

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Fasilitas adalah suatu yang di bangun atau di investasikan di tujuan untuk melayani atau melaksanakan suatu aktivitas. Perencanaan fasilitas merupakan rancangan dari fasilitas-fasilitas industri yang akan di bangun atau di dirikan. Tata letak pabrik merupakan landasan utama dalam pengaturan tata letak produksi dan area kerja yang memanfaatkan luas kerja untuk menempatkan mesin-mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya serta memperlancar gerakan perpindahan material sehingga diperoleh suatu aliran bahan dan kondisi kerja yang teratur, aman dan nyaman sehingga mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok perusahaan (Elvira, Lulu. 2019). Tata letak fasilitas yang baik dan sesuai dengan keadaan perusahaan merupakan salah satu faktor utama untuk mengoptimalkan waktu dan biaya produksi. Dalam suatu industri masalah tata letak fasilitas merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam peningkatan efisiensi perusahaan. Tata letak fasilitas dapat didefinisikan sebagai kumpulan unsur-unsur fisik yang diatur mengikuti aturan atau logika tertentu. Unsur-unsur fisik dapat berupa mesin, peralatan, bangunan dan sebagainya. Tata letak yang kurang baik mengakibatkan waktu pengerjaan yang lama, adanya gerakan bolak balik dan transportasi yang berlebihan, dan tingkat performansi pekerja pun tidak optimal.

CV. Green Alu merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang perakitan pintu dan jendela aluminium. CV. Green Alu memiliki  $\pm 75$  pekerja di workshop dan ada 15 pekerja di kantor dan hanya menggunakan 1 shift dengan kapasitas produksi sebanyak 80 unit pintu atau jendela /hari.

Dari uraian proses produksi di CV. Green Alu jarak lokasi pemotongan dengan kantor sangat berdekatan sehingga menimbulkan keributan yang menyebabkan hilangnya konsentrasi dalam menggambar design. Jarak lokasi pemotongan aluminium sangat jauh dari lokasi pembungkaihan, sehingga menyebabkan pekerja mengeluarkan waktu dan tenaga yang lebih untuk memindahkan hasil pemotongan ke ruang pembungkaihan. Untuk menjaga

kenyaman di dalam ruangan kantor maka di buat usulan pemindahan lokasi pemotongan dan untuk memperkecil atau mempersingkat waktu pengerjaan produksi sesuai dengan derajat kedekatan antar mesin dan juga antar tempat proses yang sedang dilakukan dengan proses selanjutnya yang mana hal ini dapat mengurangi waktu delay sehingga perusahaan dapat mengoptimalkan atau meningkatkan output produksi dengan efisien, maka produktifitas perusahaan juga dapat meningkat dengan cara menerima usulan rancangan tata letak fasilitas dengan menggunakan metode Algoritma Dalam Bentuk *Flowchart* Dan Deskriptif Di Cv. Green Aluminium Medan.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis menetapkan judul **“Usulan Denah Tata Letak Pabrik Dengan Metode Algoritma Dalam Bentuk *Flowchart* Dan Deskriptif Di Cv. Green Aluminium Medan”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana usulan rancangan denah tata letak fasilitas pabrik CV. Green Aluminium dengan menggunakan metode algoritma dalam bentuk *flowchart* dan deskriptif untuk mempersingkat waktu pengerjaan produksi dan menjaga kenyamanan karyawan.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui usulan rancangan tata letak fasilitas pabrik CV. Green Aluminium dengan menggunakan metode algoritma dalam bentuk *flowchart* dan deskriptif di Cv. Green Aluminium Medan untuk mempersingkat waktu pengerjaan produksi dan mengurangi tenaga pekerja di bagian pengangkutan pemotongan aluminium.
2. Memberikan usulan rancangan lokasi pemotongan aluminium pada CV. Green Aluminium untuk menghindari kebisingan terhadap ruang drafter.

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka manfaat penelitian ini yaitu:

1. Adapun manfaat penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan teori-teori yang di peroleh pada saat mengikuti perkuliahan untuk memecahkan masalah yang di peroleh. Untuk perusahaan yaitu memberikan informasi terkait dengan kondisi tata letak pabrik saat ini kepada perusahaan untuk melakukan peninjauan ulang tata letak perusahaan tersebut.

#### **1.4 Batasan Masalah dan Asumsi**

##### a. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1 Pengelolaan data menggunakan metode Algoritma Dalam Bentuk *Flowchart* Dan Deskriptif. Penelitian di fokuskan hanya pada tata letak pabrik di CV. Green Aluminium.
- 2 Usulan perancangan tata letak dan pemindahan lokasi pemotongan aluminium dilakukan berdasarkan layout perusahaan dan tata letak saat ini.
- 3 Penelitian ini tidak membahas biaya akibat perubahan layout aktual perusahaan yang akan di usulkan.
- 4 Analisis dilakukan berdasarkan atas data-data yang di peroleh pada penelitian saja.

##### b. Asumsi

Adapun yang menjadi asumsi dalam penelitian ini yaitu :

1. Tidak ada penambahan mesin baru selama penelitian.
2. Tidak terjadi perubahan proses produksi dan penambahan produk baru selama penelitian.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

##### **BAB I : PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi, dan sistematika

penulisan.

## **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Meliputi landasan teori yang berisikan hal-hal mengenai judul dan metode Algoritma Dalam Bentuk Flowchart Dan Deskriptif Di Cv. Green Aluminium, beserta analisisnya yang di gunakan bertujuan untuk menguatkan metode yang di gunakan dalam memecahkan persoalan perusahaan.

## **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Meliputi waktu dan lokasi penelitian, bahan dan alat penelitian, jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, analisis proses, kerangka konseptual.

## **BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN**

Meliputi metode pengumpulan data, pengolahan data

## **BAB V : ANALISA DAN EVALUASI**

Meliputi hasil analisa dari pengolahan data dan juga evaluasi dari permasalahan

## **BAB VI : KASEIMPULAN DAN SARAN**

Meliputi kesimpulan dari penelitian ini serta saran dan masukan yang dianggap perlu.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Tata Letak Pabrik**

Menurut Naganingrum, R. Pitaloka. (2018). Tata letak pabrik adalah kegiatan yang berhubungan dengan perancangan susunan unsur fisik suatu kegiatan dan selalu berhubungan erat dengan industri manufaktur, tata letak yang baik selalu melibatkan tata cara pemindahan bahan di pabrik sehingga kemudian disebut tata letak pabrik dan pemindahan bahan. Tujuan keseluruhan rancangan fasilitas adalah membawa (bahan pasokan) melalui setiap fasilitas dalam waktu tersingkat yang memungkinkan dengan biaya yang wajar. Dalam batasan industri, semakin singkat sepotong bahan berada dalam pabrik, maka semakin kecil keharusan pabrik menanggung beban buruh dan ongkos tidak langsung. Aliran bahan biasanya merupakan tulang punggung fasilitas produksi, dan harus dirancang dengan cermat serta tidak boleh dibiarkan tumbuh atau berkembang menjadi satu pola lalu lintas yang membingungkan bagai benang kusut.

Tata letak fasilitas adalah suatu perencanaan yang terintegrasi dari aliran atau arus komponen-komponen suatu produk (barang dan atau jasa) di dalam sebuah sistem operasi (manufaktur dan non manufaktur) guna memperoleh interelasi yang paling efektif dan efisien antara pekerja, bahan, mesin dan peralatan serta penanganan dan pemindahan bahan, barang setengah jadi, dari bagian yang satu ke bagian yang lainnya (Aristriyana & Ibnu Faisal Salim, 2023). Tata letak fasilitas merupakan tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan 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 (Ruhayat & Hilman, 2023).

Tata letak fasilitas memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, biaya, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan dan citra Perusahaan

(Rizani & Adistra, 2022).

Tata letak pada dasarnya menjadi landasan utama dalam menjalankan aktivitas operasional perusahaan. Tata letak juga mempunyai peran yang sangat penting dalam menentukan efektivitas sebuah operasi secara jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan, dan citra perusahaan.

Umunya tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan ikut menentukan efisiensi dan dalam beberapa hal juga menjaga kesuksesan kerja suatu industri. Karena aktivitas produksi suatu industri secara normalnya harus berlangsung lama dengan tata letak pabrik yang tidak selalu berubah-ubah, maka setiap kekeliruan yang dibuat didalam perencanaan tata letak ini akan menyebabkan kerugian-kerugian yang tidak kecil. Pada dasarnya perencanaan tata letak mempunyai banyak tujuan yang akan memberikan keuntungan bagi perusahaan. Secara garis besar tujuan tersebut adalah mengatur area kerja dari segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi, produksi aman dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* para pekerja, memperkuat daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, kualitas lingkungan kerja, kontak dengan pelanggan, dan citra perusahaan.

## **2.2 Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas**

Tujuan utama perencanaan tata letak fasilitas yaitu merencanakan lokasi kerja disuatu institusi atau industry dengan fasilitas pendukung lainnya yang paling efektif efisien dan ekonomis sehingga meningkatkan performansi dan produktivitas kerja. Tujuan lainnya dalam perancangan tata letak fasilitas adalah sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2009).

### **1. Meningkatkan kuantitas produksi**

Tata Letak yang baik akan menghasilkan kuantitas produksi yang lebih banyak dengan ongkos produksi yang sama. Jumlah produksi yang meningkat maka produktivitas produksi ikut meningkat.

### **2. Mengurangi waktu menunggu**

Adanya keseimbangan waktu operasi dengan beban yang diperoleh dari masing masing *department* produksi. Perencanaan tata letak yang terencana dengan baik akan mengurangi pemborosan waktu menunggu (*delay*) sehingga kegiatan produksi menjadi lebih produktif.

### 3. Meminimumkan kegiatan pemindahan material

Kegiatan pemindahan material dibutuhkan beberapa elemen yaitu manusia, alat angkut, perlatan atau mesin dan material itu sendiri. Alasan dibutuhkan perencanaan tata letak fasilitas agar meminimumkan biaya pemindahan material yaitu:

1. Biaya pemindahan material cukup besar.
2. Biaya pemindahan material dapat dihitung dari jarak pemindahan material dan hasil ini dapat dilakukan untuk analisa perbaikan tata letak.

### 4. Penghematan luas area produksi

Perancangan yang kurang baik akan menghasilkan penggunaan area mesin yang berlebihan, bahan menumpuk dan sebagainya. Apabila luas area produksi yang kecil maka dibutuhkan perancangan dalam penempatan mesin, peralatan dan saran pendukung lainnya dengan optimal.

### 5. Pemanfaatan daya guna yang lebih maksimal dari mesin, tenaga kerja, dan fasilitas lainnya

Penggunaan mesin, tenaga kerja dan fasilitas lainnya akan lebih efektif dan efisien apabila perancangan tata letaknya terencana dengan baik.

### 6. Mengurangi *inventory in-process*

Material akan mengalami perpindahan dari operasi satu ke operasi lainnya maka dengan perancangan tata letak yang terencana dengan baik akan mengurangi terjadinya penumpukan material pada operasi yang cukup lama dibandingkan dengan operasi selanjutnya.

### 7. Proses manufakturing yang lebih singkat

Dengan berkurangnya proses menunggu maka akan memperpendek waktu total produksi.

### 8. Mengurangi resiko kesehatan dan keselamatan kerja

Perancangan tata letak fasilitas yang baik akan memberikan rasa nyaman

dan aman bagi pekerja. Faktor-faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja harus dikurangi.

#### 9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

Tata letak fasilitas yang rapi, pencahayaan yang sesuai, sirkulasi udara yang cukup, kebisingan rendah dan sebagainya akan memberikan kepuasan kerja.

#### 10. Mempermudah aktivitas *supervise*

Dengan merancang tata letak kantor berada di atas lantai produksi maka akan memberikan kemudahan bagi *supervisor* dalam mengawasi kegiatan produksi.

#### 11. Mengurangi kemacetan dari kesimpang-siuran

Salah satu proses produksi yang lebih lama dibandingkan dengan proses selanjutnya maka akan menyebabkan kemacetan. Selain itu juga kegiatan yang tidak perlu dilakukan, banyaknya perpotongan kerja (*intersection*) akan menyebabkan kesimpang-siuran. Tata letak yang tepat maka akan menghasilkan luasan yang optimal dalam artian tidak berlebihan dan tidak kekurangan sehingga menghasilkan kegiatan produksi berlangsung tanpa adanya hambatan.

#### 12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas bahan setengah jadi atau produk jadi

Adanya getaran yang dihasilkan oleh mesin, debu dari proses produksi, suhu yang tinggi dan sebagainya akan menyebabkan kerusakan atau kecacatan pada bahan setengah jadi atau produk jadi. Maka tata letak yang baik akan mengurangi kerusakan-kerusakan yang akan ditimbulkan dari proses produksi.

Adapun secara rinci beberapa tujuan perencanaan tata letak fasilitas menurut Wignjoesobroto (2016) adalah sebagai berikut:

1. Menaikkan output produksi. Biasanya suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, mengurangi waktu lebih kecil dan mengurangi jam kerja mesin (*machine-hours*).
2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*). Pengaturan tata letak (*layout*) yang teratur

dan terencana dengan baik akan dapat mengurangi waktu tunggu yang berlebihan.

3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*). Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan untuk meminimalkan total biaya yang antara lain menyangkut elemen-elemen biaya seperti:
  - a. Biaya pemindahan bahan (*material handling cost*), disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.
  - b. Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biayaini akan proporsional dengan jarak pemindahan bahan yang lebih kecil.
  - c. Biaya untuk konstruksi dan instalasi baik untuk bangunan, mesin maupun fasilitas produksi lainnya.
  - d. Biaya produksi, *maintenance*, *safety* dan biaya penyimpanan produk dan bahan baku.
4. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan *service*. Material yang menumpuk, jarak antara mesin-mesin yang berlebihan dan lain-lain semuanya akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik. Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan pemakaian ruangan ini.
5. Mengurangi *inventory in-process*. Sistem produksi pada dasarnya menghendaki sedapat mungkin bahan baku untuk berpindah dari suatu operasi langsung ke operasi berikutnya secepat cepatnya dan berusaha mengurangi bertumpuknya bahan setengah jadi (*material in-process*). Problem ini terutamabisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.
6. Proses manufakturing lebih singkat. Dengan memperpendek jarak antara departemen satu dengan departemen berikutnya maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dalam pabrik akan juga diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapatpula di per kecil.

7. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator. Perencanaan tata letak pabrik adalah juga ditujukan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya. Hal-hal yang bisa dianggap membahayakan bagi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator haruslah dihindari.
8. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja. Penerangan yang cukup, sirkulasi yang baik dan lain-lain akan menciptakan suasana lingkungan kerja yang menyenangkan sehingga moral dan kepuasan kerja akan dapat lebih ditingkatkan. Hasil positif dari kondisi ini tentu saja berupa performansi kerja yang lebih baik dan peningkatan produktivitas kerja.
9. Mengurangi kemacetan dan kesimpang siuran. Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpang-siuran yang akhirnya akan membawa kearah kemacetan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah dan sederhana.
10. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku maupun produk jadi. Tata letak yang direncanakan secara baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku ataupun produk jadi.

Suatu tata letak fasilitas produksi baik atau tidak, dapat dilihat dari beberapa gejala berikut:

- a. Lantai pabrik dipenuhi oleh *work in progress*.
- b. Pemindahan bahan terjadi secara berlebihan
- c. Jarak tempuh dalam pemindahan bahan-bahan relatif besar.
- d. Para operator dan supervisor banyak melakukan jalan-jalandi lantai pabrik.
- e. liran bahan dalam lintasan produksi sering mengalami *bottleneck*.
- f. Pengawasan kegiatan di lantai pabrik mengalami kesulitan Menurut

Jika salah satu atau lebih gejala di atas ditentukan maka dapat dipastikan rancangan *layout* perusahaan bersangkutan sedang bermasalah sehingga perlu

dilakukan perbaikan. Masalah yang ditimbulkan oleh *layout* yang tidak dirancang dengan baik bukan hanya pada biaya produksi yang tinggi tetapi juga berkontribusi dalam peningkatan waktu proses sehingga mengancam waktu ketepatan pengiriman produk kepada pelanggan.

Wigniosoebroto (2015) dalam tata letak pabrik ada 2 hal yang diatur letaknya, yaitu:

- 1) Pengaturan mesin (*Machine Layout*) Pengaturan dari semua mesin dan fasilitas yang diperlukan untuk proses produksi didalam tiap-tiap departemen yang ada didalam pabrik.
- 2) Pengaturan departemen yang ada dalam pabrik pengaturan bagian/departemen serta hubungan satu dengan lainnya didalam sebuah pabrik

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa perencanaan tata letak penting bagi perusahaan untuk mengatur seegala fasilitas fisik dari sistem produksi guna mendapat hasil yang optimal.

Penting bagi perusahaan untuk memperhatikan tata letak fasilitas produksi karena hal tersebut akan mengganggu kelancaran produksi. Apabila kelancaran produksi terganggu, maka hal-hal terkait seperti jarak total dan lintasan produksi juga akan terhambat. Selain itu ketidaklancaran produksi juga dapat mengganggu keseimbangan kapasitas pabrik (Sembiring et al., 2019). Menurut (Garcia-Diaz & Smith, 2013), Manfaat-manfaat perancangan tata letak fasilitas, yaitu:

- 1) Meningkatkan pengendalian, kontrol, dan penyimpanan material
- 2) Mengurangi investasi modal
- 3) Peningkatan fleksibilitas dan kemudahan dalam *maintenance*
- 4) Meningkatkan kepuasan dan keselamatan kerja
- 5) Pemanfaatan pekerja, peralatan, ruang, dan energi yang lebih efektif.

### **2.3 Jenis-Jenis Tata Letak**

Penentuan tata letak yang efektif memungkinkan aliran material, orang, dan informasi tersalurkan dengan baik. Menurut (Heizer et al., 2017), terdapat tujuh

jenis tata letak, yaitu :

### **1 Tata Letak Kantor**

Ciri khas utama dalam tata letak kantor adalah perhatian utama terletak pada aliran informasi. Tata letak kantor memerlukan desain yang berlandaskan dengan penugasan. Walaupun saat ini informasi lebih cenderung bergerak secara elektronik, tata letak kantor tetap memerlukan pendekatan secara konvensional dan juga elektronik. Terdapat tiga aspek yang dapat menjadikan sebuah ruang kerja menjadi sebuah inspirasi yang produktif, yaitu:

- a) *Proximity*: Ruangannya hendaknya secara alami menyatukan manusia
- b) *Privacy*: Tiap individu hendaknya dapat mengendalikan pembicaraan mereka
- c) *Permission*: Budaya perusahaan meyakinkan karyawan bahwa interaksi diluar pekerjaan adalah hal yang membangun.

### **2 Tata Letak Retail**

Tata letak *retail* berusaha semaksimal mungkin untuk menunjukkan produk kepada para konsumen. Terdapat lima poin penting untuk diterapkan dalam memilih peletakan produk pada toko, yaitu:

- d) Letakan barang-barang yang *high-draw* pada pinggiran toko.
- e) Pemanfaatan lokasi utama untuk barang yang cenderung mahal, seperti barang elektronik diletakan dibagian depan tengah toko.
- f) Sebarkan peletakan barang-barang yang laku dipasaran, hal ini meningkatkan kesempatan barang-barang lain untuk terlihat.
- g) Manfaatkan ujung rak karena posisi ini memiliki eksposur yang tinggi.
- h) Posisikan barang-barang yang menjadi produk utama toko pada posisi yang strategis, seperti jika produk utama adalah makanan siap saja, maka letakan di depan.

Setelah layout ditentukan maka hal yang perlu dilakukan selanjutnya adalah peletakan produk untuk dijual. Tujuan utama dari tata letak *retail* adalah memaksimalkan profit per meter persegi (atau per rak) dari area toko.

### 3 Tata Letak Gudang

Tujuan utama dari tata letak Gudang adalah menemukan pertukaran optimal antara *handling cost* (semua biaya yang terkait dengan transaksi) dan biaya yang terkait dengan ruangan Gudang. Tata letak yang baik tentu akan meminimalkan semua biaya tersebut. Berikut tiga jenis tata letak Gudang yang umum digunakan:

- a) *Cross docking*: Menghindari melakukan penyimpanan barang, barang yang tiba akan langsung di proses.
- b) *Random stocking*: Memanfaatkan otomisasi dengan menggunakan *automatic identification systems (AISs)* untuk mencari lokasi kosong yang dapat digunakan untuk menjadi tempat penyimpanan.
- c) *Customizing*: Menggunakan gudang sebagai fasilitas untuk menambah *value* dari barang, dengan melakukan modifikasi, perbaikan, pemberian label, dan juga pengemasan.

### 4 Tata Letak Posisi Tetap

Tata letak posisi tetap digunakan dengan cara pengerjaan proyek di satu tempat yang tetap, seperti pengerjaan pesawat dan meja operasi dirumah sakit. Terdapat tiga rintangan dalam penggunaan tata letak posisi tetap, pertama, area yang terbatas. Kedua, perbedaan tahapan memerlukan bahan dan perlakuan yang berbeda. Ketiga, volume bahan baku yang diperlukan selalu berubah-ubah.

Masalah-masalah yang ditemukan ketika mengerjakan proyek dengan tata letak posisi tetap sulit diatasi ditempat pengerjaan, solusinya adalah menyelesaikan sebanyak mungkin bagian-bagian proyek sebelum disatukan dilokasi.

### 5 Tata Letak Berorientasi Proses

Tata letak berorientasi proses digunakan ketika produk yang diproduksi bervolume rendah, namun memerlukan banyak proses seperti mesin dan peralatan lainnya. Alat atau mesin yang memiliki fungsi sejenis akan dikelompokkan di satu area. Keunggulan tata letak berorientasi proses adalah fleksibilitas pada peralatan, pengaturan tenaga kerja, baik dalam mengerjakan produk dalam jumlah kecil, dan dalam pengerjaan produk dengan variasi ukuran dan bentuk. Kekurangan dari

tata letak berorientasi proses adalah memerlukan waktu yang lebih untuk produk karena harus mengikuti alur proses dengan penanganan yang unik, memerlukan tenaga kerja dengan kemampuan yang tinggi, dan untuk proses kerja yang baik memerlukan investasi modal yang besar.

## **6 Tata Letak Sel Kerja**

Tata letak sel kerja adalah tata letak yang menyusun mesin dan tenaga kerja untuk mengerjakan atau membuat sebuah produk atau bagian dari produk terkait. Para pekerja akan terdiri dari divisi yang berbeda dan disatukan menjadi satu grup. Keunggulan dari tata letak sel kerja adalah mengurangi *inventory* barang dalam proses, area yang diperlukan lebih sedikit, mengurangi bahan mentah dan penyimpanan barang jadi, mengurangi biaya tenaga kerja langsung, meningkatkan partisipasi antar pekerja, meningkatkan pemanfaatan alat dan mesin, dan mengurangi investasi pada mesin. Fokus pada tata letak sel kerja adalah alur yang mengoptimalkan manusia, material, dan komunikasi.

## **7 Tata Letak Berorientasi Produk**

Tata letak berorientasi produk digunakan pada produk dengan volume produksi yang tinggi namun dengan variasi yang rendah. Terdapat dua jenis tata letak berorientasi produk, yaitu *fabrication lines* dan *assembly lines*. *Fabrication lines* membuat komponen-komponen, sedangkan *assembly lines* yang bertugas menyatukan komponen-komponen tersebut. Keuntungan dari penggunaan tata letak produk adalah produk terstandarisasi, biaya *handling* material yang rendah, mudah melakukan pelatihan pada tenaga kerja, dan hasil yang cepat. Kekurangan dari tata letak produk adalah diperlukan volume produksi yang tinggi dari investasi yang besar untuk membangun proses yang baik, kemacetan di salah satu titik akan mempengaruhi semua proses, fleksibilitas proses diperlukan untuk variasi produk dan tingkat produksi dapat menjadi sebuah tantangan.

### **2.4 Perancangan Tata Letak Yang Baik**

Produktifitas yang tinggi adalah sebuah keharusan untuk dimiliki perusahaan manapun, tata letak adalah sebuah fondasi penting dalam dunia industri, memiliki tata letak yang efektif dan efisien akan membantu perusahaan dalam mencegah

beban yang tidak diperlukan (Sembiring et al., 2019). Menurut (Handoko, 2013), berikut beberapa tolak ukur sebuah tata letak dapat dikatakan baik, yaitu:

1. Aliran bahan memiliki pola yang terencana
2. Proses saling terkait dengan terencana
3. Jarak perpindahan minimum
4. Minim terjadinya *Backtrack*
5. Proses produksi dan perawatan mudah dan lancar dilakukan
6. Material ketika *Work in process* minimum
7. Memiliki kesempatan untuk diadakan perluasan dimasa yang akan datang.

## 2.5 Faktor Penting Dalam Tata Letak

Menurut (Tompkins et al., 2010), terdapat tiga faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan sebuah kebutuhan fasilitas, yaitu *flow systems*, *activity relationships*, dan *space requirements*.

### A. Flow Systems

Sistem aliran produksi adalah sebuah pertimbangan yang harus masuk dalam *planning* tata letak. Penting untuk memperhatikan posisi tata letak agar aliran produksi tidak terganggu. Aliran produksi yang terganggu akan membawa masalah bagi perusahaan (Sembiring et al., 2019). Menurut (Tompkins et al., 2010), prinsip meminimalkan biaya aliran material dapat dilakukan dalam beberapa cara, yaitu:

1. Menghilangkan perpindahan material yang tidak diperlukan dengan mengurangi langkah-langkah produksi.
2. Meminimalisir manual *handling* dengan meminimalkan jarak perpindahan.
3. Menghilangkan manual *handling* dengan sistem otomasi.
4. Meminimalkan penanganan material dengan mengurangi kepadatan aliran melalui sistem penampungan.

Terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam proses aliran agar tidak menyebabkan masalah. Berikut tiga masalah aliran yang umum terjadi yaitu:

a) *Cross Traffic*

Masalah ini terjadi ketika terdapat suatu aliran yang berpotongan dengan aliran lainnya. Perpotongan ini dapat menyebabkan masalah berupa kemacetan aliran, bahkan juga dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Masalah ini dapat dihindari dengan penempatan departemen, peralatan, dan jalur yang tepat.

b) *Backtracking*

Masalah ini terjadi ketika terdapat proses produksi yang bergerak mundur. Proses produksi yang baik adalah yang bergerak maju dan berurutan. Masalah ini dapat menyebabkan penambahan waktu produksi dan menambah jarak perpindahan yang harus dilalui.

c) *Distance Traveled*

Jarak perpindahan yang harus ditempuh dalam perpindahan material memerlukan biaya, sehingga semakin banyak jarak yang diperlukan dalam proses produksi maka akan semakin besar biaya yang harus dihabiskan oleh perusahaan. Perencanaan tata letak yang baik akan meminimalkan jarak yang harus ditempuh dalam melakukan sebuah proses produksi.

## **2.6 Activity Relationship (Hubungan Aktivitas)**

Salah satu elemen penting dalam tata letak fasilitas adalah hubungan antar departemen. Pengukuran aktivitas antar departemen menjadi sebuah hal penting untuk dapat melakukan evaluasi. Penentuan hubungan antar departemen dapat dilakukan dengan pengukuran secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif dapat dilihat dari jumlah perpindahan barang antar departemen, dan alat yang paling umum untuk digunakan adalah *from-to chart*. Pengukuran secara kualitatif dapat dilihat dari kebutuhan kedekatan antar departemen. Pengukuran secara kualitatif dapat diukur menggunakan *relationship chart*.

## **2.7 Space Requirements (Kebutuhan Ruang)**

Dalam perencanaan fasilitas, penentuan jumlah ruang yang dibutuhkan secara pasti adalah hal yang paling sulit. Desain sebuah fasilitas biasanya hanya bertahan

sekitar 5 hingga 10 tahun kedepan. Perkembangan teknologi, perubahan produk, perubahan tingkat permintaan, dan susunan organisasi merupakan hal-hal umum yang dapat mempengaruhi kebutuhan ruang dimasa depan. Tingkat penyimpanan, unit penyimpanan, metode dan strategi penyimpanan, area pekerjaan, alat yang digunakan, dan batasan ruang adalah beberapa poin penting yang harus menjadi perhatian dalam penentuan ruang. Area kerja menurut (Tompkins et al., 2010), dalam pabrik umumnya memerlukan ruang untuk peralatan, bahan, dan tenaga kerja. Dalam area kerja, ruang yang diperlukan untuk peralatan antara lain:

1. Peralatan
2. Perpindahan alat
3. Perawatan alat
4. Layanan perawatan alat

Ruang yang diperlukan untuk bahan, antara lain:

1. Menerima dan menyimpan bahan
2. Penyimpanan bahan setengah jadi untuk sementara
3. Penyimpanan dan pengiriman produk jadi
4. Penyimpanan dan pengiriman sisa bahan
5. Penyimpanan sementara alat, perlengkapan, alat rusak, dan bahan *maintenance*.

Ruang yang diperlukan untuk tenaga kerja, antara lain:

- 1 Area kerja
- 2 Area untuk bahan masuk dan keluar
- 3 Area untuk beraktivitas.

#### **A. Material Handling**

Menurut (Tompkins et al., 2010), *material handling* adalah seni dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan perpindahan, penyimpanan, kontrol, dan perlindungan produk dan material selama proses distribusi, produksi, konsumsi, dan penyelesaiannya. *Material handling* berarti menyediakan material yang tepat dalam jumlah yang tepat, pada kondisi yang tepat di tempat yang tepat, dalam urutan yang tepat, dengan biaya dan metode yang tepat. *Ongkos Material Handling (OMH)* dipengaruhi oleh tiga faktor (Arif, 2017), yaitu :

a. Jenis *Material Handling*

Secara umum *material handling* terbagi menjadi tenaga mesin dan tenaga manusia. Pada industri kecil, *material handling* dilakukan menggunakan tenaga manusia. Industri yang lebih besar menggunakan tenaga mesin. Namun, pemilihan penggunaan tenaga manusia dan mesin tergantung pada kapasitas yang diperlukan. *Material handling* yang menggunakan tenaga mesin akan memiliki biaya yang lebih besar karena memerlukan biaya *maintenance* dan bahan bakar.

b. Beban Material

Semakin besar dan semakin berat material yang dipindahkan, maka akan semakin besar biaya *material handling* yang diperlukan.

c. Jarak Tempuh

Pemindahan material antar departemen memerlukan biaya *material handling*, sehingga semakin jauh jarak yang ditempuh untuk memindahkan material maka akan semakin besar pula biaya yang diperlukan.

Menurut (Andriansyah et al., 2018) Menghitung *OMH* dilakukan dengan:

$$\text{Moment Material Handling} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak}$$

$$\text{OMH} = \text{Frekuensi} \times \text{Jarak} \times \text{ongkos manusia/meter}$$

Pada penelitian ini, perusahaan menggunakan tenaga manusia untuk melakukan pemindahan material, oleh karena itu persamaan penghitungan *OMH* menggunakan ongkos manusia/meter.

## B. From-to Chart (FTC)

*From-to chart* merupakan teknik yang paling sering digunakan dalam perencanaan tata letak untuk mengukur aliran (Tompkins et al., 2010). *FTC* adalah alat yang digunakan untuk mengukur hubungan kedekatan antar departemen secara kuantitatif. Jarak pemindahan bahan dan biaya pemindahan adalah data yang umum menjadi *input* pada *FTC*. Cara membaca *FTC* adalah departemen asal dituliskan berurutan secara vertikal disisi kiri, dan departemen yang dituju dituliskan secara berurutan secara horizontal di bagian atas.

	To							
From		Stores	Milling	Turning	Press	Plate	Assembly	Warehouse
Stores			12	6	9	1	4	
Milling						7	2	
Turning			3			4		
Press						3	1	1
Plate			3	1			4	3
Assembly		1						7
Warehouse								

Gambar 2.1 From-To Chart

### C. CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques)

*Craft* merupakan sebuah algoritma yang umum digunakan untuk mengembangkan sebuah *layout* atau tata letak, algoritma ini dikembangkan oleh Armour dan Buffa. *Craft* dapat melakukan analisis tata letak departemen dengan jumlah maksimal sebanyak 40 (Garcia-Diaz & Smith, 2013). Algoritma *craft* bertujuan untuk meminimalkan biaya perpindahan bahan, yang termasuk dalam biaya perpindahan bahan adalah aliran produk, biaya pengangkutan, dan jarak (Sembiring et al., 2019). *Craft* adalah algoritma dengan tipe pengembangan, sehingga memerlukan *layout* sebelumnya dari pabrik sebenarnya atau *layout* buatan dari algoritma lainnya. Hasil keluaran dari *craft* adalah departemen yang telah di *input* dengan bentuk persegi panjang.

*Craft* untuk dapat beroperasi, memerlukan data *input*, antara lain:

- Initial layout*, berupa denah *layout* awal fasilitas pabrik dengan ukuran dan posisi masing-masing.
- Flow Matrix*, berupa frekuensi perpindahan bahan antar departemen dalam periode waktu tertentu.
- Cost Matrix*, berupa ongkos atau biaya untuk tiap frekuensi perpindahan bahan antar variable.

### 2.8 Jarak Antar Departemen

Menurut (Tompkins et al., 2010), terdapat empat pengukuran yang umum untuk digunakan untuk mengukur jarak perpindahan material antar departemen,

yaitu : *Euclidean distance*, *Chebyshev distance*, *Rectilinear distance*, dan *Actual distance*.

### 1. *Euclidean Distance* atau *Straight-line Distance*

*Euclidean distance* merupakan sebuah teknik mengukur dua departemen dengan cara menghubungkan titik *centroid* (titik tengah) departemen satu dengan departemen lainnya. Teknik ini mudah untuk digunakan karena hanya perlu menarik garis antar satu titik ke titik yang lain, namun teknik ini tidak realistis dan tidak dapat diterapkan dalam semua situasi. Berikut persamaan *Euclidean Distance*:

$$d = \sqrt{[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]}$$

Keterangan:

- $d_{ij}$  = Jarak antara departemen i dan j
- = Titik koordinat x untuk departemen i
- = Titik koordinat x untuk departemen j
- = Titik koordinat y untuk departemen i
- = Titik koordinat y untuk departemen j

### 2. *Chebyshev Distance*

*Chebyshev distance* merupakan teknik mengukur jarak pada manufaktur yang menggunakan otomisasi pada sistem *material handling*-nya. Metode ini menghitung jarak antar departemen sebagai selisih antara dua titik koordinatnya. Berikut persamaan *Chebyshev distance*:

$$d_{ij} = \text{Max} [(x_i - x_j), (y_i - y_j)]$$

### 3. *Rectilinear Distance*

*Rectilinear distance* adalah metode untuk menghitung jarak antar dua departemen. Cara yang digunakan adalah dengan menarik garis tegak lurus secara vertikal dan horizontal antar kedua *centroid* (titik tengah) departemen. Teknik ini umum digunakan karena mudah untuk dimengerti. Berikut persamaan untuk *Rectilinear Distances*:

$$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i - y_j|$$

#### 4. *Actual Distance* atau *Flow Path Distance*

*Actual distance* merupakan teknik pengukuran jarak antar departemen dengan cara mengukur jarak sebenarnya dari jalur yang dilewati. Berikut persamaan dari *Actual Distance*:

$$f_k = \sum_{i=1}^m p_i \cdot d_{ik}$$

Keterangan:

= Jarak yang dilalui

= Proporsi perpindahan dari Gudang ke departemen i

$d_{ik}$  = Jarak atau waktu yang diperlukan dari departemen i ke Gudang

## 2.9 Tahap Perencanaan Tata Letak Pabrik

Metode yang digunakan pada perencanaan ini merupakan petunjuk atas dasar pemikiran sebagai bahan pertimbangan terhadap seluruh aspek-aspek permasalahan dalam perencanaan dalam tata letak pabrik. Adapun metode yang digunakan terdiri dari beberapa langkah antara lain:

### A. *Flow Process Chart*

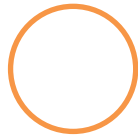
Chart ini adalah chart yang paling umum dipakai yang merupakan dasar perencanaan suatu proses, karena chart ini merupakan suatu diagram operasi yang lengkap, yang meliputi analisa aliran bahan, alat untuk mencatat seluruh aktivitas, menunjukkan ke jarak peralatan, serta urutan proses pengolahan dari bahan baku.

*Flow Process Chart* ini digunakan dalam menganalisa aliran bahan yang terjadi dalam proses produksi, aktivitas-aktivitas yang terjadi selama proses produksi, urutanurutan proses baik pembuatan masing- masing part maupun pada saat *assembly* antar *part*. Kegunaan umum dari suatu *Flow Process Chart* yaitu:

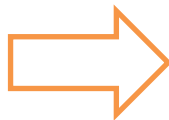
- 1) Dapat digunakan untuk mengetahui aliran bahan atau aktifitas orang mulai awal masuk dalam suatu proses atau prosedur sampai aktifitas terakhir.
- 2) Memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur.

- 3) Digunakan untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- 4) Sebagai alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.

Lambang-lambang yang digunakan dalam peta proses adalah sebagai berikut:



**Operasi** : Suatu operasi terjadi jika sebuah objek diubah sifat fisik atau sifat kimianya. Lambang operasi juga digunakan untuk menunjukkan orang yang sedang bekerja.



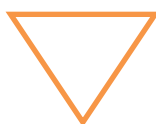
**Transportasi**: Suatu pengangkutan terjadi jika sebuah objek dipindahkan dari suatu tempat ke tempat lain



**Inspeksi**: Suatu pemeriksaan terjadi jika suatu objek diuji atau diperiksa untuk perincian atau pemeriksaan mutu atau jumlah sesuai sifat-sifatnya.



**Delay**: Waktu menunggu terjadi pada suatu objek jika keadaan tidak mengizinkan atau sifat proses yang menuntut pelaksanaan kegiatan selanjutnya tidak boleh segera dilakukan.



**Storage**: Suatu penyimpanan terjadi jika suatu objek disimpan dan juga dari pemindahan yang tidak dibenarkan.



**Kegiatan gabungan**: Lambang ini menunjukkan antara operasi dan pemeriksaan (*inspection*).

### **B. Activity Relationship Chart**

Chart ini menggambarkan dengan jelas dan singkat bagaimana tingkat hubungan antara aktivitas-aktivitas yang ada pada setiap aspek di dalam pabrik dan juga bertujuan untuk mendapatkan interalasi yang efektif antara kegiatan produksi dan kegiatan-kegiatan service. Chart ini merupakan dasar yang tepat

untuk membuat Work sheet dan sebagai langkah pertama untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang ada dengan alasan tertentu.

Kode	Keterangan
A	Mutlak Perlu Berdekatan
E	Sangat Penting Berdekatan
I	Penting Berdekatan
O	Tidak Jadi Soal
U	Tidak Perlu Berdekatan
X	Tidak di Harapkan Berdekatan

Kode	Keterangan
1	Aliran Produksi
2	Aliran Material
3	Tidak Berhubungan
4	Fungsi Saling Membutuhkan
5	Kebisingan
6	Bau
7	Kotor
8	Mudah Meledak

**Gambar 2.2** Kode, keterangan & Alasan

### C. Work Sheet

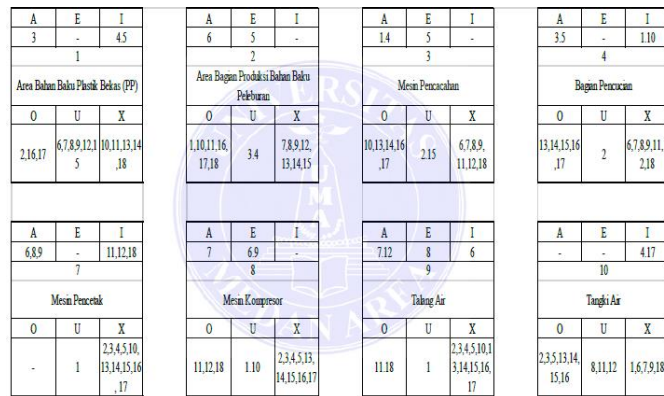
*Work sheet* ini disusun berdasarkan apa yang telah ditetapkan dalam activity relationship sheet chart yang terdiri dari baris dan kolom dan pada bagian sebelah kiri urutan kegiatan sedangkan bagian kanan ditempatkan tingkat hubungan. Baris-baris dan kolom ini lebih mudah dilihat hubungan antara aktivitas dengan melihat pada kolom alasan dibawahnya.

Bagian	No	Aktivitas	Derajat kedekatan					
			A	E	I	O	U	X
Production	1	Refinery & Fractionation Plant 1	2,9,10	3,4,7,8,16	5,6		11,12,13,15	1,14,17
	2	Packaging/Gudang	1,9,10	3,4,7,8	5,6,16		11,12,13,15	2,14,17
	3	Main Lab	1,2,5,6,10	4,8,9,14	7,11,16		12,13,15,17	3
Production Service	4	Utility		1,2,16	3,5,6,7	11,15	8,9,10,12,13,14,17	4
	5	WTP	6	3	1,2,4,14	7,8,9,10,15	11,16,17	5,12,13
	6	WWTP	5	3	1,2,4,14	7,8,9,10,15	11,16,17	6,12,13
	7	Weightbridge	9,10	1,2,8,15	4,11	3,5,6,14	12,13,16,17	7
	8	Sampling Tower		1,2,7	3,9,10,15	5,6,16	4,11,12,13,14	8,17
	9	Tank Farm	1,2,7,10	15	3,8	5,6,16	4,11,12,13,14	9,17
	10	Loading Unloading	1,2,7,9	3,15	8	5,6,16	4,11,12,13,14	10,17
General Service	11	Security		15	7,12,13,16,17	3,4	1,2,5,6,8,9,10,14	11
	12	Front Office		13	11,15,16,17		1,2,3,4,7,8,9,10	5,6,12,14
	13	Main Office		12	11,15,16,17		1,2,3,4,7,8,9,10	5,6,13,14
Physical Service	14	TPS LB3			3,5,6	7,16	8,9,10,11,15	1,2,4,12,13,14,17
	15	Parking Area		7,9,10,11	8,12,13,17	4,5,6	1,2,3,14,16	15
	16	Gas Metering		1,4	2,11,12,13	3,8,9,10,14	5,6,7,15	16,17
	17	Bea Cukai			11,12,13,15		3,5,6,7	1,2,4,8,9,10,14,16,17
Jumlah			20	36	62	40	86	30

**Gambar 2.3** Work Sheet

### D. Block Template

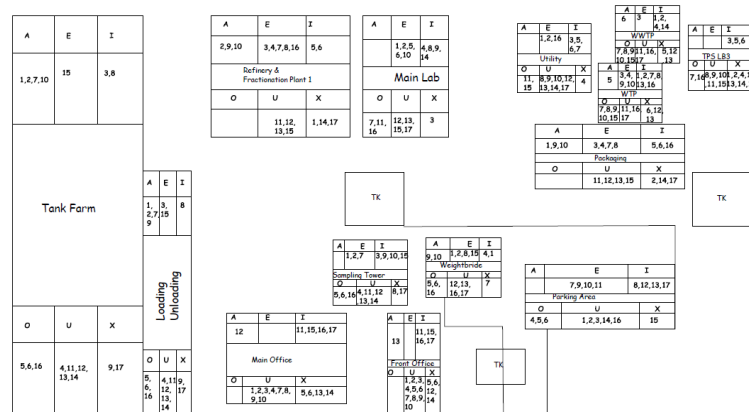
*Block template* merupakan kelanjutan dari *Work sheet* dimana tiap-tiap aktivitas dibuat dalam suatu bujur sangkar atau persegi panjang. Nomor kode tiap kegiatan/ aktivitas dituliskan di tengah-tengah dari block sedangkan tingkat hubungan dituliskan pada sudut block template tersebut.



Gambar 2.4 Block Template

**E. Activity Relationship Diagram**

Diagram ini berguna untuk menggambarkan letak-letak dari setiap bagian (aktivitas) yang ada pada suatu pabrik yang direncanakan. Teknik penyusunannya dilakukan berdasarkan data-data yang ada pada block template dimana apabila suatu aktivitas dengan yang lainnya mempunyai tingkat hubungan A, maka kedua sisi saling menempel. Untuk selanjutnya adalah tingkat hubungan E, I, O, U dan X biasanya untuk mendapatkan letak yang baik dari tiap-tiap block dilakukan secara trial, yaitu diulang beberapa kali sehingga diperoleh susunan yang harmonis.



Gambar 2.5 ARD

**F. Production Space Requirement Sheet (PSRS)**

Production Space Requirement Sheet merupakan alat yang memperlihatkan penganalisaan luas lantai yang dibutuhkan untuk setiap stasiun kerja. Hal-hal yang perlu diperhitungkan dalam menentukan luas daerah tiap stasiun kerja ini adalah luas lantai untuk mesin, luas lantai untuk operator, luas peralatan pembantu, luas

penumpukkan dan lain-lain. Luas keseluruhan daerah kerja harus dikalikan dengan allowance untuk keperluan gang, jarak suatu aktivitas dengan aktivitas yang lain, untuk kegiatan maintenance sebagai jalan untuk transportasi bahan. Kolom-kolom pada *Production Space Requirement Sheet* menyatakan :

No	: nomor departemen
Departemen	: nama departemen
No.operasi	: urutan kegiatan dalam suatu departemen
Mesin / peralatan	: jenis aktivitas dan departemen
Luas mesin	: luas daerah yang dibutuhkan mesin
Luas alat bantu	: luas daerah yang dibutuhkan alat bantu seperti bak, ember.
<i>Operator Space</i>	: luas yang dibutuhkan operator untuk mengoperasikan mesin.
<i>Material space</i>	: luas yang dibutuhkan bahan baku.
Sub total	: luas keseluruhan yang dipakai per aktivitas
<i>Allowance</i>	: besarnya persentase daerah yang tidak terpakai departemen.
Jumlah mesin	: banyaknya mesin yang ada pada setiap aktivitas.
Luas/ operasi	: luas daerah per aktivitas
Total area	: luas daerah seluruh departemen.

### **G. Plant Service Area Planning Sheet (PSAPS)**

*Plant service area planning sheet* merupakan alat analisa untuk menghitung luas lantai yang dibutuhkan *Plant Service Area Planning Sheet* digunakan untuk menganalisa luas lantai yang diperlukan untuk kegiatan *service*. Kegiatan *service* antara lain:

- a. *Production Service* (*Service* untuk produksi)
- b. *General Service* (*Service* untuk umum)
- c. *Personal Service* (*Service* untuk keperluan pribadi)
- d. *Physical Plant Service* (*Service* yang disediakan untuk kebutuhan pabrik)

Kolom-kolom pada *Plant Service Area Planning Sheet* sebagai berikut:

Kolom 1 : Nomor urut dari *service* yang ada.

Kolom 2 : Jenis-jenis *service*.

Kolom 3 : Perkiraan luas daerah yang dibutuhkan masing-masing service.

#### **H. Total Space Requirement Sheet (TSRWS)**

Dalam mengestimasi luas lantai yang diperlukan untuk masing-masing aktivitas serta ukuran dari template maka digunakan sheet ini. *Plant Service Area Planning Sheet* merupakan gabungan dari penganalisaan pada *Production Space Requirement Sheet* dan *Plant Service Area Planning Sheet* di atas. Kolom-kolom yang digunakan pada *Plant Service Area Planning Sheet* ini antara lain:

Kolom 1: Nomor urut

Kolom 2: Jenis – jenis departemen produksi dan service yang disusun secara berkelompok.

Kolom 3: Luas daerah terdiri dari masing-masing departemen, luas daerah setiap kelompok dan ukuran daerah yang direncanakan.

#### **I. Area Template (AT)**

*Area template* ini digambarkan berdasarkan *total space requirement sheet*. Template ini merupakan gambaran bentuk area yang digunakan dalam perencanaan pabrik ini. *Area template* digambarkan sesuai dengan sebenarnya dengan perbandingan skala. Setelah diestimasi luas lantai diperoleh, maka perlu disesuaikan *template* yang merupakan block luas lantai dari tiap-tiap aktivitas tersebut. Untuk ini dibuat skala perbandingan antara luas lantai sebenarnya dengan luas block tersebut.

#### **J. Area Allocating Diagram (AAD)**

Diagram ini merupakan gabungan antara activity relationship diagram dengan area template. Diagram ini merupakan dasar untuk menggambarkan final *lay out*. Pada diagram ini terlihat dengan jelas bentuk pabrik yang akan dibangun, hubungan antara departemen serta aliran bahannya. Setelah area *template* selesai dibuat maka block tersebut dipotong-potong dan setiap potongan disusun sedemikian rupa sehingga sesuai dengan yang dikerjakan dalam *Activity Relation Diagram*. Cara peletakan template ini diatur luasnya kesamping atau keatas guna keindahan bentuk diagram yang diperoleh tanpa mengurangi atau menambahi apa yang telah ditetapkan sebelumnya. Disusun agar letak dan bentuk susunan lebih teratur.

### **K. *Final Lay Out Revisi Denah***

Kegiatan ini merupakan rancangan terakhir dari yang terah didapat berdasarkan analisa yang telah dilakukan. Sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dan dapat dilihat ukuran skala dan letaknya. Menurut proses pengerjaan dan dipertimbangkan lorong-lorong yang diperlukan dalam operasi pengerjaan bahan.

Letak anantara satu daerah kerja dengan daerah kerja lainnya diberi jarak yang dianggap lebih baik karena alasan tertentu atau adanya kemungkinan terjadinya peluasan pabrik di masa yang akan datang. *Final Lay out* merupakan gambaran yang sebenarnya dari pada *lay out* yang direncanakan. Dalam hal ini telah terlihat dengan jelas adanya gang-gang, jalan, taman, departemen yang berisi mesin peralatan, bahan, kursi, meja, lemari, bahan penolong, peralatan pembantu, operator, serta hal lain yang mendukung kegiatan pabrik ini.

### **L. Bentuk-bentuk Susunan Pabrik dan Pengaturan Mesin**

Diperlukan pengertian mengenai apa yang dimaksud dengan produksi. Produksi adalah proses perubahan dari bahan mentah menjadi suatu barang jadi atau setengah jadi yang dibutuhkan oleh masyarakat. Hubungan antara manusia, bahan mesin dan peralatan didalam proses produksi adalah sebagai berikut:

- a. Bahan yang bergerak dari satu tempat ke tempat lain atau dari satu pekerjaan ke pekerjaan lain.
- b. Manusia yang berpindah ke tempat kerja lain.
- c. Mesin yang berpindah dan perkakas dibawa dari suatu tempat ke tempat lain, dimana bahan-bahan itu akan mengalami proses pekerjaan.
- d. Orang-orang dan peralatan yang berpindah tempat.
- e. Pekerjaan dan peralatan umumnya bergerak disekitar benda yang besar dan tempatnya tetap.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa didalam kegiatan produksi salah satu dari ketiga faktor yaitu manusia, bahan mesin dan peralatan selalu bergerak.

### **M. Prosedur Perencanaan**

Dalam perencanaan suatu tata letak pabrik yang baik digunakan prosedur yang tahapannya merupakan suatu petunjuk untuk menjamin adanya hubungan yang selaras bagi semua aspek.

Berikut ini akan diuraikan tahapan Perencanaan Tata Letak Pabrik antara lain:

1) Pengumpulan basic data, meliputi:

- a. Jumlah produk perhari, perbulan dan pertahun.
- b. Jumlah bahan baku yang dibutuhkan setiap periode produksi.
- c. Proses pengolahan mulai dari bahan baku sampai menjadi produksi yang siap dijual.
- d. Waktu pengamatan pada pengerjaan tiap bagian produksi.
- e. Jumlah karyawan yang dibutuhkan.
- f. Luas lantai yang dibutuhkan setiap mesin.

2) Menentukan pola dasar aliran bahan

Tujuan umum dari pola aliran baik adalah penyediaan fasilitas-fasilitas yang efektif dan efisien untuk mengangkut bahan-bahan dari perencanaan pola aliran bahan sebagai berikut :

- a. Usahakan gerakan bahan secara langsung dari daerah operasi pertama ke daerah operasi lainnya didalam pabrik.
- b. Perpindahan bahan sedapat mungkin melalui garis lurus.
- c. Mengurangi gerakan bolak balik.
- d. Sedapat mungkin bahan dibawa langsung kedaerah kerja
- e. Alat-alat pemindahan bahan yang mengganggu pekerjaan.
- f. Pakailah alat pemindahan bahan agar tidak mengganggu pekerjaan.
- g. Gabungkanlah proses pekerjaan bila mungkin untuk mengurangi pemindahan bahan-bahan.

Bentuk umum dari pola aliran bahan terdiri dari :

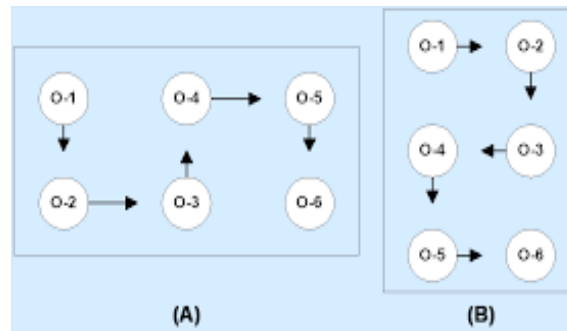
a. Bentuk Garis



**Gambar 2.6 Bentuk Garis**

Bentuk ini digunakan bila proses produksi relatif pendek, sederhana dan mempunyai beberapa komponen dan peralatan produksi.

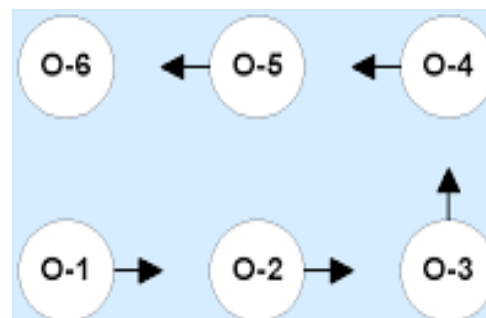
b. Bentuk *Zig-zag*



**Gambar 2.7 Bentuk *Zig-Zag***

Bentuk ini digunakan bila produk jadi berada digaris lurus tidak memungkinkan karena sangat panjang dan juga mengakibatkan bangunan pabrik menjadi tidak ekonomis.

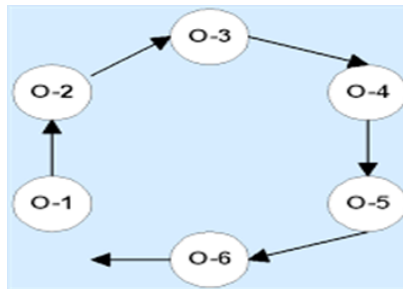
c. Bentuk U



**Gambar 2.8 Bentuk U**

Bentuk ini digunakan bila produk jadi berada pada lokasi yang berdekatan dengan bagian pengiriman. Maksudnya untuk memudahkan penggunaan alat angkut yang sama.

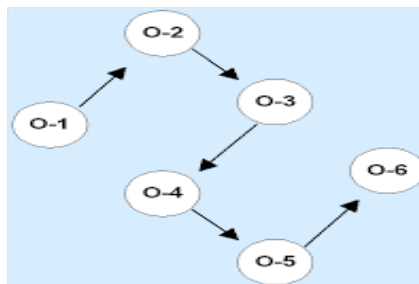
d. Bentuk lingkaran



**Gambar 2.9 Bentuk Lingkaran**

Bentuk ini digunakan bila hasil produksi ditempatkan daerah proses produksi, sehingga bagian penerimaan dan bagian pengiriman berada pada tempat yang sama atau pemakaian mesin yang sama untuk proses pengerjaan selanjutnya.

e. Bentuk tidak tentu



**Gambar 2.10 Bentuk Tidak Tentu**

Bentuk ini digunakan bila pemindahan bahan-bahan dilakukan secara mekanis atau bila ruangan sangat terbatas, sehingga tidak mengijinkan pemakaian pola lain.