

**BIDANG PROSES PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN :**

**BERITA ACARA PERKULIAHAN**

**Periode Semester Genap 2019/2020**

**MATAKULIAH :**

**PERENCANAAN TATA LETAK PABRIK DAN FASILITAS**




**LAMPIRAN BERITA ACARA PERKULIAHAN :**


1. Presensi Kehadiran Dosen dan Materi Ajar (SAP)
2. Presensi Kehadiran Kuliah Mahasiswa
3. Presensi Kehadiran Ujian Tengah Semester (UTS)
4. Hasil Evaluasi Belajar Mahasiswa (Nilai Akhir)
5. Contoh Hand-out Bahan Ajar




**Program Studi Teknik Industri – S1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
J a k a r t a  
2 0 2 0**


**Acara Perkuiahan (~~Tatap Muka~~/E-learning)/Kehadiran Dosen  
Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020  
Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri – ISTN Jakarta**





Matakuliah / sks	: Perenc. Tata Letak Pabrik & Fasilitas / 3	Kelas	: A
Dosen	: Ir. Komarudin, MT.	Hari/Jam	: Senin / 13.00-16.00





Pertemuan ke	Tanggal	Materi Kuliah	Jam Masuk/Keluar	Jml Mhs	Tanda Tangan Dosen
1	10 Maret 2020	Konsep-konsep Dasar tentang Pabrik dan Industri, Penentuan Lokasi dan Letak Pabrik, Fasilitas, Jumlah Bahan Baku Produk, dan Lain-lain terkait dengan proses didalam pabrik, Rencana Pembelajaran Semester, Pola Evaluasi, Komponen-komponen Evaluasi Hasil Belajar	13.00 – 16.00	14	
2	17 Maret 2020	<a href="#">Modul 1 : Konsep Dasar Tentang Pabrik dan Industri File</a> Materi ini menjelaskan tentang definisi Pabrik dan Industri, Alir Proses Produksi, Pengertian Perencanaan dan Perancangan dan Elemen Dasar Perencanaannya, Ruang Lingkup Dalam Perencanaannya, serta langkah dan Prosedur dalam Perencanaannya <b>Tugas 1 : Forum Diskusi</b> Berikan pendapat anda tentang Penjelasan Materi Tersebut dan Jelaskan Aplikasi pemakaian pada proses apa saja yang terkait dengan materi serta mengapa dibutuhkan perencanaan yang akurat baik dari sisi Tata Letaknya maupun untuk fasilitas proses produksinya	13.00 – 16.00	14	
3	24 Maret 2020	<a href="#">Modul 2 : Pemilihan Lokasi Pabrik sesi 1</a> Materi menjelaskan tentang prinsip-prinsip dan metode pertimbangan dalam pemilihan Lokasi Pabrik serta faktor-faktor	13.00 – 16.00	14	

		<p>yang menjadi pertimbangannya, variabel yang mempengaruhi dalam penentuannya : untuk sesi 1 ini penentuannya hanya sebatas pada 2 Metode (Rangking Prosedur dan Kuantitatif</p> <p><b><u>Tugas 2 : Forum Diskusi</u></b>  Berikan pendapat saudara tentang Penjelasan Materi Tersebut dan Jelaskan mengapa begitu pentingnya dalam penetapan lokasi yang cocok/tepat untuk penempatan pabrik yang akan dibangun dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhinya serta metode yang digunakan. Serta dampak negtaif apa yang akan terjadi jika salah dalam penetepannya</p> <p><b><u>Modul 2 : Penentuan Lokasi Pabrik sesi 1</u></b>  Materi menjelaskan tentang prinsip-prinsip dan metode pertimbangan dalam pemilihan Lokasi Pabrik serta faktor-faktor yang menjadi pertimbangannya, variabel yang mempengaruhi dalam penentuannya : untuk sesi 1 ini penentuannya hanya sebatas pada 2 Metode (Rangking Prosedur dan Kuantitatif</p>			
4	31 Maret 2020	<p><b><u>Modul 2 : Penentuan Lokasi Pabrik Sesi 2</u></b>  Materi menjelaskan tentang prinsip-prinsip dan metode pertimbangan dalam pemilihan Lokasi Pabrik serta faktor-faktor yang menjadi pertimbangannya, variabel yang mempengaruhi dalam penentuannya : untuk sesi 1 ini penentuannya hanya sebatas pada Metode Hybrid  Modulnya masih sama dengan modul dipertemuan 3</p> <p><b><u>Tugas 3 : Quiz Assignment</u></b>  Jawab soal dalam lampiran berikut ini dan dikerjakan sesuai alokasi waktu mulai hari ini sabtu, 04 April</p>	13.00 – 16.00	14	

		2020, jam (16:00 - 20:00) WIB dan dikumpulkan dalam bentuk <b>hand write</b> pada kertas A4 dan dilampirkan dengan format pdf			
5	07 April 2020	<p><b><u>Modul 3 : Materi 1 - Tata Letak Pabrik dan Fasilitas (sesi 1)</u></b></p> <p>Materi ini membahas tentang definisi Tata Letak Fasilitas Pabrik, Pola Aliran Bahan, Penempatan Fasilitas-fasilitas Proses Produksi, Metode yang digunakan, Perhitungan Pemakaian Bahan Baku, Jumlah Mesin, Jumlah Orang/Operator, Analisa Produk</p> <p>Jumlah pertemuan 3 sesi pertemuan</p> <p><b><u>Modul 3 : Materi 2</u></b></p>	13.00 – 16.00	14	
6	14 April 2020	<p><b><u>Tugas 4 : Forum</u></b></p> <p>Jelaskan pendapat anda pentingnya penataan tata letak fasilitas produksi didalam pabrik, pengaruh apa yang terjadi jika penataan tidak sesuai perencanaan baik ditinjau dari sesi investasi maupun produksi, pengaruh-pengaruh variabel apa saja dalam perencanaannya sebutkan, bagaimana jika kebutuhan lahan yang tersedia kurang dari perencanaan berikan alternatif penataan nya</p> <p>Agar diselesaikan dalam forum ini, hasil jawaban tidak diperkenan melalui media lain</p> <p>Forum dibuka mulai hari ini : Sabtu, 18 April 2020, Jam 19:30 s.d 23:55</p>	13.00 – 16.00	14	
7	27 April 2020	<p><b><u>Pertemuan 7 : Modul 3 Materi 3</u></b></p> <p>Materi ini membahas tentang definisi Pola Aliran Bahan, yang pada akhirnya memperoleh tata letak (lay-out) ruangan didalam sebuah pabrik khususnya pada area proses produksi secara garis besar, disamping itu juga akan diperoleh penempatan posisi mesin sesuai dengan pola aliran produksi.</p> <p>Analisis dilakukan dengan berbagai metode yang dilakukan baik secara konvensional maupun dengan</p>	13.00 – 16.00	14	

		<p>kuantitatif metode. Silahkan pelajari dan diskusikan dengan teman lainnya tidak dalam forum elearning ini.</p> <p><b><u>Pertemuan 7 : Modul 3 Materi 4</u></b></p>			
8	04 Mei 2020	<p><b><u>Pertemuan 8 : Modul 3 Materi 5</u></b></p> <p>Materi 5 : Perancangan Tata Letak Materi ini membahas tentang definisi tentang tata letak, tujuan &amp; manfaat, tahapan, langkah-langkah serta metode yang digunakan. Adapun beberapa metode yang digunakan antara lain :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagram Hubungan Aktivitas (<i>Activity Relationship Diagram</i>)</li> <li>• Diagram hubungan ruangan</li> <li>• Metode Grafik</li> </ul> <p>Denggunakan metode-metode tersebut maka akan diperoleh susunan atau tataletak (lay out) ruangan sesuai dengan penempatannya</p> <p><b><u>Modul 3 : Materi 6</u></b></p> <p>Materi 6 : Analisis Produk Materi ini menjelaskan tentang analisis Produk dan analisis proses berdasarkan tataletak yang dibangun. Adapun Analisis Produk yang dimaksud adalah antara lain Jenis produk dan spesifikasi,Uraian/detail dari komponen dan Volume Produksi Sedangkan Analisis Proses adalah Aliran Material (<i>patern</i>, diagram, data) dan Jenis tataletak/<i>layout</i> Disamping itu materi lainnyatentang pengambilan keputusan mengenai produk harus dibuat sendiri/produksi atau dibeli berdasarkan analisis terhadap investasi yang paling menguntungkan</p>	13.00 – 16.00	14	

9	11 Mei 2020	<u><a href="#">Ujian Tengah Semester (UTS)</a></u>	13.00 – 16.00	14	
10	01 Juni 2020	<u><a href="#">Pertemuan 10 : Pemilihan Kapasitas dan Jumlah Mesin dan Stasiun Kerja</a></u> Materi ini membahas tentang pemilihan jenis dan kapasitas mesin yang akan terpasang, jumlah orang/operator, penentuan jumlah bahan baku sesuai tahapan proses, perancangan stasiun kerja dan penetapan luas area yang dibutuhkan sesuai metode yang digunakan	13.00 – 16.00	14	
11	08 Juni 2020	<u><a href="#">Pertemuan 11 : Forum Diskusi</a></u> Jelaskan maksud dan tujuan dari materi pada pertemuan 10, mengapa harus dilakukan analisis pada materi tersebut bagaimana pengaruhnya jika dalam analisisnya tidak tepat terutama pada operasi produksi dan jumlah bahan bakunya. Jelaskan pula pengaruh yang terjadi jika diperhitungkan terhadap proses produksi daur ulang pada material output dari proses produksi (bahan defect). Silahkan diskusikan dalam forum ini,	13.00 – 16.00	14	
12	22 Juni 2020	<u><a href="#">Pertemuan 12 : Forum Diskusi</a></u> Jelaskan maksud dan tujuan dari materi pada <b>Pertemuan 10</b> , mengapa harus dilakukan analisis pada materi tersebut bagaimana pengaruhnya jika dalam analisisnya tidak tepat terutama pada operasi produksi dan jumlah bahan bakunya. Jelaskan pula pengaruh yang terjadi jika diperhitungkan terhadap proses produksi daur ulang pada material output dari proses produksi (bahan defect). Silahkan diskusikan dalam forum ini, dibuka pada malam ini mulai	13.00 – 16.00	14	

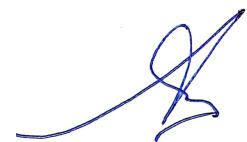
		jam 16.00 s.d 22.00. Saya tidak menerima jawaban dalam bentuk media lain selain dalam media <i>Elearning ini</i> .			
13	29 Juni 2020	<u>Pertemuan 13 : Modul Material Handling (sesi 1)</u> Materi ini menjelaskan tentang peralatan penanganan material antara lain tentang Definisi, Jenis, Syarat, Resiko negatif, pengoperasian dan perencanaan biaya Peralatan Penanganan Material. Materi ini terdiri dari 2 (dua) sesi pertemuan	13.00 – 16.00	14	
14	06 Juli 2020	<u>Pertemuan 14 : Modul Material Handling sesi 2 (Biaya MH)</u> Materi ini merupakan kelanjutan dari materi dieprtemuan 13 yaitu sesi tentang Material Handling dan menjelaskan tentang analisis perhitungan penggunaan penanganan peralatan material yang paling efektif dan efisien dan jenis peralatan yang digunakan	13.00 – 16.00	14	
15	13 Juli 2020	<u>Pertemuan 15 : Modul 6 Line Balancing</u> Materi ini mejelaskan dan membahas tentang keseimbangan lintasan pada rantai produksi. Analisis yang dilakukan adalah menghitung waktu proses, menyeimbangkan jumlah lintasan proses, mendapatkan efisiensi lintasan, sehigga diperoleh produktifitas yang tinggi dari proses yang dilakukan	13.00 – 16.00	14	
16	03 Agustus 2020	Ujian Akhir Semester (UAS)	13.00 – 16.00	14	

Mengetahui,  
Ka. Program Studi Teknik Industri,



Ir. Iriandi Ilyas, MT.

Jakarta, 28 Agustus 2020  
Dosen Pengampu



Ir. Komarudin, MT.

**DAFTAR HADIR MAHASISWA**  
**SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2019/2020**

Program Studi : Teknik Industri S1  
Matakuliah : Prenc. Tata Letak Pbrk & Faslts.  
Kelas / Peserta : A  
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah  
Dosen : Komarudin, Ir.MT

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	Pertemuan																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	15230001	Laga Alur Semesta	-	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	-	v	v	v	v	v	UAS
2	16230003	Zainur Rohim	-	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	-	v	v	v	UAS
3	17230003	Mohamad Husyein Fadhilla	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
4	17230004	Iqbal Syaher	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
5	17230006	Hamzah Asadulloh	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
6	17230007	Mario Handi Wijaya	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
7	17230008	Muhammad Riza Hafiz	-	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	-	UAS
8	17230009	Fernandes Voon Zeplin	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
9	17230012	Muhammad Azka Faridhi	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
10	17230013	Muhammad Gibran Hafizh	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
11	17230014	Nizhar Hanif Falahi	-	v	v	v	v	v	v	-	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS
12	17230015	Demmy Prasditya	v	-	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	-	v	v	v	v	UAS
13	17230018	Anisa Fitriyani	v	v	v	v	v	v	v	v	v	UTS	v	v	v	v	v	v	UAS

Jakarta, 5 August 2020

Dosen Pengajar

**Komarudin, Ir.MT**



**Nilai Hasil Evaluasi Belajar Mahasiswa**

**Mata Kuliah :**

**PERENCANAAN TATA LETAK PABRIK DAN FASILITAS**

**Kelas A**

**Dosen :**

**Ir. Komarudin, MT.**

**Program Studi Teknik Industri – S1  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Sains dan Teknologi Nasional  
J a k a r t a  
2 0 2 0**

# DAFTAR NILAI

## SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2019/2020

Program Studi : Teknik Industri S1  
Matakuliah : Prenc. Tata Letak Pbrk & Faslts.  
Kelas / Peserta : A  
Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah  
Dosen : Komarudin, Ir.MT

Hal. 1/1

No	NIM	N A M A	ABSEN	TUGAS	UTS	UAS	MODEL	PRESENTASI	NA	HURUF
			10%	20%	30%	40%	0%	0%		
1	15230001	Laga Alur Semesta	89	67	70	80	0	0	75.3	A-
2	16230003	Zainur Rohim	89	60	70	60	0	0	65.9	B-
3	17230003	Mohamad Husyein Fadhilla	100	70	85	75	0	0	79.5	A-
4	17230004	Iqbal Syaher	100	75	85	80	0	0	82.5	A
5	17230006	Hamzah Asadulloh	100	75	85	80	0	0	82.5	A
6	17230007	Mario Handi Wijaya	100	65	85	85	0	0	82.5	A
7	17230008	Muhammad Riza Hafiz	89	60	70	80	0	0	73.9	B+
8	17230009	Fernandes Voon Zeplin	100	65	85	80	0	0	80.5	A
9	17230012	Muhammad Azka Faridhi	100	70	85	80	0	0	81.5	A
10	17230013	Muhammad Gibran Hafizh	100	65	85	80	0	0	80.5	A
11	17230014	Nizhar Hanif Falahi	89	60	70	40	0	0	57.9	C
12	17230015	Demmy Prasditya	89	60	80	80	0	0	76.9	A-
13	17230018	Anisa Fitriyani	100	70	85	75	0	0	79.5	A-

Rekapitulasi Nilai							
A	6	B+	1	C+	0	D+	0
A-	4	B	0	C	1	D	0
		B-	1	C-	0	E	0

Jakarta, 5 August 2020

Dosen Pengajar

**Komarudin, Ir.MT**

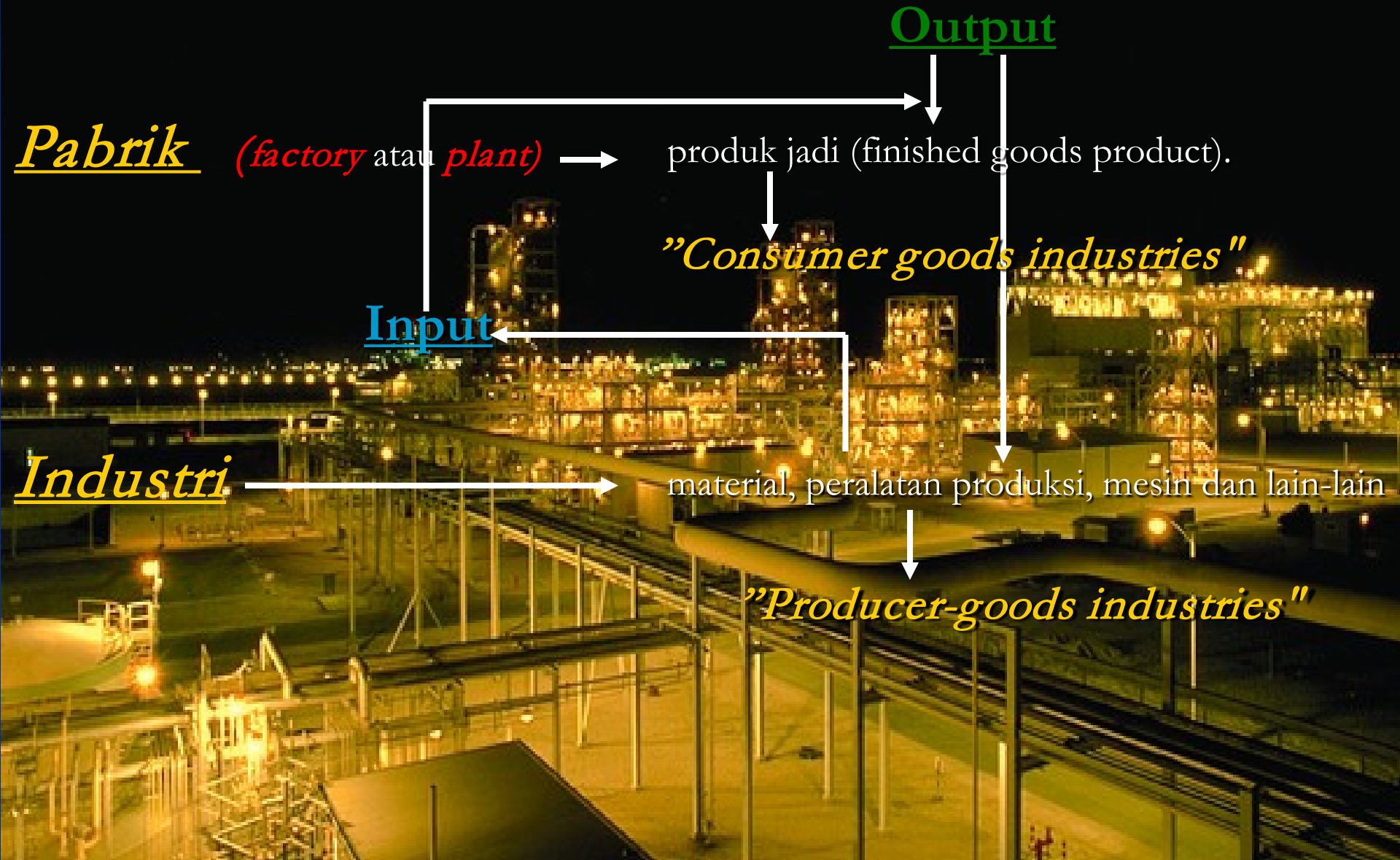


Contoh Handout Materi Kuliah  
Perencanaan Tata Letak Pabrik dan Fasilitas



**KONSEP DASAR  
TENTANG  
DESAIN PABRIK**

# PENGETIHAN DAN DEFINISI PABRIK & INDUSTRI



# MACAM-MACAM PROSES MANUFAKTURING

## *a. Continuous Process Industry*

Industri yang proses produksinya berlangsung terus menerus selama 24 jam. Beberapa kerugian akan terjadinya bila dihentikan :

- a. Kehilangan material yang tidak terpakai lagi (produk setengah matang/jadi)
- b. Kerusakan-kerusakan dalam sistem dan peralatan produksi.
- c. Biaya yang besar untuk reparasi/perawatan peralatan produksi yang rusak (overhead cost).

## *b. Repetitive-process industry*

Industri yang proses produksinya berlangsung secara berulang kembali.

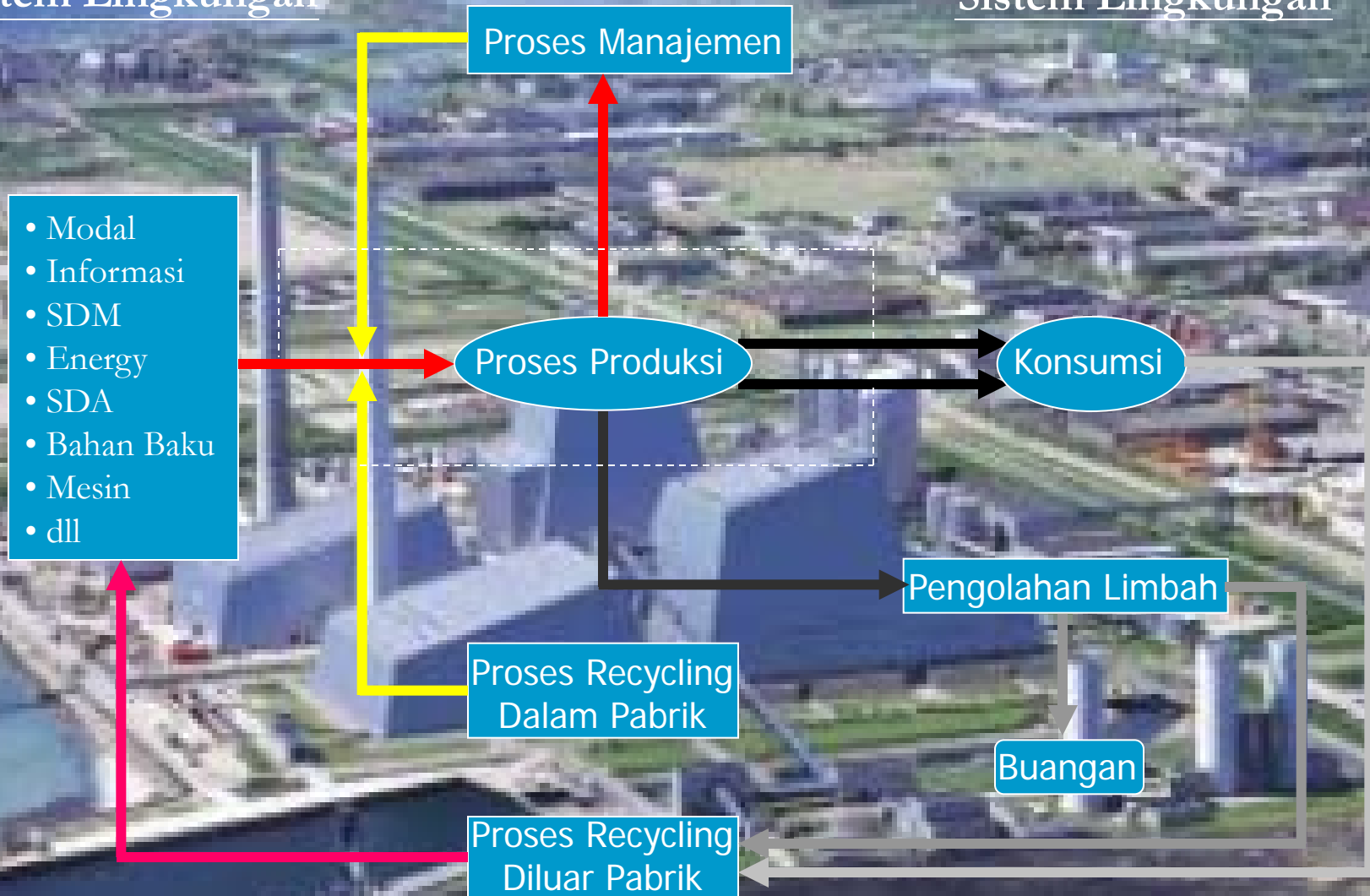
## *c. Intermittent -process industry*

Industri proses produksinya berlangsung terputus-putus

# Alir Proses Produksi

Sistem Lingkungan

Sistem Lingkungan



Gambar 1. Sistem Input-Output dari Proses Produksi

**Tabel 1.1.**

***Beberapa Aktivitas Produksi yang Umum Bisa Dilihat dari Beberapa Industri yang Ada***

<b>LOKASI AKTIVITAS</b>	<b>MASUKAN</b>	<b>AKTIVITAS PRODUKSI</b>	<b>KELUARAN</b>
Pabrik	Bahan baku & tambahan	Proses pembentukan untuk merubah bahan baku menjadi produk jadi	Produk jadi dan skrap (produk cacat)
Gudang Produk Jadi (Warehouse)	Produk dalam kuantitas besar	Proses penyimpanan dan pengendalian produk dalam gudang	Pengiriman produk sesuai dengan order pesanan
Kantor Pos	Surat-surat dan paket-paket yang dikirim	Penyimpanan, sorting, dan pengaturan surat/paket ke masing-masing alamat yang dituju	Penyampaian surat/paket ke alamat yang dituju
Perakitan Mobil	Spare part dalam bentuk CKD	Proses perakitan, pengecatan, dan lain-lain	Mobil sesuai dengan model yang dipesan
Rumah Sakit	Pasien sakit, obat-obatan, dan lain-lain	Pelayanan kearah usaha penyembuhan/perawatan	Orang yang sehat kembali atau mati

# DASAR-DASAR PERANCANGAN PABRIK (PLANT DESIGN)

## Pengertian perancangan pabrik

Definisi umum : *"the overall design of enterprise"*

merupakan aktivitas yang harus dilaksanakan didalam desain pabrik secara keseluruhan agar berlangsungnya proses produksi secara optimal

yaitu meliputi :

Perencanaan finansial

Penentuan lokasi pabrik

Seluruh perencanaan yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan fisik pabrik (fasilitas)

Proses perancangan fasilitas yang termasuk didalamnya :

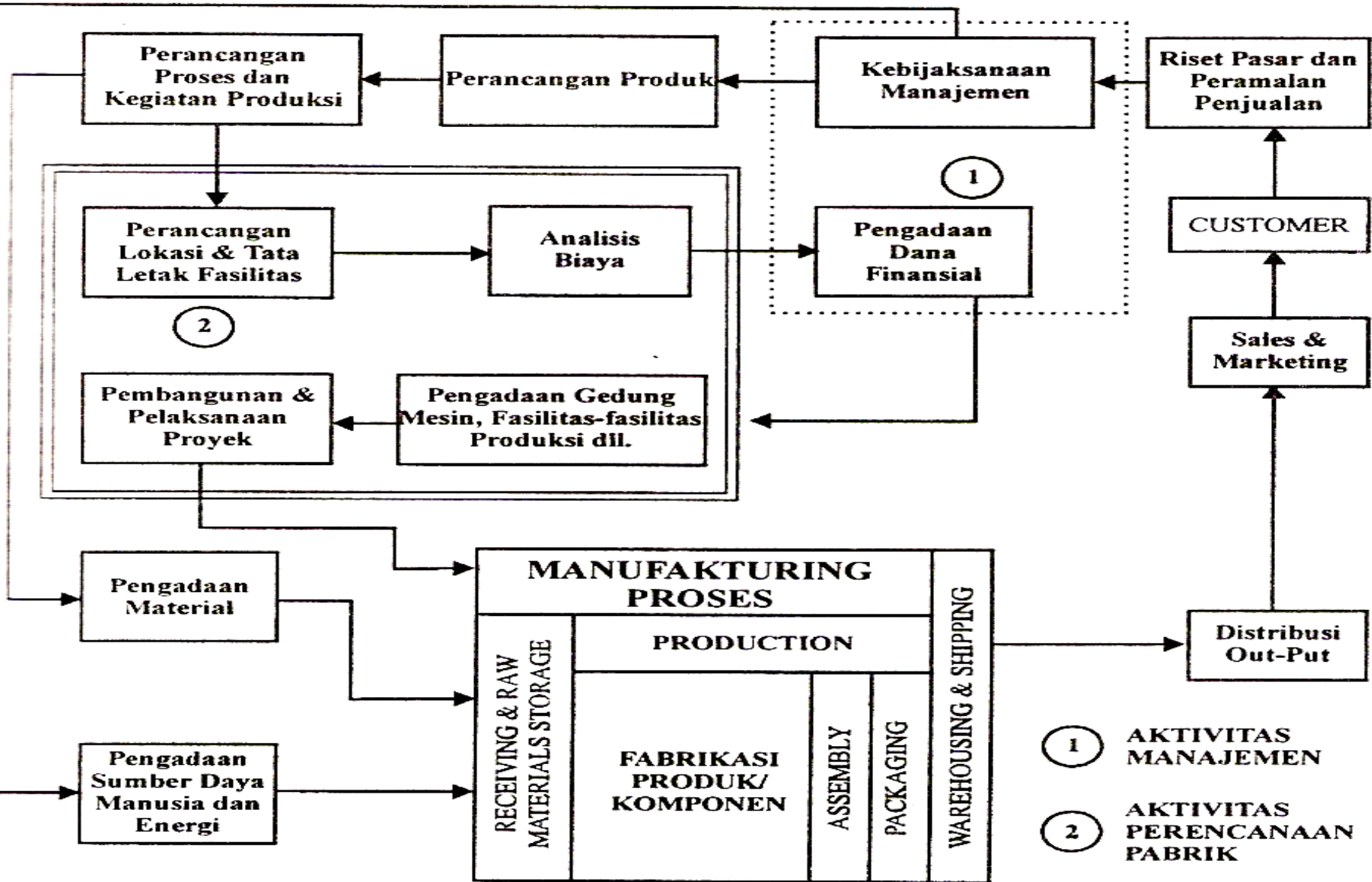
- Analisis
- Perencanaan
- Desain dan Susunan Fasilitas
- Peralatan fisik
- Manusia

yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan sistem pelayanan



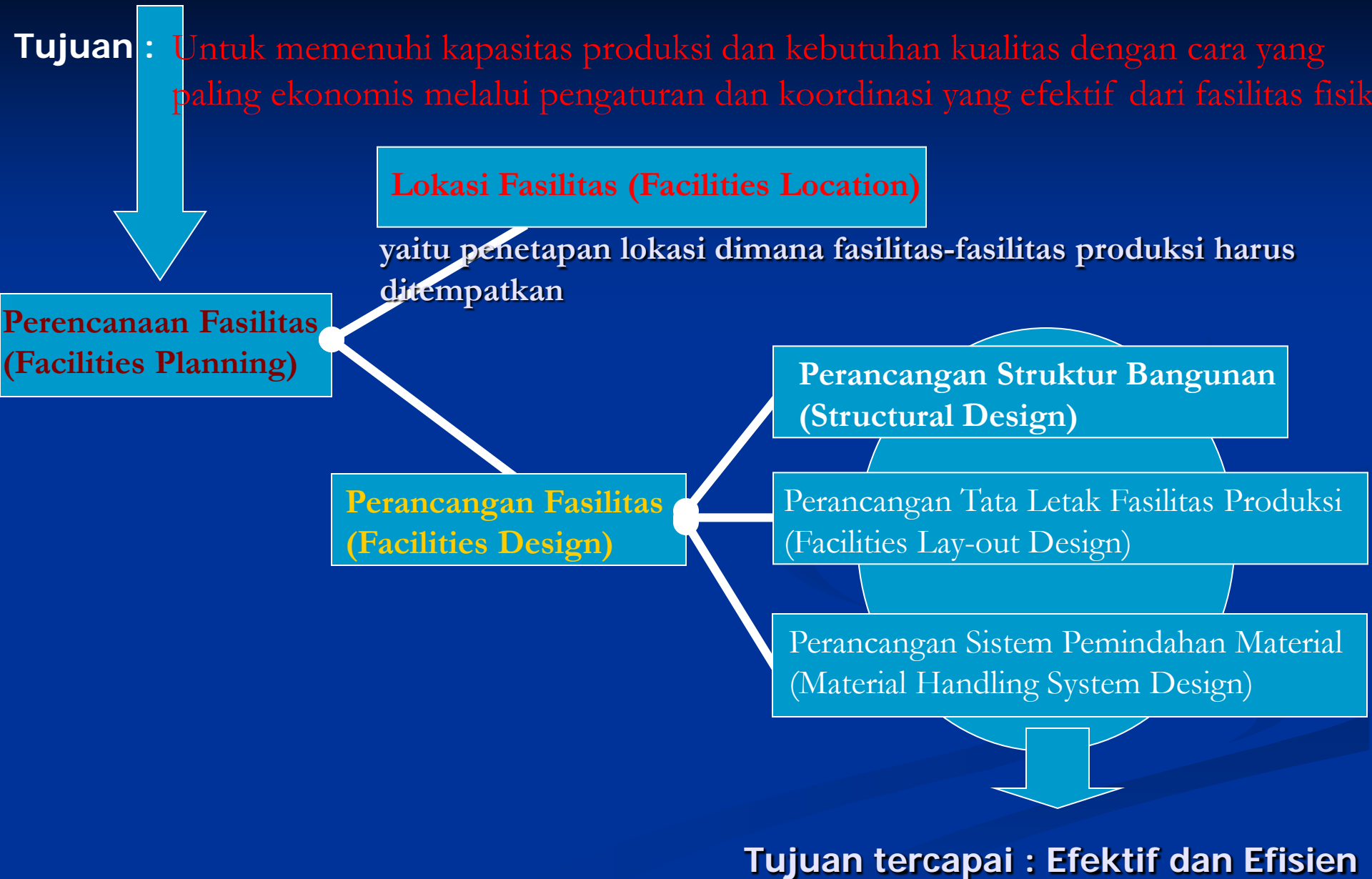
## Elemen-elemen dasar didalam perancangan pabrik secara efektif

- a. KEKUATAN PEMILIKAN MODAL
- b. PERANCANGAN PRODUK
- c. PERENCANAAN VOLUME PENJUALAN
- d. PEMILIHAN PROSES PRODUKSI (tool engineering)
- e. ANALISA BUAT ATAU BELI (MAKE OR BUY ANALYSIS).
- f. SIZE DARI PABRIK (PLANT SIZE).
- g. HARGA JUAL DARI PRODUK.
- h. LOKASI PABRIK (PLANT LOCATION).
- i. TATA LETAK FASILITAS/PERALATAN PABRIK
- J. PEMILIHAN TIPE BANGUNAN PABRIK.
- k. KEMUNGKINAN PERUBAHAN MACAM PRODUK YANG AKAN DIBUAT (PRODUCT DIVERSIFICATION).
- l. PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN ORGANISASI PABRIK (ORGANIZATION DEVELOPMENT).



**Gambar 1.2.**  
*Sistematika Proses Perancangan Pabrik*

# RUANG LINGKUP PERENCANAAN FASILITAS PRODUKSI



*Gambar 1. Sistematisa Perencanaan Fasilitas Pabrik*

# ARTI PENTING, TUJUAN DAN MANFAAT PERENCANAAN FASILITAS

**Pada dasarnya perencanaan fasilitas mempunyai beberapa tujuan antara lain sebagai berikut :**

1. Mendukung visi organisasi melalui perbaikan penanganan bahan dan juga pengawasan bahan
2. Dapat memanfaatkan pekerja, peralatan, ruangan dan energi seefektif mungkin
3. Meminimalkan modal yang dikeluarkan untuk berinvestasi
4. Memberi kemudahan dalam pemeliharaan
5. Memberi dan Menjamin keselamatan, keamanan dan kenyamanan setup pekerja
6. Meminimumkan material handling
7. Menjaga perputaran barang setengah jadi menjadi lebih baik
8. Menjaga fleksibilitas susunan mesin dan peralatan  
Untuk melakukan perbaikan atau penambahan fasilitas atau bangunan baru
9. Memperlancar proses produksi
10. Meningkatkan efektivitas penggunaan tenaga kerja.

# PERMASALAHAN MANAJEMEN DALAM PERENCANAAN FASILITAS

## Faktor Internal

### Bagaimana ?

- Meminimasi biaya material handling (penanganan material)
- Meminimasi investasi peralatan
- Memanfaatkan area yang ada
- Pendayagunaan pemakaian mesin
- Meminimasi tenaga kerja dan fasilitas produksi lebih besar
- Memberikan Keamanan, kenyamanan dan keyakinan bagi tenaga kerja
- Mempermudah aktivitas supervisi
- Memudahkan proses manufaktur
- Memudahkan struktur organisasi
- Mengurangi persediaan setengah jadi

## Faktor Eksternal

### Menghadapi ?

- Permintaan pasar yang sulit diprediksi
- Selera terhadap produk yang berubah-ubah
- Strategi dalam persaingan bisnis
- Dan sebagainya

### Melaksanakan/Melakukan :

1. Perubahan rancangan
2. Perencanaan fasilitas baru
3. Penambahan produk baru
4. Pengurangan departemen atau Perluasan Departemen
5. Memindahkan satu departemen
6. Penambahan departemen baru
7. Peremajaan peralatan/mesin yang rusak
8. Perubahan metode produksi
9. Biaya

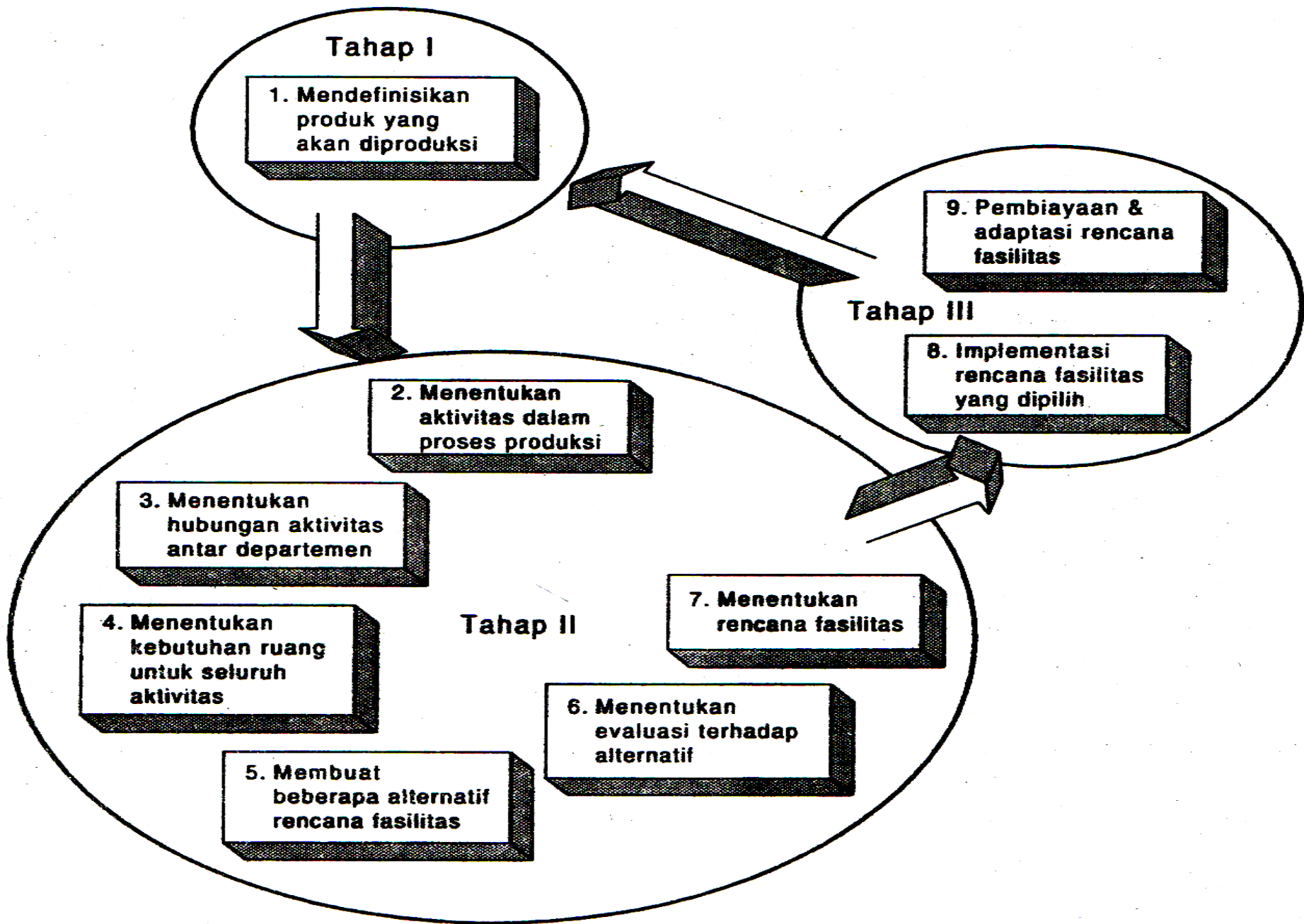
# LANGKAH, PROSES/PROSEDUR PERANCANGAN PABRIK

Tahap-tahap dalam perencanaan fasilitas secara tradisional dikemukakan sebagai berikut :  
(Tompkins, J., A., et al.).

1. Didefinisikan masalah (Define the problem).
2. Lakukan analisis terhadap masalah tersebut (Analyze the problem).
3. Buat beberapa alternatif rancangan (Generate alternative designs).
4. Lakukan evaluasi terhadap alternatif yang dikemukakan (Evaluate the alternatives).
5. Pilih rancangan terbaik (Select the preferred design).
6. Implementasikan rancangan tersebut. (Implement the design)

Implementasikan

1. Data dasar (Riset Pasar & Peramalan Penjualan, Kebutuhan Ruang)
2. Kebijakan Manajemen (Management Policies)
3. Perancangan Proses Produksi, Pola Aliran Bahan dan Material Handling
4. Perancangan Proses dan Kegiatan Produksi/Operasional
5. Perancangan Lokasi & Tata Letak Fasilitas tempat kerja terpadu
6. Analisis Perhitungan Biaya
7. Pengadaan Dana Finansial
8. Realisasi Proyek
9. Proses Manufaktur
10. Distribusi Output
11. Evaluasi



**Gambar 1.4** *Proses perencanaan fasilitas manufaktur*