

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Produksi

Sistem produksi adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mengolah atau mengubah sejumlah masukan (*input*) menjadi sejumlah keluaran (*output*) yang memiliki nilai tambah. Pengolahan yang terjadi bisa secara fisik maupun nonfisik. Sedangkan nilai tambah adalah nilai dari keluaran yang bertambah dalam pengertian nilai guna atau nilai ekonomisnya.

Proses produksi ini bisa digambarkan dalam bentuk bagan *input output* bahwa elemen elemen utama dalam sistem produksi adalah: input, proses transformasi dan output. Proses *transformasi* akan mengubah masukan/*input* menjadi keluaran/*output*. Proses ini biasanya dilengkapi dengan kegiatan umpan balik untuk memastikan bahwa keluaran yang diperoleh sesuai dengan yang diinginkan. Tidak menutup kemungkinan bahwa proses *transformasi* ini juga dipakai sebagai pengendali sistem produksi agar mampu meningkatkan perbaikan terus-menerus. Sistem produksi memiliki komponen atau elemen struktural dan fungsional yang berperan penting menunjang kontinuitas operasional sistem produksi ini. Komponen atau elemen struktural yang membentuk sistem produksi terdiri dari: material, mesin dan peralatan, tenaga kerja, modal, energi, informasi, tanah, dan lain-lain.

Sistem produksi kumpulan komponen-komponen yang saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya untuk tujuan mentransformasikan input

produksi menjadi output produksi. Dalam proses produksi mempunyai elemen-elemen utama yaitu input, proses, dan output. (Nasution, 2003).

Sistem produksi bertujuan untuk merencanakan dan mengendalikan produksi agar lebih efektif, produktif dan optimal. *Production Planning and Control* merupakan aktivitas dalam sistem produksi.

2.1.1 Jenis-Jenis Proses Produksi

1. Proses produksi terus-menerus (*Continuous Processes*)

Suatu proses produksi yang mempunyai pola atau urutan yang selalu sama dalam pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan.

- Ciri-ciri proses produksi terus-menerus adalah :
 1. Produksi dalam jumlah besar (produksi massa), variasi produk sangat kecil dan sudah distandardisir.
 2. Menggunakan *product lay out* atau *departementation by product*.
 3. Mesin bersifat khusus (*special purpose machines*)
 4. Operator tidak mempunyai keahlian/*skill* yang tinggi.
 5. Salah satu mesin/peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti.
 6. Tenaga kerja sedikit
 7. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses kecil
 8. Dibutuhkan maintenance specialist yang berpengetahuan dan pengalaman yang banyak
 9. Pemindahan bahan dengan peralatan handling yang *fixed* (*fixed path equipment*) menggunakan ban berjalan (*conveyor*).
- Kelebihan proses produksi terus-menerus adalah :

1. Biaya per unit rendah bila produk dalam volume yang besar dan distandardisir.
2. Pemborosan dapat diperkecil, karena menggunakan tenaga mesin.
3. Biaya tenaga kerja rendah.
4. Biaya pemindahan bahan di pabrik rendah karena jaraknya lebih pendek.

- Kekurangan proses produksi terus-menerus adalah :

1. Terdapat kesulitan dalam perubahan produk.
2. Proses produksi mudah terhenti, yang menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi
3. Terdapat kesulitan menghadapi perubahan tingkat permintaan.

2. Proses produksi terputus-putus (*Intermitten Processes*)

Suatu proses produksi dimana arus proses yang ada dalam perusahaan tidak selalu sama.

- Ciri-ciri proses produksi yang terputus-putus adalah :

1. Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar dan berdasarkan pesanan.
2. Menggunakan process *lay out* (*departementation by equipment*).
3. Menggunakan mesin-mesin bersifat umum (*general purpose machines*) dan kurang otomatis.
4. Operator mempunyai keahlian yang tinggi.
5. Proses produksi tidak mudah berhenti walaupun terjadi kerusakan di salah satu mesin.
6. Menimbulkan pengawasan yang lebih sukar.
7. Persediaan bahan mentah tinggi

8. Pемindahan bahan dengan peralatan handling yang *flexible (varied path equipment)* menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong (*forklift*).
9. Membutuhkan tempat yang besar.
 - Kelebihan proses produksi terputus-putus adalah :
 1. Flexibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan, *process lay out*, mesin bersifat umum (*general purpose machines*), sistem pemindahan menggunakan tenaga manusia.
 2. Diperoleh penghematan uang dalam investasi mesin yang bersifat umum.
 3. Proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan di salah satu mesin.
 - Sedangkan kekurangan proses produksi terputus-putus adalah :
 1. Dibutuhkan *scheduling, routing* yang banyak karena produk berbeda tergantung pemesan.
 2. Pengawasan produksi sangat sukar dilakukan.
 3. Persediaan bahan mentah dan bahan dalam proses cukup besar.
 4. Biaya tenaga kerja dan pemindahan bahan sangat tinggi, karena menggunakan tenaga kerja yang banyak dan mempunyai tenaga ahli.

2.2 Pola Aliran Bahan

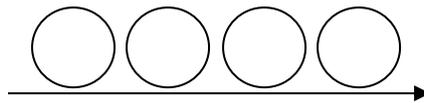
Pola aliran bahan pada umumnya akan dapat dibedakan dalam dua *type* yaitu pola aliran bahan untuk proses produksi dan pola aliran bahan yang diperlukan untuk proses perakitan, untuk jelasnya dibedakan menjadi 5, antara lain:

1. *Straight Line*

Pola aliran berdasarkan garis lurus dipakai bilamana proses berlangsung singkat, *relative* sederhana dan umumnya terdiri dari beberapa komponen atau

beberapa macam *production equipment*. Beberapa keuntungan memakai pola aliran berdasarkan garis lurus antara lain:

- a. Jarak terpendek antara 2 titik
- b. Proses berlangsung sepanjang garis lurus yaitu dari mesin nomor satu sampai dengan nomor terakhir
- c. Jarak perpindahan bahan secara total kecil

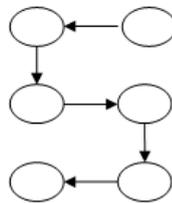


Gambar 2.1 Pola Aliran Bahan *Straight Line*

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

2. *Zig-Zag (S-Shape)*

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

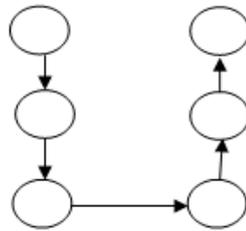


Gambar 2.2 Pola Aliran Bahan *Zig-Zag (S-Shape)*

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

3. *U-Shaped*

Pola aliran 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 akan mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya *material* dari dan menuju pabrik.

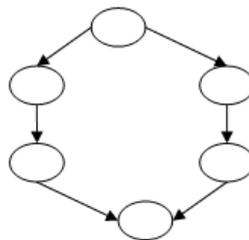


Gambar 2.3 Pola Aliran Bahan *U-Shape*

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

4. *Circular*

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



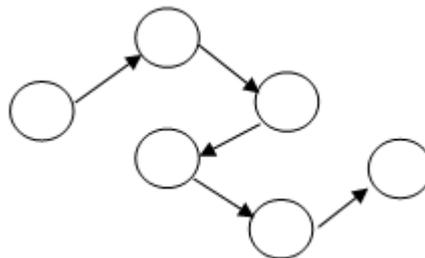
Gambar 2.4 Pola Aliran Bahan *Circular*

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

5. *Odd-Angle*

Pola aliran berdasarkan *odd-angle* ini tidaklah begitu dikenal dibandingkan pola aliran yang ada. Adapun beberapa keuntungan yang ada bila memakai pola antara lain:

- a. Bilamana tujuan utamanya adalah untuk memperoleh garis aliran yang pendek diantara suatu kelompok kerja dari area yang saling berkaitan.
- b. Bilamana proses *handling* dilaksanakan secara mekanis.
- c. Bilamana ada keterbatasan ruangan yang menyebabkan pola aliran yang lain terpaksa tidak diterapkan.
- d. Bila dikehendaki adanya pola aliran yang tetap dari fasilitas yang ada.
- e. *Odd-angle* ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama untuk area yang kecil. (Wignjosoebroto, 2009).



Gambar 2.5 Pola Aliran Bahan *Odd-Angle*

Sumber: Wignjosoebroto (2009)

2.2.2 Pola Aliran Proses Produksi

Aliran proses produksi mempunyai karakteristik sebagai berikut:

1. *Flow Shop*

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*

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*

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*

Batch yaitu merupakan bentuk satu langkah kedepan 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

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 mempengaruhi 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.

2.3 Tata Letak Pabrik

Beikut adalah pengertian Tata Letak Pabrik menurut beberapa ahli:

Menurut Elwood S. Buffa, “*Plant lay out is the integrating phase of the design of production system. The basic objective of lay out is to develop a product system that meet requirement of capacity and quality in the most economic way*”.

Dalam bahasa Indonesia, “Plant Layout adalah suatu fase yang menyeluruh daripada desain system produksi. Tujuan utamanya adalah untuk mengembangkan system produksi yang diperlukan baik dalam kapasitas maupun kualitas dengan cara yang menguntungkan”

Menurut Harold T. Amrine, *“The lay out of plant is visual presentation of arrangement of the physical facilities the manufacture of the product”*. Dalam bahasa Indonesia, “Lay out dari pabrik adalah suatu gambaran visual (nyata) mengenai susunan fasilitas fisik untuk membuat produk”.

Menurut Ir. Thung Djie Lee, “Tata ruang adalah segala usaha yang menyangkut penyusunan-penyusunan yang bersifat fisik mengenai perlengkapan dan peralatan industry, missal: bahan baku dan mesin”.

Menurut Ir. Rusli Syarif, cs, *“Plant lay out adalah suatu perencanaan lantai untuk menentukan dan menyusun fasilitas-fasilitas fisik untuk membuat produk atau, Plant lay out adalah gambaran visual mengenai susunan fasilitas-fasilitas fisik untuk membuat produk”*.

Menurut Wignjosoebroto, “Tata letak pabrik dapat didefinisikan sebagai tata cara pengaturan fasilitas–fasilitas pabrik guna menunjang kelancaran proses produksi. Pengaturan tersebut akan memanfaatkan luas area (*space*) untuk penempatan mesin atau fasilitas penunjang produksi lainnya, kelancaran gerakan–gerakan material, penyimpanan material (*storage*) baik yang bersifat temporer maupun permanen, personil pekerja dan sebagainya”.

Secara sempit, Plant Layout diartikan sebagai pengaturan tata letak/penyusunan fasilitas fisik dari pabrik tersebut. Tata letak 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 hal kapasitas, proses fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan. Tata letak yang

efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat.

2.2.1 Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik

Secara garis besar tujuan utama dari tata letak pabrik ialah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi aman, dan nyaman sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan *performance* dari operasi. Lebih spesifik lagi suatu tata letak yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan dalam sistem produksi, yaitu antara lain sebagai berikut (Wignjosoebroto, 2009):

1. Menaikkan *output* produksi

Bisaanya suatu tata letak yang baik akan memberikan keluaran (*output*) yang lebih besar dengan ongkos yang sama atau lebih sedikit, *manhours* 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 masing-masing 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 produksi jadi, maka hal ini akan memerlukan aktivitas pemindahan (*movement*) sekurang-kurangnya satu dari tiga elemen dasar sistem produksi. Pada beberapa kasus untuk proses pemindahan bahan ini bisa mencapai 30% sampai 90% dari total biaya produksi. Maka diperlukan perencanaan dan perancangan tata letak pabrik. Hal ini dilakukan dengan beberapa alasan yakni:

- a. Biaya pemindahan bahan disamping cukup besar pengeluarannya juga akan terus ada dari tahun ke tahun selama proses produksi berlangsung.
 - b. Adanya korelasi (hubungan) antara tata letak dengan pemindahan bahan sehingga proses *design layout* akan selalu dikaitkan dengan pengaturan jarak pemindahan seminimal mungkin.
4. Penghematan penggunaan areal untuk produksi, gudang, dan *service*

Suatu perencanaan tata letak yang optimal akan mencoba mengatasi segala pemborosan-pemakaian ruangan ini dan berusaha untuk mengoreksinya.

5. Pendaya guna yang lebih besar dari pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi lainnya

Suatu tata letak yang terencana baik akan banyak membantu pendayagunaan elemen-elemen produksi yang secara lebih efektif dan lebih efisien.

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*).

7. Proses *manufacturing* yang lebih singkat

Dengan memperpendek jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta storage yang tidak diperlukan maka waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu 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 dari operator

Perencanaan tata letak pabrik adalah juga ditunjukkan untuk membuat suasana kerja yang nyaman dan aman bagi mereka yang bekerja didalamnya.

9. Mengurangi kemacetan dan kesimpang-siuran

Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan (*intersection*) dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpang-siuran yang akhirnya akan membawa kearah kemacetan. *Layout* yang baik akan memberikan luasan yang cukup untuk seluruh operasi yang diperlukan dan proses bisa berlangsung mudah.

10. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku atau pun produk jadi

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

2.2.2 Langkah-Langkah Perencanaan Tata Letak

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

1. Minimum transportasi dari proses pemindahan bahan.
2. Minimum gerakan balik yang tidak perlu.
3. Minimum pemakaian area tanah.

4. Pola aliran produksi yang terbaik.
5. Keseimbangan penggunaan area tanah yang dimiliki.
6. Keseimbangan didalam lintasan perakitan (*assembly line balancing*).
7. Kemungkinan dan fleksibilitas untuk menghadapi kemungkinan ekspansi dimasa mendatang

2.2.3 Jenis Persoalan Tata Letak Pabrik

Jenis dari persoalan tata letak antara lain (Hadiguna, Setiawan. 2008) :

1. Perubahan rancangan

Perubahan rancangan mungkin hanya memerlukan penggantian sebagian kecil tata letak yang telah ada, atau berbentuk perancangan ulang tata letak. Hal ini bergantung kepada perubahan.

2. Perluasan departemen

Perubahan ini mungkin hanya berupa penambahan sejumlah mesin yang dapat diatasi dengan membuat ruangan atau mungkin diperlukan perubahan seluruh tata letak jika penambahan produksi menuntut perubahan proses.

3. Pengurangan departemen

Jika jumlah produksi berkurang secara drastis dan menetap, perlu dipertimbangkan pemakaian proses yang berbeda dari proses sebelumnya. Perubahan seperti ini mungkin menuntut disingkirkannya peralatan yang telah ada dan merencanakan pemasangan jenis peralatan lain.

4. Penambahan produk baru

Jika terjadi penambahan produk baru yang berbeda prosesnya dengan produk yang telah ada, maka dengan sendirinya akan muncul masalah baru. Peralatan yang ada dapat digunakan dengan menambah beberapa mesin baru pada tata letak yang ada

dengan penyusunan ulang minimum, atau mungkin memerlukan penyiapan departemen baru, dan mungkin juga dengan pabrik baru.

5. Pemindahan departemen

Memindahkan satu departemen dapat menimbulkan masalah yang besar. Jika tata letak yang ada masih memenuhi, hanya diperlukan pemindahan ke lokasi lain. Jika tata letak yang ada sekarang tidak memenuhi lagi, hal ini dapat berubah ke arah tata letak ulang pada wilayah yang baru.

6. Penambahan departemen baru

Masalah ini dapat timbul karena adanya penyatuan, seperti pekerjaan mesin bor dari seluruh departemen disatukan ke dalam satu departemen terpusat. Masalah ini dapat juga terjadi karena kebutuhan pengadaan suatu departemen untuk pekerjaan yang belum pernah ada sebelumnya. Hal ini dapat terjadi untuk membuat suatu komponen yang selama ini dibeli dari perusahaan lain.

7. Perubahan metode produksi

Setiap perubahan kecil dalam suatu tempat kerja seringkali mempunyai pengaruh terhadap tempat kerja yang berdekatan. Hal ini menuntut peninjauan kembali atas wilayah yang terlihat.

8. Peremajaan peralatan yang rusak

Kegiatan perawatan mesin dan peralatan tertentu membutuhkan ketersediaan ruang. Untuk mendukung kegiatan perawatan.

9. Perencanaan fasilitas baru

Merupakan persoalan tata letak terbesar. Perancangan umumnya tidak dibatasi oleh kendala fasilitas yang ada. Perancangan bebas merencanakan tata letak yang paling

baik yang dapat dipakai. Bangunan dapat dirancang untuk kegiatan manufaktur terbaik.

2.2.4 Tanda-Tanda Tata Letak yang Baik

Tata letak yang baik dapat terwujud dengan adanya memiliki beberapa karakteristik yang jelas yang dapat dilihat bahkan dari satu pengamatan biasa. Karakteristik tata letak yang baik yang sangat penting diantaranya adalah sebagai berikut (Suyono, 2012):

1. Keterkaitan kegiatan yang terencana
2. Pola aliran barang terencana
3. Aliran yang lurus
4. Langkah balik (kembali ketempat yang telah dilalui) secara minimum
5. Jalur aliran tambahan
6. Gang yang lurus
7. Pemindahan antar operasi minimum
8. Metode pemindahan yang terencana
9. Jarak pemindahan minimum
10. Pemrosesan digabung dengan pemindahan bahan
11. Pemindahan bergerak dari penerimaan menuju pengiriman
12. Operasi pertama dekat dengan penerimaan
13. Operasi terakhir dekat dengan pengiriman
14. Penyimpanan pada tempat pemakaian jika mungkin
15. Tata letak yang dapat disesuaikan dengan perubahan
16. Direncanakan untuk perluasan terencana
17. Barang setengah jadi minimum

18. Sedikit mungkin barang yang tengah diproses
19. Pemakaian seluruh lantai pabrik maksimum
20. Ruang penyimpanan yang cukup
21. Penyediaan ruang yang cukup antar peralatan

2.2.5 Tipe-Tipe Tata Letak Fasilitas Pabrik

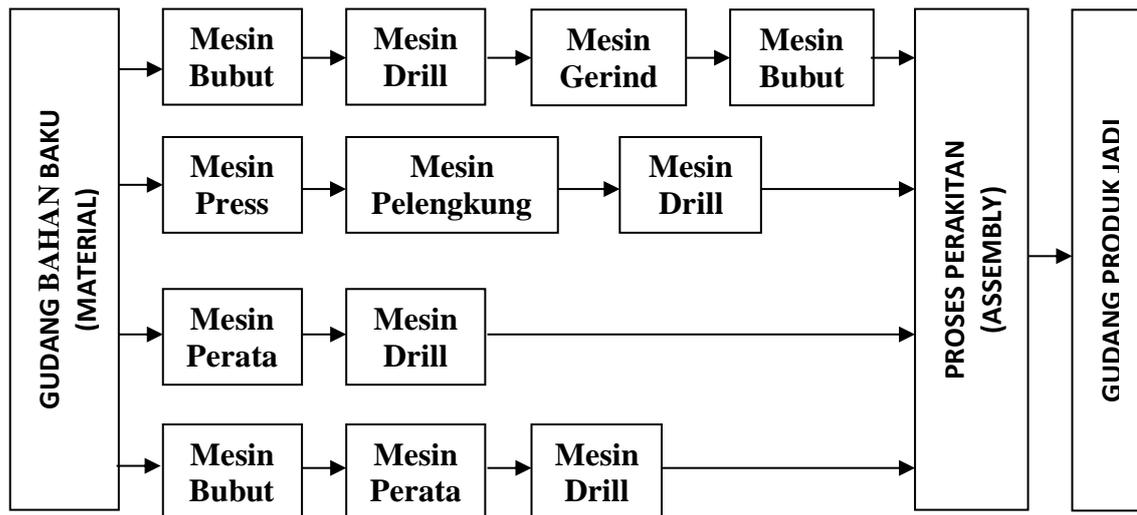
Menurut Hadiguna & Setiawan (2008) ada empat macam/tipe tata letak yang secara klasik umum diaplikasikan dalam dunia *layout*, yaitu:

1. Tata letak produk
2. Tata letak Proses
3. Tata letak Lokasi Tetap
4. Tata letak *Group Technology*

Sebagian besar pabrik-pabrik belakangan ini mengatur tata letaknya berdasarkan kombinasi-kombinasi dari keempat macam *layout* diatas. Dalam bentuk aslinya jarang sekali orang menetapkan bentuk *layout* tersebut sendiri-sendiri.

1. Tata Letak Produk

Tata letak produk umumnya digunakan untuk pabrik yang memproduksi satu macam produk atau kelompok produk dalam jumlah yang besar dan waktu produksi yang lama. Dengan tata letak berdasarkan aliran produk, mesin dan fasilitas produksi lainnya akan diatur menurut prinsip *machine after machine*. Mesin disusun menurut urutan proses yang ditemukan pada pengurutan produksi. Setiap komponen berjalan dari satu mesin ke mesin berikutnya melewati seluruh daur operasi yang dibutuhkan. Prinsip tata letak berdasarkan aliran produksi dapat ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.6 Tata letak produk

Tujuan utama tata letak produk adalah mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam aktivitas produknya. Keuntungan tata letak berdasarkan aliran produk:

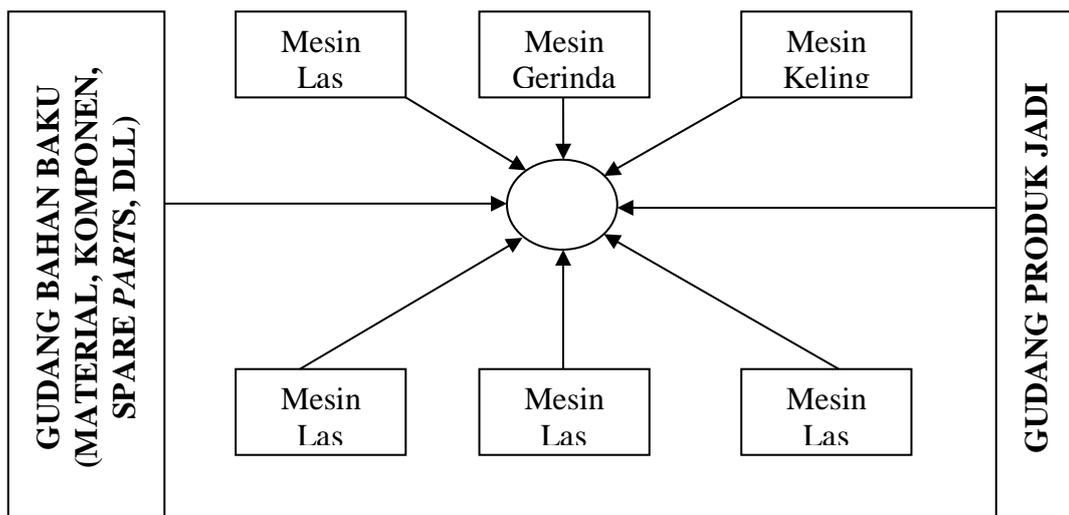
- a. Karena tata letak sesuai dengan urutan operasi, maka dapat memperlancar aliran material
- b. Karena kerja dari suatu proses ke proses berikutnya langsung dikerjakan, maka *inventory* pun kecil
- c. Waktu total produksi per unit kecil
- d. Karena mesin-mesin yang berurutan diletakkan sedekat mungkin, maka pemindahan bahan dapat dikurangi
- e. Pekerja yang memiliki skill tinggi diperlukan
- f. Perencanaan produksi sederhana dan *system control* mungkin dilakukan
- g. Ruang yang dibutuhkan untuk penyimpanan sementara sedikit

Lebih lanjut, tata letak berdasarkan produk memiliki kelemahan-kelemahan, yaitu:

- a. Gangguan pada satu mesin dapat mengakibatkan terganggunya keseluruhan proses
- b. Perubahan desain produk menyebabkan perubahan tata letak
- c. Waktu produksi ditentukan oleh mesin yang paling lambat
- d. Proses memerlukan mesin yang khusus dan umumnya mahal, sehingga investasi pun tinggi

2. Tata Letak Lokasi Tetap

Tata letak tipe demikian mengondisikan bahwa yang tetap pada posisinya adalah material, sedangkan fasilitas produksi seperti mesin, perlatana, serta komponen-komponen pembantu lainnya bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama. Berikut skema diagram dari tata letak fasilitas produksi yang diatur berdasarkan posisi material yang tetap:



Gambar 2.7 Tata Letak Lokasi Tetap

Sumber : Hadiguna, Setiawan (2008)

Berdasarkan keuntungan yang bisa diperoleh dari tata letak tipe ini antara lain bisa dijelaskan sebagai berikut:

- a. Pergerakan material dapat dikurangi
- b. Peluang mendapatkan penghargaan atas pekerjaan tim atau individu cukup terbuka
- c. Tanggung jawab tim tinggi
- d. Sangat fleksibel atas perubahan produk desain maupun perubahan volume produksi

Kemudian, tata letak lokasi tetap memiliki pula kelemahan-kelemahan, yaitu:

- a. Pergerakan operator dan material sangat banyak
- b. Duplikasi peralatan sering terjadi
- c. Operator membutuhkan *skill* tinggi
- d. *Supervisor* umum dibutuhkan
- e. Utilisasi peralatan rendah

3. Tata Letak *Group Technology*

Tata letak tipe ini didasarkan pada pengelompokan produk atau komponen yang akan dibuat. Berdasarkan kesamaan dalam proses, pengelompokan produk mengakibatkan mesin dan fasilitas produksi lainnya ditempatkan dalam sebuah sel manufaktur karena setiap kelompok memerlukan urutan proses yang sama.

Tujuan tipe tata letak adalah menghasilkan efisiensi yang tinggi dalam proses manufakturnya. Keuntungan tata letak *group technology* adalah:

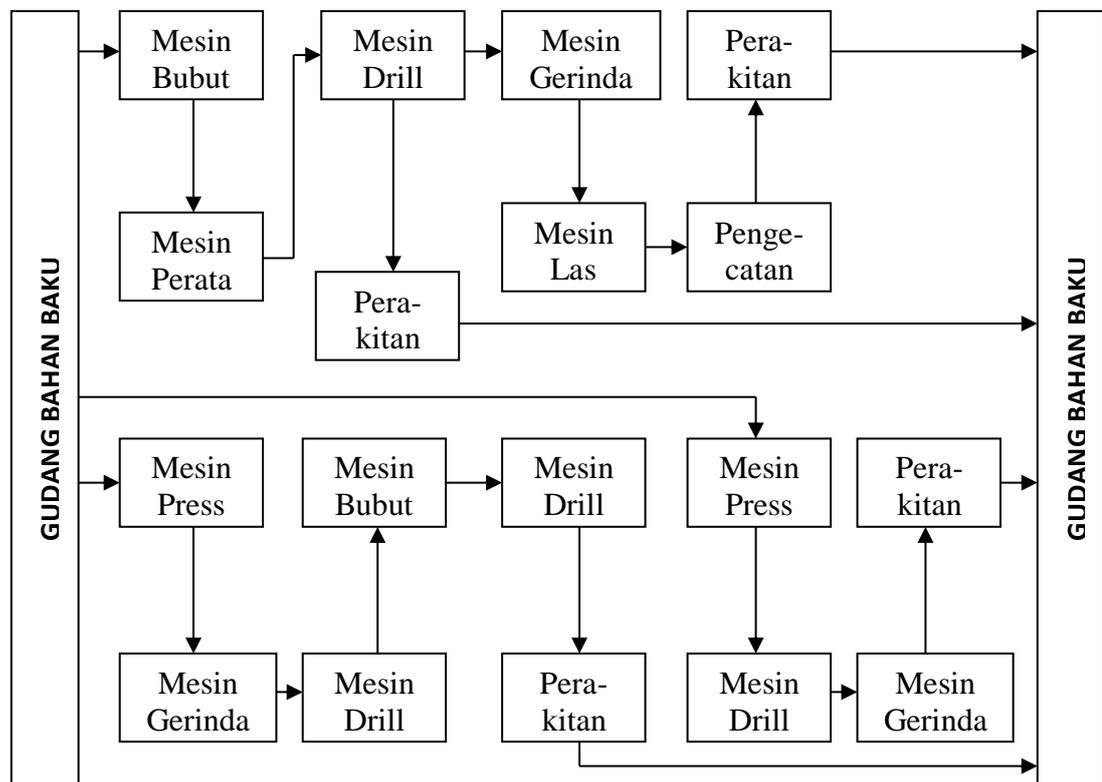
- a. Meningkatkan utilisasi mesin
- b. Gabungan antar *product layout* dan *process layout* dengan beberapa keuntungan

- c. Mendukung penggunaan peralatan yang umum

Kemudian, tata letak *group technology* pun memiliki kelemahan-kelemahan, yaitu

- a. Membutuhkan *supervisor* umum
- b. Membutuhkan *skill* pekerja yang tinggi
- c. Gabungan antara *product layout* dan *process layout* dengan beberapa batasan

Tata letak fasilitas berdasarkan kelompok produk dapat ditunjukkan seperti terlihat dibawah ini:



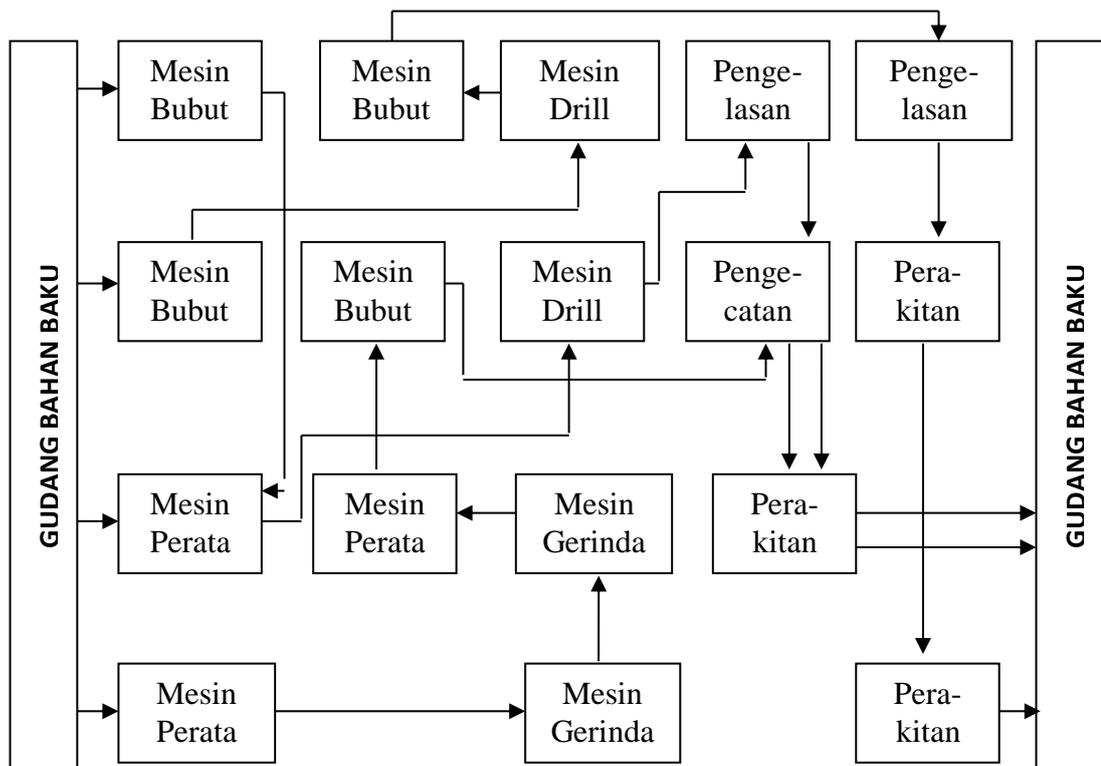
Gambar 2.8 *Group Technology Layout*

Sumber : Hadiguna, Setiawan (2008)

4. Tata Letak Proses

Tata letak berdasarkan proses merupakan metode pengaturan dan penempatan fasilitas dimana fasilitas yang memiliki tipe dan spesifikasi sama

ditempatkan ke dalam satu departemen. Tata letak berdasarkan proses umumnya digunakan pada perusahaan yang beroperasi dengan menerima order pelanggan. Selanjutnya, tata letak demikian digunakan pula untuk perusahaan yang mempunyai produk bervariasi dan diproduksi dalam jumlah kecil. Gambar berikut ini merupakan contoh nyata dari suatu industri manufaktur yang *layout*nya diatur berdasarkan aliran proses:



Gambar 2.9 Tata Letak Proses

Sumber : Hadiguna, Setiawan (2008)

Keuntungan tata letak berdasarkan aliran proses adalah :

- a. Utilisasi mesin umumnya sangat baik, sehingga mesin yang dibutuhkan sedikit
- b. Fleksibilitas yang tinggi sehubungan dengan peralatan atau alokasi tenaga kerja untuk tugas yang spesifik

- c. Pada umumnya, mesin yang digunakan tidak memerlukan investasi yang tinggi
- d. Perubahan tugas yang dikerjakan oleh operator dapat memberikan kepuasan bagi operator
- e. Memungkinkan untuk *supervisor*

Kemudian, tata letak berdasarkan aliran proses memiliki kelemahan-kelemahan pula, yaitu:

- a. Aliran material yang lebih panjang menyebabkan biaya pemindahan bahan tinggi
- b. Perencanaan produksi dan *system control* lebih banyak dilakukan
- c. Total waktu produksi umumnya lebih lama
- d. Proses memerlukan lebih banyak *inventory*
- e. Ruang dan modal lebih banyak pada *work in process*
- f. Proses membutuhkan ketrampilan pekerja yang tinggi untuk menoperasikan berbagai mesin