainnya. Tata letak sebaiknya dirancang agar jarak angkut dari setiap fasilitas dapat diminimalisir. Biaya yang dikeluarkan tidak akan besar jika jarak perpindahan yang rendah.

- d) Mengurangi waktu tunggu dan mengurangi kemacetan.

Waktu tunggu dalam proses produksi yang berlebihan dapat dikurangi dengan pengaturan tata letak yang baik. Banyaknya perpotongan dari suatu lintasan produksi menyebabkan terjadinya kemacetan-kemacetan

- e) Memberikan keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi tenaga kerja.

Para tenaga kerja menginginkan bekerja di dalam lingkungan yang aman, nyaman dan menyenangkan. Hal-hal yang dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja harus dihindari.

- f) Mempersingkat proses manufaktur.

Memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya, maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu stasiun kerja ke stasiun lain dapat dipersingkat, maka waktu produksi juga dapat dipersingkat.

- g) Mengurangi persediaan setengah jadi.

Persediaan barang setengah jadi terjadi karena belum selesainya proses produksi dari suatu produk. Persediaan barang setengah jadi yang tinggi, tidak menguntungkan perusahaan. Perancangan tata letak yang baik hendaknya

memperhatikan kesinambungan lintasan, karena menumpuknya barang setengah jadi salah satunya disebabkan oleh tidak seimbangnya lintasan produksi.

h) Memperudah aktivitas supervisi.

Penempatan ruangan *supervisor* yang tepat akan memberikan keleluasaan supervisor dalam mengawasi aktivitas yang berlangsung pada area produksi.

2.2 Manfaat Perancangan Tata Letak

Jika dalam perancangan tata letak dalam sebuah pabrik atau perusahaan dapat dijalankan dengan baik, maka akan memperoleh manfaat bagi perusahaan itu sendiri. Berikut ini merupakan manfaat yang dapat diperoleh dari tata letak yang baik diantaranya:[5]

- a) Meningkatnya volume produksi
- b) Mengurangi waktu tunggu (*delay*)
- c) Menghemat area pada perusahaan
- d) Mengurangi ongkos perpindahan bahan (*material handling*)
- e) Mengoptimalkan pemakaian mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya.

Tata letak yang baik salah satunya juga dapat mengurangi pemborosan dari jarak tempuh maupun waktu produksi, jika pemborosan tersebut terjadi dapat memberikan resiko jumlah produksi yang tidak tercapai[6].

2.3 Algoritma Perancangan Tata Letak

Perancangan tata letak fasilitas dapat dilaksanakan dengan beberapa jenis algoritma diantaranya sebagai berikut[7]:

a) *Construction Algorithm*

Algoritma konstruksi digunakan dalam merancang tata letak fasilitas baru yang tidak adanya *layout* awal pada sebuah perusahaan. Metode yang cocok dengan algoritma ini yaitu, ABS Model 3, dan *Modified Spanning Tree*, ALDEP, CORELAP, ABS Model 2.

b) Improvement Algorithms

Algoritma pengembangan digunakan dalam merancang tata letak fasilitas baru yang sudah terdapat *layout* awal perusahaan. Metode yang cocok dengan algoritma ini yaitu, CRAFT, 2-Opt, 3-Opt.

c) Hybrid Algorithms

Algoritma hibrid digunakan dalam merancang tata letak fasilitas baru yang sudah terdapat *layout* awal perusahaan dan melakukan perbaikan pada *layout* yang sudah ada. Metode yang cocok dengan algoritma ini yaitu BLOCPLAN.

2.3 Peta Proses Operasi (OPC)

Peta Proses Operasi merupakan gambaran dari langkah-langkah operasi dan pemeriksaan yang dialami setiap bahan yang digunakan sejak urutan dari awal hingga menjadi produk jadi utuh ataupun sebagai bagian setengah jadi. Peta ini juga berisikan informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis lanjutan seperti; waktu pengerjaan, material yang digunakan dan mesin, tempat atau alat yang digunakan, hingga sampai keseluruhan proses yang berakhir dinyatakan berada di gudang atau penyimpanan [8]. Berdasarkan hal diatas mengenai informasi yang diperoleh dari OPC, maka didapatkan beberapa manfaat dari kegunaan Peta proses operasi (OPC) diantaranya:

- a) Mengetahui kebutuhan mesin.
- b) Memperkirakan kebutuhan bahan baku dari efisiensi operasi atau inspeksi.
- c) Sebagai alat penentuan tata letak pabrik.
- d) Sebagai alat perbaikan cara kerja.
- e) Sebagai alat untuk pelatihan kerja.

Berikut ini merupakan lambang-lambang yang biasa digunakan dalam Peta proses operasi (OPC)[9]:

- a)  Operasi

Lambang lingkaran melambangkan Operasi yang mengartikan untuk kegiatan benda ataupun bahan baku yang mengalami perubahan sidat, kimiawi ataupun

fisik yang lengkap dengan waktu, alat dan bahan yang digunakan bahkan sampai dengan *scrap*. Contohnya seperti memotong kayu dan memadatkan logam.

b)  Pemeriksaan

Lambang persegi melambangkan Pemeriksaan yang mengartikan untuk melakukan pemeriksaan pada suatu komponen atau memeriksa produk yang telah selesai oleh proses operasi. Contohnya memeriksa warna produk atau komponen dan memeriksa ukuran atau dimensinya.

c)  Transportasi

Lambang panah melambangkan Transportasi yang mengartikan adanya pemindahan tempat dari benda kerja, pekerja atau perlengkapan yang bukan bagian dari operasi. Contohnya bahan baku dibawa ke bagian pemotongan dan komponen dibawa ke mesin menghalusan.

d)  Menunggu (*Delay*)

Lambang huruf D melambangkan proses menunggu atau *delay* ketika benda kerja, perlengkapan ataupun pekerja tidak melakukan proses apapun selain menunggu. Contohnya bahan menunggu untuk diperiksa atau bahan menunggu untuk diangkut ke tempat lain.

e)  Aktifitas Gabungan

Lambang persegi dan lingkaran melambangkan dua aktifitas yang dilakukan secara bersamaan di tempat kerja. Contohnya proses pemeriksaan yang dibarengi dengan proses perbaikan.

f)  Penyimpanan

Lambang segitiga terbalik melambangkan penyimpanan yang biasanya ketika objek telah selesai dengan semua proses dari awal hingga akhir. Lambang ini menyatakan objek telah disimpan permanen (bukan sementara) yang ditahan

dan di lindungi serta memerlukan izin tertentu untuk dikeluarkan. Contohnya menyimpan produk jadi di gudang.

2.4 Activity Relationship Chart (ARC)

Activity Relationship Chart atau merupakan aktifitas antar bagian atau departemen yang di dalamnya menggambarkan tingkat kepentingan kedekatan setiap departemen atau ruangan satu sama lain. *Activity Relationship Chart* juga merupakan peta yang dapat digunakan untuk menganalisis tingkat hubungan atau keterkaitan aktivitas dari satu ruangan dengan ruangan lainnya[10].

Terdapat tiga bagian utama hubungan keterkaitan kegiatan perancangan *Activity Relationship Chart (ARC)* yang dapat dirinci sebagai berikut[11]:

- a) Mengidentifikasi aktivitas yang didefinisikan sebagai fasilitas dari perusahaan
- b) Menyiapkan lembar *Activity Relationship Chart (ARC)* berdasarkan nama fasilitas yang ada pada tahap 1.
- c) Merumuskan alasan pada setiap hubungan yang dapat dijadikan dasar bahwa fasilitas dapat didekatkan atau dijauhkan.

Dalam ARC terdapat juga kode informasi huruf, hingga warna yang menggambarkan derajat hubungan aktivitas yang ada pada setiap ruangan atau departemen. Terdapat juga kode angka yang menandakan alasan untuk mendampingi kode huruf dan warna yang ada. Dibawah ini merupakan penjelasan informasi dari setiap kode[12]:

Tabel 2.1 Standar Derajat Hubungan Aktivitas

Derajat Nilai Kedekatan	Deskripsi	Kode Warna
A	Absolutely Important	Merah
E	Especially Important	Kuning
I	Important	Hijau
O	Ordinary	Biru
U	Unimportant	Putih
X	Prohibited	Coklat

Selain informasi tentang kode warna, huruf dan garis. Bagian alasan merupakan karakteristik yang menjadi dasar dalam pertimbangan dari pemilihan kode yang lain. Berikut ini merupakan contoh dari alasan yang biasa ada dalam ARC diantaranya:

- a) Penggunaan informasi atau dokumen yang sama
- b) Aliran material
- c) Memerlukan layanan cepat
- d) Menggunakan personil yang sama
- e) Debu, bising, kotor dan getaran

2.5 Metode BLOCPLAN (*Block Layout Overview with Layout Planning*)

Metode BLOCPLAN merupakan sistem yang dikembangkan oleh Donaghey dan Pire pada departemen Teknik Industri, Universitas Houston pada tahun 1991. BLOCPLAN menjalankan algoritma yang digunakan untuk memecahkan permasalahan tata letak ruang atau *layout*, algoritma ini dikembangkan kedalam sebuah aplikasi komputer.

BLOCPLAN bekerja secara *Hybrid Algorithm* yang menggabungkan antara algoritma konstruktif dan algoritma perbaikan yaitu merancang dan mengubah tata letak dengan mencari total jarak tempuh yang minimal dengan melakukan pertukaran antar departemen atau fasilitas.

Prinsip kerja dari BLOCPLAN yaitu dengan mencari *layout* terbaik dengan menggunakan pertimbangan skor dari derajat kedekatan ARC dengan *Automatic search* yang secara otomatis dilakukan penempatan area secara random [1].

Pemilihan *layout* dari algoritma BLOCPLAN diambil berdasarkan kriteria dari hasil analisis nilai *Adjacency score* (nilai kedekatan antar fasilitas), dan *R-score* (efisiensi tata letak) nilai yang mendekati 1 atau lebih tinggi merupakan hasil terbaik, sedangkan *Rel-dist score* (total jarak tempuh) menunjukkan jarak tempuh yang mengartikan semakin kecil semakin baik [13].

Terdapat kelebihan serta kekurangan yang ada pada metode BLOCPLAN ini diantaranya sebagai berikut:

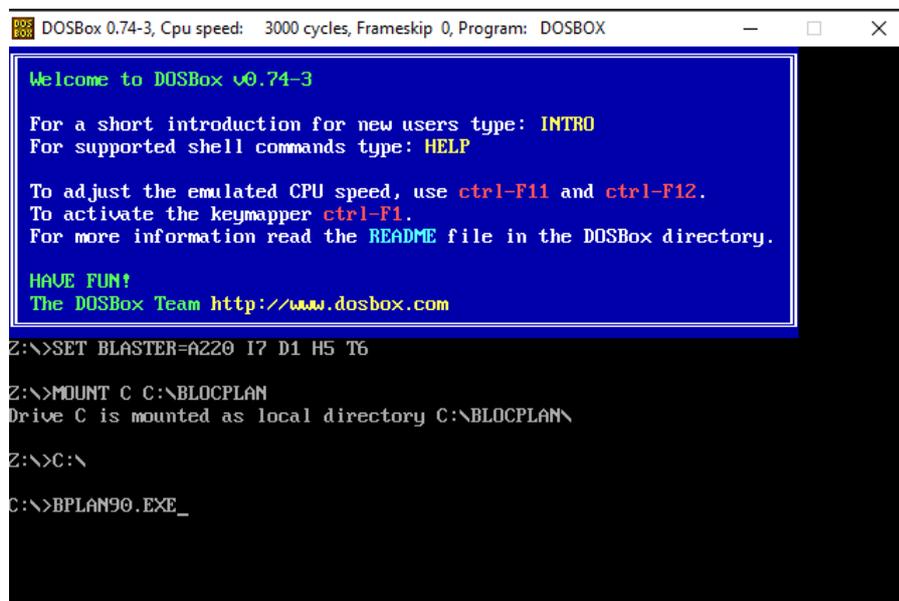
a) Kelebihan

Software BLOCPLAN adalah *user friendly*. Hal ini memudahkan pengguna untuk mengedit atau memperbaiki data yang telah dimasukkan, memperbaiki posisi departemen, dan memasukkannya secara manual ke lokasi yang diinginkan[14].

b) Kelemahan

Software BLOCPLAN yaitu tidak akan menangkap initial layout secara akurat dan tidak dapat memasukan lebih dari 18 departemen [2].

Kelemahan lain pada BLOCPLAN adalah membutuhkannya *software* pendukung lain untuk membuka *software* BLOCPLAN itu sendiri. *Software* pendukungnya yaitu adalah DOSBox 0.74-3 yang tampilannya dapat dilihat sebagai berikut:



```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Welcome to DOSBox v0.74-3
For a short introduction for new users type: INTRO
For supported shell commands type: HELP
To adjust the emulated CPU speed, use ctrl-F11 and ctrl-F12.
To activate the keymapper ctrl-F1.
For more information read the README file in the DOSBox directory.
HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com
Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6
Z:\>MOUNT C C:\BLOCPLAN
Drive C is mounted as local directory C:\BLOCPLAN\
Z:\>C:\
C:\>BPLAN90.EXE_
```

Gambar 2.1 Tampilan DOSBox 0.74-3

Fungsi dari BLOCPLAN adalah meminimasi jarak antara fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas. Terdapat langkah-langkah yang digunakan dalam pembuatan alternatif *layout* menggunakan metode BLOCPLAN untuk menjalankan fungsi dari metode ini yaitu[2]:

- a) Memasukan nama dan luas setiap departemen atau fasilitas yang akan digunakan.
- b) Memasukan simbol atau tingkat hubungan antar departemen berdasarkan ARC yang telah disediakan.
- c) Memilih rasio bentuk dari tata letak yang akan diinginkan.
- d) Memilih departemen atau fasilitas yang tidak ingin dirubah tata letaknya.
- e) Menentukan solusi *layout* terbaik yang akan digunakan berdasarkan maksimal 20 rekomendasi alternatif *layout*.

2.6 Simulasi ProModel (*Production Modeler*)

Promodel adalah sebuah *software* simulasi berbasis *window* yang digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis suatu sistem [15]. Simulasi adalah cara yang dapat digunakan dalam mempresentasikan atau menggambarkan sebuah situasi dalam bentuk model yang dirancang. Simulasi yang menggunakan *software* ProModel sering digunakan karena dapat melihat aliran produksi dan dapat memodelkan proses produksi secara keseluruhan[16].

ProModel sering digunakan sebagai suatu alat bantu simulasi untuk memodelkan berbagai sistem manufaktur dan sistem pelayanan jasa, namun Promodel juga dapat digunakan sebagai evaluasi dalam sebuah perbaikan pada rantai produksi perusahaan seperti dapat mengetahui jarak pemindahan tidak minimum, mengetahui besarnya waktu perpindahan material dan lain sebagainya [17].

ProModel memberikan kombinasi yang baik sehingga simulasi dapat terlihat lebih realistis. Analisa dari hasil pengoperasian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik sehingga mempermudah proses analisa. Terdapat juga beberapa elemen-elemen dasar yang diperlukan dalam menjalankan ProModel diantaranya[18]:

a) *Location*

Bagian ini mempersentasikan lokasi atau area yang akan digunakan. Contohnya mesin, ruangan, konveyor dan lainnya.

b) *Entities*

Bagian ini mempersentasikan bahan atau produk yang akan digunakan. Contohnya bahan baku dan produk utuh.

c) *Arrival*

Bagian ini mempersentasikan masuknya entitas ke dalam sistem, mulai dari lokasi kedatangan, waktu kedatangan atau frekuensi kedatangan.

d) *Processing*

Bagian ini mempersentasikan *input* dari proses simulasi yang akan dijalankan, sehingga simulasi dapat dijalankan.

Elemen-elemen dasar diatas jika telah dioperasikan dengan baik, maka proses simulasi dapat dilaksanakan. Dalam penelitian ini, hasil simulasi ProModel yang dilakukan hanya berfokus untuk mengetahui aliran produksi, kapasitas produksi, dan rata-rata waktu operasi.