

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Produksi

Sistem adalah satu kumpulan komponen yang saling berintegrasi untuk menjalankan suatu aktivitas atau suatu proses yang dimulai dari input sampai *output*, input dalam hal ini meliputi bahan baku yang nantinya akan mengalami proses produksi sehingga akan menghasilkan suatu *output* berupa produk jadi. Sistem produksi adalah suatu gabungan dari komponen-komponen yang saling berhubungan dan saling mendukung untuk melaksanakan proses produksi dalam suatu perusahaan. Beberapa elemen yang termasuk dalam sistem produksi ini adalah produk perusahaan, lokasi pabrik, letak dan fasilitas produksi yang dipergunakan dalam perusahaan, lingkungan kerja karyawan, serta standar produksi yang berlaku dalam perusahaan tersebut. (Karamoy, 2016)

2.1.1 Pengertian Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan kumpulan dari sub sistem yang saling berinteraksi dengan tujuan mentransformasi input produksi menjadi *output* produksi. Input produksi ini dapat berupa bahan baku, mesin, tenaga kerja, modal dan informasi sedangkan output produksi merupakan produk yang dihasilkan berikut sampingannya seperti limbah, informasi.

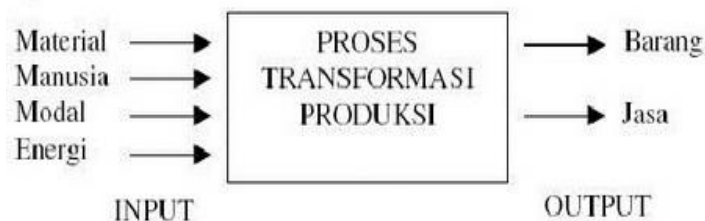
Aktivitas produksi merupakan bagian dari fungsi organisasi perusahaan yang bertanggung jawab terhadap pengolahan bahan baku menjadi produk yang dapat dijual. Dalam melaksanakan fungsi produksi tersebut, diperlukan rangkaian

kegiatan yang akan membentuk suatu sistem produksi, yang terdiri dari tiga fungsi utama, yaitu : 1) Proses produksi, yaitu metode dan teknik yang digunakan dalam mengolah bahan baku menjadi produk; 2) Perencanaan produksi, yaitu merupakan tindakan antisipasi dimasa mendatang sesuai dengan periode waktu yang direncanakan; 3) Pengendalian produksi, yaitu tindakan yang menjamin bahwa semua kegiatan yang dilaksanakan dalam perencanaan telah dilakukan sesuai dengan target yang telah ditetapkan.

Dalam sistem produksi dapat dilakukan perhitungan terhadap besarnya biaya produksi, proses produksi dan hasil produksi. Sehingga dalam sistem informasi produksi, hasil yang dibutuhkan dapat memperhitungkan biaya bahan, biaya operasional dan keuangan yang akan didapatkan dari hasil produk untuk setiap produksi. (Hapsari, 2018)

2.1.2 Ruang Lingkup Sistem Produksi

Produksi sering diartikan sebagai aktivitas yang ditujukan untuk meningkatkan nilai masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*). Dengan demikian maka kegiatan usaha jasa seperti dijumpai pada perusahaan angkutan, asuransi, bank, pos, telekomunikasi, dsb menjalankan juga kegiatan produksi. Secara skematis sistem produksi dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi

Sumber : Gaspersz, 2004

Ruang lingkup Sistem Produksi dalam dunia industri manufaktur apapun akan memiliki fungsi yang sama. Fungsi atau aktifitas-aktifitas yang ditangani oleh departemen produksi secara umum adalah sebagai berikut:

1. Mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan. Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama, bila jenis produksinya *made to order*.
2. Meramalkan permintaan. Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih *independent* terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini perlu diramalkan agar skenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut. Permintaan ini harus dilakukan bila tipe produksinya adalah *made to stock*.
3. Mengelola persediaan. Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pengamatan, kebijakan kuantitas pesanan/produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas). Pesanan pelanggan dan atau ramalan permintaan harus dikompromikan dengan sumber daya perusahaan (fasilitas, mesin, tenaga kerja, keuangan dan lain-lain). Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).
5. Membuat Jadwal Induk Produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode

tertentu untuk setiap item produksi. JIP dibuat dengan cara (salah satunya) memecah (disagregat) ke dalam rencana produksi (apa, kapan, dan berapa) yang akan direalisasikan. JIP ini akan diperiksa tiap periodik atau bila ada kasus. JIP ini dapat berubah bila ada hal yang harus diakomodasikan.

6. Merencanakan Kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa yang harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan ke dalam kebutuhan komponen, *sub assembly*, dan bahan penunjang untuk menyelesaikan produk. Perencanaan kebutuhan material bertujuan untuk menentukan apa, berapa, dan kapan komponen, *sub assembly* dan bahan penunjang harus dipersiapkan. Untuk membuat perencanaan kebutuhan diperlukan informasi lain berupa struktur produk (*bill of material*) dan catatan persediaan. Bila hal ini belum ada, maka tugas departemen PPC untuk membuatnya.
7. Melakukan penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. Penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, prioritas pengerjaan dan lain-lainnya.
8. *Monitoring* dan pelaporan pembebanan kerja dibanding kapasitas produksi. Kemajuan tahap demi tahap simonitor untuk dianalisis. Apakah pelaksanaan sesuai dengan rancangan yang dibuat.
9. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana agregat, JIP, dan Penjadwalan maka dapat diubah/disesuaikan kebutuhan. Untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah (menambah) kapasitas produksi.

Fungsi tersebut dalam praktik tidak semua perusahaan akan melaksanakannya. Ada tidaknya suatu fungsi ini di perusahaan, juga ditentukan

oleh teknik atau metode perencanaan dan pengendalian produksi (sistem produksi) yang digunakan perusahaan (Purnomo, 2004).

Selain itu, ruang lingkup sistem produksi mencakup tiga aspek utama yaitu pertama, perencanaan sistem produksi. Perencanaan sistem produksi ini meliputi perencanaan Produk, perencanaan lokasi pabrik, perencanaan *layout* pabrik, perencanaan lingkungan kerja, perencanaan standar produksi. Kedua, sistem pengendalian produksi yang meliputi pengendalian proses produksi, bahan, tenaga kerja, biaya, kualitas dan pemeliharaan. Ketiga, sistem informasi produksi yang meliputi struktur organisasi, produksi atas dasar pesanan, *mass production*. Ketiga aspek dan komponen-komponennya tersebut agar dapat berjalan dengan baik perlu *planning, organizing, directing, coordinating, controlling (Management Process)*.

Berikut adalah bentuk-bentuk aspek dalam ruang lingkup sistem produksi:

Tabel 2.1 Ruang Lingkup Proses Produksi

Perencanaan Sistem Produksi	Sistem Pengendalian Produksi	Sistem Informasi Produksi
Perencanaan Produksi	Pengendalian Proses Produksi	Struktur Organisasi
Perencanaan Lokasi Produksi	Pengendalian Bahan Baku	Produksi Atas Dasar Pesanan
Perencanaan Letak Fasilitas Produksi	Pengendalian Tenaga Kerja	Produksi Untuk Persediaan
Perencanaan Lingkungan Kerja	Pengendalian Biaya Produksi	
Perencanaan Standar Produksi	Pengendalian Kualitas Pemeliharaan	

2.1.3 Macam-Macam Proses Produksi

Macam-macam proses produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses penciptaan jasa-jasa administrasi (Ahyari, 2002). Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*Continuous processes*) dan proses produksi terputus-putus (*Intermittent processes*) (Krajewski, dkk, 1990)

Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Proses produksi terputus-putus apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah (Ahyari, 2002). Penentuan tipe produksi didasarkan pada faktor-faktor seperti:

1. Volume atau jumlah produk yang akan dihasilkan,
2. Kualitas produk yang diisyaratkan,
3. Peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses.

Berdasarkan pertimbangan cermat mengenai faktor-faktor tersebut ditetapkan tipe proses produksi yang paling cocok untuk setiap situasi produksi. Macam tipe proses produksi menurut proses menghasilkan *output* dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut:

1. Proses Produksi Terus-Menerus (*Continuous Process*)

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan di suatu

titik dalam proses. Pada umumnya industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu *output* direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau jenis produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standar. Ciri-ciri proses produksi terus menerus adalah:

- a. Produksi dalam jumlah besar, variasi produk sangat kecil dan sudah distandarisasi.
- b. Menggunakan *product lay out* atau *departmentation by product*.
- c. Mesin bersifat khusus (*special purpose machines*).
- d. Operator tidak mempunyai keahlian atau *skill* yang khusus.
- e. Salah satu mesin atau peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti.
- f. Kurangnya tenaga kerja.
- g. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses kecil.
- h. Dibutuhkan *maintenance specialist* yang berpengetahuan dan pengalaman yang banyak.
- i. Pемindahan bahan dengan peralatan *handling yang fixed (fixed path equipment)* menggunakan ban berjalan.

Kelebihan proses produksi terus-menerus adalah:

- a. Biaya per unit rendah bila produk dalam volume yang besar dan distandarisasi.
- b. Pemborosan dapat diperkecil, karena menggunakan tenaga mesin.
- c. Biaya tenaga kerja rendah.
- d. Biaya pemindahan bahan di pabrik rendah karena jaraknya lebih pendek.

Sedangkan kekurangan proses produksi terus-menerus adalah:

- a. Proses produksi mudah terhenti, yang menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi
- b. Terdapat kesulitan menghadapi perubahan tingkat permintaan.

2. Proses Produksi Terputus-Putus (*Intermittent Process*)

Produk diproses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus-menerus dalam proses produk ini. Perusahaan yang menggunakan tipe ini biasanya terdapat sekumpulan atau lebih komponen yang akan diproses atau menunggu untuk diproses, sehingga lebih banyak memerlukan persediaan barang dalam proses. Ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus adalah:

- a. Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar dan berdasarkan pesanan.
- b. Menggunakan proses *lay out (departmentation by equipment)*.
- c. Menggunakan mesin-mesin bersifat umum (*general purpose machines*) dan kurang otomatis.
- d. Operator mempunyai keahlian yang tinggi.
- e. Proses produksi tidak mudah berhenti walaupun terjadi kerusakan di salah satu mesin.
- f. Menimbulkan pengawasan yang lebih sukar.
- g. Persediaan bahan mentah tinggi
- h. Pemandahan bahan dengan peralatan *handling* yang *flexible (varied path equipment)* tenaga manusia seperti kereta dorong (*forklift*).
- i. Membutuhkan tempat yang besar.

Kelebihan proses produksi terputus-putus adalah:

- a. Fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan proses *lay out*.
- b. Diperoleh penghematan uang pada investasi mesin yang umum.
- c. Proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan di salah satu mesin.
- d. Sistem pemindahan menggunakan tenaga manusia.

Sedangkan kekurangan proses produksi terputus-putus adalah:

- a. Dibutuhkan *scheduling, routing* yang banyak karena produk berbeda tergantung pemesan.
- b. Pengawasan produksi sangat sukar dilakukan.
- c. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses cukup besar.
- d. Biaya tenaga kerja dan pemindahan bahan sangat tinggi, karena menggunakan tenaga kerja yang banyak dan mempunyai tenaga ahli.

3. Proses Produksi Campuran (*Repetitive Process*)

Dalam proses produksi campuran atau berulang, produk dihasilkan dalam jumlah yang banyak dan proses biasanya berlangsung secara berulang-ulang dan serupa. Untuk industri semacam ini, proses produksi dapat dihentikan sewaktu-waktu tanpa menimbulkan banyak kerugian seperti halnya yang terjadi pada *continuous process*. Industri yang menggunakan proses ini biasanya mengatur tata letak fasilitas produksinya berdasarkan aliran produk. (Wignjosoebroto, 2009).

Ciri-ciri proses produksi yang berulang-ulang adalah:

- a. Biasanya produk yang dihasilkan berupa produk standar dengan opsi-opsi yang berasal dari modul-modul, dimana modul-modul tersebut akan menjadi modul bagi produk lainnya.

- b. Memerlukan sedikit tempat penyimpanan dengan ukuran *medium* atau lebar untuk lintasan perpindahan materialnya dibandingkan dengan proses terputus, tetapi masih lebih banyak bila dibandingkan dengan proses *continuous*.
- c. Mesin dan peralatan yang dipakai dalam proses produksi seperti ini adalah mesin dan peralatan tetap bersifat khusus untuk masing–masing lintasan perakitan yang tertentu.
- d. Oleh karena mesin-mesinnya bersifat tetap dan khusus, maka pengaruh *individual* operator terhadap produk yang dihasilkan cukup besar, sehingga operatornya perlu mempunyai keahlian atau keterampilan yang baik dalam pengerjaan produk tersebut.
- e. Proses produksi agak sedikit terganggu (terhenti) bila terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
- f. Operasi-operasi yang berulang akan mengurangi kebutuhan pelatihan dan perubahan instruksi-instruksi kerja.
- g. Sistem persediaan ataupun pembeliannya bersifat tepat waktu (*just in time*).
- h. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan *handling* yang bersifat tetap dan otomatis seperti *conveyor*, mesin-mesin *transfer* dan sebagainya.

Sedangkan macam tipe proses produksi menurut tujuan operasi dalam hubungannya dengan penentuan kebutuhan konsumen, maka sistem produksi dibedakan menjadi empat jenis (Gaspersz, 2004), yaitu:

1. *Engineering To Order* (ETO), yaitu bila pemesan meminta produsen untuk membuat produk yang dimulai dari proses perancangannya (rekayasa).
2. *Assembly To Order* (ATO), yaitu bila produsen membuat desain standar, modul-modul operasional standar sebelumnya dan merakit suatu kombinasi tertentu dari modul standar tersebut bisa dirakit untuk berbagai tipe produk. Contohnya adalah pabrik mobil, dimana mereka menyediakan pilihan transmisi secara manual atau otomatis, AC, Audio, opsi-opsi interior, dan opsi-opsi khusus. Sebagaimana juga warna bodi yang khusus. Komponen-komponen tersebut telah disiapkan terlebih dahulu dan akan mulai diproduksi begitu pesanan dari agen datang.
3. *Make To Order* (MTO), yaitu bila produsen melaksanakan item akhirnya jika dan hanya jika telah menerima pesanan konsumen untuk item tersebut. Bila item tersebut bersifat dan mempunyai desain yang dibuat menurut pesanan, maka konsumen mungkin bersedia menunggu hingga produsen dapat menyelesaikannya.
4. *Make To Stock* (MTS), yaitu bila produsen membuat item-item yang diselesaikan dan ditempatkan sebagai persediaan sebelum pesanan konsumen diterima. Item terakhir tersebut baru akan dikirim dari sistem persediaan setelah pesanan konsumen diterima.

Jika dilihat dari aliran operasi dan variasi produk, proses produksi mempunyai karakteristik sebagai berikut (Gaspersz, 2004):

1. *Flow Shop*, yaitu proses konversi dimana unit-unit *output* secara berturut-turut melalui urutan operasi yang sama pada mesin-mesin khusus, biasanya ditempatkan sepanjang suatu lintasan produksi. Proses jenis ini biasanya

digunakan untuk produk yang mempunyai desain dasar yang luas, diperlukan penyusunan bentuk proses produksi *flow shop* yang biasanya bersifat MTS (*Make To Stock*). Bentuk umum proses *flow shop* kontinu dan *flow shop* terputus. Pada *flow shop* kontinu, proses bekerja untuk memproduksi jenis *output* yang sama. Pada *flow shop* terputus, kerja proses secara periodik diinterupsi untuk melakukan *set up* bagi pembuatan produk dengan spesifikasi yang berbeda.

2. *Continuous*, proses ini merupakan bentuk sistem dari *flow shop* dimana terjadi aliran material yang konstan. Contoh dari proses *continuous* adalah industri penyulingan minyak, pemrosesan kimia, dan industri-industri lain dimana kita tidak dapat mengidentifikasi unit-unit *output* prosesnya secara tepat. Biasanya satu lintasan produksi pada proses kontinu hanya dialokasikan untuk satu jenis produk saja.
3. *Job shop*, yaitu merupakan bentuk proses konversi di mana unit-unit untuk pesanan yang berbeda akan mengikuti urutan yang berbeda pula dengan melalui pusat-pusat kerja yang dikelompokkan berdasarkan fungsinya. Volume produksi tiap jenis produk sedikit, variasi produksi banyak, lama produksi tiap produk agak panjang, dan tidak ada lintasan produksi khusus. *Job shop* ini bertujuan memenuhi kebutuhan khusus konsumen, jadi biasanya bersifat MTO (*Make To Order*).
4. *Batch*, yaitu merupakan bentuk satu langkah ke depan dibandingkan *job shop* dalam hal ini standarisasi produk, tetapi tidak terlalu standarisasi seperti pada *flow shop*. Sistem *batch* memproduksi banyak variasi produk dan volume, lama produksi untuk tiap produk agak pendek, dan satu lintasan produksi dapat

digunakan untuk beberapa tipe produk. Pada sistem ini, pembuatan produk dengan tipe yang berbeda akan mengakibatkan pergantian peralatan produksi, sehingga sistem tersebut harus “*general purpose*” dan fleksibel untuk produk dengan volume rendah tetapi variasinya tinggi. Tetapi, volume *batch* yang lebih banyak dapat diproses secara berbeda, misalnya memproduksi beberapa *batch* lebih untuk tujuan MTS dari pada MTO.

5. Proyek, yaitu merupakan penciptaan suatu jenis produk yang akan rumit dengan suatu pendefinisian urutan tugas-tugas yang teratur akan kebutuhan sumber daya dan dibatasi oleh waktu penyelesaiannya. Pada jenis proyek ini, beberapa fungsi yang memengaruhi produksi seperti perencanaan, desain, pembelian, pemasaran, penambahan personal atau mesin (yang biasanya dilakukan secara terpisah pada sistem *job shop* dan *flow shop*) harus diintegrasikan sesuai dengan urutan-urutan waktu penyelesaian, sehingga dicapai penyelesaian ekonomis.

2.1.4 Pola Aliran Bahan

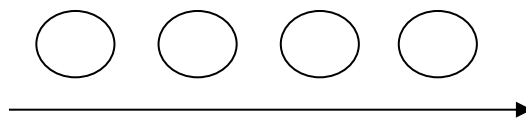
Pola aliran bahan pada umumnya akan dapat dibedakan dalam dua *type* yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan, untuk jelasnya dibedakan menjadi 5 yaitu *Straight Line*, *Zig-Zag*, *U-Shaped*, *Circular* dan *Odd-Angle*. Menurut Aqila (2018), Pola aliran yang dipakai untuk pengaturan aliran bahan dalam proses produksi yang terdiri dari:

1. *Straight line*

Pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana dan umum terdiri dari

beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*. Pola aliran bahan berdasarkan garis lurus ini akan memberikan:

- a. Jarak yang terpendek antara dua titik.
- b. Proses atau aktivitas produksi berlangsung sepanjang garis lurus.
- c. Jarak perpindahan bahan handling distance secara total akan kecil karena jarak antara masing-masing mesin adalah yang sependek-pendeknya.

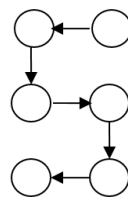


Gambar 2.2 Pola Aliran Bahan *Straight Line*

Sumber: Wignjosoebroto, 2009

2. *Serpentine* atau *zig-zag S-Shaped*

Pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luas area yang tersedia. Untuk itu aliran bahan akan dibelokkan untuk menambah panjangnya garis aliran yang ada dan secara ekonomis hal ini dapat mengatasi segala keterbatasan dari area, dan ukuran dari bangunan pabrik yang ada.

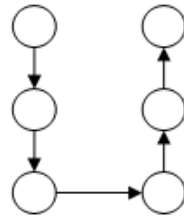


Gambar 2.3 Pola Aliran Bahan *Zig-Zag (S-Shape)*

3. *U-Shaped*

Pola aliran menurut *u-shaped* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses

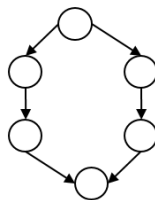
produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya material dari dan menuju pabrik. Aplikasi garis aliran bahan relatif panjang, maka aliran *u-shaped* ini akan tidak efisien.



Gambar 2.4 Pola Aliran Bahan *U-Shape*

4. *Circular*

Pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran *circular* sangat baik dipergunakan bilamana dikehendaki untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung. Aliran ini juga baik dipakai apabila departemen penerimaan material atau produk jadi direncanakan untuk berada pada lokasi yang sama dalam pabrik yang bersangkutan.



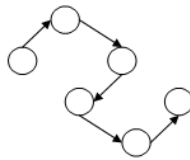
Gambar 2.5 Pola Aliran Bahan *Circular*

5. *Odd angle*

Pola aliran berdasarkan *Odd angle* ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan dengan pola-pola aliran yang lain. Pada dasarnya pola ini sangat umum dan baik digunakan untuk kondisi-kondisi seperti:

- a. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang produk diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.

- b. Bilamana proses handling dilaksanakan secara mekanis.
- c. Bilamana keterbatasan ruangan menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak dapat diterapkan. Bilamana dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas-fasilitas produksi yang ada.



Gambar 2.6 Pola Aliran Bahan *Odd-Angle*

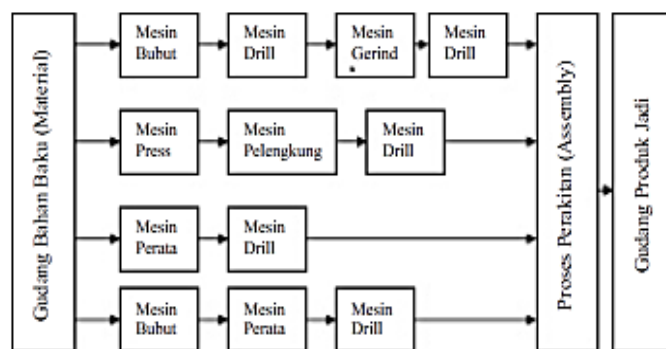
2.1.5 Tata Letak Fasilitas Produksi

Tata letak fasilitas didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik dengan memanfaatkan luas area secara optimal untuk menunjang kelancaran proses produksi (Wignjosoebroto, 2003). Rancangan umumnya digambarkan sebagai rencana rantai, yaitu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan dan sarana lainnya) untuk mengoptimalkan hubungan antara petugas pelaksana, aliran barang, aliran informasi, dan tata cara untuk mencapai tujuan usaha. Menurut Purnomo (2004), tujuan perancangan tata letak fasilitas adalah:

- 1) Mengoptimalkan pemanfaatan area yang ada.
- 2) Pendayagunaan pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi.
- 3) Meminimasi material handling.
- 4) Mengurangi waktu tunggu, kemacetan dan kesimpangsiuran.
- 5) Memberikan jaminan keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi tenaga kerja.
- 6) Mempersingkat proses manufaktur.
- 7) Mengurangi persediaan barang setengah jadi.

- 8) Mempermudah aktivitas supervisi. (Setiawati, 2014)
1. Tata letak fasilitas berdasarkan aliran proses produksi (*production line product* atau *product layout*)

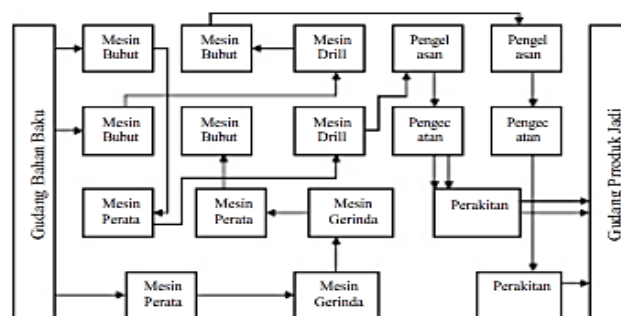
Dari diagram yang ada diatas dapatlah tata letak berdasarkan produk yang dibuat (*product lay-out*) atau di sebut pula dengan (*flow line*) didefinisikan sebagai metode pengaturan dan penempatan semua fasilitas produksi yang diperlukan kedalam satu *departement* secara khusus.



Gambar 2.7 *Product Layout*

Sumber: Wignjosoebroto, 2009

2. Tata letak fasilitas berdasarkan fungsi atau macam proses (*functional* atau *process layout*)



Gambar 2.8 *Process Layout*

Sumber: Wignjosoebroto, 2009

Tata letak berdasarkan macam proses ini cocok untuk produksi produk dengan variasi produknya yang tinggi dan volume produksinya rendah. Mesin-mesin ini tidak dikhususkan untuk produk tertentu melainkan dapat digunakan untuk berbagai jenis produk. Model ini cocok untuk *discrete production* dan bila proses produksi tidak baku, yaitu jika perusahaan membuat jenis produk yang berbeda..

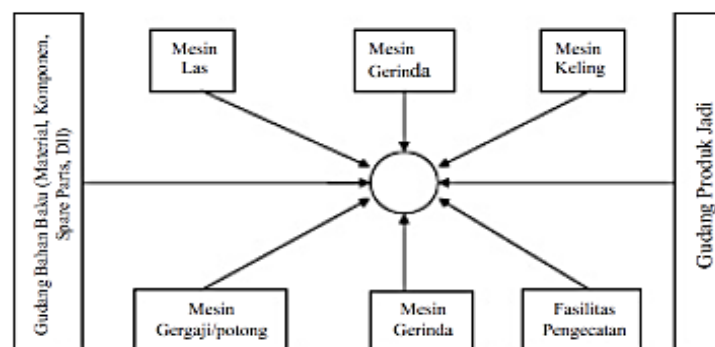
Keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak tipe ini adalah:

- a. Total investasi yang rendah untuk pembelian mesin atau peralatan produksi lainnya.
- b. *Fleksibilitas* tenaga kerja dan fasilitas produksi besar dan sanggup mengerjakan berbagai macam jenis dan model produk.
- c. Kemungkinan adanya aktivitas supervisi yang lebih baik dan efisien melalui spesialisasi pekerjaan.
- d. Pengendalian dan pengawasan akan lebih mudah dan baik terutama untuk pekerjaan yang sukar dan membutuhkan ketelitian tinggi.
- e. Mudah untuk mengatasi *breakdown* dari pada mesin yaitu dengan cara memindahkannya ke mesin yang lain tanpa banyak menimbulkan hambatan-hambatan signifikan.

Sedangkan kerugian dari tipe ini adalah:

- a. Karena pengaturan tata letak mesin tergantung pada macam proses atau fungsi kerjanya dan tidak tergantung pada urutan proses produksi, maka hal ini menyebabkan aktivitas pemindahan *material*.
- b. Adanya kesulitan dalam hal menyeimbangkan kerja dari setiap fasilitas produksi yang ada akan memerlukan penambahan *space area* untuk *work in process storage*.

- c. Pemakaian mesin atau fasilitas produksi tipe *general purpose* akan menyebabkan banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi kompleks.
 - d. Tipe *process layout* biasanya diaplikasikan untuk kegiatan *job order* yang mana banyaknya macam produk yang harus dibuat menyebabkan proses dan pengendalian produksi menjadi lebih kompleks.
 - e. Diperlukan *skill* operator yang tinggi guna menangani berbagai macam aktivitas produksi yang memiliki variasi besar.
3. Tata letak fasilitas berdasarkan lokasi material tetap (*fixed material location layout* atau *position layout*)



Gambar 2.9 Lokasi Material

Sumber: Wignjosuebrotto (2009)

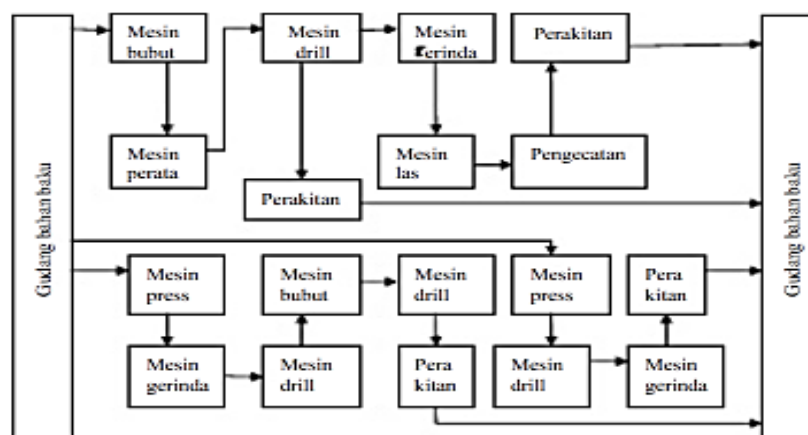
Untuk tata letak pabrik yang berdasarkan proses tetap, material atau komponen produk yang utama akan tinggal tetap pada posisi atau lokasinya sedangkan fasilitas produksi seperti *tools*, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi *material* atau komponen produk utama. Biasanya tata letak ini digunakan untuk kegiatan produksi yang menghasilkan produk-produk dengan skala ukuran yang besar seperti pesawat

terbang, kapal laut, dan lainnya. Keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak tipe ini adalah:

- a. Berkurangnya gerakan material
- b. Sangat fleksibel, dapat mengakomodasi perubahan dalam desain produk, bauran produk maupun volume produksi.
- c. Dapat memberikan kebanggaan pada pekerja karena dapat menyelesaikan seluruh pekerjaan.

Sedangkan kerugian dari tipe ini adalah:

- a. Gerakan personal dan peralatan yang tinggi.
 - b. Memerlukan tenaga kerja yang berketerampilan tinggi.
 - c. Biasaya memerlukan ruang yang besar serta persediaan barang dalam proses yang tinggi.
4. Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk (*product family, product layout* atau *group technology layout*)



Gambar 2.10 *Group Technology Layout*

Sumber: Wignjosuebrotto (2009)

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokkan produk atau komponen yang akan dibuat. Dalam hal ini pengelompokan tidak didasarkan pada kesamaan

jenis produk akhir, tetapi dikelompokan berdasarkan langkah pemrosesan, bentuk, mesin atau peralatan yang dipakai. Kelebihan dari tipe ini adalah:

- a. Aliran material yang sederhana dan langsung.
- b. Persediaan barang dalam proses yang rendah.
- c. Total waktu produksi perunit yang rendah.
- d. Dapat menggunakan mesin khusus atau otomatis.
- e. Dapat menggunakan ban berjalan karena aliran material sudah tertentu.

Kekurangan dari tipe ini adalah:

- a. Kerusakan pada sebuah mesin dapat menghentikan produksi.
- b. Perubahan desain produk dapat mengakibatkan tidak efektifnya tata letak yang bersangkutan.
- c. Biasanya memerlukan investasi mesin atau peralatan yang besar.
- d. Karena sifat pekerjaannya yang monoton dapat mengakibatkan kebosanan.