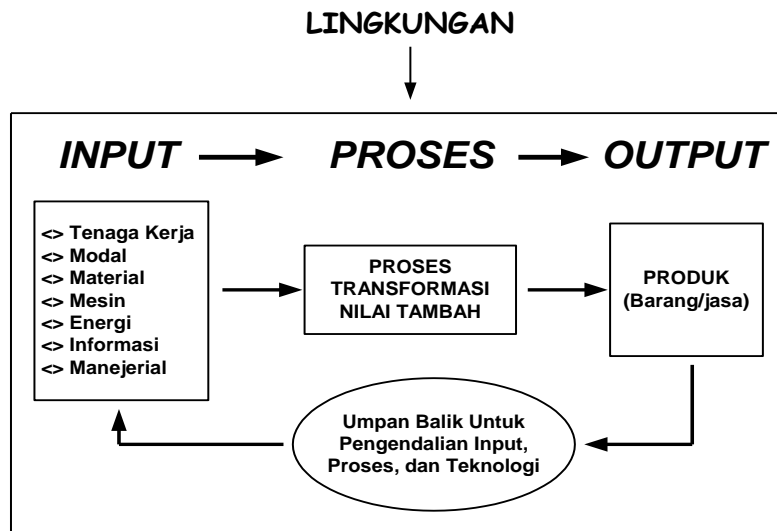




## PENGANTAR SISTEM PRODUKSI (MANUFAKTURING)

### 1. KONSEP DASAR SISTEM PRODUKSI

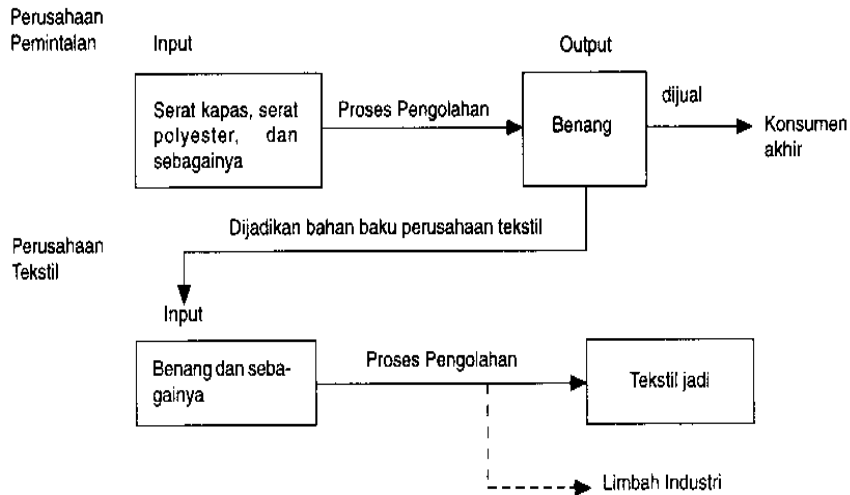
- Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian, karena ia memproduksi dan mendistribusikan produk (barang/jasa).
  - Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi.
  - Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru.
- 
- Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah input menjadi output yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
  - Proses transformasi nilai tambah dari input menjadi output dalam sistem produksi modern selalu melibatkan komponen struktural dan fungsional. Sistem produksi memiliki beberapa karakteristik berikut :
    - a. **Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.** Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu.
    - b. **Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk (barang/jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.**
    - c. **Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.**
    - d. **Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya**



**Gambar Skema Sistem Produksi**

### Contoh Sistem Produksi Jasa dan manufaktur

No	Sistem	Input	Output
1	Bank	Karyawan, fasilitas gedung, peralatan kantor, modal, energi, informasi ,dll.	Pelayanan bagi nasabah (deposito, kredit, dll)
2	Rumah Sakit	Dokter, suster, karyawan, fasilitas gedung, peralatan medik, laboratorium, modal, energi, informasi, dll.	Pelayanan medik bagi pasien, dll
3	Universitas	Dosen, asisten, mahasiswa, karyawan, fasilitas gedung, perpustakaan, laboratorium, modal, informasi, dll.	Pelayanan akademik bagi mahasiswa untuk menghasilkan Sarjana (S1), Magister (S2), Doktor (S3), dll.
4	Transfortasi Udara	Pilot, pramugari, tenaga mekanik, karyawan, pesawat, fasilitas gedung, landsan, energi, informasi, dll.	Transfortasi udara bagi orang dan barang dari satu lokasi ke lokasi lain.
5	Manufaktur	Karyawan, fasilitas gedung, peralatan pabrik, material, modal, energi, informasi, manajerial, dll.	Barang jadi , limbah



### Proses Produksi Bertahap Industri Manufaktur Tekstil

### Perbedaan Produk / Barang dan Jasa

Produk / Barang	Jasa
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berwujud</li> <li>▪ Dapat disimpan</li> <li>▪ Banyak menggunakan proses mesin</li> <li>▪ Diproduksi lebih dulu baru dikonsumsi</li> <li>▪ Kontak dengan konsumen rendah</li> <li>▪ Kualitas bersifat objektif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tidak berwujud</li> <li>▪ Tidak dapat disimpan</li> <li>▪ Banyak menggunakan proses manusia</li> <li>▪ Diproduksi bersamaan waktunya dengan dikonsumsi</li> <li>▪ Kontak dengan konsumen tinggi</li> <li>▪ Kualitas bersifat subjektif</li> </ul>

## 1.1 Sistem Produksi Menurut Proses Menghasilkan Ouput

### ▪ Proses Produksi Kontinu (*Continuous Process*)

1. Memerlukan waktu set up yang tidak terlalu lama, karena proses ini memproduksi secara terus menerus untuk jenis produk yang sama, misalnya pabrik semen, pabrik pupuk, pabrik susu dsb.
2. Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang besar (produksi massal) dengan variasi yang sangat sedikit dan sudah distandarisasikan.
3. Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan urutan dari produk yang dihasilkan (*product layout*).
4. Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi adalah mesin-mesin yang bersifat khusus untuk menghasilkan produk tersebut, yang dikenal dengan nama *Special Purpose Machine*.
5. Oleh karena mesin-mesin bersifat khusus dan biasanya semi otomatis, maka operatornya tidak perlu mempunyai keahlian atau ketrampilan yang tinggi untuk pengerjaan produk tersebut.
6. Apabila terjadi salah satu mesin/peralatan terhenti atau rusak, maka seluruh proses produksi akan terhenti.
7. Oleh karena mesin-mesin bersifat khusus dan variasi dari produknya kecil, maka job strukturnya sedikit dan jumlah tenaga kerjanya tidak perlu banyak.
8. Persediaan bahan baku dan bahan dalam proses adalah lebih rendah dibandingkan dengan proses produksi terputus (*intermittent process*).
9. Oleh karena mesin-mesin bersifat khusus, maka proses ini membutuhkan ahli pemeliharaan (*maintenance*) yang mempunyai pengetahuan dan pengalaman yang banyak.
10. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan handling yang tetap (*Fixed Path Equipment*) yang menggunakan tenaga mesin seperti ban berjalan (*Conveyor*).

### ▪ Proses Produksi Terputus (*Intermittent Process/Discrete System*)

1. Memerlukan waktu set up yang lama, karena proses ini memproduksi berbagai jenis spesifikasi barang/produk sesuai pesanan, sehingga adanya pergantian jenis barang yang diproduksi akan membutuhkan kegiatan set up yang berbeda, misalnya usaha perbenkelan.
2. Biasanya produk yang dihasilkan dalam jumlah yang sangat kecil dengan variasi yang sangat besar dan didasarkan atas pesanan (*job shop*)
3. Proses seperti ini biasanya menggunakan sistem atau cara penyusunan peralatan berdasarkan atas fungsi dalam proses produksi, dimana peralatan yang sama dikelompokkan pada tempat yang sama (*process layout*).
4. Mesin-mesin yang dipakai dalam proses produksi adalah mesin-mesin yang bersifat umum yang dapat digunakan untuk menghasilkan bermacam-macam produk dengan variasi yang hampir sama, yang dikenal dengan nama *General Purpose Machine*.
5. Oleh karena mesin-mesin bersifat umum dan biasanya kurang otomatis, maka pengaruh individual operator terhadap produk yang dihasilkan sangat besar, sehingga operatornya perlu mempunyai keahlian atau ketrampilan yang tinggi dalam pengerjaan produk tersebut.
6. Proses produksi tidak akan mudah terhenti walaupun terjadi kerusakan atau terhentinya salah satu mesin atau peralatan.
7. Oleh karena mesin-mesin bersifat umum dan variasi dari produknya besar, maka terdapat pekerjaan (*job*) yang bermacam-macam sehingga pengawasannya lebih sulit.
8. Persediaan bahan baku biasanya tinggi, karena tidak dapat ditentukan pesanan apa yang akan dipesan oleh pembeli dan juga persediaan bahan dalam proses akan lebih tinggi dibandingkan proses kontinu.
9. Biasanya bahan-bahan dipindahkan dengan peralatan handling yang bersifat fleksibel (*Varied Path Equipment*) dengan menggunakan tenaga manusia seperti kereta dorong atau forklift.
10. Dalam proses seperti ini sering dilakukan pemindahan bahan yang bolak-balik sehingga perlu adanya ruangan gerak (*Aisle*) yang besar dan ruangan tempat bahan-bahan dalam proses (*Work In Process*) yang besar.

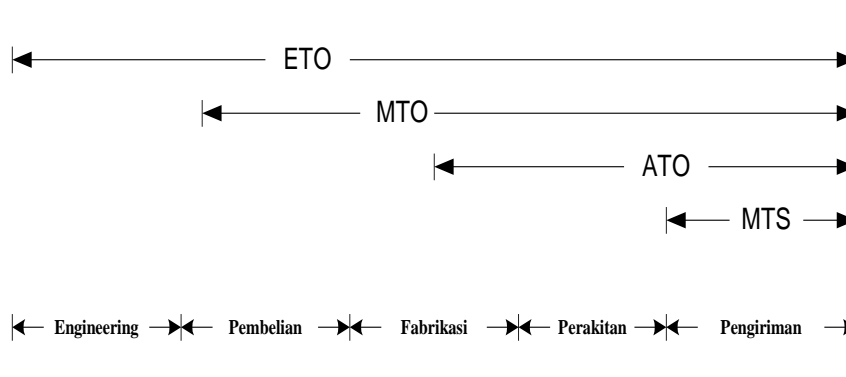
## 1.2 Sistem produksi menurut proses menghasilkan output yang lain

- **Industri Hulu (*Basic Producer*)**  
Industri ini mengolah bahan alam menjadi bahan baku industri lain (industri perantara)
- **Industri Perantara (*Converter Industry*)**  
Ini merupakan perantara dari mata rantai pengolahan bahan alam ke masyarakat konsumen
- **Industri Hilir (*Fabricator*)**  
Perusahaan ini memfabrikasi dan merakit produk yang langsung bisa dipakai oleh masyarakat konsumen.

## 1.3 Sistem Produksi Menurut Tujuan Operasinya

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

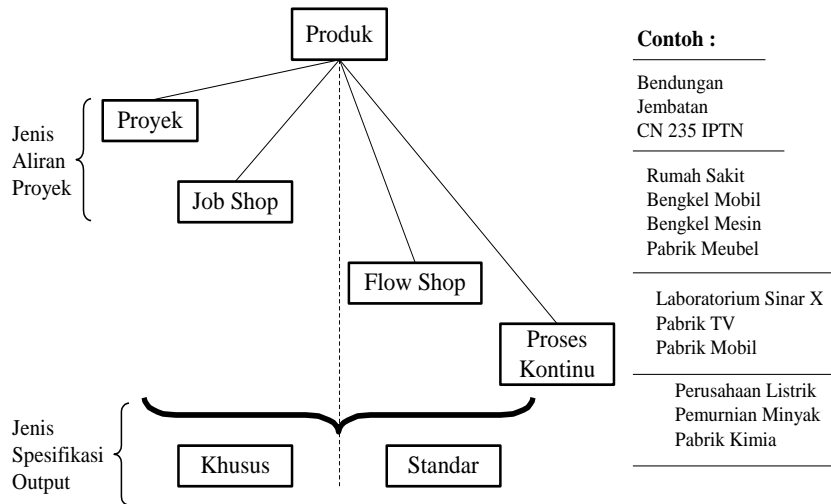
## Lead Time dari Jenis Operasi Proses Produksi



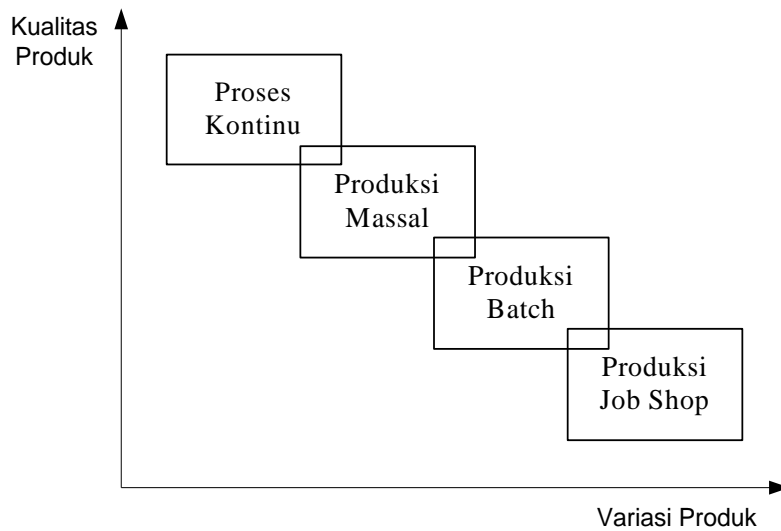
### 1.4 Sistem Produksi Menurut Aliran Operasi dan Variasi Produk

- **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. Proses ini biasanya digunakan untuk produk yang mempunyai desain dasar yang tetap sepanjang waktu yang lama dan ditujukan untuk pasar yang luas, sehingga diperlukan penyusunan bentuk proses flow shop yang biasanya bersifat **Make To Stock (MTS)**. Proses flow shop biasanya disebut juga sistem produksi massal (*Mass Production*). Misalkan industri rokok, pengalengan.
- **Continuous**, proses ini merupakan bentuk ekstrim dari flow shop dimana terjadi aliran material yang konstan. Contoh dari proses kontinu adalah industri penyulingan minyak, pemrosesan kimia, dan industri-industri lain dimana kita tidak dapat mengidentifikasi unit-unit output urutan prosesnya secara tepat. Biasanya satu lintasan produksi pada proses kontinu hanya dialokasikan untuk satu produk saja.
- **Job Shop**, yaitu merupakan bentuk proses konversi dimana 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 produknya banyak, lama proses produksi tiap jenis produk agak panjang, dan tidak ada lintasan produksi khusus. *Job shop* ini bertujuan memenuhi kebutuhan khusus konsumen, jadi biasanya bersifat **Make To Order (MTO)**.
- **Batch**, yaitu merupakan bentuk satu langkah kedepan dibandingkan *job shop* dalam hal standarisasi produk, tetapi tidak terlalu terstandarisasi seperti produk yang dihasilkan pada aliran lintasan perakitan *flow shop*. Sistem batch memproduksi banyak variasi produk dan volume, lama proses produksi untuk tiap produk agak pendek, dan satu lintasan produksi dapat dipakai 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 dibandingkan MTO.
- **Proyek**, yaitu merupakan proses penciptaan satu jenis produk yang agak rumit dengan suatu pendefinisian urutan tugas-tugas yang teratur akan kebutuhan sumber daya dan dibatasi oleh waktu penyelesaiannya. Pada jenis proyek ini, beberapa fungsi-fungsi yang mempengaruhi produksi seperti perencanaan, desain, pembelian, pemasaran, penambahan personal/mesin yang biasanya dilakukan secara terpisah pada sistem *job shop* dan *flow shop* harus diintegrasikan sesuai dengan urutan waktu penyelesaian, sehingga dicapai penyelesaian yang ekonomis.

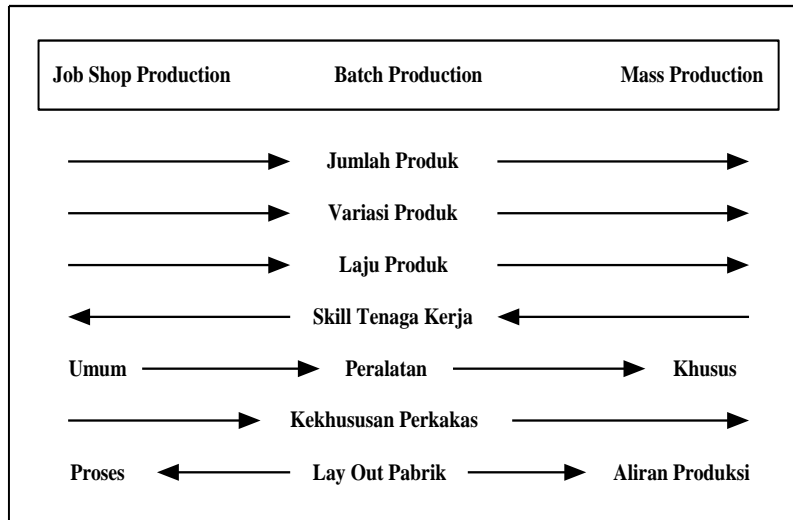
### Klasifikasi Sistem Produksi Menurut Aliran Operasi



### Klasifikasi Sistem Produksi Variasi Produk



## Karakteristik Jenis Sistem Produksi



## 2. PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PRODUKSI (PPC)

- PPC (*Production Planning Control*) dapat diartikan sebagai proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material yang masuk, mengalir dan keluar dari sistem produksi/operasi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi yang minimum.
- PPC secara garis besar dapat kita bedakan menjadi dual hal yang saling berkaitan, yaitu : *Perencanaan Produksi* dan *Pengendalian Produksi*.
- Perencanaan Produksi dilakukan dengan tujuan menentukan arah awal dari tindakan-tindakan yang harus dilakukan dimasa mendatang, apa yang harus dilakukan, berapa banyak melakukannya, dan kapan harus melakukan.
- Pengendalian Produksi akan sangat tergantung pada ada tidaknya penyimpangan dalam pelaksanaan produksi terhadap rencana produksi yang telah dibuat sebelumnya. Bila penyimpangan yang terjadi cukup besar, maka perlu diadakan tindakan-tindakan penyesuaian untuk membenahi penyimpanan yang terjadi. Hasil penyesuaian yang dilakukan ini akan dijadikan dasar dalam menyusun rencana produksi selanjutnya.



## 2.1 Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- **Berjangka Waktu**

Perencanaan berdasarkan periode waktu perencanaan, yaitu :

1. Perencanaan produksi jangka panjang
2. Perencanaan produksi jangka menengah
3. Perencanaan produksi jangka pendek

- **Berjenjang**

Pembuatan rencana produksi tidak bisa dilakukan hanya sekali dan digunakan untuk selamanya. Perencanaan produksi harus dilakukan secara bertahap dan berjenjang. Artinya, perencanaan produksi akan bertingkat dari perencanaan produksi level tinggi sampai ke level rendah, dimana pada level rendah adalah merupakan penjabaran dari perencanaan produksi level yang lebih tinggi.

- **Terpadu**

Perencanaan produksi akan melibatkan banyak faktor (bahan baku, tenaga kerja, mesin, peralatan, waktu) dimana kesemua faktor tersebut harus sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam mencapai target produksi tertentu yang didasarkan atas peramalan. Masing-masing faktor tersebut tidak harus direncanakan sendiri-sendiri sesuai dengan keterbatasan yang ada pada masing-masing faktor yang dimiliki perusahaan, tetapi rencana tersebut harus dibuat dengan mengacu pada satu rencana terpadu untuk produksi.

- **Berkelanjutan**

Perencanaan produksi disusun untuk satu periode tertentu yang merupakan masa berlakunya rencana tersebut. Setelah habis berlakunya, baru ini dibuat rencana baru untuk periode waktu berikutnya lagi. Dengan demikian rencana baru tersebut haruslah merupakan kelanjutan dari rencana yang dibuat sebelumnya.

- **Terukur**

Terukur Selama pelaksanaan produksi, realisasi dari rencana produksi akan selalu dimonitor untuk mengetahui apakah terjadi penyimpangan dari rencana yang ditetapkan. Untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan, maka rencana produksi harus menetapkan suatu nilai yang dapat diukur, sehingga dapat digunakan sebagai dasar untuk menetapkan ada tidaknya penyimpangan.

- **Realistik**

Rencana produksi yang dibuat harus disesuaikan dengan kondisi yang ada diperusahaan, sehingga target yang ditetapkan merupakan nilai yang realistik untuk dapat dicapai dengan kondisi yang dimiliki perusahaan pada saat rencana tersebut dibuat.

- **Akurat**

Perencanaan produksi harus dibuat berdasarkan informasi-informasi yang akurat tentang kondisi internal dan eksternal perusahaan, sehingga angka-angka yang dimunculkan dalam target produksi dapat dipertanggung jawabkan.

- **Menantang**

Rencana produksi yang baik harus menetapkan target produksi yang hanya dapat dicapai dengan usaha yang sungguh-sungguh.

## 2.2 Pengendalian Produksi

**Pengendalian produksi melakukan aktivitas-aktivitas sebagai berikut :**

- **Mengukur realisasi dari rencana produksi**

Dalam aktivitas ini, hasil pelaksanaan produksi dicatat dalam satuan ukuran (unit, kilogram, meter, dsb) seperti yang digunakan pada target produksi. Pengukuran harus dilakukan sesering mungkin, sehingga penyimpangan akan dengan cepat dapat dideteksi.

- **Membandingkan realisasi dengan rencana produksi**

Hasil pencatatan dari pelaksanaan produksi harus dibandingkan dengan rencana/target yang telah ditetapkan sebelumnya untuk dijadikan dasar dalam menentukan tindakan berikutnya. Bila terjadi penyimpangan yang cukup berarti, maka harus dilakukan langkah-langkah perbaikan. Jika tidak terjadi penyimpangan yang cukup berarti, maka tidak perlu dilakukan langkah-langkah perbaikan.

- **Mengamati penyimpangan yang terjadi**

Penyimpangan yang terjadi dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu penyimpangan yang masih dapat ditolelir dan penyimpangan yang tidak dapat ditolelir. Penyimpangan yang tidak dapat ditolelir adalah penyimpangan yang terjadi karena proses produksi yang sedang berjalan memang betul-betul sudah menyimpang dari yang direncanakan, sehingga perlu diadakan tindakan-tindakan perbaikan. Sedangkan penyimpangan yang masih dapat ditolelir adalah penyimpangan bersifat semu yang terjadi karena faktor-faktor acak.

- **Menganalisa sebab-sebab terjadinya persediaan**

Untuk dapat melakukan perbaikan secara tepat, maka harus diketahui terlebih dahulu faktor penyebab sesungguhnya dari penyimpangan yang terjadi. Hal ini merupakan langkah yang sulit karena harus dibedakan mana yang merupakan gejala dan mana yang merupakan faktor penyebab sesungguhnya. Misalnya, keterlambatan dalam pengiriman pesanan tidak mesti disebabkan karena bagian pengiriman bekerja secara lambat, tetapi bisa juga disebabkan karena kualitas produk yang dihasilkan terlalu jelek sehingga harus diadakan *reworking* (pengerjaan ulang) dan akibatnya barang tidak dapat dikirim tepat pada waktunya.

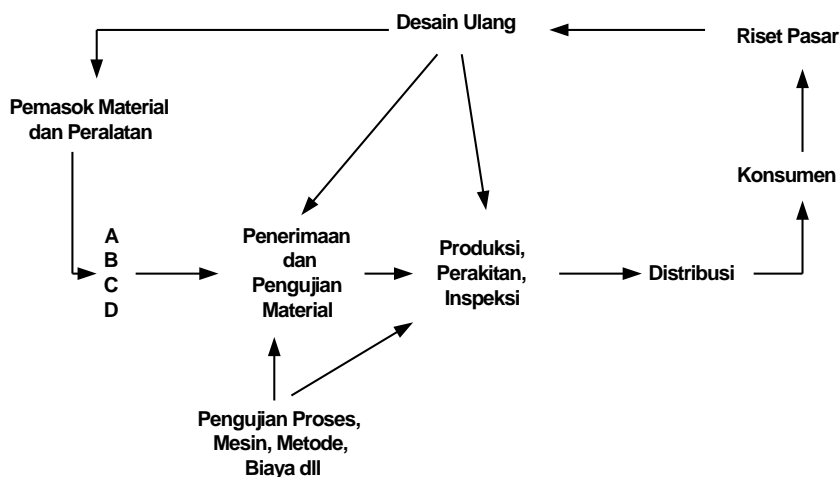
- **Melakukan tindakan perbaikan**

Setelah penyebab diketahui dengan pasti, maka tindakan perbaikan dapat dilakukan untuk menghilangkan penyebab tersebut dan melakukan penyesuaian-penyesuaian yang dapat mengkompensasikan penyimpangan yang terjadi. Proses pengendalian produksi ini memakai konsep umpan balik, dimana output dari suatu proses (realisasi) setelah lebih dahulu dibandingkan dengan standar (target) akan digunakan untuk menyesuaikan input (tindakan) atau proses (rencana) sebelumnya, sehingga tindakan atau rencana yang akan datang dapat lebih baik dan realistis dibandingkan tindakan atau rencana sebelumnya.

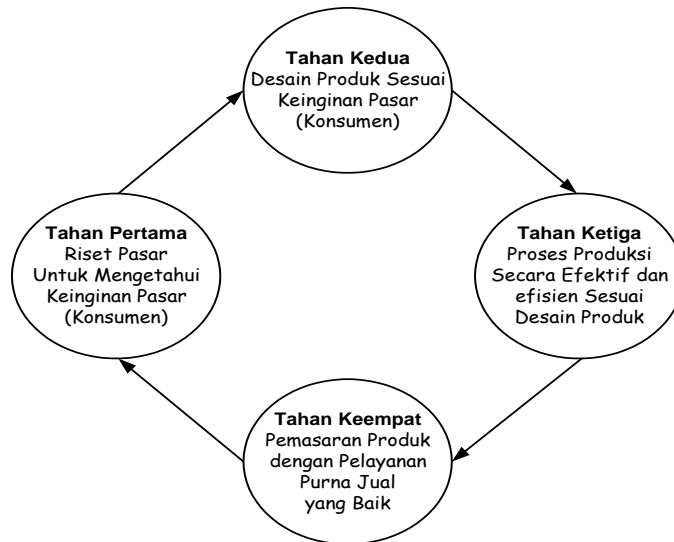
### 3. KONSEP DEMING TENTANG SISTEM INDUSTRI MODERN

- Proses industri harus dipandang sebagai suatu perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*), yang dimulai dari sederet siklus sejak adanya ide-ide untuk menghasilkan suatu produk, pengembangan produk, proses produksi, sampai distribusi kepada konsumen. Seterusnya, berdasarkan Informasi sebagai umpak balik (*feed back*) yang dikumpulkan dari pengguna produk (pelanggan) itu kita dapat mengembangkan ide-ide untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk lama serta proses produksi yang ada saat ini.
- Dr. William Edwards Deming, seorang guru manajemen kualitas dari Amerika Serikat, pada bulan Agustus 1950 dalam suatu konferensi dengan manajemen puncak di Hotel de Yama, Mount Hakone Jepang. Dia memperkenalkan suatu diagram yang memandang industri sebagai suatu sistem industri seperti ditunjukkan dalam Gambar berikut:

#### Proses Industri Dipandang Sebagai Suatu Sistem



Konsep sistem industri yang dikemukakan oleh Deming dalam Gambar sebelumnya. Selanjutnya populer dengan nama Roda Deming (*Deming's Wheel*) seperti ditunjukkan dalam Gambar dibawah ini.



Suatu survei yang pernah diadakan dan telah berlaku umum menyatakan alasan-alasan mengapa pelanggan meninggalkan perusahaan, antara lain adalah :

- meninggal (1%)
- pindah (3%)
- membentuk kelompok lain (5%)
- alasan pesaing lebih baik (9%)
- produk mengecewakan (14%)
- dan sikap tidak berbeda dari perusahaan dalam memberikan pelayanan dari waktu ke waktu (68%).

Alasan-alasan ini menunjukkan bahwa perlu adanya perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*) dalam proses industri untuk mempertahankan loyalitas pelanggan (*customer loyalty*) kepada perusahaan.