

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Perancangan Tata Letak Fasilitas

Pengertian perencanaan fasilitas dapat disebut sebagai proses perancangan letak ruangan, juga terdapat didalamnya analisis, perencanaan, desain dan susunan letak ruangan, peralatan, dan manusia yang bertujuan untuk menaikkan efisiensi produksi dan sistem pelayanan. (Hari Purnomo, 2004). Sedangkan Wignjosoebroto (2009) mengartikan bahwa tata letak fasilitas adalah prosedur pengaturan letak ruangan maupun peralatan pabrik untuk menciptakan kelancaran proses produksi. Kemudian James M. Apple (1990) mengemukakan tata letak fasilitas merupakan pengkonsepan, perancangan, pengimplementasian sistem produksi dari barang maupun jasa.

Rancangan dari ilmu tata letak fasilitas pada umumnya digambarkan dengan rencana rancangan tata letak, atau pengaturan dari fasilitas fisik yang berguna untuk mengoptimalkan hubungan antara operator, urutan material, tata cara untuk mencapai tujuan perusahaan secara efisien, hemat dan aman. (Guntur Prabowo, 2009). Pengaturan tata letak fasilitas akan menggunakan luas wilayah untuk penempatan mesin atau fasilitas pendukung produksi lainnya, kelancaran proses pemindahan barang, penyimpanan barang baik yang bersifat berubah maupun menetap, penempatan karyawan dan sebagainya. Biasanya tata letak fasilitas yang diatur dengan baik dapat menciptakan efisiensi dan menjaga kelancaran hidup atau kesuksesan kerja sebuah perusahaan. (Eko Sri wahyudi, 2010).

Peralatan dan desain industri yang bagus tidak akan optimal jika perencanaan tata letak tidak direncanakan dengan baik. Setiap kesalahan yang dilakukan dalam perencanaan tata letak akan menimbulkan kerugian yang besar. Pengaturan tata letak fasilitas yang optimal bisa memberikan kemudahan pada proses pengawasan serta menghadapi rencana perluasan perusahaan di kemudian hari. (Albertus Pasca Yudawan, 2011).

2.2. Tujuan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Menurut Eko Sri wahyudi (2010) jika dilihat dari garis besar tujuan perancangan fasilitas, adalah untuk menjadikan bagaimana aktivitas – aktivitas maupun fasilitas – fasilitas produksi bisa diatur sedemikian rupa agar mampu mendukung upaya pencapaian tujuan pokok produksi yang efektif maupun efisien. Berikut tujuan perencanaan tata letak fasilitas adalah untuk memperoleh manfaat – manfaat antara lain:

1. Melancarkan proses manufaktur
Pengaturan letak mesin, peralatan, dan ruang kerja yang baik memunculkan kelancaran proses produksi.
2. Mengurangi pemindahan barang
Pengaruh jarak pada pemindahan barang akan berpengaruh pada biaya yang dibayarkan. Begitu juga pemindahan barang yang semakin dekat akan berdampak pada berkurangnya waktu produksi.
3. Menjaga fleksibilitas (keluwesan)
Bisa jadi sebuah perusahaan melakukan perubahan tata letak karena adanya perubahan (penambahan/pengurangan) fasilitas. Keadaan ini membuat adanya fleksibilitas ketika melakukan proses produksi.
4. Mengelola tingginya perputaran barang setengah jadi
kelancaran aktifitas material handling mengurangi adanya penumpukan barang di stasiun kerja. Waktu peredaran total yang sedikit akan mengurangi jumlah barang setengah jadi yang mengakibatkan turunnya biaya produksi.
5. Menurunkan biaya modal
Dalam menggunakan fasilitas produksi yang sesuai dapat mengurangi biaya penggunaan fasilitas yang kurang penting serta menghindari adanya tiruan peralatan.
6. Menghemat penggunaan ruang

Kesesuaian dalam hal tata letak peralatan yang diterapkan akan mengurangi ruangan yang dipakai.

7. Memudahkan pengawasan

Dalam penerapan tata letak yang baik dapat mudah melakukan pengawasan pada kegiatan produksi yang dilakukan.

8. Meningkatkan keamanan untuk produk dan juga karyawan

Jika mesin dan peralatan diletakkan pada tempat yang teratur akan mengurangi adanya kecelakaan kerja dan kerusakan barang.

2.3. Prinsip – Prinsip Dasar Pada Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Menurut Eko Sri Wahyudi (2010) ketika membuat sesuatu hal, dibutuhkan hal-hal yang menjadi dasar supaya hasil yang diperoleh tidak keluar dari tujuan yang sudah ditentukan. Begitu juga dalam menciptakan tata letak produksi pada sebuah perusahaan. Merancang tata letak perusahaan yang baik, maka dibutuhkan prinsip – prinsip untuk memperoleh tujuan dari pembuatan tata letak perusahaan. Prinsip ini bertujuan sebagai landasan dalam perancangan tata letak perusahaan. Prinsip – prinsip itu adalah:

1. Integrasi yang menyeluruh terhadap semua faktor yang mempengaruhi faktor proses produksi
2. Jarak perpindahan barang sebaiknya sedekat mungkin
3. Alur pekerjaan berjalan secara normal
4. Semua lahan yang tersedia digunakan secara efektif dan efisien
5. Menciptakan rasa puas dan nyaman bagi karyawan
6. Perancangan tata letak harus fleksibel (luwes)

2.4. Tipe – Tipe Tata Letak Fasilitas

Salah satu keputusan yang perlu untuk dilakukan yaitu keputusan memilih tipe tata letak yang tepat akan menciptakan efisiensi proses produksi untuk jangka waktu yang lama. Terdapat Tipe – tipe tata letak yaitu *product layout*, *process layout*, *group technology layout* (Purnomo, 2004).

1. Tata letak berdasarkan aliran produksi (*Product Layout*)

Product layout bisa diartikan sebuah metode atau cara penentuan dan penempatan segala fasilitas produksi yang dibutuhkan dalam sebuah departemen tertentu atau khusus. Dalam *product layout*, mesin – mesin maupun alat bantu ditata sesuai alur proses dari sebuah produk.

Berikut pertimbangan memilih jenis *layout* ini diantaranya:

- a. Cuma ada satu atau beberapa standar produk yang dibuat
- b. Membuat produk dalam jumlah besar untuk jangka waktu yang relatif panjang
- c. Adanya keseimbangan lintasan yang baik dari operator maupun peralatan produksi
- d. Menentukan kegiatan inspeksi yang sedikit selama kegiatan produksi berjalan
- e. Mesin mempunyai sifat khusus dan tidak memaksa ketrampilan tinggi untuk operator

Keuntungan dari jenis *layout* ini adalah pekerjaan dari satu proses secara langsung dikerjakan pada proses selanjutnya, jadi inventori barang setengah jadi menjadi sedikit dan waktu produksi tiap unit menjadi lebih pendek. Sedangkan kelemahan dari jenis *layout* ini adalah rusaknya satu mesin dapat berpengaruh dalam proses produksi keseluruhan.

2. Tata letak berdasarkan fungsi/macam proses

Tata letak ini termasuk metode penempatan mesin maupun peralatan produksi yang mempunyai tipe yang sama dalam satu departemen. Karakteristik tipe tata letak ini yaitu:

- a. Perbandingan pada jumlah (Q) dengan jenis produk (P) kecil
- b. Produksi menurut *job order*
- c. Mesin produksi maupun perlengkapan yang sama diletakkan dalam satu departemen

Keuntungan pada jenis tata letak ini yaitu dapat mengerjakan berbagai macam jenis maupun model produk dan spesialisasi kerja. Sedangkan kelemahannya yaitu sulit menyeimbangkan lintasan kerja pada departemen sehingga membutuhkan tempat untuk penyimpanan barang setengah jadi.

3. Tata letak berdasarkan lokasi material tetap (*fix position layout*)

Pada jenis *layout* ini bahan maupun komponen produk utama tetap pada tempatnya sedangkan fasilitas produksi seperti mesin, manusia dan komponen pendukung lainnya bergerak menuju lokasi komponen utama. Keuntungan dari tata letak ini adalah berkurangnya perpindahan material, sedangkan kekurangannya adalah membutuhkan operator yang mempunyai keterampilan yang tinggi dan pengawasan yang ketat.

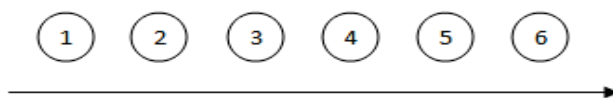
4. Tata letak berdasarkan kelompok produk (*group technology layout*)

Tipe tata letak ini, komponen yang mempunyai karakteristik sama dikelompokkan ke dalam satu kelompok sesuai kesamaan bentuk komponen, mesin atau peralatan yang dipakai. Mesin - mesin dikumpulkan dalam satu kelompok dan ditempatkan dalam sebuah *manufacturing cell*. Keuntungan dari tata letak ini yaitu pendayagunaan mesin menjadi maksimal, lintasan aliran kerja menjadi lebih lancar dan jarak perpindahan material menjadi lebih pendek. Ini karena adanya pengelompokkan produk yang sesuai dengan proses pembuatannya. Sedangkan kelemahan *layout* tipe ini adalah dibutuhkan tenaga yang mempunyai *skill* dan keterampilan yang tinggi untuk menangani semua fasilitas produksi yang tersedia. Kelancaran kerja tergantung dari proses pengendalian produksi tentunya dalam menjaga jalannya keseimbangan kerja.

2.5. Pola Tata Letak Fasilitas

Selain tipe tata letak yang bervariasi, ilmu tata letak fasilitas juga memiliki berbagai macam pola aliran yang banyak digunakan. Berikut ini adalah pola aliran tata letak menurut (Guntur Prabowo, 2009) :

1. Garis lurus

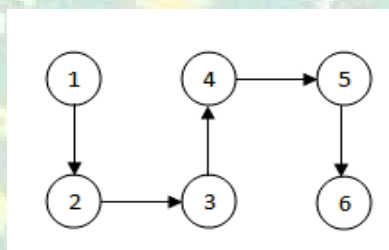


Gambar 2.1. Pola aliran tata letak garis lurus

Sumber: (Guntur Prabowo, 2009)

Pola aliran ini diterapkan jika proses produksi pendek, relatif sederhana dan terdapat sedikit komponen dan beberapa peralatan produksi

2. Zig-zag

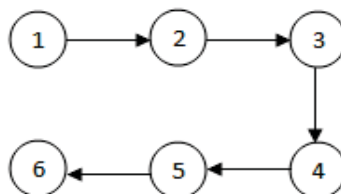


Gambar 2.2. Pola aliran tata letak zig-zag

Sumber: (Guntur Prabowo, 2009)

Pola aliran ini diterapkan jika lintasan panjang melebihi ruangan yang ada serta berbelok-belok. Bertujuan untuk memberikan lintasan aliran yang lebih panjang pada bangunan yang mempunyai luas, bentuk, dan ukuran yang lebih ekonomis.

3. Bentuk U

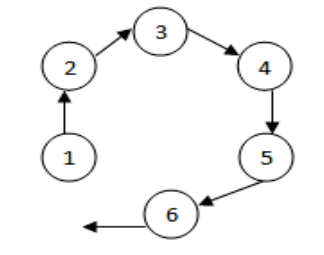


Gambar 2.3. Pola aliran tata letak bentuk U

Sumber: (Guntur Prabowo, 2009)

Digunakan jika produk jadi selesai pada tempat yang relatif sama atau berdekatan dengan tempat dimana proses dimulai. Hal ini dikarenakan keadaan penggunaan mesin secara bersamaan, fasilitas transportasi, pengurangan tenaga kerja dan lain-lain.

4. Melingkar

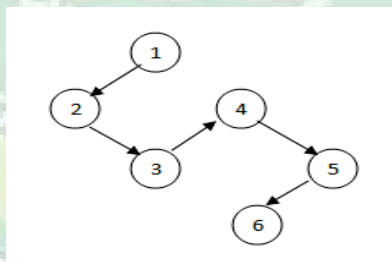


Gambar 2.4. Pola aliran tata letak melingkar

Sumber: (Guntur Prabowo, 2009)

Diterapkan apabila produk jadi kembali ke tempat yang sama pada waktu produksi dimulai. Pola ini pada umumnya dipakai dalam situasi dimana mesin dengan rangkaian yang sama dipakai untuk kedua kalinya atau penerimaan dan pengiriman terletak pada satu tempat yang sama.

5. Bersudut ganjil



Gambar 2.5. Pola aliran tata letak bersudut ganjil

Sumber: (Guntur Prabowo, 2009)

Pola aliran ini pada umumnya diterapkan apabila:

- a. Adanya sistem pemindah mekanis
- b. Berfungsi memperpendek lintasan aliran antar kelompok yang berdekatan
- c. Keterbatasan lahan/tempat tidak memungkinkan untuk pola aliran yang lain

d. Lokasi tetap dari fasilitas yang tersedia menuntut pola aliran demikian.

2.6. Penyebab Perusahaan Melakukan Perancangan Tata Letak Fasilitas

Menurut James M Apple (1990) , terdapat alasan mengapa perusahaan memilih untuk merancang kembali tata letak sebelumnya. Alasannya karena:

1. Perubahan rancangan produk

Banyak perubahan rancangan produk mengharuskan merubah proses atau operasi yang dibutuhkan. Perubahan ini bisa jadi membutuhkan penggantian sedikit tata letak yang sudah ada atau membutuhkan perancangan kembali tata letak.

2. Perluasan departemen

Dilakukannya penambahan produksi sebuah komponen produk tertentu membutuhkan perubahan daripada tata letak yang kadang hanya berupa penambahan sejumlah mesin yang bisa diatasi dengan menciptakan ruangan atau mungkin dibutuhkan perubahan semua tata letak apabila penambahan produksi mengharuskan perubahan proses.

3. Pengurangan departemen

Apabila jumlah produksi berkurang sangat banyak dan diperkirakan akan bertahan dalam jangka waktu yang panjang, jadi perlu dipertimbangkan penggunaan proses yang berbeda dari proses sebelumnya yang diperuntukkan dalam jumlah produksi tinggi. Perubahan ini dapat berakibat tersingkirnya peralatan yang sudah ada sekarang kemudian merencanakan perancangan jenis peralatan lain.

4. Penambahan produk baru

Apabila produk yang ditambahkan berbeda dengan produk yang diproduksi maka akan dilakukan penambahan mesin baru pada tata letak yang sudah ada atau mungkin juga dibutuhkan sebuah departemen baru atau dapat juga memerlukan suatu pabrik baru.

5. Pemindahan satu departemen

Memindahkan satu departemen akan mengharuskan untuk melakukan perancangan ulang tata letak pabrik apabila tata letak pabrik yang telah ada sudah tidak memadai.

6. Penambahan departemen baru

Masalah ini bisa muncul apabila adanya kebijakan untuk mendapatkan sebuah komponen yang akan dibeli dari perusahaan lain akibatnya memerlukan penyesuaian dari tata letak yang sudah ada.

7. Perawatan peralatan yang rusak

Keadaan ini mengharuskan untuk melakukan pemindahan peralatan yang berdekatan untuk mendapatkan tambahan ruang.

8. Perubahan metode produksi

Setiap melakukan perubahan kecil dalam stasiun kerja selalu mempengaruhi hubungan stasiun kerja. Keadaan ini mengharuskan peninjauan kembali pada wilayah stasiun kerja yang saling berhubungan

9. Perencanaan fasilitas baru

Kegiatan ini merupakan masalah tata letak pabrik terbesar. Pada persoalan ini perancangan tata letak pabrik tidak terbatas oleh kendala fasilitas yang sudah ada. Oleh karena itu bisa dengan bebas merancang sebuah tata letak yang sangat efisien.

2.7. Metode Perancangan Tata Letak Fasilitas

Metode perancangan tata letak fasilitas merupakan prosedur atau cara untuk merancang beberapa tempat fasilitas yang sesuai, tepat, dan efisien. Guntur Prabowo (2009) mengemukakan dalam melakukan tata letak fasilitas yang baik, tentu terdapat urutan maupun tata caranya. Ilmu tata fasilitas merupakan ilmu yang sudah sangat lama diterapkan. Seiring berlalunya waktu, para ahli tata letak fasilitas menemukan teori – teori mengenai perancangan tata letak fasilitas yang teratur. Salah satunya bernama Tompkins. Tompkins (2003) berpendapat, metode atau langkah dalam merancang tata letak yaitu :

1. Menentukan masalah
2. Menganalisa masalah
3. Menciptakan rancangan alternatif
4. Mengevaluasi rancangan alternatif
5. Memilih rancangan yang akan dipakai
6. Menerapkan rancangan yang dipilih

Ada beberapa metode dalam melakukan perancangan tata letak fasilitas, seperti *Computerized Relationship Layout Planning* (CORELAP), *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT), *Blocplan* dan *Systematic Layout Planning* (SLP). Metode diatas proses tahapannya memiliki sedikit perbedaan walaupun ada juga yang hampir sama. Untuk lebih jelasnya berikut penjelasannya mengenai beberapa metode perancangan tata letak fasilitas diatas.

1. *Computerized Relationship Layout planning* (CORELAP)

CORELAP merupakan metode perancangan tata letak fasilitas yang tidak membutuhkan data *layout* awal (Dedi Kusuma Hamdani, 2019). Metode ini pada umumnya mempertimbangkan pada pekerjaan yang sering dilakukan. Data yang akan diambil dalam metode ini adalah data ARC atau hubungan kedekatan ruangan dan jumlah area. Metode ini hasil outputnya adalah *matrix layout* yang nilainya tidak teratur dan mencerminkan layout yang ada. Tahapan menerapkan metode CORELAP pada perancangan tata letak adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung *Activity Relationship Chart* (ARC)
- b. Menghitung nilai *Total Closeness Rating*
- c. Menentukan urutan pengalokasian
- d. Pengalokasian stasiun kerja

2. *Computerized Relative Allocation of Facilities Technique* (CRAFT)

CRAFT adalah metode perancangan tata letak yang proses kerjanya mempertukarkan ruangan satu dengan ruang yang lainnya pada tata letak awal

untuk memperoleh solusi yang lebih baik dengan mempertimbangkan aliran bahan (Lina Yuliana, dkk, 2016). Pertukaran-pertukaran tersebut menciptakan tata letak yang memakan biaya yang sedikit. Data yang dibutuhkan dalam menerapkan metode ini adalah data biaya perpindahan material. Berikut langkah-langkah dalam menerapkan metode CRAFT:

- a. Membuat peta hubungan aktivitas / ARC
- b. Melakukan pertukaran departemen dengan mempertimbangkan peta hubungan aktivitas / ARC
- c. Menghitung titik tengah stasiun kerja
- d. Menghitung luas lantai stasiun kerja
- e. Membuat peta FTC jarak

3. *Blocplan*

Blocplan merupakan metode perancangan tata letak yang sistem kerjanya yaitu meminimasi jarak antar fasilitas atau memaksimalkan hubungan kedekatan antar fasilitas (Rifka Karmila Dewi, dkk, 2014). *Blocplan* dalam perancangan tata letak fasilitas menggunakan *software* Blocplan90. Berikut tahap-tahap perancangan tata letak menggunakan metode Blocplan yaitu:

- a. Mengetahui proses produksi secara umum
- b. Identifikasi kebutuhan tiap proses
- c. Identifikasi kebutuhan luas
- d. Menentukan hubungan kedekatan antar fasilitas
- e. Perancangan tata letak fasilitas
- f. Pemilihan alternatif layout
- g. Penyesuaian layout terpilih

4. *Systematic Layout Planning* (SLP)

Menurut Tomkins (2003) *Systematic Layout Planning* adalah metode yang dikembangkan oleh Richard Muther yang terdapat dalam buku "*Systematic*

Layout Planning (Botton Channers Book, 1973)” melalui bantuan bagan, lembar kerja dan juga diagram keterkaitan antar aktifitas fasilitas produksi. *Systematic Layout Planning* yaitu termasuk cara untuk mendapatkan aliran barang yang efisien melalui perancangan produk. Metode ini mencoba membuat layout fasilitas dengan melihat urutan proses serta derajat kedekatan antar unit pelayanan yang didapat dari fasilitas yang mau dirancang. Pada metode ini, langkah – langkah pada perancangan tata letak yang teratur yaitu sebagai berikut:

a. Informasi Data Awal

Langkah awal dari proses perencanaan tata letak fasilitas menurut Muther di dalam metode *Systematic Layout Planning* yaitu dengan mencari data secara lengkap (Albertus Pasca Yudawan, 2011). Data yang diperlukan adalah:

1. Data rancangan produk

Data yang berkaitan dengan rancangan produk sangat penting dan berpengaruh pada *layout* yang akan dirancang. Oleh karena itu dalam langkah pertama ini perlu didapatkan data informasi yang berhubungan dengan gambar kerja, *assembly charts*, *bill of materials*, dan lain - lain.

2. Data rancangan proses

Data dalam rancangan proses yaitu gambaran tahapan pembuatan produk dan mesin – mesin yang dioperasikan dalam proses produksi. Data yang dibutuhkan yaitu peta proses operasi

3. Data rancangan jadwal produksi

Data ini menerangkan waktu dan jumlah produk yang akan dibuat. Informasi ini akan menolong menentukan besarnya kapasitas produksi, yang akan memastikan berapa mesin dan operator yang diperlukan agar proses perancangan *layout* lebih gampang dilaksanakan.

b. Aliran Material

Aliran material yaitu analisis pengukuran kuantitatif untuk tiap gerakan perpindahan material di antara departemen – departemen maupun aktifitas –

aktifitas operasional. Pola aliran ini menunjukkan proses material masuk sampai proses produk jadi (Eko Sri Wahyudi, 2010).

c. *Activity Relationship Chart* (ARC)

ARC atau singkatan dari *Activity Relationship Chart* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk merencanakan hubungan dengan bagian yang mempunyai aktifitas yang berkesinambungan. Dalam ARC, ditemukan simbol – simbol yang menunjukkan jenis kedekatan yang dirasa sangat penting. Simbol – simbol itu digambarkan dengan huruf. Berikut ini merupakan tabel dari simbol yang terdapat dalam ARC:

Tabel 2.2. Simbol – simbol diagram ARC dan keterangan

Simbol	Keterangan
A	Mutlak penting
E	Sangat penting
I	Penting
O	Biasa
U	Tidak penting
X	Sangat tidak penting

Sumber: James M Apple (2003)

Selain simbol – simbol di atas, dalam ARC juga terdapat tabel pendapat mengapa tingkat kedekatan itu dipilih. Pendapat tentang dipilihnya kedekatan tersebut dicantumkan pada tabel dalam tampilan ARC secara keseluruhan. Berikut ini merupakan pendapat – pendapat yang selalu digunakan dalam mempertimbangkan kepentingan kedekatan.

1. Urutan aliran kerja
2. Memakai peralatan yang sama
3. Memakai catatan yang sama
4. Memanfaatkan ruangan yang sama
5. Bising, kotor, debu, getaran, dan lainnya
6. Pemindahan barang yang mudah

Alasan – alasan di atas tidak semuanya digunakan, tetapi hanya beberapa yang berhubungan dengan perusahaan.

d. *Activity Relationship Diagram (ARD)*

Pembuatan ARC tidak lain untuk merencanakan dan menganalisa hubungan dalam kegiatan. Namun, dengan ARC belum mendapatkan gambaran dari letak sebuah departemen lainnya. Jadi, diperlukan *Activity Relationship Diagram (ARD)* guna memperoleh gambaran dari tata letak sebuah departemen relatif dengan departemen lainnya.

ARD merupakan diagram dengan tiap bagian yang terdapat dalam ARC dilambangkan sebuah persegi. Didalam persegi itu, ada nomor maupun simbol yang menunjukkan kepentingan kedekatan pada bagian lain. Untuk aliran material, pada umumnya dilambangkan dengan bentuk panah dan mempunyai keterangan didalam ARD.

e. Kebutuhan luas area

Kebutuhan luas area bertujuan untuk mengatur segala fasilitas perusahaan yang diperlukan. Idealnya desain tata letak pabrik dirancang terlebih dahulu selanjutnya baru didirikan bangunan pabrik di sekitar *layout* yang sudah dirancang tersebut. Langkah ini juga disebut sebagai “langkah Penyesuaian”. Di sini penyesuaian harus dilakukan dengan memperhatikan luas area yang dibutuhkan. Hal ini dilakukan dengan cara menganalisis dan menghitung kebutuhan luas area guna menempatkan fasilitas produksi sesuai luasan area per mesin dan kelonggaran luasan lainnya. Langkah ini adalah langkah kritis, supaya luasan area untuk fasilitas produksi bisa diprediksi guna melihat kemungkinan dengan memperhatikan luasan area yang ada.

f. Pembuatan alternatif layout usulan

Yaitu tahap dimana proses pembuatan layout dengan mempertimbangkan diagram hubungan ruangan. Penempatan stasiun kerja ditempatkan sesuai

dengan luas area tersedia dan menurut diagram ARC yang telah dibuat. Dalam pembuatan rancangan alternatif tata letak usulan dibuat sebuah *block layout* atau diagram blok. Sesudah membuat diagram blok maka dilakukan penyusunan fasilitas-fasilitas yang ada pada setiap stasiun kerja ataupun membuat detail layout usulan. Berdasarkan alternatif *layout* usulan dapat ditentukan jarak antar stasiun kerja dengan stasiun kerja lainnya.

g. Pemilihan dan evaluasi alternatif layout usulan

Langkah yang terakhir ini yaitu guna mengambil keputusan pada usulan desain *layout* yang mau dipilih atau diterapkan. Di sini evaluasi pada alternatif *layout* yang dipilih dan dilakukan guna memberikan keyakinan bahwa keputusan yang diambil telah memberikan alternatif *layout* yang optimal. Apabila terjadi ketidakefisienan *layout*, maka perlu dilakukan aktifitas *relayout* berkenaan dengan langkah – langkah sebelumnya.

2.8. Kelebihan penerapan metode *Systematic Layout Planning* (SLP)

Menurut Hary purnomo (2004i) kelebihan penerapan metode SLP yaitu:

1. Metode ini telah dikenal diseluruh dunia sebagai pendekatan guna mengembangkan perancangan *layout* yang teratur yang telah terbukti beragam proyek di seluruh dunia yang berhasil menerapkan metode tersebut.
2. Langkah – langkah yang dijalani terperinci secara jelas dan gampang diikuti, oleh karena itu memudahkan dalam penerapannya di lapangan.

2.9. *Multy Product Process Chart* (MPPC)

Sering terjadi kasus dimana sebuah perusahaan diharuskan melakukan pembuatan produk berjumlah besar melewati proses yang menggunakan mesin atau fasilitas produksi yang sama (walaupun dalam hal ini tahap/urutan masing-masing pembuatan produk tidak sama). Dalam tata letak fasilitas produksi perlu diatur sedemikian rupa sehingga dapat memberikan aktivitas perpindahan barang yang sedikit. Untuk mendapatkan gambaran umum yang berhubungan dengan tahap-tahap

pengerjaan dari setiap produk yang ada serta dapat memperoleh informasi tentang kesamaan proses pembuatan dari produk satu dengan yang lainnya, maka pembuatan “*multy product process chart* (MPPC)” perlu dilakukan. Peta ini apabila dibandingkan dengan peta proses operasi (*Operations process chart*) kurang begitu detail. MPPC ini mudah diaplikasikan sebagai langkah-langkah dalam proses pembuatan produk sederhana (Wignjosoebroto, 2009)

2.10. Pengertian Material Handling

Salah satu masalah penting dalam produksi dilihat dari segi kegiatan atau proses produksi yaitu bergeraknya material dari satu tingkat ke tingkat proses produksi selanjutnya. Untuk memungkinkan proses produksi bisa berjalan diperlukan adanya kegiatan pemindahan material yang disebut dengan *material handling* (Eko Sri Wahyudi, 2010).

Terdapat banyak definisi atau pengertian yang diberikan untuk material handling. Berikut ini adalah dua definisi tentang material handling secara umum adalah:

1. *Material handling* merupakan seni dan ilmu pengetahuan dari perpindahan, penyimpanan, pengawasan dan perlindungan material.

a. Seni

Material handling bisa diartikan sebagai seni, sebab masalah – masalah *material handling* tidak bisa secara eksplisit diselesaikan semata – mata dengan rumus maupun model matematika. *Material handling* memerlukan sebuah penilaian betul atau salah, dimana perusahaan – perusahaan sungguh berpengalaman di bidang *material handling* untuk menilainya.

b. Ilmu pengetahuan

Material handling bisa disebut sebagai ilmu pengetahuan sebab menyangkut metode *engineering*. Mendefinisikan masalah, mengumpulkan dan menganalisis data, membuat solusi alternatif, mengevaluasi alternatif, memilih dan mengimplementasikan alternatif terbaik adalah bagian integral dari

penyelesaian masalah *material handling* maupun proses perancangan sistem. Analisis model matematis dan teknik – teknik kualitatif sangat bermanfaat sebagai bagian dari proses ini.

c. Perpindahan

Perpindahan material memerlukan waktu dan membutuhkan pemakaian tempat (merupakan penanganan material yang dipakai pada waktu yang tepat dan tempat yang tepat juga). Perpindahan material membutuhkan ketepatan pada ukuran, bentuk, kondisi dan berat material dengan lintasannya serta analisis frekuensi gerakan.

d. Penyimpanan

Penyimpanan material untuk penyangga antar operasi, memudahkan dalam pekerjaan manusia dan juga mesin. Yang harus dipertimbangkan pada penyimpanan material antara lain yaitu ukuran, kondisi, berat maupun kekuatan tumpukan material, kebutuhan untuk mengambil dan menempatkan material, kendala – kendala bangunan contohnya seperti beban lantai, keadaan lantai, jarak antar kolom, serta tinggi bangunan.

e. Perlindungan

Yang merupakan dalam perlindungan material yaitu pengawasan, pengelompokan dan pengepakan material guna melindungi kerusakan maupun kehilangan material. Perlindungan material sebaiknya memakai alat pengaman yang dikaitkan dengan salah penanganan, salah pengambilan dan alur proses yang salah. Sistem *material handling* perlu dirancang guna meminimalkan kebutuhan pengawasan dan untuk mengurangi biaya.

f. Pengawasan

Pengawasan material ada dua yaitu pengawasan fisik dan pengawasan status material. Pengawasan fisik yaitu pengawasan yang berorientasi pada susunan dan jarak penempatan antar material. Pengawasan status merupakan pengawasan tentang lokasi, jumlah, tujuan, keaslian, kepemilikan dan jadwal material. Penelitian perlu dilakukan guna menjamin bahwa jangan sampai

terlalu sering melakukan pengawasan dalam sistem *material handling*. Melakukan pengawasan yang tepat adalah suatu tantangan, karena pengawasan yang tepat sangat tergantung pada budaya organisasi dan orang yang mengelola dan menjalankan fungsi *material handling*.

g. Material

Secara umum, material dapat berupa bubuk, padat, cair, ataupun gas. Sistem penanganan diantara bentuk material memiliki perlakuan yang tidak sama diantara bentuk material.

2. *Material handling* memiliki arti penanganan material dalam jumlah yang tepat dari material yang sesuai dalam waktu yang tepat pada tempat yang sesuai, pada waktu yang tepat dalam posisi yang sesuai, dalam urutan yang tepat dan biaya yang murah dengan memakai metode yang benar.

2.11. Tujuan *Material Handling*

Tujuan utama dari perencanaan *material handling* yaitu guna meminimalkan biaya produksi. Selain itu, *material handling* juga berpengaruh pada operasi serta perancangan fasilitas yang diterapkan. Berikut tujuan dari sistem material handling yaitu (Meyers, 1993):

1. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan, serta memberikan perlindungan pada material.
2. Meningkatkan keamanan serta mengembangkan keadaan kerja
3. Meningkatkan produktifitas:
 - a. Material akan berjalan pada garis lurus
 - b. Material akan berpindah dengan jarak yang sangat dekat
 - c. Perpindahan beberapa material pada waktu tertentu
 - d. Mekanisme *material handling*
 - e. Penanganan material secara otomatis
4. Meningkatkan tingkat pemakaian fasilitas
 - a. Meningkatkan penggunaan ruangan

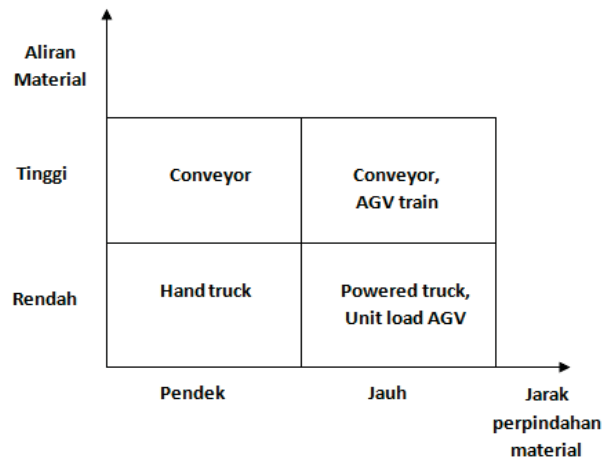
- b. Penambahan peralatan serbaguna
 - c. Penggunaan peralatan yang standar pada *material handling*
 - d. Menjaga dan menempatkan semua peralatan sesuai keperluan serta mengembangkan program perawatan preventif
 - e. Integrasi semua peralatan *material handling* pada sebuah sistem
5. Menurunkan bobot mati
 6. Untuk pengawasan persediaan

2.12. Pertimbangan Sistem Material Handling

1. Karakteristik material

Dalam dilakukannya perancangan sistem material handling pertama perlu diketahui karakteristik dari material yang ditangani, agar dalam pemakaian peralatan material handling tidak terjadi kesalahan yang menimbulkan pembengkakan biaya. Karakteristik material bisa dikelompokkan berdasarkan hal – hal berikut:

- a. Sifat fisik : Berbentuk benda padat, cair ataupun gas.
 - b. Ukuran : Jumlah volume, panjang, lebar, maupun tinggi material.
 - c. Berat : Tiap buah, tiap kotak atau tiap unit volume.
 - d. Bentuk : Berbentuk plat panjang, kotak, bulat dan lain sebagainya.
 - e. Kondisi : Dingin, panas, basah, kering dan lain sebagainya.
 - f. Resiko keamanan : Gampang meledak, beracun, gampang patah, gampang pecah dan lain sebagainya.
- #### **2. Tingkat aliran material**
- Dua hal utama dalam aliran material yaitu menyangkut kuantitas material yang dipindahkan dan jarak perpindahan material itu sendiri. Pertimbangan aliran material pada perencanaan sistem material handling bisa dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Pertimbangan aliran material pada perencanaan sistem *material handling*
Sumber: (Purnomo, 2004)

2.13. Pengertian Momen Perpindahan

Total momen perpindahan merupakan hasil dari perkalian frekuensi perpindahan material dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja lainnya dengan jarak antar 2 stasiun kerja yang berhubungan. Perhitungan total momen perpindahan *layout* awal dapat diperoleh dengan rumus:

$$Z = f \times d$$

Keterangan:

Z = nilai total momen perpindahan *layout* awal selama per tahun (m)

f = frekuensi perpindahan dari stasiun kerja 1 ke stasiun kerja lainnya per tahun

d = jarak dari stasiun kerja 1 ke stasiun kerja lainnya (m)

2.14. Perbandingan Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti / Tahun	Judul	Hasil Penelitian
Albertus Pasca Yudawan. 2011	Penataan Ulang Tata Letak Pabrik Asesoris Mobil Berbahan <i>Polimer</i> Pada PT. FLN Dengan Metode <i>Systematic Layout Planning</i>	Jarak tempuh dan waktu tempuh dari <i>layout</i> awal (sebelum perubahan) masing-masing sebesar 1994 meter dan 405,57 menit. Dengan menerapkan metode <i>Systematic Layout Planning</i> menghasilkan <i>layout</i> usulan yang jarak tempuh dan waktu tempuh masing-masing sebesar 481 meter dan 186,57 menit.
R. Pitaloka Naganingrum. 2012	Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Di PT. Dwi Komala Dengan Metode <i>Systematic Layout Planning</i>	Dengan menerapkan metode <i>Systematic Layout Planning</i> hasilnya dapat meminimasi ongkos <i>material handling</i> (OMH) sebesar 32,44% dari <i>layout</i> awal

Nama Peneliti / Tahun	Judul	Hasil Penelitian
Mustofa Choir, Dedi Sofyan Arief, Merry Siska. 2017	Desain Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Menggunakan Metode <i>Systematic Layout Planning</i> Pada Pabrik Kelapa Sawit Sungai Pagar	Total jarak aliran material dari <i>layout</i> sebelumnya sebesar 112 meter dengan menerapkan metode <i>Systematic Layout Planning</i> dalam perancangan tata letak menghasilkan <i>layout</i> dengan total jarak aliran material sebesar 68,5 meter
Teguh Oktiarso, Henrix Setyawan Loekito. 2017	Perancangan Ulang Tata Letak Area Produksi Dengan Metode <i>Systematic Layout Planning</i>	Dengan menerapkan Metode <i>Systematic Layout Planning</i> menghasilkan <i>layout</i> dengan besar momen perpindahan materialnya adalah 1715,2 meter yang <i>layout</i> sebelumnya besar momen perpindahannya adalah 1962,33 meter
Miftakhul Arif. 2018	Analisis Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi Meubel CV. Karunia Barokah	Menghasilkan <i>layout</i> yang dapat meningkatkan efisiensi kegiatan perpindahan bahan sebesar 44,990% dari <i>layout</i> sebelumnya