

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Definisi Tata letak Pabrik

Perencanaan fasilitas merupakan perencanaan susunan fasilitas fisik baik perlengkapan, tanah, bangunan dan sarana lain untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, aliran barang, aliran operasi, dan tata cara yang diperlukan untuk mencapai tujuan usaha secara efisien, ekonomis dan aman.

Menurut James M. Apple, Definisi tata letak pabrik dan pemindahan bahan adalah perencanaan dan integrasi daripada aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan integrasi yang paling efektif dan ekonomis antara pekerja, peralatan dan pemindahan bahan, mulai dari bagian penerimaan, fabrikasi, sampai ke pengiriman produk jadi.

Pentingnya suatu Tata letak pabrik yang baik mempunyai kaitan terhadap efisiensi. (J. M. Apple, Bandung: 1990) Hal ini dapat diringkaskan sebagai berikut:

- a. Suatu perencanaan efisien bagi aliran barang merupakan prasyarat bagi produksi yang ekonomis.
- b. Pola aliran bahan menjadi dasar bagi suatu susunan fasilitas fisik yang efektif.
- c. Alat pemindahan bahan akan mengubah pola aliran bahan yang statis menjadi dinamis dengan melengkapinya dengan alat angkut yang sesuai.
- d. Biaya produksi yang minimum akan memberikan keuntungan yang maksimum bagi perusahaan.
- e. Susunan fasilitas-fasilitas yang efektif di sekitar pola aliran bahan-bahan akan memberikan operasi yang efektif dari berbagai proses produksi yang saling berhubungan.
- f. Operasi yang efisien akan meminimumkan biaya produksi.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kelancaran operasi dari suatu perusahaan / pabrik sebagian besar dipengaruhi oleh baik tidaknya tata letak pabrik tersebut.

2.2. Tujuan Tata Letak Pabrik

Adapun tujuan utama dari tata letak pabrik adalah mengatur sistem area kerja dan segala jenis fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman bagi perusahaan dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. (J. M. Apple, Bandung:1990). Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu sebagai berikut :

1. Memudahkan proses manufaktur

Tata letak harus dirancang sedemikian sehingga proses manufaktur dapat dilaksanakan dengan cara yang sangat efektif. Untuk itu, dapat dilaksanakan beberapa saran berikut :

- a. Susun mesin, peralatan, dan tempat kerja sedemikian hingga barang dapat bergerak dengan lancar sepanjang suatu jalur.
- b. Jaga mutu pekerjaan dengan merencanakan pemenuhan syarat-syarat yang mengarahkan pada mutu yang baik
- c. Hilangkan hambatan-hambatan yang ada.
- d. Rencanakan aliran dengan baik sehingga pekerjaan yang melalui sebuah tempat dapat dikenali dan dihitung dengan mudah, dengan kemungkinan kecil tercampur dengan komponen-komponen lain.

2. Meminimumkan pemindahan barang

Tata letak yang baik harus dirancang sedemikian sehingga pemindahan barang diturunkan sampai batas yang minimum. Jika dapat dilaksanakan, pemindahan harus mekanis, dan semua pemindahan harus dirancang untuk memindahkan komponen menuju daerah pengiriman.

Pada kasus-kasus tertentu maka biaya untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi. Dengan mengingat biaya pemindahan bahan yang sedemikian besarnya, maka mereka yang bertanggung jawab atas usaha perencanaan dan perancangan tata letak pabrik akan lebih menekankan desainnya pada usaha-usaha memindahkan aktivitas-aktivitas pemindahan bahan pada saat proses produksi berlangsung.

3. Menjaga keluwesan

Meski sebuah pabrik atau departemen dapat dirancang untuk memproduksi sejumlah barang, adakalanya dihadapi beberapa keadaan yang memerlukan perubahan kemampuan produksi. Beberapa perubahan yang terjadi mungkin dapat ditanggulangi dengan mudah jika diantisipasi dalam perencanaan awal. Cara yang umum untuk memudahkan penyusunan ulang peralatan adalah dengan membangun atau memasang sistem utilitas pada tempat yang sambungan pelayanannya dapat dipasangkan dengan mudah ketika suatu bangunan didirikan.

4. Memelihara perputaran barang setengah jadi yang tinggi

Kesanggihan terbesar operasi hanya dapat diperoleh jika bahan berjalan melewati proses yang diperlukan dengan waktu yang sesingkat mungkin. Setiap menit yang dilewatkan komponen dalam fasilitas akan menambah ongkos, melalui modal kerja yang tertanam. Jika penyimpanan barang setengah jadi diturunkan sampai sekecil mungkin, waktu peredaran total akan berkurang, jumlah barang setengah jadi akan berkurang, persediaan akan menurun, akhirnya akan menurunkan biaya produksi.

5. Menurunkan penanaman modal dalam peralatan

Susunan mesin yang tepat dan susunan departemen yang tepat dapat membantu menurunkan jumlah peralatan yang diperlukan. Kecermatan dalam memilih metode pemrosesan kadang-kadang dapat menghemat pembelian sebuah mesin.

6. Menghemat pemakaian ruang bangunan

Setiap meter persegi luas lantai dalam sebuah pabrik akan memakan biaya. Maka jika tiap meter persegi dari lantai ini digunakan dengan sebaik-baiknya maka ongkos tak langsung untuk tiap satuan produk dapat ditekan. Tata letak yang tepat dicirikan oleh jarak yang minimum antar mesin, setelah keleluasaan yang diperlukan bagi gerakan orang dan barang ditentukan.

7. Meningkatkan kesanggihan pemakaian tenaga kerja

Sejumlah besar tenaga kerja produktif dapat terbuang karena keadaan Tata letak yang buruk. Tata letak yang tepat dapat menaikkan pemakaian buruh secara

sangkil. Adapun beberapa saran yang dapat menaikkan pemakaian buruh adalah sebagai berikut :

- a. Kurangi pemindahan barang yang dilakukan secara manual hingga sekecil mungkin.
 - b. Minimumkan jalan kaki.
 - c. Seimbangkan siklus mesin, sedapat mungkin sehingga mesin dan pekerja tidak perlu menganggur.
 - d. Berikan penyeliaan yang sangkil.
8. Memberikan kemudahan, keselamatan, dan kenyamanan pada pegawai

Hal ini dapat dipenuhi bila diperhatikan hal-hal seperti penerangan, pergantian udara, keselamatan, pembuangan limbah, debu, kotoran, dan sebagainya. Peralatan yang menyebabkan kebisingan yang tinggi sebaiknya diisolasi sebanyak mungkin atau ditutup dalam satu tempat yang mempunyai tembok dan langit-langit peredam suara.

Keselamatan juga dapat dijamin dengan perencanaan Tata letak yang tepat. Mesin-mesin dan peralatan harus ditempatkan sedemikian sehingga dapat mencegah kecelakaan pada pegawai dan kerusakan barang serta peralatan lainnya.

2.3. Prinsip-Prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak

Berdasarkan aspek dasar, tujuan dan keuntungan-keuntungan yang didapat dari tata letak yang terencana dengan baik,(Sritomo, 1996). maka dapat disimpulkan enam tujuan dasar dalam tata letak pabrik, sebagai berikut:

1. Integrasi secara menyeluruh dari semua faktor yang mempengaruhi proses produksi.
2. Perpindahan jarak yang minimal.
3. Aliran kerja yang berlangsung secara normal melalui pabrik.
4. Semua areal yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
5. Kepuasan kerja dan rasa aman dari pekerja terpelihara.
6. Pengaturan tata letak harus cukup fleksibel.

2.4. Jenis Tata Letak

Dalam Tata letak pabrik itu sendiri, sangat ditentukan oleh susunan mesinmesin yang ada di pabrik, yang membentuk suatu aliran produksi. Perusahaan yang berorientasi pada industri yang menggunakan banyak mesinmesin produksi umumnya menghadapi masalah dalam peletakan (susunan) mesin dan peralatannya, dimana semua mesin, fasilitas pendukung harus diatur atau disusun sedemikian rupa agar interaksinya terhadap karyawan, pemindahan bahan dapat berjalan dengan baik. (Sritomo Wignjosoebroto, 1996). Berdasarkan hal ini ada 4 bagian besar tipe Tata letak pabrik yang utama yaitu :

1. *Process Layout (Functional Layout)*

Tata letak proses atau dikenal juga sebagai Tata letak fungsional adalah penyusunan Tata letak di mana alat yang sejenis atau yang mempunyai fungsi sama ditempatkan dalam bagian yang sama. Model ini cocok untuk *discret production* dan bila proses produksi tidak baku, yaitu jika perusahaan membuat berbagai jenis produk yang berbeda atau suatu produk dasar yang diproduksi dalam berbagai macam variasi. Contoh pemakaian jenis tata letak ini adalah untuk pergudangan, rumah sakit, universitas, dan perkantoran.

Adapun keuntungan yang dapat diperoleh dari tata letak berdasarkan proses adalah sebagai berikut :

- a. Memungkinkan utilisasi mesin yang tinggi.
- b. Memungkinkan penggunaan mesin-mesin yang multiguna sehingga dapat dengan cepat mengikuti perubahan jenis produksi.
- c. Memperkecil terhentinya produksi karena kerusakan mesin.
- d. Sangat fleksibel dalam mengalokasikan personel dan perlatan.
- e. Investasi yang rendah karena dapat mengurangi duplikasi peralatan.
- f. Memungkinkan spesialisasi supervisi.

Kelemahan-kelemahan *layout by process* adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatnya kebutuhan material handling karena aliran proses yang beragam dan tidak dapat digunakannya ban berjalan.

- b. Pengawasan produksi yang lebih sulit
- c. Meningkatnya persediaan barang dalam proses.
- d. Total waktu produksi per unit yang lebih lama.
- e. Memerlukan *skill* yang tinggi.
- f. Pekerjaan *routing*, penjadwalan dan akunting biaya lebih sulit, karena setiap ada order baru harus dilakukan perencanaan/perhitungan kembali.

2. **Product Layout**

Tata letak produk (*product layout*) dipilih apabila proses produksinya telah distandarisasikan dan berproduksi dalam jumlah yang besar. Setiap produk akan melalui tahapan operasi yang sama sejak dari awal sampai akhir. Penyusunan bagian diatur sedemikian rupa sehingga dari bagian tersebut dapat dihasilkan suatu jenis produk tertentu. Contoh: tempat cuci mobil otomatis, kafetaria, atau perakitan mobil

Adapun keuntungan dari model tata letak berdasarkan produk ini adalah sebagai berikut :

- a. Aliran material yang simpel dan langsung.
- b. Persediaan barang dalam proses yang rendah.
- c. Total waktu produksi per unit yang rendah.
- d. Tidak memerlukan *skill* tenaga kerja yang tinggi.
- e. Kebutuhan *material handling* yang rendah.
- f. Pengawasan proses produksi yang lebih mudah.
- g. Dapat menggunakan mesin khusus atau otomatis.
- h. Dapat menggunakan ban berjalan karena aliran material sudah tertentu
- i. Kebutuhan material dapat diperkirakan dan dijadwalkan dengan mudah.

Kelemahan dari model tata letak berdasarkan produk ini adalah sebagai berikut :

- a. Kerusakan pada sebuah mesin dapat menghentikan produksi.
- b. Perubahan desain produk menyebabkan tidak efektifnya tata letak tersebut
- c. Apabila terdapat *bottle neck* dapat mempengaruhi proses keseluruhan.
- d. Biasanya memerlukan investasi mesin/peralatan yang besar.

3. **Group Technology Layout (Kelompok Teknologi)**

Metode produksi pendek yang baru dan sering digunakan dalam situasi *job-shop*, biasanya komponen yang tidak sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok berdasarkan kesamaan bentuk komponen, bukan kesamaan penggunaan akhir. Hal ini memberi kemungkinan pemakaian kelompok jalur produksi, ketimbang mesin mandiri atau pusat-pusat mesin (atau jenis mesin yang sama), yang memungkinkan lot kecil dari komponen yang tidak sama dikerjakan dengan satu dasar produksi massal.

Adapun keuntungan dari penggunaan tata letak tipe *group technology layout* adalah :

- a. Dengan adanya pengelompokan produk sesuai dengan pembuatannya, maka dapat diperoleh pendayagunaan mesin yang maksimal.
- b. Lintasan aliran kerja lancar dan jarak perpindahan material menjadi pendek bila dibandingkan dengan tata letak berdasarkan fungsi atau proses.
- c. Merupakan kombinasi *product layout* dan *process layout* sehingga dapat diperoleh keuntungan dari kedua tipe *layout* tersebut.

Kelemahan-kelemahan dari *group technology layout* adalah :

- a. Diperlukan tenaga kerja dengan keterampilan tinggi.
- b. Kelancaran kerja sangat tergantung pada pengendalian produksi, terutama keseimbangan aliran kerja.

4. *Fixed Position Layout* (Tata letak Posisi Tetap)

Tata letak posisi tetap dipilih apabila karena ukuran, bentuk ataupun karakteristik lain menyebabkan produknya tidak mungkin atau sukar untuk dipindahkan. Dengan demikian produk tetap di tempat, sedangkan peralatan dan tenaga kerjanya yang mendatangi produk. Tata letak seperti ini biasanya terdapat pada pembuatan kapal laut, pesawat terbang, diasosiasikan dengan pembuatan produk-produk yang besar atau *bulky* saja, tetapi juga dapat berlaku untuk pembuatan produk-produk yang lebih kecil, misalnya dalam industri perakitan komputer atau arloji dimana pekerjaan perakitan dan pengujiannya dilakukan di tempat yang sama.

Keuntungan dari jenis tata letak ini adalah :

- a. Berkurangnya gerakan material.

- b. Adanya kesempatan untuk melakukan pengayaan tugas.
- c. Sangat fleksibel, dapat mengakomodasi perubahan dalam desain produk, bauran produk, volume produksi.
- d. Dapat memberikan kebanggaan pada pekerja karena dapat menyelesaikan seluruh pekerjaan.

Kelemahannya adalah sebagai berikut:

- a. Gerakan personel dan peralatan yang tinggi.
- b. Dapat terjadi duplikasi mesin dan peralatan
- c. Memerlukan tenaga kerja yang berketrampilan tinggi
- d. Biasanya memerlukan ruang yang besar dan persediaan barang dalam proses yang tinggi.
- e. Memerlukan koordinasi dalam penjadwalan produksi.

2.5. Jenis-jenis Pola Aliran Bahan

Ada beberapa bentuk umum dari pola aliran bahan maupun aktivitas proses produksi, (J. M. Apple,) yaitu :

1. Bentuk garis lurus (*Straight Line*)

Bentuk seperti ini umumnya dapat digunakan jika proses produksi yang dilakukan relatif pendek, sederhana dan hanya menyangkut beberapa komponen saja atau beberapa peralatan produksi.

2. Bentuk zig-zag

Bentuk ini digunakan apabila proses produksi relatif lebih panjang dari ruangan yang digunakan, sehingga untuk memperoleh aliran yang lebih panjang, maka dibuat aliran berbelok-belok.

3. Bentuk U

Dapat diterapkan bila diharapkan produk jadinya mengakhiri proses pada tempat yang relatif sama dengan awal proses karena alasan-alasan tertentu, misalnya keadaan fasilitas transportasi, pemakaian mesin bersama, dan lainnya

4. Bentuk Melingkar

Bentuk ini digunakan apabila produk yang telah selesai diproduksi diharapkan kembali ke tempat awal dilakukannya kegiatan produksi atau bagian penerimaan dan penyimpanan berada pada lokasi yang sama.

5. Bentuk sudut ganjil

Bentuk sudut ganjil ini digunakan apabila diinginkan untuk mendapatkan garis aliran yang pendek di antara daerah kerja, jika pemindahannya mekanis, jika keterbatasan ruangan tidak memberikan kemungkinan pola lain atau jika lokasi permanen dari fasilitas yang ada menuntut pola seperti itu.

Tabel 2.1 Tabel Analisa Aliran Bahan

Simbol	Nama Kegiatan	Definisi Kegiatan
	OPERASI	Kegiatan ini terjadi bilamana sebuah obyek mengalami perubahan bentuk, baik secara fisik atau kimiawi.
	INSPEKSI	Kegiatan ini terjadi bila sebuah obyek mengalami pengujian ataupun pengecekan dari segi kuantitas atau kualitas
	TRANSPORTASI	Kegiatan ini terjadi bila sebuah obyek dipindahkan dari satu lokasi ke lokasi lain
	MENUNGGU (DELAY)	Kegiatan ini terjadi bila benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam keadaan berhenti / tidak ada kegiatan
	MENYIMPAN (STORAGE)	Kegiatan ini terjadi bila ada obyek yang disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama
	AKTIVITAS GANDA	Bilamana dikehendaki, untuk menunjukkan kegiatan yang secara bersamaan dilakukan pada stasiun kerja yang sama

2.6. Pemindahan bahan

Pemindahan bahan merupakan penanganan material dalam jumlah yang tepat dari material yang sesuai dalam kondisi yang baik pada tempat yang cocok, pada waktu yang tepat dalam posisi yang benar, dalam urutan yang sesuai dan biaya yang murah dengan menggunakan metode yang benar

Perencanaan pemindahan bahan (*material handling*) penting sekali dipelajari karena kenyataan yang ada menunjukkan bahwa biaya *material handling* menyerap sebagian biaya produksi.

Adapun tujuan dari perencanaan *material handling* dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, dan memberikan perlindungan terhadap material.
2. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja.
3. Meningkatkan produktivitas.
4. Meningkatkan tingkat penggunaan fasilitas.
5. Mengurangi limbah buangan (*waste*).
6. Memperbaiki distribusi material.
7. Mengurangi biaya produksi.

2.7. Analisa Teknik Perencanaan dan Pengukuran Aliran Bahan

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

1. Flow Process Chart

Flow Process Chart (FPC) adalah peta yang paling umum dipakai yang merupakan perencanaan suatu proses. Peta ini merupakan suatu diagram operasi yang lengkap yang meliputi analisa aliran bahan. Selain itu, peta ini juga sebagai alat untuk mencatat seluruh aktivitas dan menunjukkan jarak peralatan dari bahan baku sampai bahan jadi.

2. Activity Relationship Chart (ARC)

Peta 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 interrelasi yang efektif antara kegiatan produksi dan kegiatan-kegiatan *service*. Peta ini merupakan dasar

yang tepat untuk membuat *worksheet* dan sebagai langkah pertama untuk menentukan kegiatan-kegiatan yang ada dengan alasan tertentu.

Simbolsymbol yang digunakan adalah :

A = mutlak perlu berdekatan

E = sangat perlu berdekatan

I = penting berdekatan

O = tidak jadi soal (biasa)

U = tidak perlu berdekatan

X = tidak diharapkan berdekatan

Secara umum alasan keterkaitan dibagi dalam tiga macam yaitu keterkaitan untuk produksi, keterkaitan untuk pegawai dan aliran informasi. Pembagian alasan-alasan tersebut adalah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Keterkaitan produksi
 - a. Urutan aliran kerja.
 - b. Mempergunakan peralatan yang sama.
 - c. Menggunakan catatan yang sama.
 - d. Menggunakan ruangan yang sama.
 - e. Bising.
 - f. Debu dan kotor.
 - g. Getaran mekanis.
 - h. Bau tidak sedap, dan lain-lain.
 - i. Memudahkan pemindahan bahan.
2. Keterkaitan pegawai.
 - a. Menggunakan pegawai yang sama.
 - b. Melaksanakan pekerjaan yang sama.
 - c. Pentingnya berhubungan.
 - d. Derajat hubungan kepegawaian.
 - e. Kemudahan pengawasan.
 - f. Perpindahan pegawai.
 - g. Disenangi pegawai.
 - h. Gangguan pegawai.

3. Aliran informasi

- a. Menggunakan catatan/berkas yang sama.
- b. Derajat hubungan kertas kerja.
- c. Menggunakan alat komunikasi yang sama.

3. *Worksheet*

Worksheet ini disusun berdasarkan *Activity Relationship Chart* yang terdiri dari baris dan kolom, dimana pada bagian kiri ditempatkan urutan kegiatan sedangkan di bagian kanan ditempatkan tingkat hubungan. *Worksheet* merupakan hasil rekapitulasi dari ARC.

4. *Block plan*

Block plan disusun berdasarkan *worksheet*, dimana tiap-tiap aktivitas, tingkat hubungan yang ditentukan dibuat dalam suatu blok yang berbentuk bujur sangkar. Dalam *Block plan* ini aktivitas-aktivitas disusun secara berurutan.

5. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Diagram ini berguna untuk menggambarkan letak-letak dari setiap bagian (aktivitas) yang ada pada suatu pabrik yang direncanakan. Teknik penyusunannya dilakukan berdasarkan data yang ada pada *Block template*. Dimana apabila suatu aktivitas dengan yang lainnya mempunyai hubungan A, maka kedua sisinya saling menempel. Dengan kata lain, hubungan A tersebut berarti mutlak perlu berdekatan. Untuk selanjutnya adalah tingkat hubungan E, I, O, U, dan X. Biasanya untuk mendapatkan letak yang baik dari tiap-tiap blok dilakukan secara trial yaitu diulang beberapa kali sehingga diperoleh suatu susunan yang harmonis.

2.8. *Systematic Layout Planning*

Richard Muther mengembangkan metode perencanaan tata letak yang disebut *Systematic Layout Planning (SLP)*. Prosedur perencanaan tata letak pabrik menurut *Muther's Systematic Layout Planning Procedure* adalah :

1. Melakukan pengumpulan data awal, yaitu data rancangan produk, rancangan proses dan rancangan jadwal produksi
2. Menentukan aliran material.
3. Menentukan hubungan aktivitas atau kegiatan.

4. Membuat diagram hubungan aktivitas dan aliran.
5. Menentukan jumlah kebutuhan ruangan dan disesuaikan dengan ukuran ruangan yang tersedia.
6. Membuat diagram hubungan ruangan.
7. Membuat modifikasi dan batasan dalam pembuatan alternatif *layout*.
8. Pembuatan alternatif *layout*.
9. Mengevaluasi dan memilih alternatif *layout*.

Adapun langkah-langkah dalam perencanaan tata letak dapat dikategorikan ke dalam tiga tahapan, (Hari Purnomo, 2004) yaitu :

1. Tahap analisis, yang meliputi :
 - a. Data masukan, yaitu data yang berhubungan dengan rancangan produk, rancangan proses.
 - b. Analisis aliran material merupakan analisis pengukuran kuantitatif untuk setiap gerakan perpindahan material diantara departemen-departemen atau aktivitas-aktivitas operasional. Perhitungan yang dilakukan adalah:
 - menghitung jarak antar departemen dengan menggunakan rumus *rectilinear distance* :

$$d_{ij} = |x-a| + |y-b|$$
 - menghitung total momen perpindahan bahan dengan rumus :

$$M_o = F \times d$$
 - c. Analisis hubungan aktivitas merupakan analisis pengukuran kualitatif dengan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC).
 - d. Diagram hubungan ruangan yang merupakan kombinasi dari analisis aliran material secara kuantitatif dengan ARC secara kualitatif.
2. Tahap penelitian, yang meliputi :
 - a. Pembuatan diagram hubungan ruangan untuk mengevaluasi luas area yang dibutuhkan untuk semua aktivitas perusahaan dan area yang tersedia.
 - b. Pembuatan rancangan alternatif tata letak dalam bentuk *Block layout* dengan dasar dari diagram hubungan ruangan. Perhitungan yang

dilakukan adalah menghitung total momen perpindahan bahan dari setiap alternatif tata letak dengan menggunakan rumus :

$$M_o = F \times d$$

3. Tahap seleksi, dengan cara mengevaluasi alternatif tata letak yang telah dirancang. Alternatif tata letak yang memiliki total momen perpindahan bahan minimum dipilih sebagai *layout* usulan.

Metode *Systematic Layout Planning* (SLP) termasuk dalam teknik analisis konvensional. Metode SLP sering digunakan dalam melakukan perancangan tata letak karena dilakukan dengan mengikuti urutan tahapan-tahapan yang saling berkaitan (sistematis). Metode SLP juga menggunakan input kuantitatif seperti jarak dan frekuensi perpindahan bahan serta input kualitatif seperti derajat hubungan aktivitas dalam tahapan analisisnya, sehingga analisis yang dilakukan lebih baik. Selain itu, kondisi perusahaan tempat penelitian dilakukan juga mendukung penerapan metode SLP, yaitu ukuran yang tidak terlalu besar, *layout* yang relatif sederhana, serta adanya ketidakteraturan dalam aliran bahan.

Dibandingkan dengan metode lainnya, metode *Systematic Layout Planning* memiliki kelebihan karena dapat memungkinkan pemunculan solusi yang lebih dari satu alternatif. Selain itu, metode SLP juga mempunyai prosedur yang terperinci dalam mengatur *layout* berdasarkan urutan prosesnya, kemudian membangun *Block diagram*, dan pada akhirnya membuat detail *layout* dari tiap *plant*.

Adapun metode *systematic layout planning* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang akan diuraikan sebagai berikut :

1. Aliran Material

Aliran material diperlukan untuk mengetahui perpindahan material antar departemen. Untuk menggambarkan aliran material pada proses produksi, digunakan *Multi Product Process Chart* dan *Travel Chart*. Contoh *Multi Product Process Chart* dan *Travel Chart*.

2. Hubungan Aktivitas Antar Departemen

Peta hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Chart* digunakan untuk menunjukkan tingkat hubungan aktivitas antar departemen. Setiap tingkat

hubungan dibuat dengan mempertimbangkan beberapa alasan yang akan mendekatkan atau menjauhkan hubungan tersebut. Alasan-alasan tersebut didasarkan atas keterkaitan produksi, keterkaitan personel, maupun keterkaitan informasi yang digunakan. Adapun *Activity Relationship Chart*

3. Diagram Hubungan Aktivitas

Dalam *Systematic Layout Planning*, ada dua aspek yang harus dipertimbangkan yaitu derajat hubungan aktivitas dan aliran material. Adapun kombinasi dari kedua aspek tersebut dibuat dalam suatu diagram yang disebut diagram hubungan aktivitas atau *Activity Relationship Diagram*.

4. Diagram Hubungan Ruang

Diagram hubungan ruangan digunakan untuk menunjukkan hubungan kedekatan antara departemen yang satu dengan departemen lainnya, dimana departemen yang ada sudah menggunakan luas yang sebenarnya.

5. Perancangan Ulang Tata letak

Dengan memperhatikan *Multi Product Process Chart*, *Travel Chart*, ARC dan diagram hubungan ruangan yang telah dibuat, maka dapat dilakukan perancangan ulang terhadap tata letak yang ada.

2.9. Pengertian *Material Handling*

Salah satu masalah penting dalam produksi ditinjau dari segi kegiatan / proses produksi adalah Bergeraknya material dari satu tingkat ke tingkat proses produksi berikutnya. Untuk memungkinkan proses produksi dapat berjalan dibutuhkan adanya kegiatan pemindahan material yang disebut dengan *Material Handling*. *Material Handling* mempunyai arti penanganan material dalam jumlah yang tepat dari material yang sesuai dalam waktu yang baik pada tempat yang cocok, pada waktu yang tepat dalam posisi yang benar, dalam urutan yang sesuai dan biaya yang murah dengan menggunakan metode yang benar.

Tujuan utama dari perencanaan material handling adalah untuk mengurangi biaya produksi. Selain itu, material handling sangat berpengaruh terhadap operasi dan perancangan fasilitas yang diimplementasikan. Beberapa tujuan dari sistem material handling antara lain (Meyers, 1993)

1. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, dan memberikan perlindungan terhadap material.
2. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja.
3. Meningkatkan produktivitas :
 - a) Material akan mengalir pada garis lurus.
 - b) Material akan berpindah dengan jarak sedekat mungkin.
 - c) Perpindahan sejumlah material pada satu kali tertentu.
 - d) Mekanisasi penanganan material.
4. Meningkatkan tingkat penggunaan fasilitas
 - a) Meningkatkan penggunaan bangunan ·
 - b) Pengadaan peralatan serbaguna ·
 - c) Standardisasi peralatan material handling ·
 - d) Menjaga dan menempatkan seluruh peralatan sesuai kebutuhan dan mengembangkan program pemeliharaan preventif ·
 - e) Integrasi seluruh peralatan material handling dalam suatu sistem.
5. Mengurangi bobot mati.
6. Sebagai pengawasan persediaan.

2.10. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.2 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Metode yang digunakan	Hasil penelitian
1	YANUAR EKA SAPTA DAN MIFTAKHUL 'ARFAH H.	<i>Perancangan Ulang Tata Letak Workshop Dengan Metode Activity Relationship Chart (Arc) Di Pt Kobexindo Tractors Tbk</i>	ARC	Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis terhadap <i>layout</i> usulan dengan menggunakan metode ARC, diperoleh jarak perpindahan dan biaya <i>material handling</i> yang lebih

				efisien dibandingkan <i>layout</i> awal.
No	Nama	Judul	Metode yang digunakan	Hasil penelitian
2	Devi Hayu Indrianti1, Ellysa Nursanti2, ST Salmia L.A.3	<i>Perancangan Ulang Tata Letak Mesin – Mesin Produksi Di Pt. Surya Bumi Kartika</i>	ARC	erancangan <i>relayout</i> PT. Surya Bumi Kartika berdasarkan aliran produksi (<i>Production Line Product</i> atau <i>Product Layout</i>) dan pola aliran bahan proses produksi garis lurus (<i>Straight Line</i>) di PT. Surya Bumi Kartika menghasilkan tata letak fasilitas mesin mesin produksi yang lebih baik untuk mengoptimisasi biaya dan jarak dari <i>layout</i> sebelumnya sehingga dapat dipakai sebagai <i>layout</i> usulan.
3	I. MADE ARYANTHA ANTHARA	<i>Usulan Perbaikan Tata Letak Lantai proses produksi Dengan Metode Craft</i>		Besar kecilnya total ongkos <i>material handling</i> dalam penelitian ini dipengaruhi oleh 2 hal

		<i>Untuk Meminimasi Ongkos Material</i>	ARC	yaitu jarak perpindahan <i>material</i>
No	Nama	Judul	Metode yang digunakan	Hasil penelitian
		<i>Handling (Studi Kasus Di Cv.Karya Mekar Bandung)</i>		dan frekuensi aliran <i>material</i> . Jika jarak yang ditempuh operator pada kegiatan <i>material handling</i> pendek, dapat mempengaruhi kinerja operator karena waktu untuk meninggalkan mesin produksi tidak terlalu lama
4	Noviyarsi, Lestari Setiawati, Deno Sandra	<i>Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Mesin Thresher Untuk Meminimasi Ongkos Material Handling</i>	ARC	Hasil penelitian dapat penyeimbangan lintasan produksi yang terbaik dengan menggunakan metode RPW. Hasil lintasan menunjukkan terjadinya penurunan <i>balance delay</i> dari 63,89% menjadi 15,14% dan peningkatan efisiensi lintasan dari 36,11% menjadi 84,86%. 2.

				Pemilihan alternatif <i>layout</i> terbaik dengan
No	Nama	Judul	Metode yang digunakan	Hasil penelitian
				CORELAP dan FLAP dimana <i>layout</i> terbaik dihasilkan dengan FLAP. Hasil <i>layout</i> dengan FLAP dihasilkan pengurangan jarak perpindahan sebesar 24.98% dan penurunan ongkos material handling (OMH) sebesar 24.17%.

Sumber : jurnal referensi