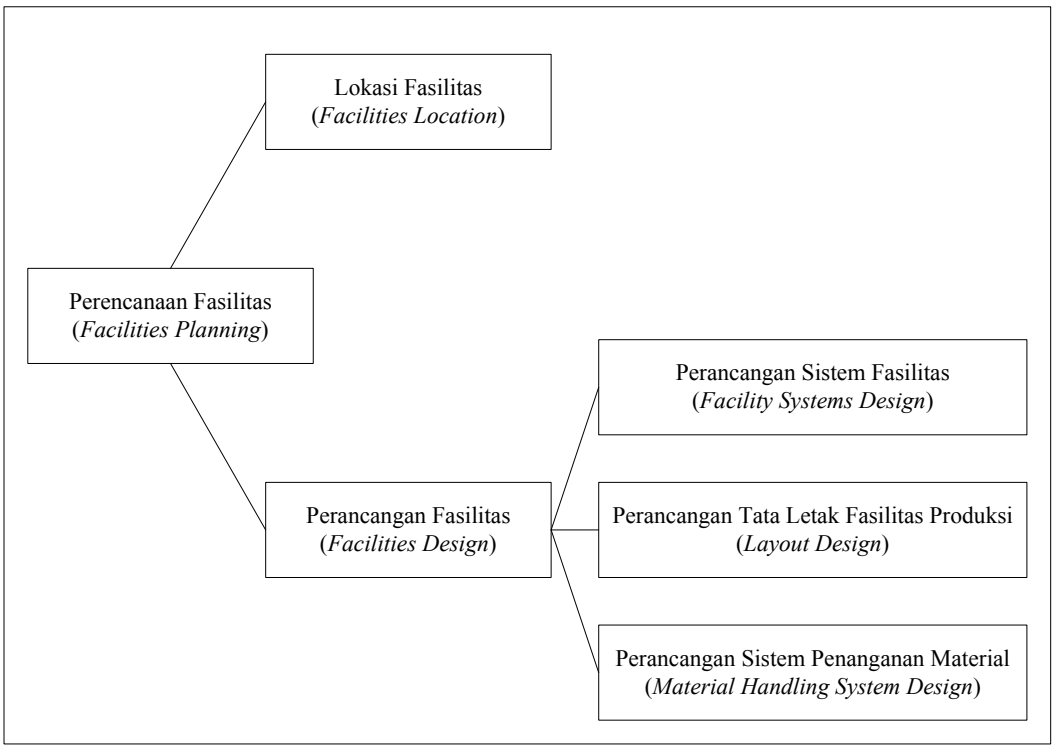
BAB II
LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori penunjang penelitian maupun metode-metode yang digunakan dalam melakukan penelitian.

2.1. Ruang Lingkup Perencanaan Fasilitas

Didalam perencanaan fasilitas pabrik ada dua hal pokok yang akan dibahas , yaitu pertama berkaitan dengan perencanaan lokasi pabrik (*plant location*) yaitu penetapan lokasi dimana fasilitas-fasilitas produksi harus ditempatkan, dan yang kedua adalah perancangan fasilitas produksi (*facilities design*) yang akan meliputi perancangan tata letak fasilitas produksi (*facilities* atau *plant layout design*) dan perancangan sistem pemindahan *material*. Secara skematis hirarki dari perencanaan fasilitas pabrik tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1. Sistematika Perencanaan Fasilitas Pabrik

Perancangan fasilitas akan menentukan bagaimana aktivitas-aktivitas dari fasilitas-fasilitas produksi dari pabrik akan bisa diatur sedemikian rupa sehingga

mampu menunjang upaya pencapaian tujuan pokok secara efektif dan efisien. Untuk industri *manufacturing*, maka perencanaan aktivitas akan meliputi penetapan cara yang sebaik-baiknya agar supaya fasilitas-fasilitas yang ada mampu menunjang kelancaran proses produksi/operasional. Fase perencanaan fasilitas ini akan dimulai dengan penetapan lokasi pabrik (*plant location*) atau penetapan lokasi dimana fasilitas-fasilitas produksi harus ditempatkan (*facilities location*). Penetapan lokasi pabrik ini akan memperhatikan interaksinya dengan *customers*, *suppliers* maupun fasilitas-fasilitas pabrik lain yang terkait. Fase perencanaan fasilitas selanjutnya adalah berkaitan dengan proses perancangan fasilitas (*facilites design*) yang meliputi perancangan struktur bangunan pabrik tata letak dan system pemindahan *material*.

Dalam industri *manufacturing*, structural desain ini akan meliputi perancangan dan pendirian bangunan pabrik serta fasilitas penunjang seperti jaringan listrik, air, gas, penerangan, dan lain-lain. Untuk tata letak pabrik maka disini meliputi pengaturan letak mesin, peralatan, dan fasilitas produksi lainnya yang ada dalam areal dibatasi oleh dinding-dinding pabrik. Dalam pengaturan tata letak fasilitas produksi, sekaligus disini akan dirancang pengaturan sistem pemindahan *material*, pergerakan personil, penyebaran informasi dalam pabrik dan sebagainya.

2.2. Plant Layout

Layout merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam segi kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai suatu strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Tujuan strategi tata letak adalah untuk membangun tata letak yang ekonomis yang memenuhi kebutuhan persaingan perusahaan (Heizer dan Render; 2009:532).

Menurut Fred E Mayer dalam bukunya "*Plant Layout And Material Handling*" (1993:1) menyatakan bahwa: *"Plant layout is the organization of the companies*

physical facilities to promote the efficiently use of equipment, material, people, and energy" Yang artinya: "Tata letak pabrik adalah pengorganisasian fasilitas fisik perusahaan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan peralatan, bahan, orang, dan energi."

Layout menurut Zulian Yamit (2003:130) "Pengaturan tata letak pabrik adalah rencana pengaturan semua fasilitas produksi guna memperlancar proses produksi yang efektif dan efesien."

Menurut Sritomo Wignojosubroto mengemukakan dalam bukunya "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan" (2003;67), *Plant Layout* adalah: "Tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran produksi."

Dari beberapa pengertian tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa fasilitas *layout* produksi merupakan penyusunan, pengaturan, dan penempatan fasilitas-fasiltas produksi untuk menciptakan suatu sistem yang baik dalam suatu proses produksi agar kegiatan produksi tersebut berjalan dengan lancar, efektif dan efesien.

2.3. Tujan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik

Menurut Sritomo Wignjosoebroto dalam bukunya "Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan" (2009:68), secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut:

1. Menaikan *output* produksi

   Biasanya suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *manhour* yang lebih kecil, dan atau mengurangi jam kerja mesin (*machine hours*).

2. Mengurangi waktu tunggu (*delay*)

   Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan beban dari mesin-mesin departemen atau mesin adalah bagian kerja dari mereka yang bertanggung jawab terhadap desain tata letak pabrik. Pengaturan tata letak yang terkoordinir dan terencana baik akan dapat mengurangi waktu tunggu (*delay*) yang berlebihan.

3. Mengurangi proses pemindahan bahan (*material handling*)

   Untuk merubah bahan menjadi produk jadi, maka hal itu memerlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi yaitu: bahan baku, orang/pekerja, atau mesin dan peralatan produksi, bahan baku akan lebih sering dipindahkan dibandingkan dengan dua elemen dasar produksi lainnya. Pada beberapa kasus maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi dengan mengingat pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka yang bertanggung jawab usaha perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung. Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan seperti:

   - Biaya pemindahan bahan disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.
   - Biaya pemindahan bahan dengan mudah akan dapat dihitung dimana biaya ini akan proporsional dengan jarak pemindahan bahan yang harus ditempuh dan pengukuran jarak pemindahan bahan ini dapat dianalisis dengan memperhatikan tata letak semua fasilitas produksi yang ada dari pabrik.

   Jelaslah bahwa memang akan ada korelasi antara tata letak pabrik dengan pemindahan bahan, sehingga pada proses desain *layout* akan selalu dikait orientasikan guna memberikan jarak pemindahan bahan seminimal mungkin.

4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang dan servis

   Jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antara 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 dan berusaha untuk mengkoreksinya.

5. Pendayagunaan yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan atau fasilitas produksi lainnya

   Faktor-faktor pemanfaatan mesin, tenaga kerja, dan lain-lain adalah erat kaitannya dengan biaya produksi. Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi secara lebih efektif dan lebih efesien.

6. 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 terutama bisa dilaksanakan dengan mengurangi waktu tunggu (delay) dan bahan yang menunggu untuk segera diproses.

7. Proses manufacturing yang lebih singkat

   Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya mengurangi bahan yang menunggu serta storage yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam pabrik akan juga bisa diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula diperpendek.

8. Mengurangi resiko bagi kesehatan dan keselamatan kerja dan operator

   Perencanaan tata letak pabrik juga ditunjukan 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.

9. Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

   Pada dasarnya orang menginginkan untuk bekerja dalam suatu pabrik yang segala sesuatunya diatur secara tertib, rapih dan baik. Perencanaan yang cukup, sirkulasi yang enak, 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

performa kerja yang lebih baik dan menjurus ke arah peningkatan produktivitas kerja.

10. Mempermudah aktivitas supervisi

    Tata letak pabrik yang terencana dengan baik akan dapat mempermudah aktivitas supervisi. Dengan meletakan kantor/ruangan di atas, maka seseorang supervaisor akan dapat dengan mudah mengamati segala aktivitas mengamati segala aktivitas yang sedang berlangsung di area kerja yang dibawah pengawasan dan tanggung jawabnya.

11. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran

    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. Dengan memakai material secara langsung dan secepatnya; serta menjaganya agar selau bergerak, maka labor cost akan dapat dikurangi sekitar 40% dan yang lebih penting dari hal ini akan mengurangi problema kesimpang-siuran dan kemacetan didalam aktivitas pemindahan bahan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah dan sederhana.

12. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi

    Tata letak yang direncanakan dengan baik akan dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang bisa terjadi pada bahan baku atau produk jadi. Getaran-getaran, debu, panas dan lain-lain dapat dengan mudah merusak kualitas material ataupun produk yang dihasilkan.

Dari hal-hal tersebut di atas dijelaskan bahwa perencanaan tata letak pabrik adalah dimaksudkan untuk mengatur segala fasilitas fisik dari sistem produksi (mesin, peralatan, tanah, bangunan dan lain-lain) guna mendapatkan hasil yang optimal serta mencapai tujuan perusahaan secara efektif, efesien dan aman.

2.4. Prinsip-Prinsip Dasar Di Dalam Perencanaan Tata Letak Fasilitas Pabrik

Berdasarkan aspek dasar, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang bisa didapatkan dalam tata letak pabrik yang direncanakan dengan baik, maka bisa disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut (Wignjosoebroto; 2009:72):

- Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses proses produksi
- Pemindahan jarak yang seminimal mungkin
- Aliran kerja berlangsung secara lancar melalui pabrik
- Semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efesien
- Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja dijaga sebaik-baiknya
- Pengaturan tata letak harus cukup fleksibel.

Tujuan tersebut juga dinyatakan sebgai prinsip dasar dari proses perencanaan tata letak pabrik yang selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Prinsip integrasi secara total

   "That layout which integrates the men, materials, machinery supporting activities, and any other considerations in way that result in the best compromise"

   Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak pabrik merupakan integrasi secara total dari seluruh elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.

b. Prinsip jarak perpindahan bahan yang paling minimal

   "Other things being equal, than layout is best that permits material to move the minimum distance between operations"

   Hampir setiap proses yang terjadi dalam suatu industri mencakup beberapa gerakan perpindahan dari material, yang mana kita tidak bisa menghindarinya secara keseluruhan. Dalam proses pemindahan bahan dari satu operasi ke operasi yang lain, waktu dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut. Hal ini bisa dilaksanakan dengan cara mencoba menerapkan operasi yang sebelumnya.

c. Proses aliran dari suatu proses kerja

"Other things being equal, than layout is best that arrangers the work area for each operations or process in the same order or sequence that forms, treats, or assembles the materials."

Prinsip ini merupakan kelengkapan dari jarak perpindahan bahan yang seminimal mungkin yang telah disebutkan pada butir (b) tersebut di atas. Dengan prinsip ini diusahan untuk menghindari adanya gerakan balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross-movement*), kemacetan (*congestion*) dan sedapat mungkin material bergerak terus tanpa ada interupsi. Perlu diingat bahwa aliran proses yang baik tidaklah berarti harus selalu dalam lintasan garis lurus. Banyak *layout* pabrik yang baik menggunakan bentuk aliran bahan secara zig-zag ataupun melingkar. Ide dasar dari prinsip aliran kerja ini adalah aliran konstan dengan minimum interupsi, kesimpang-siuran, dan kemacetan.

d. Prinsip pemanfaatan ruangan

"Economy is obtained by using effectively all available space – both vertical and horizontal"

Pada dasarnya tata letak adalah suatu pengaturan ruangan yaitu pengaturan ruangan yang akan dipakai oleh manusia, bahan baku, mesin dan peralatan penunjang proses produksi lainnya. Mereka ini memiliki dimensi tiga yaitu aspek volume (*cubic space*) dan tidak hanya sekedar aspek luas (*floore space*). Dengan demikian dalam merencanakan tata letak kita juga seharusnya mempertimbangkan faktor dimensi ruangan ini. Disamping itu gerakan-gerakan dari orang, bahan, atau mesin juga terjadi dalam salah satu arah dari tiga sumbu yaitu sumbu x, sumbu y atau sumbu z.

e. Prinsip kepuasan dan keselamatan kerja

"Other things being equal, that layout is best which makes works satisfying and safe for workers."

Kepuasan kerja bagi seseorang adalah sangat besar artinya. Hal ini bisa dikaitkan sebagai dasar utama untuk mencapai tujuan. Dengan membuat suasana kerja yang menyenangkan dan memuskan, maka secara otomatis akan banyak keuntungan yang diperoleh. Paling tidak hal ini akan

memberikan moral kerja yang lebih baik dan mengurangi ongkos produksi. Selanjutnya masalah keselamatan kerja adalah juga merupakan faktor utama yang harus diperhatikan dalam perencanaan tata letak pabrik. Suatu *layout* tidak dapat dikatakan baik apabila akhirnya justru membahayakan keselamatan orang yang bekerja didalamnya.

f. Prinsip – fleksibilitas

"Other things being equal, that layout is best that can be adjusted and rearranged at minimum cost and inconvenience"

Prinsip ini sangat berarti dalam abad dimana riset ilmiah, komunikasi, dan transportasi bergerak dengan cepat yang mana hal ini akan mengakibatkan dunia industri harus ikut berpacu untuk mengimbanginya. Kondisi tersebut menyebabkan beberapa perubahan terjadi pada desain produk, peralatan produksi, waktu pengiriman barang dan sebagainya yang akhirnya juga membawa akibat ke arah pengaturan kembali *layout* yang ada. Untuk ini kondisi ekonomi akan bisa dicapai bila tata letak yang direncanakan cukup fleksibel utuk diadakan penyesuaian/pengaturan kembali (*re-layout*) dan/atau suatu yang baru dapat dibuat dengan cepat dan murah.

2.5. Macam-Macam *Plant Layout*

Karena pola dari arus berbeda pada masing-masing jenis proses maka keputusan tentang tata ruang fasilitas juga akan berbeda, dimana ada tiga dasar pengaturan tata letak ruang yaitu sebagai berikut:

1. Tatanan yang berdasarkan keutamaan proses.
2. Tatanan yang berdasarkan keutamaan produk.
3. Tatanan tetap.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render (2004:451), keputusan mengenai tata letak dibagi menjadi enam macam, antara lain:

1. Tata letak dengan posisi tetap, memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat seperti proses pembuatan kapal laut dan gedung.

2. Tata letak yang beorientasi pada proses, berhubungan dengan produksi volume rendah, dan bervariasi tinggi (juga disebut dengan "*job shop*", atau produksi terputus).
3. Tata letak kantor, menempatkan para pekerja, peralatan mereka, dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
4. Tata letak ritel, menempatkan rak-rak dan memberikan tanggapan atas perilaku pelanggan.
5. Tata letak gudang, melihat kelebihan dan kekurangan antara ruangan dan sistem penanganan bahan.
6. Tata letak yang berorientasi pada produk, mencari utilisasi karyawan dan mesin yang paling baik dalam produksi yang *continue* atau berulang.

Menurut buku tersebut dinyatakan bahwa hanya beberapa dari keenam golongan tersebut yang dapat dimodelkan secara matematis.

Sedangkan menurut Mardifin Haming dan Mahfud Nurnajamuddin (2007:296) menyatakan bahwa: "Jenis *Product Layout* dan *Procces Layout* bayak terkait dengan usaha manufaktur, *werehouse and retail layout* banyak berhubungan dengan usaha jasa, *office layout* berhubungan dengan administrasi dan manajemen perkantoran, sedangkan *fixed positin layout* berhungan erat dengan pelaksanaan proyek."

2.6. Langkah-Langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik berhubungan erat dengan dengan segala proses perencanaan dan pengaturan letak dari pada mesin, peralatan, aliran bahan, dan orang-orang yang bekerja di masing-masing stasiun kerja yang ada. Tata letak yang baik dari segala fasilitas proses dalam suatu pabrik adalah dasar untuk membuat operasi kerja menjadi lebih efektif dan efesien. Secara umum pengaturan dari pada semua fasilitas produksi ini direncanakan sedemikian rupa sehingga diperoleh (Wignjosoebroto; 2009:75):

- Minimum transportasi dari proses pemindahan bahan
- Minimum gerakan balik yang tidak perlu

- Minimum pemakaian arah tanah
- Pola aliran produksi yang terbaik
- Keseimbangan penggunaan area tanah yang dimiliki
- Keseimbangan di dalam aliran lintasan perakitan (*assembling line balancing*)
- Kemungkinan dan fleksibilitas untuk menghadapi kemungkinan ekspansi dimasa depan

Pada dasarnya proses pengaturan segala fasilitas produksi dalam pabrik ini akan dibedakan dalam dua tahapan, yaitu sebagai berikut:

1. Pengaturan tata letak mesin dan fasilitas produksi lainnya (*machine layout*), yaitu pengaturan dari semua mesin-mesin dan fasilitas yang diperlukan untuk proses produksi didalam tiap-tiap dapartemen dari pabrik yang ada.
2. Pengaturan tata letak dapartemen (*dapartementalization*), yaitu pengaturan bagian atau dapartemen serta hubungannya satu dengan yang lainnya didalam pabrik yang bersangkutan.

Prosedur berikut ini adalah suatu hal yang umum dilaksanakan sebagai langkah-langkah didalam proses perencanaan tata letak pabrik, baik yang merupakan pengaturan fasilitas produksi daripada pabrik yang baru ataupun yang sudah ada (*re-layout*).

Secara singkat langkah-langkah yang diperlukan dalam perencanaan *layout* pabrik tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- Analisis Produk

  Adalah aktivitas untuk menganalisis macam dari jumlah produk yang harus dibuat. Dalam langkah ini analisis akan didasarkan pada pertimbangan kelayakan teknis dan ekonomis.
- Analisa Proses

  Adalah langkah untuk menganalisis macam dan urutan proses pengajuan produksi/komponen yang telah ditetapkan untuk dibuat. Dalam langkah ini

akan pula dipilih alternatif-alternatif proses dan macam mesin atau peralatan produksi lainnya yang paling efektif dan efesien diaplikasikan.

- Segi dan Analisis Pasar

  Merupakan langkah penting dalam rangka mengidentifikasikan macam dan jumlah produk yang dibutuhkan. Informasi tentang volume produk akan sangat penting dalam rangka menetapkan kapasitas produksi, yang pada gilirannya akan memberi keputusan tentang banyaknya mesin dan fasilitas produksi lainnya yang harus dipasang dan diatur tata letaknya.

- Analisis Macam dan Jumlah Mesin / Equipment dan Luas Area yang Dibutuhkan

  Kegiatan analisis ini merupakan kelanjutan dari langkah-langkah sebelumnya. Dengan memperhatikan volume produk yang harus dibuat, waktu standar untuk menghasilkan satu unit produk, jam kerja dan efesiensi mesin, maka jumlah mesin termasuk juga operator yang diperlukan dapat dikalkulasi. Selanjutnya luas area dari stasiun kerja (*work station*) dapat dipasang. Demikian juga perlu dianalisis kebutuhan area untuk jalan lintasan (*aisles*) agar proses pemindahan material bisa berlangsung lancar.

- Pengembangan Alternatif Tata Letak (*layout*)

  Merupakan pokok pembahasan dari permasalahan yang ada. Dari mesin-mesin atau fasilitas produksi yang telah dipilih macam/jenis dan dihitug jumlah yang diperlukan maka persoalan yang dihadapi adalah bagaimana harus diatur tata letaknya di dalam pabrik. Didalam pengembangan *alternative layout* yang terbaik akan mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:

  1. Analisis ekonomi yang didasarkan pada macam tipe *layout* yang dipilih
  2. Perencanaan pola aliran material yang harus bergerak pindah dari satu proses kerja ke proses kerja lainnya
  3. Pertimbangan-pertimbangan yang bersangkut-paut dengan luas area yang tersedia, letak kolom bangunan, struktur organisasi, dan lain-lain.
  4. Analisis aliran material (*material handling*) dengan memperhatikan volume, frekuensi dan jarak perpindahan material. Analisis kuantitatif merupakan kualitatif perlu dilakukan guna memperoleh tata letak mesin

dan fasilitas produksi yang memberikan total *material handling cost* yang serendah-rendahnya.

- Perencanaan Tata Letak Mesin dan Departemen Dalam Pabrik

  Hasil dari analisis terhadap alternatif *layout*, selanjutnya dipakai sebagai dasar pengaturan fasilitas fisik dari pabrik yang terlibat dalam proses produksi dalam pengaturan fasilitas fisik dari pabrik yang terlihat dalam proses produksi baik secara langsung maupun tidak langsung. Penempatan dapartemen-dapartemen penunjang (*office, storage, personel facilities, parking area,* dan lain-lain) serta pengaturan tata letak dapartemen masing-masing akan dilaksanakan pada kebutuhan, struktur organisasi yang ada dan derajat hubungannya.

2.7. *Operation Process Chart* (OPC)

Operation Process Chart (OPC) adalah suatu diagram yang menggambarkan langkah-langkah proses yang akan dialami bahan-bahan baku mengenai urutan-urutan operasi dan pemeriksaan. Sejak dari awal sampai menjadi produk jadi utuh maupun sebagai komponen dan juga memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk analisis yang lebih lanjut, seperti: waktu yang dihabiskan, material yang digunakan dan tempat atau alat mesin yang dipakai.

Peta-peta kerja merupakan salah satu alat yang sistematis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas dan sekaligus melalui peta-peta kerja ini kita bisa mendapatkan informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metode kerja. Jadi dalam suatu *Operation Process Chart* (OPC), dicatat hanyalah kegiatan-kegiatan operasi dan pemeriksaan saja, kadang-kadang pada akhir proses dicatat tentang penyimpanan.

Manfaat pembuatan OPC antara lain:

1. Untuk menentukan kebutuhan operator.
2. Mengetahui kebutuhan akan mesin dan penganggarannya.
3. Bisa memperkirakan kebutuhan akan bahan baku (dengan memperhitungkan efisiensi ditiap operasi).

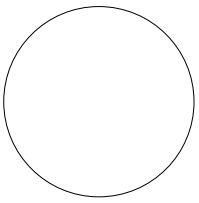
4. Alat untuk melakukan perbaikan cara kerja.
5. Alat untuk menentukan tata letak pabrik.
6. Alat untuk latihan kerja.
7. Bisa mengetahui kebutuhan akan mesin dan penggunaannya.
8. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan cara kerja yang sedang dipakai.

Informasi-informasi yang bisa didapat dari pembuatan OPC adalah:

1. Mengetahui banyaknya komponen yang digunakan.
2. Untuk mengetahui urutan proses pengerjaan produk.
3. Mengetahui komponen utama dan komponen tambahan.
4. Peralatan atau mesin yang digunakan.
5. Waktu penyelesaian tahapan proses pengerjaan produk.
6. Analisis dan ringkasan aktivitas

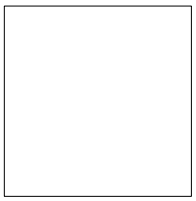
Untuk bisa menggambarkan Peta Proses Operasi dengan baik, ada beberapa prinsip yang perlu diikuti sebagai berikut:

1. Pertama-tama pada baris paling atas dinyatakan sebagai bagian "kepala" dari Peta Proses Operasi yang diikuti oleh identifikasi lain seperti:
   a. Nama objek
   b. Nama pembuat peta
   c. Tanggal dipetakan
   d. Nomor peta
   e. Nomor gambar
2. Material yang akan diproses diletakan diatas garis horizontal, yang menunjukan bahwa material tersebut masuk kedalam proses.
3. Lambang-lambang ditempatkan dalam arah vertikal, yang menunjukan terjadinya perubahan proses. Lambang-lambang yang digunakan untuk pembuatan OPC antara lain:
   a. Proses operasi adalah kegiatan diaman komponen mengalami perubahan karena dirakit dengan komponen lain.



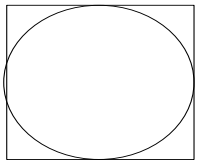
Gambar 2.2. Lambang Operasi

b. Pemeriksaan adalah kegiatan memeriksa benda atau bahan baku dari segi kualitas maupun kuantitas.



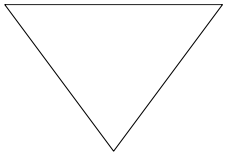
Gambar 2.3. Lambang Pemeriksaan

c. Aktivitas gabungan adalah kegiatan diamana antara perakitan dan pemerikasaan dilakukan secara bersamaan atau dalam selang waktu yang relatif singkat.



Gambar 2.4. Lambang Aktivitas Gabungan

d. Penyimpanan adalah seandainya benda kerja disimpan dalam waktu yang lama dan jika akan mengambil kembali biasanya harus berdasarkan rekomendasi atau izin terlebih dahulu.

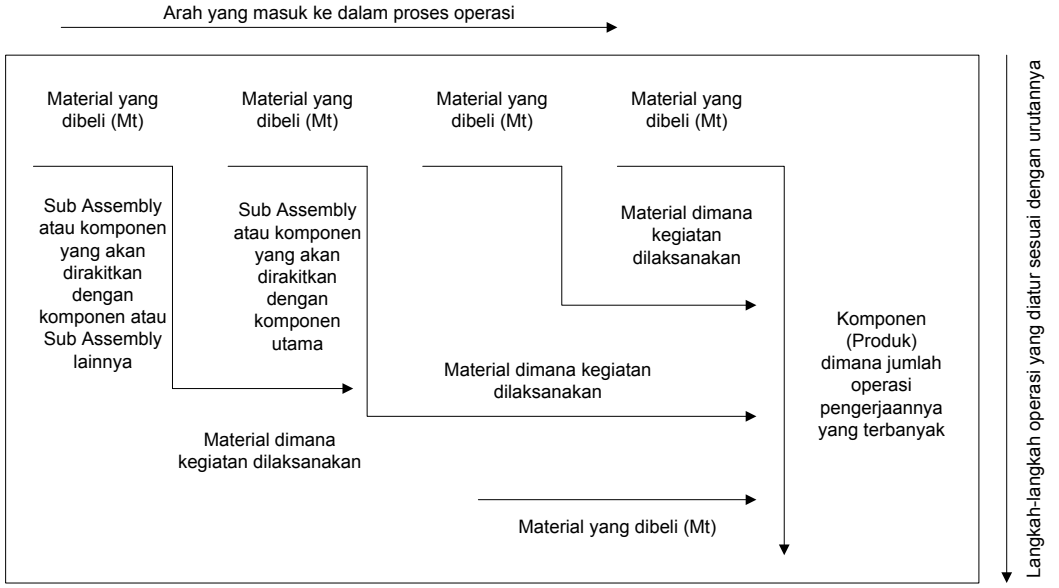


Gambar 2.5. Lambang Penyimpanan

4. Penomoran terhadap suatu kegiatan operasi diberikan secara berurutan sesuai dengan urutan operasi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk tersebut dengan proses yang terjadi.

5. Penomoran terhadap suatu kegiatan pemeriksaan diberikan secara tersendiri dan prinsipnya sama dengan penomoran untuk kegiatan operasi.
6. Agar diperoleh gambar peta operasi yang baik, produk yang biasanya paling banyak memerlukan operasi harus dipetakan terlebih dahulu, berarti dipetakan dengan garis vertikal disebelah kanan halaman kertas.
7. Setelah semua proses digambarkan dengan lengkap, pada akhir halaman dicatat tentang ringkasannya, yang memuat tentang informasi-informasi seperti: jumlah operasi, jumlah pemeriksaan dan jumlah yang dibutuhkan.

Secara sketsa, prinsip-prinsip pembuatan Peta Proses Operasi ini bisa digunakan sebagai berikut:



Gambar 2.6. Langkah-Langkah dan Arah *Material* Yang Masuk Ke Dalam Proses Operasi

Ada empat hal yang perlu diperhatikan atau dipertimbangkan agar diperoleh suatu proses kerja yang baik melalui analisis peta proses operasi, yaitu analisis terhadap bahan-bahan, operasi, pemeriksaan dan waktu penyelesaian suatu proses. Keempat hal tersebut di atas, dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Bahan-bahan

   Kita harus mempertimbangkan semua alternatif dari bahan yang digunakan, proses penyelesaian dan toleransi sedemikian rupa sehingga sesuai dengan fungsi, rebilitas, pelayanan dan waktunya.

b. Operasi

Juga dalam dalam hal ini kita harus mempertimbangkan semua alternatif yang mungkin untuk proses pengolahan, pembuatan, pengerjaan dengan mesin atau metode perakitannya, beserta alat-alat dan perlengkapan yang digunakan. Perbaikan yang mungkin bisa dilakukan misalnya dengan menghilangkan, menggabungkan, mengubah atau menyederhanakan operasi-operasi yang terjadi.

c. Pemeriksaan

Dalam hal ini kita harus mempunyai standar kualitas. Suatu objek dikatakan memenuhi syarat kualitasnya jika setelah dibandingkan dengan standar ternyata lebih baik atau minimal sama. Proses pemeriksaan bisa dilakukan dengan teknik samping atau satu persatu dari semua objek yang dibuat tentunya cara yang terkhir tersebut dilaksanakan apabila jumlah produksinya sedikit.

d. Waktu

Untuk mempersingkat waktu penyelesaian, kita harus mempertimbangkan semua alternatif menenai metode, peralatan dan tentunya penggunaan perlengkapan-perlengkapan khusus.

2.8. *Material Handling*

Material handling adalah salah satu jenis transportasi (pengangkutan) yang dilakukan dalam perusahaan industri, yang artinya memindahkan bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi, dari tempat asal ke tempat tujuan yang telah ditetapkan. Pemindahan material dalam hal ini adalah bagaimana cara yang terbaik untuk memindahkan material dari satu tempat proses produksi ke tempat proses produksi yang lain.

Secara garis besar *material handling* adalah memindahkan bahan dari mobil pengangkut ke gudang bahan mentah, kemudian dipindahkan ke bagian operasi pertama dan selanjutnya ke tempat operasi yang lain dan akhirnya menuju gudang barang jadi dan diangkut ke mobil pengangkut.

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

Di dalam merancang tata letak pabrik, aktifitas pemindahan bahan (*material handling*) merupakan salah satu hal yang cukup penting untuk diperhatikan dan diperhitungkan. Pentingnya masalah pemindahan bahan ini karena tujuan utama dari pemindahan bahan berhubungan langsung dengan suatu cakupan yang luas yang berurusan dengan efisiensi produksi menyeluruh.

Secara terperinci tujuan dari pemindahan bahan adalah sebagai berikut:

a. Meningkatkan kapasitas.
b. Memperbaiki kondisi kerja.
c. Memperbaiki pelayanan pada konsumen.
d. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan.
e. Mengurangi ongkos.

Salah satu prinsip pemindahan bahan yaitu Prinsip Ukuran Satuan, yang menyatakan bahwa makin besar beban yang dibawa akan makin rendah biaya tiap satuan yang dipindahkan. Muatan satuan dapat dikatakan sebagai jumlah barang atau bahan onggokan sedemikian rupa disusun atau dibatasi sehingga beban tersebut dapat diambil dan dipindahkan sebagai objek tunggal, yang dapat dipindahkan oleh tangan manusia, maupun oleh alat bantu atau alat angkut pemindahan barang. Aktivitas pemindahan tersebut dapat ditentukan terlebih dahulu dengan memperhatikan aliran bahan yang terjadi dalam suatu operasi.

2.8.1. Ongkos *Material Handling* (OMH)

Ongkos *Material Handling* adalah suatu ongkos yang timbul akibat adanya aktivitas material dari satu mesin ke mesin lain atau dari suatu departemen ke departemen lain yang besarnya ditentukan pada satuan tertentu. Satuannya adalah rupiah per meter gerakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan ongkos material handling adalah alat angkut yang digunakan, jarak pengangkutan dan cara pengankutannya. Dalam menentukan alat angkut perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

a. Berat material disesuaikan dengan daya agkut maksimal alat angkut.
b. Bentuk dan jenis material serta ukuran luasnya yang disesuaikan dengan daya tampung alat angkut.
c. Sifat material, dimana hatrus diperhatikan kemungkinan menggunakan alat angkut khusus.

Tujuan dibuatnya perencanaan *material handling* adalah:

a. Meningkatkan kapasitas.
b. Memperbaiki kondisi kerja.
c. Memperbaiki pelayanan kepada konsumen.
d. Meningkatkan kelengkapan dan kegunaan ruangan.
e. Mengurangi ongkos.

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

Total OMH = Ongkos alat angkut per meter gerakan x jarak tempuh pengangkutan ……..……...(2.1)

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

Total OMH = Ongkos alat angkut per meter gerakan x jarak tempuh pengangkutan x frekuensi pengangkutan dalam 1 hari……..(2.2)

2.8.2. Alat Angkut *Material Handling*

Ada beberapa macam alat angkut yang dapat digunakan dalam melakukan material handling. Penggunaan alat angkut tersebut biasanya disesuaikan dengan kapasitas alat angkut itu sendiri dan kondisi produksi serta lantai produksinya. Alat angkut yang umum digunakan diperusahaan manufaktur diantaranya Conveyor, Liftruck, Walky Fallet, dan Manusia.

Tiga tahapan dalam melakukan *material handling*, yaitu:

1. Progresif/sistem orientik yang terdiri dari semua sumber/*supply*. Yaitu perpindahan barang dari semua sumber dan perpindahan semua barang dalam pabrik/manufaktur secara diam.
2. *Contemporary*, yaitu perpindahan barang atau material dari satu tempat ke tempat lain.
3. Convensional, yaitu perpindahan barang dari suatu tempat ke tempat lain secara individual.

Dalam menentukan alat angkut yang digunakan perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

a. Berat material disesuaikan dengan daya angkut maksimal alat angkut.
b. Bentuk dan jenis material serta ukuran luasnya yang disesuaikan dengan daya tampung alat angkut.
c. Sifat material, dimana harus diperhatikan kemungkinan menggunakan alat angkut khusus.

2.9. Ukuran Jarak

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

a. Jarak *Euclidean*

Jarak *euclidean* merupakan jarak yang diukur lurus antara pusat fasilitas satu dengan pusat fasilitas lainnya. Sistem pengukuran dengan jarak

euclidean sering digunakan karena lebih mudah dimengerti dan mudah digunakan. Contoh aplikasi dari jarak *euclidean* misalnya pada beberapa model *conveyor*, dan juga jaringan transportasi dan distribusi.

Untuk menentukan jarak *euclidean* fasilitas satu dengan fasilitas lainnya menggunakan formula sebagai berikut.

$d_{ij}=[(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]^{1/2}$……..……(2.3)

Dimana:

x_i = koordinat x pada pusat fasilitas i

x_i = koordinat y pada pusat fasilitas i

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

b. Jarak *Rectilinear*

Jarak *rectilinear* sering juga disebut dengan Jarak Manhattan, merupakan jarak yang diukur mengikuti jalur tegak lurus. Disebut dengan Jarak Manhattan, mengingatkan jalan-jalan di kota Manhattan yang membentuk garis-garis paralel dan saling tegak lurus antara satu jalan dengan jalan lainnya. Pengukuran dengan jarak *rectilinear* sering digunakan karena mudah perhitungannya, mudah dimengerti dan untuk beberapa masalah lebih sesuai, misalkan untuk menentukan jarak antar kota, jarak antar fasilitas di mana peralatan pemindahan bahan hanya dapat bergerak secara lurus. Dalam pengkuran jarak *rectilinear* digunakan notasi sebagai berikut:

$d_{ij} = |x_i - x_j| + |y_i + y_j|$……..……(2.4)

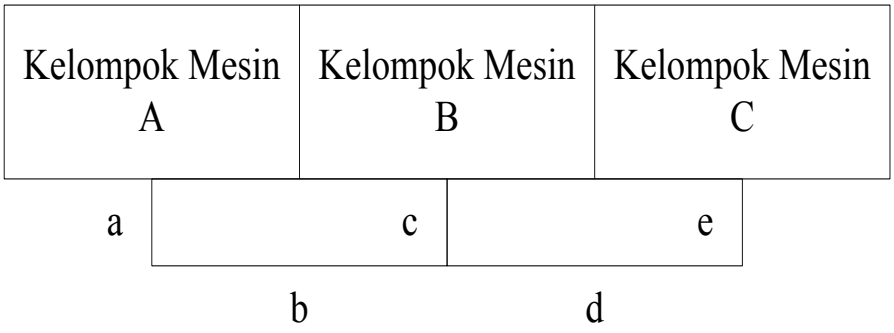
c. *Square Euclidean*

Sebagaimana namanya, *square euclidean* merupakan ukuran jarak dengan mengkuadratkan bobot terbesar suatu jarak antara dua fasilitas yang berdekatan. Relatif untuk beberapa persoalan terutama menyangkut persoalan lokasi fasilitas diselesaikan dengan penerapan *square euclidean*. Formula yang digunakan dalam *square euclidean*:

$d_{ij} = [(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2]$……..……...(2.5)

d. ***Aisle***

Ukuran jarak *aisle* sangat berbeda dengan ukuran jarak seperti dikemukanan di muka. *Aisle* akan mengukur jarak total sepanjang lintasan yang dilalui alat pengangkut pemindah bahan. Seperti:

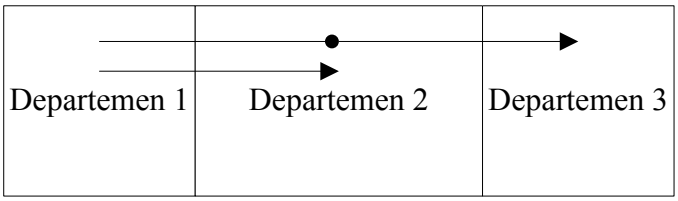


Gambar 2.7. Jarak Untuk *Aisle*

Jarak totalnya adalah a+b+c+d+e merupakan jarak untuk aisle.

e. Jarak Berdasarkan Luas Departemen

Untuk menemukan jarak berdasarkan luas lantai, diperlukan data lintasan yang dilalui oleh setiap komponen dari suatu depertemen ke depertemen tujuanya. Sehingga jarak antar departemen dapat dihitung berdasarkan luas lantai departemen asal, departemen yang dilalui dan departemen tujuan.



Gambar 2.8. Jarak Berdasarkan Luas Departemen

Jarak departemen 1 ke departemen 3 yaitu:

½√luas lantai departemen 1+√luas lantai departemen 2+½√luas lantai departemen 3……..(2.6)

Sedangkan jika jarak antara depertemen yang berdampingan, misalnya jarak departemen 1 ke departemen 2 yaitu:

½√luas lantai departemen 1+½√luas lantai departemen 3……..(2.7)

2.10. *From To Chart* (FTC)

From To Chart kadang-kadang disebut pula sebagai trip frekuensi *chart* atau travel *chart* yaitu suatu teknik konvensional yang umum digunakan untuk perencanaan tata letak pabrik dan pemindahan bahan dalam suatu proses produksi. Teknik ini sangat berguna untuk kondisi-kondisi dimana banyak item yang mengalir melalui suatu area seperti *job shop*, bengkel pemesinan, kantor dan lain-lain.

From To Chart (FTC) merupakan penggambaran tentang beberapa total OMH dari suatu bagian aktivitas dalam pabrik menuju pabrik lainnya. Sehingga dari peta ini dapat dilihat ongkos *material handling* dari dan ke masing-masing departemen secara keseluruhan, mulai dari gudang bahan baku (*Receiving*) menuju pabrikasi, *Assembling* dan terakhir gudang barang jadi (*Shipping*).

Cara pengisian *From To Chart* (FTC) adalah sebagai berikut:

- Perhatikan total ongkos dari tabel OMH, kemudian masukan nilai total ongkos tersebut disesuaikan dengan pengangkutan bahan dari satu tempat ke tempat lainnya.
- Jumlah total ongkos setiap baris dan setiap kolom juga total ongkos secara keseluruhan.

2.11. *Outflow* dan *Inflow*

Outflow digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang keluar dari suatu departemen ke departemen lainnya. *Inflow* digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang masuk ke suatu departemen ke departemen lainnya.

Outflow dan *inflow* digunakan untuk mencari koefisien ongkos yang terjadi pada mesin yang bersangkutan yang merupakan koefisien ongkos keluar dan masuk dan didapatkan berdasarkan OMH yang diketahui. Input perhitungan *outflow* dan

inflow yaitu dari OMH dan FTC, yaitu ongkos yang dibutuhkan untuk *material handling* dari suatu mesin ke mesin lainnya dan sebaliknya.

$$Outflow\ dari\ A\ ke\ B = \frac{\text{Nilai ongkos A ke B}}{\text{Total ongkos keluar dari departemen B}} \quad \text{.....(2.10)}$$

$$Inflow\ dari\ A\ ke\ B = \frac{\text{Nilai ongkos A ke B}}{\text{Total ongkos masuk ke departemen B}} \quad \text{.....(2.11)}$$

2.12. Tabel Skala Prioritas (TSP)

Tabel skala prioritas (TSP) adalah suatu tabel yang menggambarkan urutan prioritas antar departemen/mesin dalam suatu *layout* produksi dimana urutan prioritas antar departemen tersebut merupakan letak departemen optimal yang didapat dari hasil *outflow* dengan letak departemen sebelumnya. Input TSP didapat dari perhitungan *outflow*, dimana prioritas diurutkan berdasarkan besarnya harga koefisien ongkos *outflow*. Tujuan pembuatan TSP adalah:

- Untuk meminimimkan ongkos,
- Untuk mengoptimalkan *lay out,* dan
- Untuk memperkecil jarak *handling*

Tabel 2.1. Contoh Tabel Skala Prioritas

Departemen	Kode	Prioritas			
		I	II	III	IV
Departemen A	A				
Departemen B	B				
Departemen C	C				
.	.				
Shipping	.				

2.13. *Activity Relationship Diagram* (ARD)

ARD adalah diagram hubungan antar aktivitas (departemen/mesin) berdasarkan tingkat prioritas kedekatan, sehingga diharapkan ongkos handling minimum. Dasar untuk ARD yaitu TSP. Jadi yang menempati prioritas pertama pada TSP harus didekatkan letaknya lalu diikuti prioritas berikutnya.

Pada saat menyusun ARD ini kemungkinan terjadinya *error* sangat besar karena kita berangkat dari asumsi bahwa semua departemen berdekatan satu sama lain.

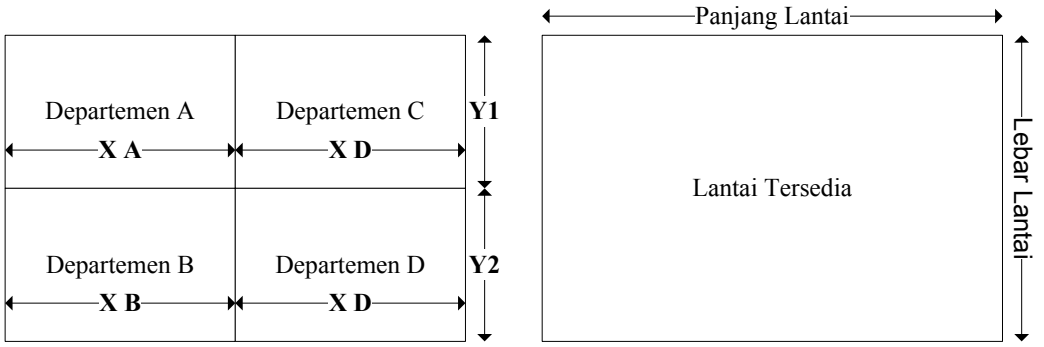
Adapun yang dimaksud error disini adalah suatu keadaan dimana mesin-mesin (departemen-departemen) yang mendapat prioritas satu tidak dapat menempati posisinya untuk saling berdekatan satu sama lain tanpa ada pembatas dari departemen lain. Adapun batas *error* yang diijinkan dalam penempatan departemen-departemen tersebut (pembuatan ARD) adalah maksimal dua buah *error*.

2.14. *Area Alocation Diagram* (AAD)

Area Alocation Diagram (AAD) merupakan kelanjutan dari ARD dimana dalam ARD diketahui kesimpulan dari tingkat kepentingan antar aktivitas. Maka dengan demikian berarti bahwa ada sebagian aktivitas harus dekat dengan aktivitas yang lainnya dan juga sebaliknya. Sehingga dapat dikatakan bahwa hubungan antar aktivitas mempengaruhi tingkat kedekatan antar tata letak aktivitas tersebut. Kedekatan tata letak aktivitas tersebut dapat dilihat dalam *Area Allocation Diagram* (AAD).

Area Alocation Diagram ini merupakan lanjutan penganalisisan tata letak setelah *Activity Relationship Chart* dan *Activity Relation Diagram*, maka dapat dibuat area *Alocation* Diagramnya.

Area Alocation Diagram (AAD) merupakan template secara global, informasi yang dapat dilihat hanya pemanfaatan area saja, sedangkan gambar visualisasinya secara lengkap dapat dilihat pada template yang merupakan hasil akhir dari penganalisisan dan perencanaan tata letak fasilitas dan pemindahan bahan. ARD dan AAD merupakan jenis peta yang menggambarkan hubungan antar ruangan-ruangan akibat dari alasan-alasan tertentu yang harus dipenuhi.



Gambar 2.9. ARD Dan Luas Lantai Tersedia

Setelah menentukan Y dan X masing-masing departemen, maka:

$$Y1 = \frac{\text{Luas Lantai Departemen A+Luas Lantai Departemen C}}{\text{Panjang Lantai Tersedia}} \quad \text{.....(2.12)}$$

$$Y2 = \frac{\text{Luas Lantai Departemen B+Luas Lantai Departemen D}}{\text{Panjang Lantai Tersedia}}$$

$$XA = \frac{\text{Luas Lantai Departemen A}}{\text{Y1}} \quad \text{.....(2.13)}$$

$$XB = \frac{\text{Luas Lantai Departemen B}}{\text{Y2}}$$

$$XC = \frac{\text{Luas Lantai Departemen C}}{\text{Y3}}$$

$$XD = \frac{\text{Luas Lantai Departemen D}}{\text{Y4}}$$

2.15. *Template*

Template merupakan suatu gambaran yang lebih jelas dari tata letak pabrik yang akan dibuat dan merupakan gambaran detail dari *Area Allocation Diagram* (AAD) yang telah dibuat. Informasi yang dapat dilihat pada template adalah sebagai berikut:

1. Tata letak kantor dan peralatannya.
2. Tata letak pelayanan yang ada di pabrik, seperti:
   - Mushola
   - Jalan
   - Tempat parkir kendaraan bermotor
   - Gudang
   - Pelayanan kesehatan

3. Tata letak bagian produksi, misalnya:
   - Receiving
   - Pabrikasi
   - Assembling
   - Shipping
4. Aliran setiap material, mulai dari *receiving* hingga *shipping*.
5. Distribusi material terhadap setiap mesin sesuai dengan jumlah mesin yang dibutuhkan.

Ada beberapa bentuk pola aliran yang terdapat pada tata letak fasilitas suatu pabrik, yang sangat bergantung dari macam produk yang dihasilkannya. Beberapa bentuk pola aliran tersebut adalah:

1. Pola aliran garis lurus digunakan untuk proses produksi yang pendek dan sederhana.
2. Pola aliran bentuk L. Pola ini hampir sama dengan pola garis lurus, hanya saja pola ini digunakan untuk mengakomodasi jika pola aliran garis lurus tidak bisa digunakan dan biaya bangunan terlalu mahal jika menggunakan pola aliran garis lurus.
3. Pola aliran bentuk U. Pola ini digunakan jika aliran masuk *material* dan aliran keluarnya produk pada lokasi yang relatif sama.
4. Pola aliran bentuk O. Pola ini digunakan jika keluar masuknya *material* dan produk pada satu tempat/satu pintu. Kondisi ini memudahkan dalam pengawasan keluar masuknya barang.
5. Pola aliran bentuk S, digunakan jika aliran produksi panjang dan lebih panjang dari ruangan yang ditempati. Karena panjangnya proses, maka aliran di zig-zag.

Apabila luas tanah yang ada atau tersedia dibatasi atau terbatas maka sebagai pemecahan masalah tersebut adalah dengan mengefisiensikan luas tanah yang tersedia untuk pemanfaatan penempatan fasilitas, produksi dan perkantoran.
Adanya pemisahan lantai antara bagian perkantoran dan produksi merupakan jalan keluar yang terbaik, yaitu dengan mengikuti syarat-syarat sebagai berikut:

1. Untuk template dengan satu lantai (S*ingle Floor*)

   Untuk penempatan tata letak antara bagian produksi, pelayanan (*service*) dan perkantoran ditempatkan dalam satu lantai jika luas lahan yang tersedia masih mencukupi dan memungkinkan.

2. Untuk template dengan dua lantai atau lebih (*Multi Floor*)

   Penempatan tata letak fasilitas antara bagian produksi, pelayanan (*service*) dan perkantoran mengalami pemisahan tata letak. Biasanya untuk bagian produksi ditempatkan pada bagian pertama agar memudahkan handling dan material maupun *loading* dari *container* ke *receiving* dan dari *shipping* ke *container*. Template jenis ini adalah sebagai solusi jika luas tanah yang tersedia tidak mencukupi.