

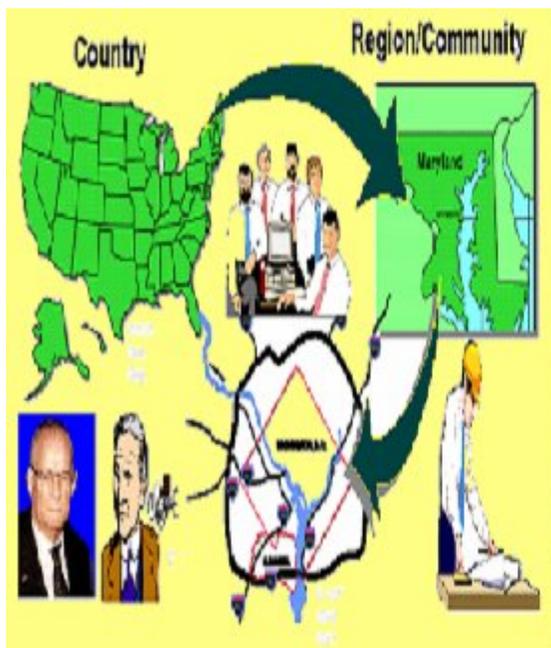
**BUKU AJAR**

# MANAJEMEN OPERASIONAL



OLEH

**LA HATANI, SE.,M.M**



**JURUSAN MANAJEMEN  
FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS HALUOLEO  
KENDARI  
2008**

## DAFTAR ISI

		Hal :
<b>HALAMAN JUDUL</b>		<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b>		<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>		<b>iii</b>
<b>POKOK BAHASAN I</b>	<b>RUANG LINGKUP MANAJEMEN OPERASIONAL</b>	<b>1</b>
<b>POKOK BAHASAN II</b>	<b><i>OPRETION MANAGEMENT SYSTEM &amp; HUBUNGAN BUSSINES; CORPORATION; MANUFACTURING</i></b>	<b>12</b>
<b>POKOK BAHASAN III</b>	<b>STRATEGI OPERASI UNTUK BARANG DAN JASA</b>	<b>17</b>
<b>POKOK BAHASAN IV</b>	<b>PERAMALAN (<i>FORECASTING</i>)</b>	<b>25</b>
<b>POKOK BAHASAN V</b>	<b>PENGEMBANGAN DASAIN BARANG DAN JASA</b>	<b>32</b>
<b>POKOK BAHASAN VI</b>	<b>STRTAEGI PROSES DAN PERENCANAAN KAPASITAS</b>	<b>43</b>
<b>POKOK BAHASAN VII</b>	<b>PEMILIHAN LOKASI YANG STRATEGIS</b>	<b>59</b>
<b>POKOK BAHASAN VIII</b>	<b>DESAIN TATA LETAK (<i>LAYOUT</i>)</b>	<b>73</b>
<b>POKOK BAHASAN IX</b>	<b>SUMBER DAYA MANUSIA DAN DESAIN PEKERJAAN</b>	<b>90</b>
<b>POKOK BAHASAN X</b>	<b>MANAJEMEN PERSEDIAAN</b>	<b>100</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>121</b>

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan Rahmat, Taufik dan Hidayah-Nya telah memberikan petunjuk, kesehatan, kesempatan dan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyajikan tulisan Buku Ajar mata kuliah Manajemen Operasional.

Di dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang terdiri atas sepuluh 10 Pokok Bahasan yang disusun sebagai bahan penuntun atau pegangan mahasiswa di lingkup Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Haluoleo dengan materi yang telah disesuaikan khususnya mata kuliah manajemen operasional. Sebagai materi dalam Bahan Ajar ini merupakan hasil penyempurnaan dari materi yang dilakukan dalam perkuliahan yang telah disusun sebelum ditambah dengan beberapa contoh kasus dan trend baru keilmuan Manajemen Operasional. Harapan penyusun bahwa Bahan Ajar ini dapat membantu para mahasiswa dan tim pengajar dalam kegiatan perkuliahan.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan mengarahkan dalam penyusunan Buku Ajar ini. Disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis, walaupun telah dikerahkan segala kemampuan untuk lebih teliti, tetapi masih dirasakan banyak kekurangtepatan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Kendari, November 2008

Penulis,

**La Hatani, S.E., M.M.**

NIP. 132 308 766



## **RUANG LINGKUP MANAJEMEN OPERASIONAL**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan secara komprehensif konsep dan teori manajemen operasional guna pengambilan keputusan bisnis sehingga pada gilirannya mahasiswa mampu mengevaluasi praktek manajemen operasional dan menerapkannya dalam kehidupan nyata.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan ruang lingkup manajemen operasional
- b. Merancang system transformasi input, proses dan output pada perusahaan jasa & manufaktur
- c. Membandingkan operasional pada manufaktur dan service.
- d. Menghitung dan menganalisis tingkat produktivitas pada setiap perusahaan

### **3. KATA KUNCI:** Transformasi Input dan Output; *Produktivitas*

### **4. RANGKUMAN**

- 1) Efektifitas strategi suatu produk memerlukan pemilihan, perancangan, dan penjelasan suatu produk dari transisi produk menjadi produksi.
- 2) Hanya melalui implementasi strategi yang efektif fungsi produksi dapat mendukung pencapaian nilai maksimum dari sebuah organisasi.
- 3) Manajer operasi harus dapat membangun suatu sistem pengembangan produk yang mempunyai kemampuan untuk dipahami, didesain dan menghasilkan produk yang bermanfaat kompetisi bagi perusahaan.
- 4) Manajer operasi harus dapat mencermati perubahan siklus hidup produk yang didasarkan atas pengamatan terhadap lingkungan organisasi dan selalu menjalin komunikasi yang baik dengan konsumen, mengelola produk, proses, dan pemasok, sehingga tingkat kesuksesan produk berhasil.

### **5. URAIAN PEMBELAJARAN**

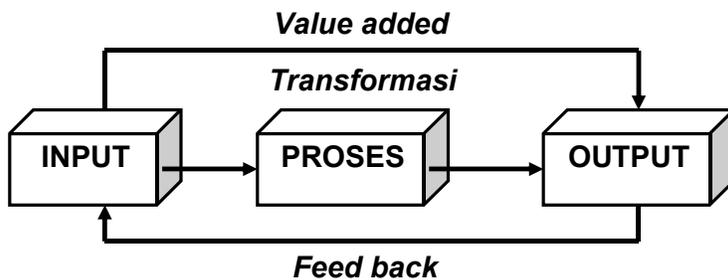
#### **A. PENDAHULUAN**

Operasi merupakan salah satu fungsi dari bisnis disamping financial, marketing, maupun personalia. Operation tidak dapat berdiri sendiri, melainkan harus selalu berhubungan dengan fungsi-fungsi lainnya. Setiap perusahaan memiliki fungsi operasi, maka manajemen operasi berfungsi untuk memmanage fungsi operasi dalam suatu organisasi. Pada awalnya manajemen operasi lebih banyak menfokuskan pada operasi

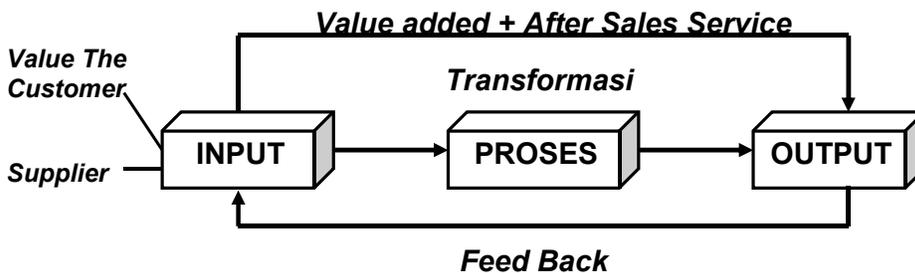
perusahaan manufaktur, sehingga dikenal dengan istilah “Manajemen Produksi”. Seiring dengan perkembangan sector jasa yang begitu pesat, maka manajemen operasi juga memfokuskan pembahasan pada operasi jasa. Dengan demikian lebih tepatlah kiranya kita mempelajari “Manajemen Produksi/Operasi”.

Manajemen operasi terdiri dari dua kata yaitu manajemen dan operasi. Operasi merupakan kegiatan mentransformasikan input menjadi output. Dengan demikian manajemen operasi merupakan kegiatan untuk mengatur/mengelola secara optimal/manajemen pengolahan sumber daya dalam proses transformasi input menjadi output. Berkaitan dengan proses transformasi, ada dua filosofi proses transformasi, yang dapat dilihat pada gambar 1. dan 2 sebagai berikut:

**Gambar 1. Little Quality (Kualitas Kecil)**



**Gambar 2. Big Quality (Kualitas Besar)**



Keterangan :

⇒ **Little Quality** (kualitas kecil) merupakan transformasi yang sederhana yaitu proses perubahan input menjadi output, sehingga menimbulkan nilai tambah. Dari output akan memberikan feed back untuk perbaikan input.

⇒ **Big Quality** (Kualitas besar), transformasi bukan sekedar proses perubahan input menjadi output. Ketika perusahaan menyediakan input, ia akan berhubungan dengan supplier sebagai penyedia input serta pertimbangan nilai konsumen sebagai pertimbangan atas input yang digunakan. Hubungan dengan supplier pada saat ini bersifat partnership. Output akan memberikan umpan balik berupa informasi yang secara internal maupun eksternal. Dalam hal ini kesalahan-kesalahan yang terjadi

dalam output dapat dianalisis dari informasi yang berasal dari dalam perusahaan maupun dari luar termasuk feed back dari konsumen.

⇒ **Jenis Transformasi**, dalam produksi dapat dibagi menjadi : (1) Physical dalam produksi pabrik; (2) Physiological, dalam perawatan kesehatan; (3) Psychological dalam bisnis hiburan; (4) location dalam transformasi; (5) Exchange/Pertukran dalam pelanggan; (6) Informational dalam telekomunikasi; (7) Storage/penyimpanan.

## **B. PENGERTIAN OPERATIONS MANAGEMENT**

*Operations Management* (OM) adalah serangkaian aktivitas untuk menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa melalui transformasi input menjadi output. Aktivitas merupakan proses atau sekumpulan kegiatan yang memerlukan satu atau lebih dari input, merubah dan menambah nilai pada input tersebut, sehingga dapat memberikan satu atau lebih output bagi pelanggan. Input terdiri atas sumber daya manusia (tenaga kerja), modal (peralatan dan fasilitas), pembelian bahan baku dan jasa, tanah dan energi. Sedangkan outputnya adalah barang dan jasa.

*Operations Management* merupakan salah satu fungsi utama dalam setiap perusahaan, Oleh karena itu ada 10 keputusan strategis *Operations Management* yang terdiri: *Service and product design, Quality management; Process and capacity design; Location; Layout design; Human resources and job design; Supply Chain Management; Inventory, material requirements planning, and JIT; Intermediate, short term, and project scheduling; Maintenance* (Haizer & Render, 2004).

Krajewsky & Ritzman, (2002) mendefinisikan *Operations Management* merupakan pengarahan dan pengawasan proses yang mengubah bentuk input menjadi barang dan jasa (output). Proses adalah aktivitas pokok dari organisasi yang digunakan untuk bekerja dan mencapai tujuan bersama. Pada dasarnya *Operations Management* merupakan salah satu fungsi di dalam perusahaan, di mana perusahaan besar pada umumnya memisahkan setiap fungsi ke dalam departemen yang terpisah, setiap fungsi memiliki tanggung jawab tertentu sesuai dengan tugasnya. Masing-masing fungsi dalam perusahaan saling berhubungan. oleh karena itu kerja sama, koordinasi dan komunikasi yang efektif sangat penting dilakukan untuk mencapai tujuan perusahaan.

Keputusan *Operations Management* dibedakan menjadi keputusan bersifat strategik memiliki konsekwensi jangka panjang dan kurang terstruktur, cenderung terfokus pada organisasi secara keseluruhan, dan lintas departemen. Kemudian keputusan taktis lebih terstruktur, rutin, konsekwensi jangka pendek, cenderung terfokus pada departemen, tim, dan tugas. Sehingga keputusan *Operations Management* terdiri atas 5 kategori:

- 1) *Strategi Choise* (startegi opersional)
- 2) Proses (proses, manajemen, perencanaan proses bisnis, dan manajemen teknologi)
- 3) *Quality* (TQM dan *Statistical Prosess Control*)
- 4) *Capability, Location, and Layout*
- 5) *Operating Decisions* meliputi: (*Supply Chain Management, Forecasting, Inventory Management, Aggregate Planning, Resource Planning, Lean System, Sceduling*)  
Krajewsky & Ritzman (2002).

Dari pendapat ke dua ahli di atas pada hakekatnya tidak ada perbedaan yang mendasar mengenai definisi manajemen operasional, kedua-duanya lebih menekankan pada proses dan aktivitas dalam pelaksanaan tranformasi input menjadi output berupa barang dan jasa. Lebih lanjut setiap kategori keputusan dalam manajemen operasional di atas, memaikan peran vital dalam memperoleh keuntungan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kinerja perusahaan dan keunggulan bersaing. Dengan demikian uraian ini menunjukkan bahwa terdapat berbagai metode untuk mencapai kesuksesan melalui *Operations Management*.

### C. PERBEDAAN & PERSAMAAN MANUFACTURE DAN SERVICE

#### ⇔ Perbedaan Manufacture dan service

Dalam perkembangannya manajemen operasi baik sektor manufaktur maupun jasa,. secara spesifik terdapat perbedaan antara manufaktur dan jasa antara lain :

1. Produk manufaktur bersifat tahan lama, bersifat fisik, artinya dapat dilihat dengan jelas wujud barang tersebut. Jasa tidak berwujud, misalnya berbentuk ide dan informasi.
2. Output dari manufaktur dapat disimpan sedangkan jasa tidak dapat disimpan.
3. Pada perusahaan manufaktur kontak langsung dengan konsumen relatif kecil sedangkan pada jasa dalam proses produksi juga melibatkan konsumen, sehingga terdapat kontak yang tinggi.
4. Waktu respon atas output pada manufaktur relative lama disbanding dengan jasa.

Secara ringkas perbedaan antara manufaktur dengan jasa dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Perbedaan antara manufaktur dengan service**

Manufaktur	Service
Bentuk fisik tahan lama	Tidak berwujud, dan tidak tahan lama
Output dapat disimpan	Ouput tidak dapat disimpan
Kontak dengan pelanggan kecil	Kontak dengan konsumen tinggi
Waktu respon lama	Waktu respon singkat
Fasilitas banyak	Fasilitas kecil
Intesitas modal	Intesif tenaga kerja
Kualitas muda diukur	Kualitas tidak mudah diukur.

#### ⇒ **Persamaan Manufacture dan service**

Disamping terdapat perbedaan, persamaan antara manufaktur dengan jasa, yaitu :

1. Kedua tipe sama-sama menawarkan produk
2. Input manufaktur maupun jasa dapat disimpan.
3. Memfokuskan kepada kepuasan pelanggan.

#### **D. PRODUKTIVITAS**

Secara umum produktivitas dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah barang dan jasa yang dihasilkan (ouput) dengan jumlah sumber daya yang dipakai (input).

Peningkatan produktivitas dapat terjadi jika:

- a. Dengan jumlah ouput yang tetap, namun jumlah input berkurang
- b. Jumlah input & output bertambah, dengan kenaikan jumlah ouput yang lebih besar.
- c. Jumlah input maupun ouput berkurang, dengan penurunan input yang lebih banyak.
- d. Pengukuran produktivitas dapat dilakukan dengan formulasi :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Ouput}}{\text{Input}}$$

**Multi-Product Productivity**

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor} + \text{material} + \text{energy} + \text{capital} + \text{miscellaneous}}$$

#### **E. PERKEMBANGAN PRODUKTIVITAS TIGA NEGARA RAKSASA DUNIA**

Perubahan yang terjadi dalam dunia bisnis selama dekade terakhir ini, lebih banyak dari pada perubahan selama lima atau sepuluh dekade sebelumnya. Persaingan global, aliansi global dan regional, bangkitnya raksasa Cina berkembangnya Uni Eropa dan pesatnya kemajuan teknologi informasi telah mengubah secara dratis panorama bisnis dunia. Perubahan bisnis memicu pula perubahan dan perkembangan manajemen, termasuk manajemen operasional internasional. Dalam manajemen operasional internasional terjadi kecenderungan baru dalam banyak hal dan pendekatan. Pengertian mutu tidak lagi sekedar memenuhi spesifikasi teknik, tetapi semua hal yang diharapkan dan dibutuhkan konsumen. Keputusan dalam manajemen operasional manufaktur tidak hanya ditentukan oleh faktor harga, tetapi juga kecepatan terhadap akses ke pasar, efisiensi biaya, skill, deliveri, kinerja produksi yang tinggi dan konsisten terhadap kualitas. Dengan demikian manajemen operasional manufaktur tidak lagi dianggap sebagai pusat biaya, tetapi menjadi pusat keuntungan, dan sebagai fungsi teknis dan taktis belaka tetapi fungsi strategis, sehingga ada kecenderungan berubah menjadi kemitraan yang bersifat aliansi strategi.

## 1. Amerika Serikat

Amerika Serikat mengalami penurunan produktivitas dari tahun 1950 sampai tahun 1988, sebab-sebab penurunan produktivitas:

📖 Orientasi finansial jangka pendek dan rendahnya riset dan development, dimana Amerika Serikat lebih memeningkan ROI jangka pendek dan peningkatan EPS. Dimasa datang hal ini sangat beresiko karena tuntutan jaman yang berbeda. Hal ini terbukti dengan keberhasilan perusahaan Jepang menguasai market share dunia, misalnya keberhasilan Toyota Luxus menguasai 8% *market share* hanya dalam 3 tahun.

📖 Lemahnya strategi, perusahaan kurang meningkatkan strategi internasional maupun eksteranl, serta kurang men-sharekan informasi yang berkaitan dengan strateginya.

📖 Lemahnya manajemen SDM dan organisasi, di Amerika tenaga kerja berkompotisi untuk mendapatkan upah, sehingga sering terjadi keributan diantara diantara para pekerja. Lemahnya teknologi praktis, Rendahnya R&D di Amerika Serikat menjadikan lemahnya teknologi praktis.

Produktivitas dalam industri mobil Amerika Serikat juga berbeda dengan Jepang, selain itu ada pula perbedaan produktivitas antara perusahaan, perbedaan ini meliputi :

- a. Biaya tenaga kerja di Jepang lebih rendah oleh karena itu pada tahun 1980-an proses perakitan memakan waktu lebih singkat dibanding dengan Amerika Serikat sehingga biaya rendah, Jepang 17 jam untuk merakit mobil mini sedangkan Amerika Serikat memerlukan waktu 28 jam)
- b. Investasi pada kapital dan teknologi Jepang lebih tinggi
- c. Perbedaan ukuran kualitas, perusahaan Jepang lebih inovatif dalam mengembangkan model mobil (Amerika 6 tahun, sedangkan Jepang hanya 4 tahun)
- d. Industri Amerika tidak unggul pada kualitas dan pembelajaran dibandingkan Jepang.
- e. Perbedaan dalam biaya dan tingkat kerusakan, dimana Amerika Serikat lebih tinggi dibanding dari Jepang.
- f. Pemanfaatan FMS (*Flexible Machining Sistem*) di Jepang mampu mengurangi waktu sampai 20,2 Jam sehari sedangkan Amerika Serikat hanya mampu mengurangi waktu 8,3 jam sehari. Solusi yang diambil oleh Amerika Serikat antara lain :
  - 1) memprioritaskan pada riset dan development
  - 2) Meningkatkan apresiasi SDM dengan tidak meminisasi upah, meningkatkan investasi pada training serta menciptakan *Quality of Work Life* yang kondusif.
  - 3) Meningkatkan komunikasi dengan perusahaan lain dan supplier lain.
  - 4) Kembali ke basic Manajemen Operasi dan strategi 5P: *People; Plants; Parts; Process; Plan and control system*.

## 2. Jepang

Produktivitas Jepang terus mengalami peningkatan yang tajam karena keberhasilan dalam membangun industri komputer. Pada tahun 1950-an pemerintah Jepang mengembangkan strategi penting dalam komputer yang berhubungan dengan industri telekomunikasi, penerbangan dan mesin pintar. Pemerintah Jepang menetapkan kebijakan:

1. Peraturan proteksi
2. Proyek Riset dan Development
3. Pemberian pinjaman lunak
4. Pengembangan perusahaan komputer.

MITI (*Ministry of International Trade and Industry*) mempromosikan komputer. MITI menetapkan tarif untuk mengontrol investasi asing dan import. Hal ini menekan IBM yang beroperasi di Jepang. Jepang ikut mengontrol tipe dan volume komputer IBM yang dihasilkan. Komputer Jepang bisa bersaing dengan IBM. MITI dengan 7 perusahaan komputer membentuk JECC (*Japan Electronic Computer Company*).

## 3. Eropa

Tahun 1980-an telah muncul banyak industri sebagai pesaing kuat Amerika yaitu dari Jepang dan Eropa, Bahkan tumbuh pula *Newly Industrialized Country* (NICs) yang telah berhasil mengikuti Jepang. Negara yang termasuk dalam NICs 'Four Tiger' (Korea Selatan, Singapura, Hongkong dan Taiwan), keempat negara ini memiliki strategi pebelajaran yang cepat dalam memasuki kompetisi global. Di Amerika, kebanyakan usahawan adalah berorientasi pada prestasi artinya mereka tidaklah termotivasi secara *extrinsically* tetapi pada hakekatnya motivasi macam ini adalah lazim di Amerika Serikat dimana peneknannya pada pemenuhan individu. Tidak seperti di Eropa di mana lebih menekankan pada kepentingan masyarakat dan kelompok. Oleh karena itu ada suatu kebutuhan utama bagi orang-orang Eropa untuk merasakan bagian dari suatu kelompok.

Sukar untuk membayangkan dari kebanyakan orang-orang Eropa yang bermaksud mempunyai prestasi individu dalam bisnis. Terutama ketika orang mempertimbangkan uang itu bukan hal yang paling utama bagi mereka. Dari bangsa-bangsa di Eropa agaknya bangsa Belanda yang paling menguasai bahasa Inggris dan tidak segan-segan menggunakannya. Biasanya negosiasi sangat alot, sehingga mereka sulit mencapai kompromi, mereka sangat menghargai ketepatan waktu.

Berdasarkan gambaran umum dari ketiga negara raksasa di dunia (AS, Jepang dan Eropa) maka dalam dua decade terakhir (1980-2000-an) berbagai perusahaan seperti Motorola, Harley Davidson, Intel, Microsoft (di Amerika Serikat), Sony Corp, Mitsubishi (di

Jepang), dan Mercedes Benz (di Jerman) telah melaksanakan strategi yang berbasis dan bersandarkan kepada mutu produk, telah menjadi dimensi primadona untuk memenangkan pesanan.

Khususnya industri otomotif, elektronik, dan mesin di Jepang telah membuat produk berkualitas tinggi sebagai kunci sukses dari strategi perusahaan tersebut. Oleh karena itu, fakta menunjukkan bahwa industri otomotif Jepang mengalahkan industri otomotif Amerika Serikat, industri mesin Jepang (atau tidak kalah) dari industri mesin Eropa Barat, bahkan industri jam tangan Jepang mengalahkan industri jam tangan Swiss. Oleh karena itu, produk-produk Jepang pada tahun 1980-an telah 10 sampai 100 kali lebih kecil dalam tingkat kerusakan produk (*product defect rate*).

Akhir-akhir ini berbagai perusahaan Amerika Serikat, Kanada, dan Eropa telah mencoba menurunkan tingkat kerusakan (*damage*) produk untuk meningkatkan kepentingan para langganan. Sebagai contoh, Motorola, produsen telepon seluler, telah menurunkan tingkat cacat produknya dari 6.000 per 1.000.000 produknya pada tahun 1985 menjadi hanya 30 per 1.000.000 produk pada tahun 1992, bahkan menjadi 3 per 1.000.000 produk pada tahun 1995. Demikian pula, Selectron (produsen papan circuit/IC) telah menurunkan cacat produknya dari 100 unit per 1.000.000 produknya menjadi 2 unit saja per 1.000.000 produknya. Jadi, produk dengan mutu prima (*superior quality*) jelas akan menjadi produk yang diidamkan oleh setiap konsumen di seluruh dunia.

## **F. PEMBELAJARAN MANUFAKTUR INDONESIA**

Potensi yang dimiliki oleh Indonesia, dapat dikatakan bahwa negara Indonesia mempunyai potensi untuk menjadi negara besar. Aspek jumlah penduduk (lebih dari 238 juta jiwa), potensi sumber daya alam, kebhinekaan agama, etnis dan budaya memberikan cukup peluang. Namun dalam perjalanan berbangsa dan bernegara ibarat berjalan dipinggir jurang yang sangat terjal. Dibutuhkan kesabaran, penuh kehati-hatian, kebijakan dan strategi yang tepat. Indonesia yang terdiri atas 30 propinsi dan 2 daerah istimewa dengan lebih dari 17.000 pulau yang tersebar di sepanjang lautan India. Indonesia mempunyai pertumbuhan rata-rata sebesar 4,1% (2003) dengan pendapatan perkapita penduduknya sebesar \$ 3,200. dengan komposisi penduduk 29,4% (0 – 14 tahun); 65,5% tergolong usia kerja (15 – 64 tahun) dan 5,1% diatas usia 65 tahun.

Besarnya potensi ini tidak secara otomatis menjadikan Negara Indonesia sebagai negara besar di kawasan Asia terlebih-lebih di dunia. Sehingga hal ini dapat berdampak terhadap penciptaan dan peningkatan produktivitas manufaktur di Indonesia.

### ✦ **Kondisi Manufaktur Indonesia**

Persaingan global manufaktur yang terjadi di dunia sehingga membuat perusahaan manufaktur di Indonesia mengalami penurunan secara drastic dimana pada tahun 2000 berada pada posisi 43, maka pada 2001 berada pada posisi 46, kemudian pada 2002 menjadi urutan ke-47, dan kemudian ditahun 2003 anjlok menjadi peringkat 57. Tampaknya, pemerintah belum optimal menyelesaikan dan menemukan akar persoalan mendasar dari keterpurukan sektor industri nasional di kancah persaingan produk industri global. Karena itu, pemerintah telah memberi fokus perhatian pada bagaimana meningkatkan daya saing produk industri manufaktur.

Upaya pemerintah tersebut hanya sebatas dalam membuat format kebijakan di sektor industri kurun waktu lima tahun mendatang, seperti tertuang dalam Peraturan Presiden No.7 tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) 2004-2009, disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kinerja Industri Manufaktur Indonesia dari Tahun 1998-2002**

Tahun	Tingkat Utilisasi	Jumlah perusahaan	Indeks produksi*
1998	54,99%	21,423	103,46%
1999	56,14%	22,070	105,44%
2000	61,68%	22,174	109,22%
2001	62,32%	21,396	108,04%
2002	63,33%	21,146	100,29%

Sumber : RPJMN 2004-2009

### ✦ **Kapasitas Merosot**

Pemanfaatan kapasitas terpasang industri manufaktur pada 2002 hanya berkisar 60%, jauh melorot dibanding sebelum krisis yang berkisar 80%. Pada saat itu, jumlah perusahaan industri skala sedang dan besar yang tutup mencapai 1.800 unit usaha, turun sebesar 8% dari 22.997 unit usaha di tahun 1996. Begitu pun dengan indeks produksi industri pengolahan skala besar dan sedang, juga menurun signifikan sekitar 15, dari 126,54% pada 1997 menjadi 100,29% pada 2002.

### ✦ **Lemahnya Daya Saing**

Menurut catatan pemerintah, terjadinya penurunan kinerja industri itu disebabkan semakin melemahnya daya saing produk manufaktur. Seperti misalnya, elektronika, TPT, sudah jauh kalah bersaing dengan produk serupa dari China maupun negara Asean lainnya. Pembengkakan biaya overhead produksi, juga menjadi penyebab lain keterpurukan daya saing. Apabila biaya produksi industri manufaktur Indonesia diberi indeks 100, beberapa negara lain masih lebih rendah, seperti China (62), Filipina (77), Malaysia (79), Thailand (89). Struktur biaya produksi manufaktur juga dinilai sangat rentan,

di mana biaya overhead mencapai 33,4%, biaya untuk material mencapai 58,3%. Sebagai pembandingnya, overhead di China hanya 17,1%, material hanya 39,9%.

Pemerintah akan memfokuskan pada pengembangan sejumlah sub sektor yang memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif. Artinya, pola pengembangannya akan lebih fokus pada pendalaman (*deepening*) dibandingkan perluasan (*widening*). Adapun fokus utama pengembangan industri manufaktur ditetapkan pada sub sektor yang memenuhi kriteria meliputi al. menyerap banyak tenaga kerja, memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri, mengolah hasil pertanian, dan memiliki potensi pengembangan ekspor. Untuk mendukung hal ini, pemerintah menetapkan penguatan 10 klaster industri, terdiri dari industri makanan dan minuman, pengolah hasil laut, TPT, industri alas kaki, industri kelapa sawit, industri barang kayu, industri karet dan barang karet, pulp dan kertas, industri mesin listrik dan peralatan listrik, serta industri petrokimia.

Mencermati fenomena yang terjadi dengan kondisi melemahnya daya saing Indonesia pada pasar global dapat belajar dari tiga negara raksasa dunia (AS, Jepang dan Eropa) dengan fokus perhatian pada pengembangan SDM, namun disisi lain bangsa Indonesia sangat jauh tertinggal dari negara-negara yang ada di dunia khususnya dalam bidang manufaktur oleh karena itu potensi sumber daya yang tersedia, yang merupakan salah satu produk unik dari manufaktur Indonesia dapat dikelola sendiri sehingga meruapak daya saing tersendiri seperti mutiara, emas, nikel, minyak bumi, biota laut, dan hasil-hasil hutan lainnya. Hal ini saya cukup perhatin sebab banyak hasil-hasil tambang dan alam tersebut masyarakat Indonesia hanyalah sebagai penonton dalam pengelolaan di mana pemerintah menyerahkan kepada manufaktur asing.

## **G. DAYA SAING PERUSAHAAN DAN FUNGSI OPERASI**

Ada empat dimensi daya saing (*competitiveness*) yang mengukur efektivitas fungsi operasi yaitu :

### **Biaya**

Meskipun harga merupakan senjata bersaing yang digunakan di pasar, profitabilitas berkaitan dengan selisih antara harga dan biaya. Biaya adalah variable yang dapat memungkinkan harga lebih rendah namun tetap menguntungkan. Agar dapat bersaing atas dasar harga dituntut kemampuan fungsi operasi untuk berproduksi dengan biaya rendah, karenanya efek lokasi, desain produksi, penggunaan dan penggantian peralatan, produktivitas tenaga kerja, manajemen persediaan yang baik, pemanfaatan teknologi proses dll memberi kontribusi pada biaya yang dihasilkan.

### **Kualitas**

Efektivitas dari faktor ini telah ditunjukkan oleh dominasi pasar Jepang di bidang produk elektronik konsumen, baja, mobil dan mesin perkakas, dimana kualitas produk seringkali dinyatakan sebagai alasan untuk memilih produk yang dibeli.

### **Keandalan sebagai Pemasok**

Reputasi akan keandalan pasokan atau bahkan ketersediaan “diluar toko” seringkali merupakan senjata bersaing yang kuat. Pelanggan mungkin mau berkompromi dalam hal harga atau bahkan mutu untuk mendapatkan waktu penyerahan barang yang sesuai kebutuhan mereka.

### **Fleksibilitas/Layanan**

Kemampuan untuk fleksibel banyak bergantung pada desain sistem produksi dan teknologi proses yang digunakan.

## **6. EVALUASI**

- 1) Jelaskan ruang lingkup manajemen operasional dan pengertian produktivitas
- 2) Mengapa setiap perusahaan membutuhkan manajemen operasional
- 3) Bandingkan antara manajemen operasional pada perusahaan jasa dan manufaktur
- 4) Analisis dan interpretasikan capaian produktivitas dengan mengambil contoh kasus pada salah satu perusahaan



**POKOK  
BAHASAN II**

**OPERATION MANAGEMENT SYSTEM & HUBUNGAN  
BUSSINES; CORPORATION; MANUFACTURING**

**1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu merancang *Operational Management System* dan menjelaskan Hubungan antara Bussines; Corporation dan Manufacturing pada setiap perusahaan sehingga dapat mengambil keputusan operasi dan mengevaluasi praktek sistem manajemen operasional.

**2. TUJUAN KHUSUS**

- a. Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan *Operational Management System*.
- b. Merancang *Operational Management System* pada sebuah perusahaan
- c. Menjelaskan hubungan Bussines; Corporation dan Manufacturing
- d. Membandingkan tujuan/sasaran yang dicapai *Bussines; Corporation & Manufacturing*
- e. Mejelaskan langkah-langkah proses pembuatan keputusan operasi perusahaan

**3. KATA KUNCI:** Operational Management System; *Bussines; Corporation & Manufacturing*

**4. RANGKUMAN**

- 1) *Operational Management System* merupakan proses aktivitas atau sekumpulan aktivitas yang memerlukan satu atau lebih input yang terdiri dari SDM (TK & Manajer), Modal (Peralatan & Fasilitas), Pembelian bahan baku & jasa, tanah serta energi, merubah dan menambah nilai pada input tersebut melalui proses transformasi sehingga memberikan satu atau lebih output (barang/jasa) bagi pelanggan.
- 2) Efektifitas pelaksanaan *Operational Management System* dapat dicapai apabila tujuan, sasaran dan hubungan antara *Bussines; Corporation dan Manufacturing* dinyatakan dengan tegas.

**5. URAIN PEMBELAJARAN**

**A. PENDAHULUAN**

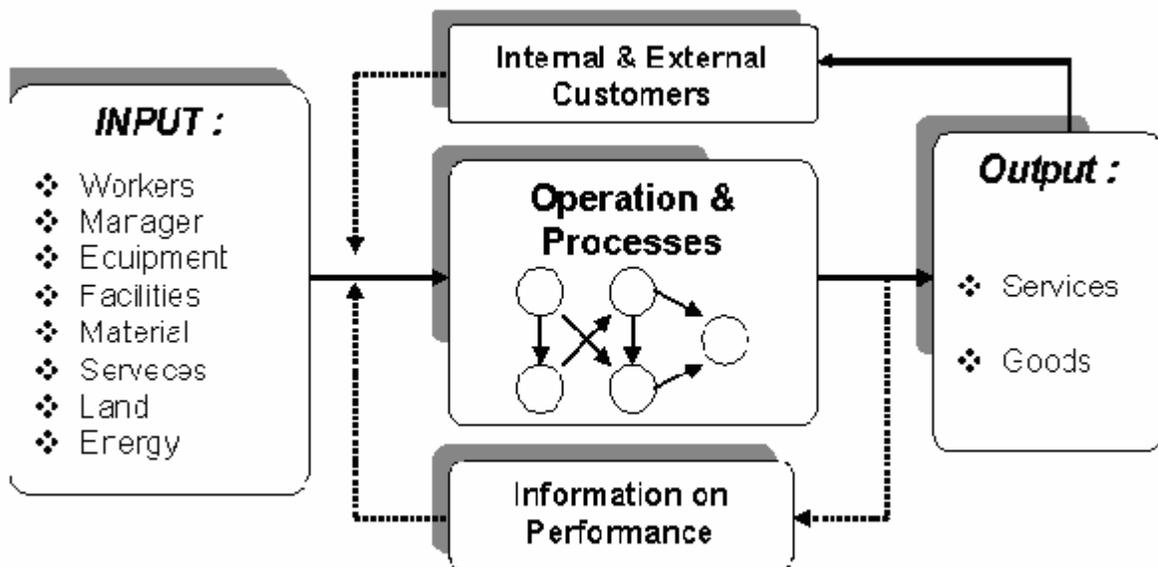
Pada dasarnya system manajemen operasi adalah suatu pengelolaan proses pengubahan atau proses konfersi dimana sumber-sumber daya yang berlaku sebagai "input" diubah menjadi barang dan Jasa. Produk barang dan jasa ini bias disebut sebagai "output". Perhatian besar terhadap pengembangan sistem manajemen opsional dipacu dengan adanya persaingan dan penurunan produktivitas, baik dari pihak usahawan maupun dari pihak akademisi. Tantangan ini dihadapi dengan cara penerapan gagasan baru pada pelaksanaan system manajemen operasioanal serta para pelaku bisnis perlu

memberikan batasan-batasan yang jelas mengenai tujuan, sasaran dan hubungan dalam pengaplikasiannya melalui *Bussines; Corporation dan Manufacturing*.

## B. OPERATIONS MANAGEMENT SYSTEM

Manajer operasi mengelola proses transformasi yang menghasilkan produk barang dan jasa. Perubahan pada lingkungan sering kali memerlukan perubahan pada sistem operasi. Proses transformasi mengubah input yaitu material, energi, tenaga kerja, modal dan informasi menjadi ouput yaitu barang dan jasa yang dapat dilakukan melalui *Operational Management System*. Lebih jelsanya praktek *Operational Management System* dapat dilihat pada gambar berikut :

**Gambar 3. Sistem Manajemen Opersional**



**Sumber : Krajewsky & Ritzman, 2005**

Keterangan Gambar :

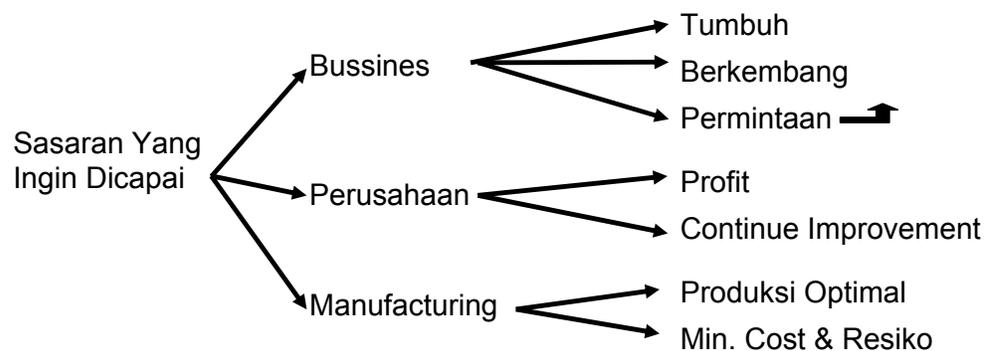
- ➔ Proses perubahan input & output terdiri dari SDM (TK & Manajer), Modal (Peralatan & Fasilitas), Pembelian BB & jasa, tanah serta energi.
- ➔ Lingkaran mewakili operasi yang dilalui jasa, barang atau orang serta dimana proses dilaksanakan.
- ➔ Tanda panah menunjukan arah proses akan dilaksanakan. Baik perusahaan maupun disektor jasa memiliki pelanggan. Pelanggan tersebut dapat berada diluar maupun didalam organisasi.
- ➔ Garis terputus-putus mewakili dua input khusus yaitu partisipasi pelanggan dan kinerja informasi berasal dari dalam/diluar organisasi.

### C. HUBUNGAN BUSSINES; CORPORATION; & MANUFACTURING

- ☒ Bussines adalah keseluruhan unit usaha yang mengelolah sumber-sumber ekonomi yang menyediakan barang dan jasa bagi masyarakat dengan tujuan untuk meperoleh laba dan memuaskan kebutuhan masyarakat.
- ☒ Corporation adalah Unit usaha yang merupakan bagian dari bisnis secara keseluruhan dengan tujuan menyediakan barang dan jasa bagi kebutuhan konsumen untuk memperoleh laba yang dikehendaki.
- ☒ Manufacturing adalah unit terkecil dari corporation yang memproduksi barang dan jasa untuk memenuhi kebutuhan konsumen. “Unit usaha yang mentransformasikan input menjadi output yang dikehendaki.

Agar dapat memahami hubungan Bussines; corporation & Manufacturing dapat dilihat pada gambar 4. berikut ini:

**Gambar 4. Sasaran yang dicapai Bussines; corporation & Manufacturing**



Pada gambar di atas secara teorits ada korelasi yang signifikan antara Bussines; corporation dan Manufacturing namun dalam kenyataannya (empiris) sering tak sejalan dalam mencapai tujuan karena itu dibutuhkan suatu pendekatan system komprehensif yang lebih dikenal dengan “ *Opretion Management Sistem*”

### D. PROSES PENGAMBILAN KEPUTUSAN OPERSIOANAL

Koonyz dan Wehrich, (2005) mendefinisikan pengambilan keputusan adalah penataan pilihan langkah atau tindakan dari sejumlah alternatif. Pengambilan keputusan yang dilakukan oleh seseorang manajer operasi berhubungan erat dengan pemecahan masalah-masalah yang dihadapinya, seperti masalah pribadi, pekerjaan, maupun sosial. Pengambilan keputusan yang efektif merupakan suatu proses yang kompleks, tergantung pada keterampilan yang dimiliki oleh manajer. Lebih jelasnya langkah-langkah yang dapat ditempuh oleh seorang manajer operasional dalam pengambilan keputusan operasional sebagai berikut:

**Gambar 5. Proses Pembuatan Keputusan Operasional**

Pada gambar diatas, secara umum para ahli mengembangkan beberapa cara untuk mengklasifikasi keputusan dalam rangka melakukan evaluasi yang intinya dapat dibedakan 2 tipe keputusan yaitu keputusan terprogram dan keputusan tidak terprogram.

1. Keputusan terprogram terjadi jika suatu situasi sering muncul, prosedur rutin dan dapat disusun untuk melakukan evaluasi menyelesaikannya (Gibson, *et al.*, 1997), Beberapa langkah yang hendaknya diketahui oleh seorang wirausaha, baik secara eksplisit atau implisit dalam mengevaluasi keputusan, yaitu:
  - a. Pastikan kebutuhan akan suatu keputusan.
  - b. Kenali kriteria keputusan.
  - c. Alokasikan bobot (Skor tertinggi pada keputusan prioritas).
  - d. Kembangkan alternatif-alternatif.
  - e. Pemilihan alternatif terbaik dari alternatif yang telah di evaluasi.
- b. Keputusan tidak terprogram yaitu baru, ketidak pastian dan tidak terstruktur (Gibson, *et al.*, 1997). Tidak ada prosedur yang ada untuk menangani masalahnya, tidak ada cara yang sama dengan sebelumnya karena masalahnya kompleks atau sangat penting.

Tabel 3. Perbandingan Tipe Keputusan (Gibson, *et al.*, 1997)

Tipe Keputusan	Keputusan Terprogram	Keputusan Tidak Terprogram
Masalah	Sering, berulang, rutin. Hubungan sebab dan akibat lebih pasti.	Baru, tidak berstruktur. Banyak ketidakpastian dalam hubungan sebab dan akibat.
Prosedur	Ketertanggung pada kebijakan, aturan, dan prosedur pasti	Perlunya kreativitas, intuisi, toleransi pada hal yang membingungkan, pemecahan masalah kreatif

Kadudukan manajer operasional dalam pengambilan keputusan atas pemecahan masalah, dapat dikemukakan beberapa pokok pikiran penting, yaitu:

- a. Pemecahan masalah oleh para manajer operasi berkenaan dengan penggunaan strategi-strategi (rencana atau pola) pencarian alternatif yang relevan.
- b. Perilaku pemecahan masalah bersifat adaptif.
- c. Kompleksnya situasi pemecahan masalah, faktor kepribadian, pilihan strategi, penggunaan informasi, sangat menentukan pengambilan keputusan akhir seorang manajer operasi.

## **6. EVALUASI**

- 1) Jelaskan *Operation Management Sistem* dan hubungan antara Bussines; corporation & Manufacturing baik secara teoritis maupun empiris.
- 2) Mengapa *Operation Management Sistem* dibutuhkan oleh setiap perusahaan
- 3) Buatlah salah satu contoh rancangan *Operation Management Sistem*
- 4) Jelaskan langkah-langkah proses pengambilan keputusan operasional



## **STRATEGI OPERASI UNTUK BARANG DAN JASA**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan strategi operasi perusahaan dan merancang model-model pengembangan strategi operasional untuk barang dan jasa serta mencermati isu-isu strategi dalam perubahan lingkungan perusahaan.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- a. Mahasiswa mampu menjelaskan penerapan strategi operasional suatu perusahaan
- b. Merancang model-model pengembangan strategi operasional perusahaan
- c. Mencermati isu-isu yang berhubungan dengan strategi perusahaan dalam menghasilkan barang dan jasa.

### **3. KATA KUNCI:** *Strategy Process Product*

### **4. RANGKUMAN**

Perumusan strategi adalah suatu proses yang dijalani perusahaan untuk menentukan bagaimana perusahaan untuk menentukan bagaimana perusahaan akan bersaing dalam industrinya. Perumusan strategi mencakup penetapan tujuan dan pengembangan kebijakan untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, strategi itu sendiri harus terkait dengan sekumpulan faktor-faktor eksternal seperti faktor ekonomi dan nilai-nilai masyarakat dan dengan faktor-faktor internal seperti kekuatan dan kelemahan perusahaan serta nilai-nilai pribadi para eksekutif kuncinya.

Tugas manajer operasi adalah menerapkan strategi manajemen operasional yang dapat meningkatkan produktivitas, system transformasi dan memberikan keunggulan bersaing. Selain itu manajer operasi dapat membangun dan mengelola fungsi manajemen operasional yang memberikan kontribusi pada daya saing organisasi.

### **5. URAIN PEMBELAJARAN**

#### **A. PENDAHULUAN**

Perusahaan mempunyai permasalahan yang sangat penting bagaimana mereka dapat memuaskan kebutuhan pelanggan mereka. Hal ini disebabkan karena kebutuhan pelanggan sangat beragam, dari produk-produk berwujud, hingga produk estetika dan psikologis. Perusahaan dapat memuaskan kebutuhan ini dan keinginan ini dengan mengembangkan dan mencapai misi dan strategi yang bisa jadi berbeda sesuai dengan pelanggan yang dilayani.

Jelasnya setiap strategi perusahaan berbeda-beda. Strategi dibangun dibawah bayang-bayang tantangan dan peluang dalam lingkungan dan kekuatan dan kelemahan organisasi. Dengan demikian setiap strategi adalah sebuah upaya untuk menjawab pertanyaan penting bagi sebuah perusahaan: “Bagaimana kita memuaskan pelanggan?”.

## B. MODEL PENGEMBANGAN MANAJEMEN STRATEGI OPERASIONAL

Strategi Manajemen operasional merupakan bayangan dari visi atau fungsi operasi dari perangkat pendorong atau penentu arah untuk pengambilan keputusan. Strategi setiap perusahaan berbeda-beda, namun strategi dibangun berdasarkan tantangan, peluang, kekuatan dan kelemahan organisasi. Tujuan strategi manajemen operasional adalah menghubungkan strategi bisnis dengan pengambilan keputusan dibagian operasi. Hasilnya adalah sebuah pola pengambilan keputusan yang tetap setia pada azas.

Merancang strategi operasi banyak pendekatan yang dapat ditempuh tetapi harus mengacu pada strategi bisnis perusahaan, antara lain :

### 1. Model strategi operasi sebagai suatu pilihan

Gambar 6. Model strategi operasi sebagai suatu pilihan



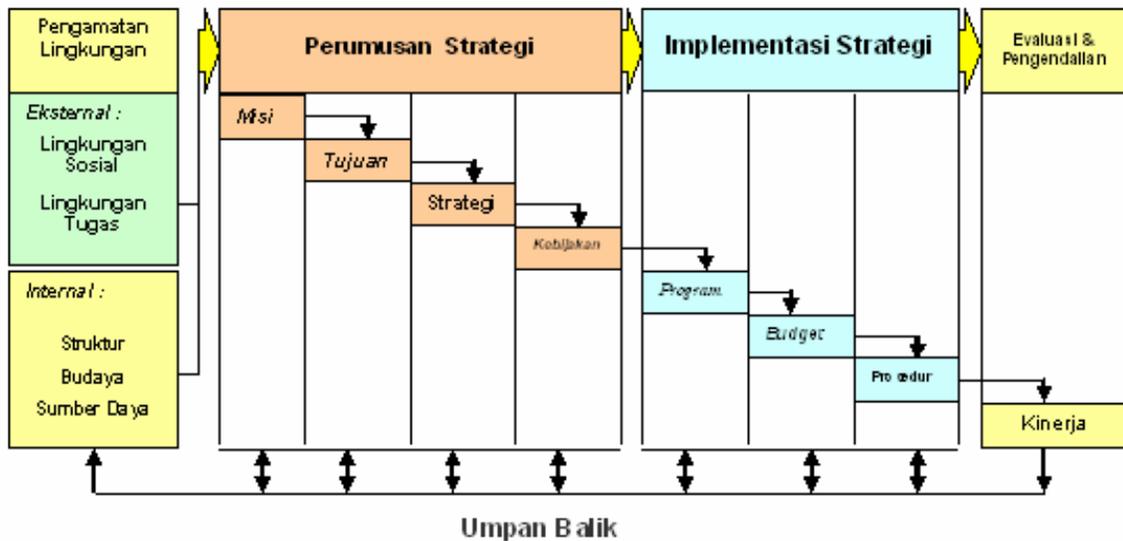
### 2. Model Strategi operasi sebagai Tindak Lanjut dari Strategi perusahaan

Gambar 7. Model Strategi operasi sebagai Tindak Lanjut dari Strategi perusahaan



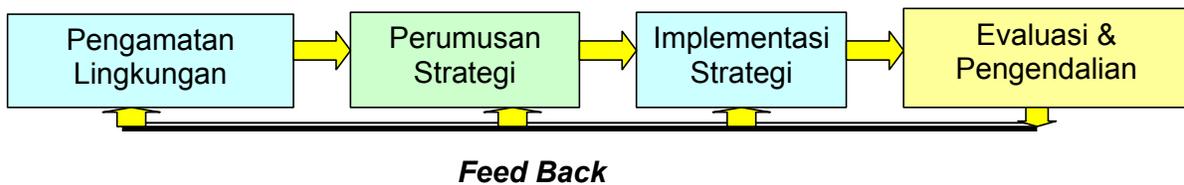
### 3. Model Pengembangan Strategi Manajemen Operasional

Gambar 8. Model Pengembangan Strategi Manajemen Operasional



Pada gambar Model strategi manajemen operasi di atas, menggambarkan proses manajemen strategi secara berkelanjutan yang meliputi empat elemen dasar. Lebih jelasnya elemen-elemen dasar dari proses manajemen strategi dapat dilihat gambar 9.

Gambar 9. Elemen-Elemen Dasar Dari Proses Manajemen Strategi



Sebagai model normatif, proses manajemen strategi meliputi aktivitas-aktivitas mulai dari pengamatan lingkungan sampai evaluasi kinerja yang berusaha menunjukkan bagaimana manajemen strategi seharusnya dilakukan pada organisasi.

#### I. Pengamatan Lingkungan

Lingkungan merupakan factor yang terpenting untuk menunjang keberhasilan organisasi dalam persaingan. Banyak organisasi mengalami kegagalan dalam melaksanakan aktivitas bisnis disebabkan karena kegagalan untuk memahami dan mengidentifikasi secara benar lingkungan dimana mereka berada. Buku "The Art of War" oleh Sun Tzu mengatakan : ketahuilah musuh, diri sendiri, daerah dan cuaca dengan baik maka akan diperoleh kemenangan total. Dalam menentukan tujuan, sasaran, dan strategi-strategi yang diambil, diperlukan suatu analisis mendalam serta menyeluruh mengenai lingkungan perusahaan dimana berada. Analisis lingkungan dapat dibedakan atas dua bagian yaitu :

## 1. Analisis Lingkungan Eksternal

Lingkungan eksternal terdiri dari variabel-variabel (*Peluang dan Ancaman*) yang berada di luar organisasi dan tidak secara khusus ada dalam pengendalian jangka pendek dari manajemen puncak. Lingkungan eksternal meliputi :

- ✚ Lingkungan kerja terdiri dari elemen-elemen atau kelompok yang secara langsung berpengaruh/dipengaruhi oleh operasi utama organisasi. Elemen lingkungan kerja meliputi : pemegang saham, pemerintah, pemasok, komunitas, pesaing, pelanggan, kreditur, serikat buruh, kelompok kepentingan khusus dan asosiasi perdagangan.
- ✚ Lingkungan sosial terdiri dari kekuatan umum, dimana kekuatan ini tidak berhubungan langsung dengan aktivitas-aktivitas jangka pendek organisasi tetapi dapat/sering mempengaruhi keputusan jangka pendek. Lingkungan sosial tersebut meliputi : kekuatan-kekuatan ekonomi, sosiokultural, teknologi dan politik, hukum dalam hubungannya dengan lingkungan perusahaan secara keseluruhan.

## 2. Analisis Lingkungan Internal

Lingkungan internal terdiri dari variabel-variabel (*Kekuatan dan Kelemahan*) yang ada di dalam organisasi tetapi biasanya tidak dalam pengendalian jangka pendek dari manajemen puncak. Variabel-variabel lingkungan internal meliputi :

- ✚ Struktur adalah cara bagaimana perusahaan diorganisasikan yang berkenaan dengan komunikasi, wewenang dan arus kerja yang sering disebut rantai kerja.
- ✚ Budaya adalah pola keyakinan, pengharapan dan nilai-nilai yang dibagikan oleh anggota organisasi secara khusus memunculkan dan mendefinisikan perilaku yang diterima semua anggota organisasi.
- ✚ Sumber daya adalah asset yang merupakan bahan baku bagi produksi barang dan jasa organisasi yang meliputi : keahlian orang, kemampuan dan bakat manajerial, asset keuangan dan fasilitas pabrik.

## II. Perumusan Strategi

Perumusan strategi adalah pengembangan rencana jangka panjang untuk efektifitas manajemen yang didasari oleh peluang dan ancaman lingkungan yang dilihat dari kekuatan dan kelemahan perusahaan. Perumusan strategi perusahaan meliputi :

### 1. Misi

Misi organisasi adalah tujuan atau alasan mengapa organisasi hidup. Pernyataan misi yang disusun dengan baik mendefinisikan tujuan mendasar dan unik yang membedakan suatu perusahaan dengan perusahaan lain. Misi memberitahukan “*siapa kita dan apa yang kita lakukan*”, misi dapat ditetapkan secara sempit atau secara luas. Misi perusahaan kiranya dapat didefinisikan sebagai suatu maksud yang mendasar dan

unik yang membedakan suatu perusahaan dari perusahaan-perusahaan yang sejenis dan yang mengisyaratkan lingkup operasinya dengan menyatakan barang atau jasa yang dihasilkan serta pasar yang dilayani”.

Misi perusahaan bermaksud menjawab pertanyaan “*what business are we in ?*”.

Oleh karena itu misi perusahaan penting karena :

- ⇒ Menjamin kesatuan pendapat mengenai maksud perusahaan;
- ⇒ Memberikan dasar guna mendorong penggunaan sumberdaya yang optimal;
- ⇒ Memberikan standar pengalokasian sumberdaya organisasi;
- ⇒ Menciptakan sikap serta pandangan yang senada;
- ⇒ Memudahkan pengenalan/penjabaran maksud perusahaan dalam tujuan-tujuan lebih terinci.

## 2. Tujuan

Tujuan adalah hasil akhir aktivitas perencanaan. Tujuan merumuskan **apa** yang akan diselesaikan, **kapan** akan diselesaikan dan sebaiknya **diukur** jika memungkinkan. **W.F. Glueck & L.R. Jauch** mendefinisikan tujuan perusahaan adalah suatu sasaran akhir yang ingin dicapai oleh perusahaan melalui kehadiran/keberadaan dan operasinya. Tujuan perusahaan ditetapkan dengan mempertimbangkan faktor-faktor : stakeholders; realitas sumberdaya perusahaan dan konfigurasi kekuasaan internalnya; sistem nilai manajemen puncak dan pengalaman historikal perusahaan. Tujuan perusahaan bermaksud menjawab pertanyaan “*Why are we in business ?*”, oleh sebab itu tujuan perusahaan penting karena :

- ⇒ Membantu perusahaan untuk memahami dirinya dalam kaitan dengan lingkungannya;
- ⇒ Membantu mengkoordinasikan pengambilan keputusan;
- ⇒ Memberikan tolak ukur bagi penilaian perusahaan;
- ⇒ Memperjelas sasaran perusahaan yang hendak dicapai.

## 3. Strategi

Strategi perusahaan merupakan rumusan perencanaan komprehensif tentang bagaimana perusahaan akan mencapai misi dan tujuannya. Strategi akan memaksimalkan keunggulan komparatif dan meminimalkan keterbatasan bersaing. Secara singkat strategi perusahaan adalah suatu rencana yang merupakan satu kesatuan (**unified**) yaitu mengikat semua bagian perusahaan menjadi satu, bersifat luas (**comprehensive**) yaitu meliputi semua aspek penting dalam perusahaan, dan terpadu (**integrated**) yaitu semua bagian strategi selaras dan serasi antara satu dengan yang lainnya. Strategi dapat dibuat untuk menjamin bahwa tujuan perusahaan

dapat dicapai melalui pelaksanaan semestinya. Selanjutnya strategi yang dinyatakan atau strategi yang **eksplisit** adalah strategi yang dengannya beberapa hal dapat diperdebatkan. Akan tetapi investigasi lebih lanjut barangkali menyatakan adanya strategi **implisit** yang sangat berbeda.

#### **4. Kebijakan**

Kebijakan menyediakan pedoman luas untuk pengambilan keputusan organisasi secara keseluruhan serta menghubungkan perumusan strategi dan implementasi. Kebijakan adalah petunjuk-petunjuk untuk bertindak dalam organisasi, kebijakan menunjukkan bagaimana sumberdaya-sumberdaya yang ada dalam perusahaan harus dialokasikan dan bagaimana tugas-tugas yang diserahkan kepada bagian-bagian dalam perusahaan agar dapat dilaksanakan dengan baik sehingga manajer pada tingkat fungsional dapat menjalankan strategi sebagaimana mestinya.

### **III. Implementasi Strategi**

Implementasi strategi adalah proses dimana manajemen mewujudkan strategi dan kebijakannya dalam tindakan melalui pengembangan program, anggaran dan prosedur.

#### **1. Program**

Program adalah pernyataan aktivitas-aktivitas atau langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan perencanaan sekali pakai. Program pada dasarnya telah menggambarkan rencana yang kongkrit. Rencana kongkrit karena di dalam program sudah tercantum baik sasaran, kebijakan, prosedur, waktu maupun anggarannya. Jadi program merupakan usaha untuk mengefektifkan rangkaian tindakan yang harus dilaksanakan menurut bidangnya masing-masing. Program melibatkan restrukturisasi perusahaan, perubahan budaya internal perusahaan atau awal dari usaha penelitian baru.

#### **2. Anggaran**

Anggaran adalah program yang dinyatakan dalam bentuk satuan uang, dimana setiap program akan dinyatakan secara rinci dalam biaya yang dapat digunakan oleh manajemen untuk merencanakan dan mengendalikan. Lebih jelasnya budget (anggaran) adalah suatu rencana yang menggambarkan penerimaan dan pengeluaran yang akan dilakukan pada setiap bidang atau Program yang disusun secara kualitatif yang sistematis dalam bentuk formal untuk mencapai suatu tujuan pada masa yang akan datang. Ada beberapa syarat pokok yang harus diperhatikan dalam penyusunan budget yaitu “realistis, fleksibel/luwes, dan kontinyu.

### 3. Prosedur

Prosedur sering disebut Standar Operating Procedures (SOP). Prosedur adalah sistem langkah-langkah atau teknik-teknik yang berurutan yang menggambarkan secara rinci bagaimana suatu tugas atau pekerjaan di selesaikan. Prosedur secara khusus merinci berbagai aktivitas yang harus dikerjakan untuk menyelesaikan program-program perusahaan.

### IV. Evaluasi dan Pengendalian

Evaluasi dan pengendalian adalah proses penilaian dari pelaksanaan aktivitas-aktivitas perusahaan atau pemantauan terhadap hasil kinerja yang diperoleh berdasarkan perbandingan antara kinerja yang sesungguhnya dengan kinerja yang diinginkan. Para manajer disemua level menggunakan informasi hasil kinerja untuk melakukan tindakan perbaikan dan memecahkan masalah. Walaupun evaluasi dan pengendalian merupakan elemen akhir yang utama dari manajemen strategi, elemen ini juga dapat menunjukkan secara tepat kelemahan-kelemahan dalam implementasi strategi sebelumnya dan mendorong proses keseluruhan untuk dimulainya kembali.

Dalam praktek, komponen manajemen strategi dikerjakan sesuai dengan urutan fungsi pokok manajemen yaitu perencanaan, implementasi dan pengawasan. Oleh karena itu secara metodologis manajemen strategi terdiri dari tiga proses yang saling berhubungan dan tidak terputus yaitu perumusan (*formulasi*), implementasi (*eksekusi*) dan proses pengawasan (*pengendalian*) strategi yang didasarkan realitas kondisi lingkungan. Proses yang terakhir diperlukan untuk memberikan masukan (*feed back*) bagi proses perencanaan berikutnya.

### C. ISU-ISU STRATEGI OPERASI

Setelah perusahaan menetapkan misi, mengembangkan dan menerapkan strategi tentunya menuntut manajer operasional untuk mempertimbangkan sejumlah isu. Kita mengkaji isu tersebut kedalam tiga cara yaitu :

1. Mencermati kondisi kemampuan operasional perusahaan dan kebutuhan pelanggan yang dapat diukur dan dievaluasi dengan cara:
  - a. Mutu produk yang tinggi (relative terhadap pesaing)
  - b. Pemanfaatan kapasitas yang tinggi
  - c. Efektifitas operasi yang tinggi (rasio produktivitas pekerjaan terhadap aktualisasi)
  - d. Intesitas investasi yang rendah (jumlah modal yang dibutuhkan untuk menghasilkan dalam penjualan)
  - e. Biaya langsung perunit yang rendah (relative dalam persaingan).

2. Identifikasi sebagai prakondisi untuk mengembangkan strategi manajemen operasional yang efektif yaitu :
  - a. Lingkungan sekarang dan yang sedang berubah, yaitu kondisi ekonomi dan teknologi dimana perusahaan berupaya menerapkan strateginya.
  - b. Permintaan kompetitif yang menuntut manajer operasi mengidentifikasi para pesaing sekaligus kekuatan dan kelemahan mereka sendiri.
  - c. Mengetahui strategi persaingan, sehingga strategi operasi bisa dirancang dan diterapkan untuk mendukung strategi.
  - d. Daur hidup produk, yang menunjukkan akan seperti apa strategi operasi nanti.
3. Manajer operasi harus mengidentifikasi posisi setiap produk dalam daur hidup produknya. Kita telaah dinamika pengembangan strategi manajemen operasional yang selalu berubah karena 2 alasan yaitu:
  1. Strategi bersifat dinamis karena perubahan dalam organisasi.
  2. Strategi adalah dinamis karena perubahan dalam lingkungan.

## **6. EVALUASI**

- 1) Jelaskan model-model pendekatan strategi operasi barang dan jasa
- 2) Mengapa setiap perusahaan membutuhkan strategi operasi jelaskan
- 3) Buatlah rancangan model strategi operasi dengan mengambil kasus-kasus pada salah satu perusahaan
- 4) Kemukakan isu-isu strategis operasi yang sedang diperbincangkan saat ini.



## PERAMALAN (*FORECASTING*)

### 1. TUJUAN UMUM

Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis pendekatan-pendekatan dalam peramalan (*forecasting*) dalam kehidupan nyata serta dijadikan sebagai sarana dalam pengambilan keputusan operasional perusahaan.

### 2. TUJUAN KHUSUS

- a. Mampu memahami menjelaskan pendekatan-pendekatan dalam peramalan (*forecasting*)
- b. Menerapkan pendekatan-pendekatan peramalan (*forecasting*)
- c. Menganalisis dan membandingkan pendekatan-pendekatan dalam peramalan (*forecasting*) kedalam kehidupan nyata.

### 3. KATA KUNCI: Peramalan (Forecasting)

### 4. RANGKUMAN

Perbedaan dalam pengambilan keputusan membutuhkan metode peramalan yang juga berbeda. Metode peramalan dapat dikelompokkan menjadi kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif digunakan bila tidak ada data historis atau data yang tidak cukup andal sedangkan metode kuantitatif didasarkan atas data historis dan asumsi-asumsi serta dibutuhkan data yang valid dan reliabel. Metode peramalan dipilih berdasarkan pada empat pertimbangan yaitu: (1) kelayakan sistem dan pengguna; (2) Tersedianya waktu dan sumber data; (3) Karakter penggunaan dan pengambilan keputusan; (4) Pola data.

### 5. URAIAN PEMBELAJARAN

#### A. PENDAHULUAN

Peramalan merupakan alat bantu dalam membuat perencanaan yang efektif dan efisien. misalnya: penjadwalan produksi, masalah transportasi, penanaman modal, dan lain-lain. Situasi peramalan sangat ditentukan oleh horizon waktu, tipe pola data (*Constant; Trend; Musiman & Kombinasi*) dan berbagi aspek lainnya. Peramalan (*forecasting*) dibutuhkan oleh setiap perusahaan disebabkan karena:

- ☞ Sering terjadi senjang waktu (*time lag*) antara kebutuhan mendatang dengan peristiwa itu sendiri merupakan alasan utama pentingnya peramalan & perencanaan.
- ☞ Jangka Waktu Peramalan
- ☞ Pengaruh dari *Product Life Cycle*

Peramalan adalah perhitungan yang obyektif dengan menggunakan data-data masa lalu untuk menentukan kondisi dimasa yang akan datang. Dengan demikian *forecasting*

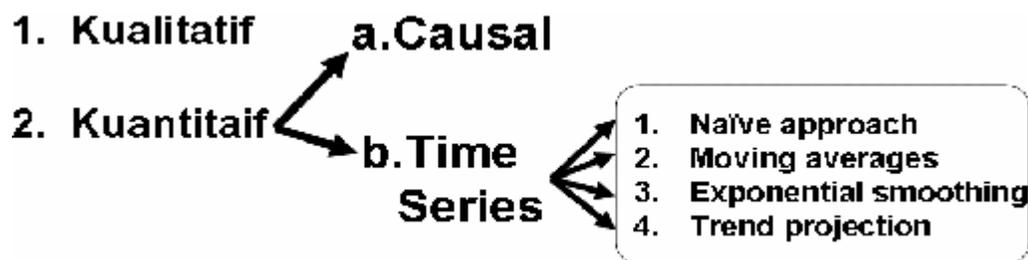
merupakan proses yang menggambarkan peristiwa/kondisi pada masa yang akan datang. Dasar pengambilan keputusan dalam bisnis, meliputi : (1) Produksi; (2) Persediaan; (3) Personil dan (4) Fasilitas-fasilitas

Pada kenyataannya, terutama aplikasi bisnis metode peramalan dapat dilakukan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Apabila peramalan dilakukan tepat guna, maka penjadwalan kerja akan lebih stabil dan system pengawasan dapat dikendalikan.

## B. METODE- METODE PERAMALAN (*FORCASTING*)

Secara umum ada dua metode yang digunakan dalam membuat peramalan (*forecasting*) dalam dunia bisnis, lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:

**Gambar 10. Metode Pendekatan Peramalan (*Forecasting*)**



Keterangan :

1. Metode Kualitatif adalah metode yang menganalisis kondisi obyektif dengan apa adanya. Metode ini meliputi : metode Delphi, Metode nominal grup, Survey pasar & Analisis historikal *analogy and life cycle*.
2. Metode Kuantitatif yang sering disebut time series/runtun waktu merupakan suatu analisis yang menggambarkan pola perkembangan produksi/penjualan pada pada runtun waktu yang telah lewat untuk dapat memperoleh besar kecilnya tingkat perkembangan penjualan/produksi tahunan. Metode kuantitatif dapat diterapkan apabila :
  - 📖 Tersedia data & Informasi Masa Lalu
  - 📖 Data & Informasi tersebut dapat dikuantitafkan dlm bentuk Numerik
  - 📖 Diasumsikan beberapa aspek masa lala akan terus berlanjut dimasa datang.

Metode peramalan kualitatif dan kuantitatif dapat dilakukan melalui tujuh langkah yaitu:

1. Tentukan Pemakai/Pengguna
2. Pemilihan Pernyataan
3. Penentuan Jangka Waktu
4. Pemilihan Model
5. Pengumpulan Data
6. Buat Peramalan
7. Validiti & Penerapan Hasil Peramalan

Selanjutnya dalam pembuatan peramalan (*forecasting*) dengan pendekatan kuantitatif terdiri atas empat metode yaitu:

### 1. Naive Approach

Pendekatan naïve merupakan metode peramalan yang mengasumsikan permintaan antara periode waktu sama. Mis: Penjualan bulan Mei 48 unit, sama dengan penjualan bulan Juli 48, keuntungannya *cost effective & efficient*

### 2. Moving Average Method

Moving Average adalah metode peramalan rata-rata bergerak sederhana yang dianggap mampu menghilangkan pengaruh fluktuatif random dalam peramalan, dengan formulasi :

$$MA = \frac{\sum \text{Demand in Previous } n \text{ Periods}}{n}$$

Contoh : Jika anda sebagai manajer dalam sebuah perusahaan diminta oleh pemilik perusahaan untuk meramalkan penjualan selama tahun 2007 dengan penentuan rata-rata bergerak 3 periode. Data Penjualan sebagai berikut:

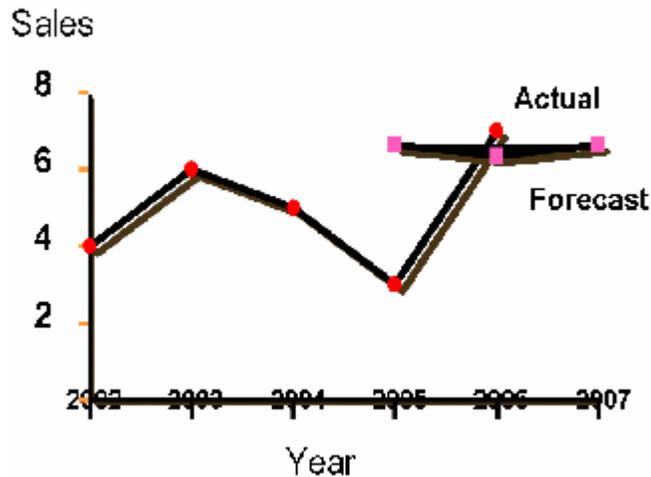
Tahun	2002	2003	2004	2005	2006
Penjualan	4.000	6.000	5.000	3.000	7.000

#### Moving Average Solution:

Time	Response $Y_i$	Moving Total ( $n=3$ )	Moving Average ( $n=3$ )	Time	Response $Y_i$	Moving Total ( $n=3$ )	Moving Average ( $n=3$ )
2002	4	NA	NA	2002	4	NA	NA
2003	6	NA	NA	2003	6	NA	NA
2004	5	NA	NA	2004	5	NA	NA
2005	3	4+6+5=15	15/3 = 5	2005	3	4+6+5=15	15/3 = 5
2006	7			2006	7	6+5+3=14	14/3=4 2/3
2007	NA			2007	NA		

Time	Response $Y_i$	Moving Total ( $n=3$ )	Moving Average ( $n=3$ )
2002	4	NA	NA
2003	6	NA	NA
2004	5	NA	NA
2005	3	4+6+5=15	15/3=5.0
2006	7	6+5+3=14	14/3=4.7
2007	NA	5+3+7=15	15/3=5.0

### Moving Average Graph



### 3. Weighted Moving Average Method (Metode Rata-Rata Tertimbang)

Weighted Moving Average Method adalah metode perhitungan yang sama rata-rata bergerak sederhana namun diperlukan adanya koefisien penimbang dan digunakan apabila terjadi trend pada pola data masa lalu. Koefisien penimbangnya berdasarkan pada intuisi dengan besaran :  $0 \leq CW \leq 1$ , rumus:

$$WMA = \frac{\sum(\text{Weight for period } n) (\text{Demand in period } n)}{\sum \text{Weights}}$$

Contoh: Berdasarkan data sebelumnya diminta untuk menghitung WMA dengan angka penimbang/bobot masing-masing berturut-turut: 0,2; 0,3; 0,2; 0,1 dan 0,2.

**Jawab:**

$$WMA = \frac{(4 \cdot 0.2) + (6 \cdot 0.3) + (5 \cdot 0.2) + (3 \cdot 0.1) + (7 \cdot 0.2)}{1} = 5,3$$

Kelemahan-Kelemahan Weighted Moving Average Method:

1. Metode Weighted Moving Average tidak dapat dengan mudah berubah tanpa merubah masing-masing angka penimbangnya.
2. Peningkatan n dalam pembuatan ramalan kurang sensitif dengan perubahan.
3. Tidak dapat melakukan trend peramalan dengan baik
4. Perlakuan data berdasarkan historis

### 4. Exponential Smoothing Method

Metode Exponential Smoothing Method merupakan metode rata-rata bergerak yang memberikan bobot yang lebih kuat pada data yang lebih terakhir dari pada yang lebih awal. Equations :

$$F_t = \alpha A_{t-1} + \alpha(1-\alpha)A_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2 \cdot A_{t-3} + \alpha(1-\alpha)^3 A_{t-4} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{t-1} \cdot A_0$$

$F_t$  = Forecast value

$A_t$  = Actual value

$\alpha$  = Smoothing constant

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Contoh: Berikut ini data PT"XZ" selama 8 Kuartal. Berdasarkan pengalaman manajer produksi nilai koefisien "pemulus" ditetapkan ( $\alpha = 0,1$ ) dan peramalan untuk kuartal pertama ditetapkan 175 unit. Tentukan Ramalan untuk Kuartal ke-9.

Kuartal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Actual	180	168	159	175	190	205	180	182	?

### Exponential Smoothing Solution

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Quartal	Aktual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
1	180	175.00 (Given)
2	168	175.00 +
3	159	
4	175	
5	190	
6	205	

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Quartal	Aktual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
1	180	175.00 (Given)
2	168	175.00 + .10(
3	159	
4	175	
5	190	
6	205	

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Quartal	Aktual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
1	180	175.00 (Given)
2	168	175.00 + .10(180 -
3	159	
4	175	
5	190	
6	205	

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Quartal	Aktual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
1	180	175.00 (Given)
2	168	175.00 + .10(180 - 175.00)
3	159	
4	175	
5	190	
6	205	

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

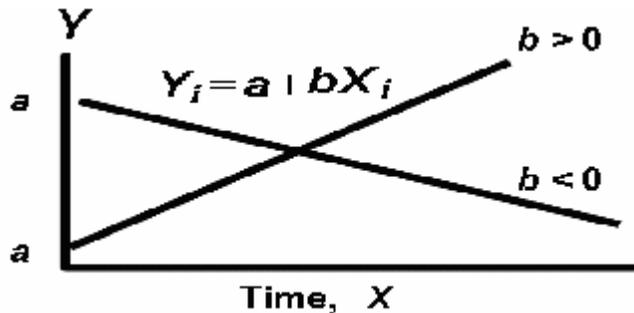
Quartal	Aktual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
1	180	175.00 (Given)
2	168	175.00 + .10(180 - 175.00) = 175.50
3	159	175.50 + .10(168 - 175.50) = 174.75
4	175	174.75 + .10(159 - 174.75) = 173.18
5	190	173.18 + .10(175 - 173.18) = 173.36
6	205	173.36 + .10(190 - 173.36) = 175.02

$$F_t = F_{t-1} + 0.1(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Time	Actual	Forecast, $F_t$ ( $\alpha = .10$ )
4	175	174.75 + .10(159 - 174.75) = 173.18
5	190	173.18 + .10(175 - 173.18) = 173.36
6	205	173.36 + .10(190 - 173.36) = 175.02
7	180	175.02 + .10(205 - 175.02) = 178.02
8	182	178.02 + .10(180 - 178.02) = 178.22
9	?	178.22 + .10(182 - 178.22) = 178.58

## 5. Linear Trend Projection

Metode Kausal (*Least Square*) Adalah metode pendekatan untuk menentukan atau menghasilkan garis lurus yang paling tepat yang meminimumkan jumlah kuadrat perbedaan vertikal dari garis pada setiap observasi aktual.



Kausal/ Metode *Least Square* (Kuadrat Terkecil), Formulasinya :

$$\text{Equation : } \hat{Y}_i = a + bx_i$$

$$\text{Slope : } b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}$$

$$\text{Y-Intercept : } a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Contoh : Saudara diminta menentukan trend linear untuk data deret waktu dari tahun 2000-2006 mengenai permintaan (demand) Meubel CV. Anu berikut :

Tahun	Demand
2000	74
2001	79
2002	80
2003	90
2004	105
2005	142
2006	122

Jawab :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{28}{7} = 4 \qquad \bar{y} = \frac{\sum y}{n} = \frac{692}{7} = 98.86$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} = \frac{3,063 - (7)(4)(98.86)}{140 - (7)(4)^2} = \frac{295}{28} = 10.54$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 98.86 - 10.54(4) = 56.70$$

$$\text{Demand in 2008} = 56.70 + 10.54(8) = 141.02$$

$$\text{Demand in 2009} = 56.70 + 10.54(9) = 151.56$$

## 6. Evaluasi

1. Jelaskan manfaat dan tujuan peramalan (*forecasting*)
2. Bandingkan antara beberapa metode peramalan (*forecasting*) yang telah dipelajari dengan mengambil contoh kasus pada salah satu perusahaan
3. Peningkatan volume produksi meubel Jati Makmur dapat dilihat dari hasil penjualan rata-rata selama 10 bulan sebagai berikut:

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Penjualan (Rp. 000)	62,7	63,9	68,0	66,4	67,7	65,8	68,2	69,3	67,2	70,1

Diminta :

- a. Hitunglah ramalan penjualan dengan penghalusan secara eksponensial yang menggunakan nilai  $\alpha$  sebesar 10% dan 30%, mana yang memberikan ramalan terbaik analisis dan intrespertasikan hasil perhitungannya
  - b. Hitunglah ramalan bulan ke 11
4. Perusahaan ABC menunjukkan bahwa peningkatan penjualan pertahun berhubungan langsung dengan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan promosi. Perusahaan telah mengumpulkan data biaya promosi dan penjualan selama 10 tahun sebagai berikut:

Tahun	Penjualan (Rp. 000/thn)	Biaya Promosi (Rp.000/thn)
2000	95	12
2001	106	15
2002	84	10
2003	65	8
2004	110	20
2005	105	21
2006	120	25
2007	90	14
2008	96	15
2009	115	18

Diminta :

- a. Buatlah persamaan regresi untuk data di atas
- b. Gambarkan data aktual pada skater diagram dan garis regresinya
- c. Apabila biaya promosi naik Rp 13.000 maka tingkat penjualan yang diharapkan perusahaan ABC sebesar berapa
- d. Faktor-faktor apa yang menjadi hambatan yang dirasakan berkaitan dengan ramalan pada perusahaan ABC



**POKOK  
BAHASAN V**

## **PENGEMBANGAN DESAIN BARANG DAN JASA**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu menjelsakan dan merancang pengembangan desain barang dan jasa baik secara teoritis maupun empiris guna pengambilan keputusan bagi manajer operasional.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- a. Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan konsep pengembangan desain barang dan jasa pada sebuah perusahaan
- b. Menjelaskan dan merancang product planning
- c. Menjelaskan dan menganalisis Product Life Cycles
- d. Membuat rancangan pengembangan produk
- e. Mecermati isu-isu yang berhungan dengan desain produk

### **3. KATA KUNCI:** Product Planning; Product Life Cycles ; Product Development System

### **4. RANGKUMAN**

- 1) Efektifitas strategi suatu produk memerlukan pemilihan, perancangan, dan penjelasan suatu produk dari transisi produk menjadi produksi. Hanya melalui implementasi strategi yang efektif fungsi produksi dapat mendukung pencapaian nilai maksimum dari sebuah organisasi.
- 2) Manajer operasi harus dapat membangun sistem pengembangan produk, didesain dengan baik dan menghasilkan produk yang ber kompetensi bagi perusahaan.
- 3) Manajer operasi harus dapat mencermati perubahan siklus hidup produk yang didasarkan atas pengamatan lingkungan organisasi dan menjalin komunikasi yang baik dengan konsumen, mengelola proses produk dan pemasok, sehingga tingkat kesuksesan produk tercapai.

### **5. URAIN PEMBELAJARAN**

#### **A. PENDAHULUAN**

Pengembangan dan desain produk yang baik mutunya merupakan kunci kesuksesan di dalam dunia bisnis. Segala sesuatu yang kurang berkaitan dengan strategi produk dapat menjadi masalah besar bagi perusahaan. Untuk memaksimalkan peluang sukses tersebut, perusahaan-perusahaan besar harus memfokuskan dirinya (berspesialisasi) hanya pada beberapa produk saja, kemudian mempertahankan tingkat mutu produknya setinggi mungkin.

Meskipun demikian, kebanyakan siklus hidup produk terbatas dan malahan tidak dapat diprediksi kapan mulai menurun, sehingga perusahaan harus terus menerus mencari produk baru, dikembangkan dan dipasarkan. Menejer operasi yang baik akan selalu menjalin komunikasi yang baik dengan konsumen, mengelola produk, proses, dan pemasok, sehingga tingkat kesuksesan produk yang baru akan berhasil.

## **B. PRODUCTION PLANINGG**

### **⊗ MENDEFINISIKAN PRODUK**

Ketika sebuah rancangan produk siap untuk diperkenalkan, maka perusahaan perlu mendefinisikan produk tersebut. Artinya produk tersebut perlu diperjelas apa fungsinya agar bisa memuaskan keinginan konsumen.

⊗ Keputusan Membeli atau Membuat, Dalam membuat suatu produk, seringkali perusahaan tidak membuat sendiri komponen-komponen yang diperlukan. Untuk komponen-komponen tertentu akan lebih efisien bila perusahaan membeli dari pihak lain, hal ini sering disebut **outsourcing**.

⊗ **Pengelompokan Teknologi**, Dalam pembuatan gambar produk, ahli desain seringkali mencantumkan kode teknologi, teknik dan proses yang dipakai. Beberapa kegunaan pengelompokan teknologi antara lain :

- Memperbaiki desain
- Mengurangi kebutuhan dan pembelian bahan baku
- Menyederhanakan perencanaan produksi dan kontrol
- Memperbaiki layout, mengurutkan dan beban mesin.
- Mengurangi waktu setup peralatan, waktu produksi dan proses kerja.

### **⊗ Desain Produk**

Pengembangan dan desain produk merupakan kunci kesuksesan di dalam dunia bisnis. Segala sesuatu yang kurang berkaitan dengan strategi produk dapat menjadi masalah besar bagi perusahaan. Dalam membuat keputusan yang efektif perlu menelusuri bagaimana seharusnya melakukan *seleksi produk*, *mengembangkannya*, dan selanjutnya *mendokumentasikan* produk.

### **⊗ Product Strategi Options Support Competitive Advantage**

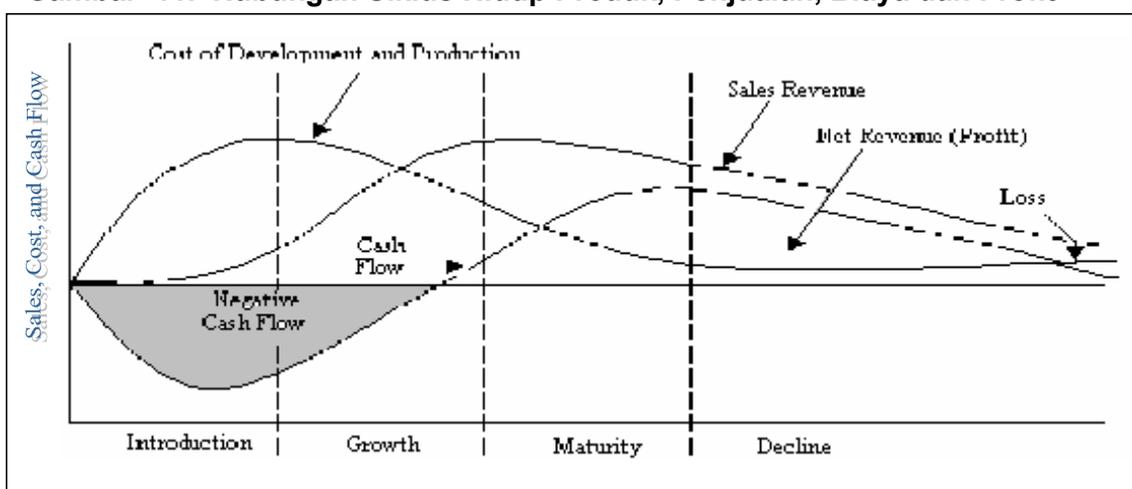
Manajemen mempunyai berbagai pilihan dalam hal seleksi, ketentuan, dan desain atas barang dan jasa yang akan dijual perusahaan. Seleksi produk adalah kegiatan pemilihan barang atau jasa yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan konsumen atau klien perusahaan. Hasil keputusan produk dari seleksi yang dilakukan merupakan hal yang fundamental dan mempunyai implikasi yang besar pada fungsi operasi. Keputusan produk

akan mempengaruhi biaya peralatan modal, desain tata letak, kebutuhan ruang, keahlian orang-orang yang dipekerjakan dan yang harus diberi pelatihan, bahan mentah, dan proses yang digunakan.

### C. PRODUCT LIFE CYCLES

Produk itu sebenarnya lahir, hidup, dan kemudian mati. Produk yang mati disingkirkan oleh perubahan yang terjadi di masyarakat. Mungkin cukup membantu cara berpikir kita bahwa kehidupan produk dapat dibagi atas empat fase: pengenalan, pertumbuhan, dewasa, dan menurun. Siklus hidup produk bisa beberapa jam saja, bulan, tahun atau beberapa dekade. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11 di bawah ini :

**Gambar 11. Hubungan Siklus Hidup Produk, Penjualan, Biaya dan Profit**



Sumber : J. Heizer & B. Render, 2004

Gambar 11. di atas menunjukkan ada 4 tahap siklus hidup produk dan hubungannya dengan penjualan produk, arus kas, dan keuntungan di atas siklus kehidupan produk. Secara umum setiap perusahaan mempunyai arus kas negatif apabila sedang dalam mengembangkan suatu produk. Tetapi apabila produk sukses, kerugian tersebut dapat ditutupi. Namun profit tidak dapat bertahan lama karena selalu adanya permintaan terhadap produk baru. Tanpa melihat panjang pendeknya umur produk, sebenarnya seorang manajer operasi tetap mempunyai tugas yang sama, yaitu : keharusan mendesain suatu system yang dapat membantu pengenalan produk baru dengan sukses.

#### **Life Cycle and Strategy**

Setiap para manajer operasi harus menyiapkan pengembangan atas produksi baru, selain itu mereka harus pula memikirkan tentang pengembangan untuk produk baru dan produk yang telah ada. Produk yang sukses memerlukan strategi yang baik untuk setiap jenis produk yang didasari atas posisinya dalam siklus hidup produk. Sehingga setiap perusahaan perlu mengidentifikasi jenis produk dan posisinya dalam siklus hidup produk.

Sehingga perlu adanya peninjauan kembali atas beberapa pilihan strategi ketika produk beralih dalam setiap siklus hidup produk.

1. **Introductory Phase**, Setiap produk dirancang dengan baik sebab akan memasuki pasar, desain teknik produksi, dan membuat surat perintah untuk melakukan: (1) riset, (2) pengembangan produk, (3) proses modifikasi, dan (4) mengembangkan supplier.
2. **Growth Phase**, Disain produk telah mulai untuk distandardisasi agar stabil, dan peramalan kebutuhan kapasitas yang efektif. Penambahan kapasitas untuk mengakomodasi peningkatan dalam permintaan produksi perlu dilakukan.
3. **Maturity Phase**, Suatu produk telah dewasa, pesaing telah mapan. Volume penjualan sangat tinggi, inovatif produksi dapat dikendalikan sesuai dengan tingkat biaya yang dibutuhkan. pengurangan pilihan, dan penghematan pada semua lini produk agar efektif dalam penguasaan pasar dan profitabilitas.
4. **Decline Phase**, Manajemen perlu untuk melakukan pergantian dengan produk baru atau inovasi terhadap produk karena siklus hidup produk akan berakhir. Kondisi produk secara khas lemah sehingga dibutuhkan untuk menginvestasikan sumber daya dan bakat manajerial.

#### **Product-by-value Analysis**

Manajer operasional yang efektif harus mampu memberikan perhatian khusus pada unit-unit produk yang prospeknya paling baik. Hal tersebut adalah prinsip Pareto yang diterapkan pada bauran produk (product-mix). Sumber daya harus diinvestasikan pada sejumlah kecil pos yang penting dan dan sejumlah besar pos yang relatif kurang penting. Analisis produk berdasarkan nilainya mengidentifikasi produk yang diurut ke bawah dimulai dari kontribusi yang besar. Analisis produk berdasarkan nilainya memuat daftar kontribusi total nilai jual produk.

## **D. GENERATING NEW PRODUCT**

### **New Product Opportunities**

Kegiatan seleksi, pencarian manfaat, dan desain produk terjadi secara terus menerus karena adanya peluang hadirnya produk baru. Ada enam faktor yang mempengaruhi peluang pasar, yaitu : (1) perubahan selera konsumen, (2) perubahan ekonomi, (3) perubahan sosial dan demografi, (4) perubahan teknologi, (5) perubahan politik dan hokum, dan (6) perubahan-perubahan lain yang timbul dari dinamika pasar, standar profesi, pemasok dan penyalur. Manajer operasi harus menyadari akan adanya faktor-faktor tersebut diatas, dan mengantisipasi perubahan terhadap adanya peluang bagi produk baru, produk itu sendiri, volume produk dan bauran produknya.

## 📖 Importance of New Products

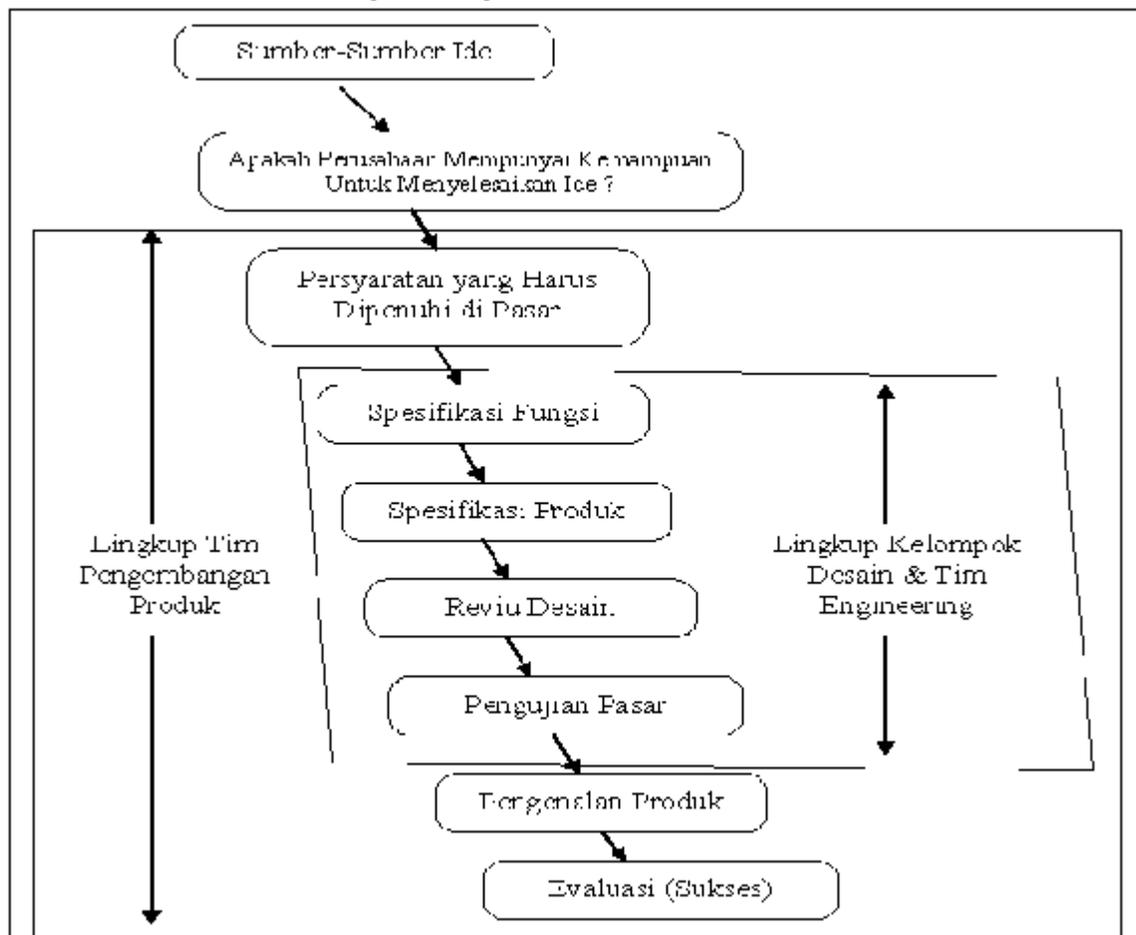
Secara umum persaingan saat ini difokuskan pada kecepatan pemasaran produk yang bersangkutan, bila suatu organisasi gagal dalam persaingan, akan sulit untuk mengejar ketinggalannya. Oleh karena itu pengadaan produk baru sangat penting dimana pengenalan produk yang lebih cepat mempunyai dampak kumulatif dan efektif bukan hanya dalam pasar, tetapi juga dalam hal desain yang inovatif, peningkatan mutu dan penurunan biaya.

## E. PRODUCT DEVELOPMENT

### 📖 Product Development System

Strategi produk yang efektif menghubungkan antara keputusan produk dengan arus kas, dinamika pasar, siklus hidup produk, dan kemampuan organisasi. Perusahaan harus mempunyai kas untuk pengembangan produk, mampu memahami perubahan secara konstan untuk menempatkan produk di pasar, mempunyai bakat dan sumber daya yang tersedia. Pengembangan produk melalui beberapa tahap, dimulai dengan ide dan diakhiri dengan pengiriman pada pasar dan kemudian melakukan evaluasi akhir.

**Gambar 12. Tahapan Pengembangan Produk**



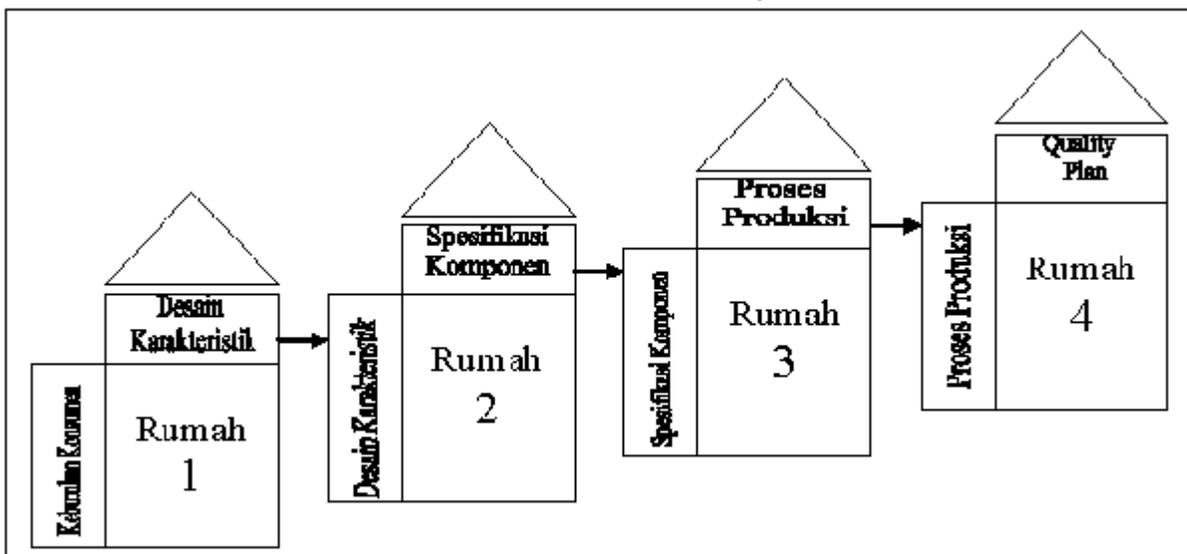
Sumber : Haizer & B. Render, 2004

Pada Gambar 12. di atas menunjukkan tahapan pengembangan produk dimulai dari berbagai sumber-sumber ide seperti perubahan teknologi, perubahan demografi, sosiologi, budaya, ekonomi, politik, hukum, distribusi, perubahan karyawan dan lain sebagainya. Penekanan dapat bersifat eksternal (diarahkan oleh pasar) dengan pendekatan yang diperlukan untuk memusakan konsumen, pengenalan produk dan evaluasi yang merupakan lingkup pengembangan produk. Sedangkan internal diarahkan pada desain dan teknologi yang digunakan yang meliputi bagaimana cara kerja produk tersebut yang merupakan spesifikasi fungsional sampai pada pengujian pasar.

### Quality Function Deployment (QFD)

Quality function deployment (QFD) merupakan suatu proses untuk menentukan kebutuhan konsumen (keinginan pelanggan) dan bagaimana menterjemahkan ke dalam atribut pada masing-masing fungsional agar mereka dapat memahami dan mematuhi. Konsep QFD dapat diketahui dengan cara : (1) menentukan apa yang akan menjadi kebutuhan pelanggan dan (2) mentransfer keinginan pelanggan ke dalam target desain. Gagasan merupakan inspirasi untuk memahami keinginan pelanggan dan mengidentifikasi solusi alternatif dalam proses. Selanjutnya alat yang digunakan dalam QFD adalah rumah mutu. Rumah mutu adalah suatu teknik grafis untuk melukiskan hubungan antara keinginan konsumen dan produk (jasa). Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 13.

**Gambar 13. House Quality**



**Sumber : J. Heizer & B. Render, 2004**

Gambar 13. menunjukkan bahwa rumah mutu dapat ditandai dengan adanya urutan bagaimana cara pengelola sumber daya untuk mencapai kebutuhan pelanggan, dengan menjelaskan hubungan dari kedua cara di atas para manajer operasi dapat membangun produk dan proses dengan corak yang diinginkan oleh pelanggan. Penjelasan hubungan

ini adalah yang pertama kali di dalam membangun sistem produksi kelas dunia. Untuk membangun rumah mutu, dapat dilakukan dengan melalui enam langkah dasar yaitu :

1. Identifikasi keinginan pelanggan
2. Bagaimana mengidentifikasi barang/jasa yang dibutuhkan konsumen.
3. Bagaimana hubungkan keinginan pelanggan terhadap produk.
4. Bagaiman mengidentifikasi hubungan antara perusahaan.
5. Membangun arti penting suatu penilain yang baik.
6. Evaluasi persaingan produk

### **Organizing for Product Development**

Organisasi pengembangan produk dilaksanakan oleh sebuah tim yang disebut tim pengembangan produk. Tim pengembangan produk diberi tanggungjawab untuk mengubah produk yang diinginkan pasar ke pencapaian suksesnya produk di pasar. Hal ini termasuk kemampuan produk untuk dipasarkan (*marketability*) diproduksi (*manufacturability*) dan kemampuan purna jualnya (*serviceability*). Penggunaan kelompok seperti itu juga disebut concurrent engineering dan merupakan kelompok yang mewakili semua bidang yang terkait langsung (*dikenal kelompok cross functional*).

### **Manufacturability and Value Engineering**

Desain untuk kelompok rekayasa nilai dan keandalan produksi, disisi lain, mempunyai peran yang tidak terlalu luas. Peran yang dibebankan kepada mereka adalah peningkatan desain dan sfesifikasi pada tahap penelitian, pengembangan, perancangan, dan produksi dalam pengembangan produk. Selanjutnya penurunan biaya yang efektif dan desain dalam rekayasa nilai dan keandalan produksi bisa menghasilkan keuntungan yang lain, diantaranya adalah :

1. Penurunan kerumitan produk
2. Standarisasi tambahan atas produk
3. Peningkatan aspek fungsional produk
4. Desain metode kerja yang lebih baik
5. Peningkatan keandalan produk
6. Rancangan utuk memperoleh produk (mutu) yang andal (*quality robust design*)

## **F. ISU-ISU DESAIN PRODUK**

Dalam mengembangkan suatu system yang efektif dan struktur organisasi untuk pengembangan produk, ada beberapa teknik dalam perancangan suatu produk. Secara umum kita dapat melihat kembali ada tujuh cara yaitu :

📖 **Desain Robust**, Rancangan mutu yang andal, menuntut suatu produk harus didesain sedemikian rupa sehingga variasinya kecil dalam produk atau dalam proses perakitan tidak berdampak negatif pada produk.

📖 **Desain Modular**, Gagasan pokok modular desain adalah untuk mengembangkan serangkaian komponen-komponen produk dasar yang dapat dirakit menjadi sejumlah besar produk yang berbeda-beda. Desain modular dengan bagian yang terpisah-pisah, memungkinkan perusahaan untuk melakukan reparasi, pemeliharaan atau penggantian salah satu modul atau komponen yang rusak.

📖 **Computer Aided Design (CAD)**, Desain produk diperkaya dengan penggunaan CAD, pada saat CAD digunakan, perancangan desain (perancangan/desainer) memulai dengan mengembangkan sketsa kasar atau hanya ide saja. Teknik-teknik bantuan komputer dalam perancangan CAD kini digunakan untuk rekayasa mekanik, rekayasa elektronik, dan bahan dalam pembuatan model-model dari molekul yang besar dan kompleks.

📖 **Computer Aided Manufacturing (CAM)**, Bidang teknologi CAD semakin menyatu dengan bidang teknologi CAM. Teknologi CAD saat ini telah terbagi-bagi untuk memberikan data-data pada departemen serta alat-alat untuk membuat suatu program komputer untuk mesin-mesin yang dikendalikan dengan angka-angka. Sekarang ini sudah dapat menggabungkan program CAD dan CAM, yang sering disebut program CAD/CAM. Pendekatan program CAD/CAM memberikan beberapa manfaat :

- 1) Mutu produk, CAD memberikan peluang kepada perencana untuk menyelidiki lebih banyak alternatif, antisipasi masalah-masalah dan bahaya timbulnya lebih awal.
- 2) Waktu desain yang lebih pendek, karena waktu adalah uang, maka semakin singkat tahap desain, semakin rendah biaya yang dikeluarkan.
- 3) Penurunan biaya produksi, penerapan yang lebih cepat atas perubahan-perubahan desain dapat menekan biaya.
- 4) Ketersediaan database, hasil dari pengkonsolidasian data produk, yang dilakukan agar semua kerja berdasarkan informasi yang sama.
- 5) Kemampuan baru CAD/CAM menghasilkan pekerjaan yang mendetail sehingga desainer dapat berkonsentrasi pada aspek imajinasi dan konseptual.

📖 **Virtual Reality Technology**, suatu bentuk komunikasi visual di mana menggambarkan suatu hal yang nyata, tetapi para pemakai diperbolehkan untuk menjawab secara interaktif. Virtual reality dapat membantu dalam mendesain dan mengembangkan produk baru, sesungguhnya Virtual reality mempunyai berbagai aplikasi bagi Penelitian dan Pengembangan (Litbang).

📖 **Value Analysis**, Rekayasa nilai terjadi ketika produk diseleksi dan didesain, meskipun demikian suatu teknik yang wajar yaitu analisis nilai, yang terjadi selama proses produksi ketika sudah jelas bahwa produk baru itu sukses. Usaha peningkatan ini mengarah kepada produk yang lebih baik atau produk yang lebih ekonomis.

📖 **Environmentally Friendly Designs**, Disain ramah lingkungan, merupakan salah satu tugas dari manajer operasi yang berwawasan lingkungan untuk meningkatkan aktivitas produktivitas. Planet di bumi terbatas; para manajer siap untuk menekan penggunaan sumber daya. Para manajer operasi dapat memperoleh biaya-biaya apabila pemeliharaan sumber daya tersebut tidak terjaga dengan baik. Tim lingkungan yang searah memenuhi program untuk menambahkan suatu tugas rekayasa nilai dan analisis nilai lingkungan kepada regu. Dengan employess dari fungsional area berbeda bekerja bersama, suatu jangkauan isu lingkungan yang lebih luas dapat ditujukan. Tujuan dari dari strategi seperti itu meliputi:

- ☞ Keamanan dalam pengembangan dan produk yang lebih berwawasan lingkungan
- ☞ Minimisasi penggunaan bahan baku dan energi.
- ☞ Pembedaan produk dari kompetisi
- ☞ Mengurangi kewajiban
- ☞ Terus meningkat efektivitas biaya dalam mentaati peraturan lingkungan.
- ☞ Sebagai warga negara atau perusahaan yang dikenali baik.

Selanjutnya menghijaukan pabrikasi merupakan kepekaan kepada suatu isu lingkungan yang luas dalam proses produksi. Konsep tentang menghijaukan pabrik merupakan keputusan penciptaan produk berwawasan lingkungan melalui efisien proses yang baik di dalam bisnis. Perusahaan dapat menunjukkan kepekaan sikap terhadap penghijauan pabrikasi produk dan memproses disain dapat dilakukan beberapa cara :

- ⊗ Membuat produk untuk dipakai kembali
- ⊗ Penggunaan daur ulang material
- ⊗ Gunakan lebih sedikit ramuan yang berbahaya
- ⊗ Gunakan komponen tongkang
- ⊗ Gunakan lebih sedikit energi
- ⊗ Gunakan lebih sedikit material

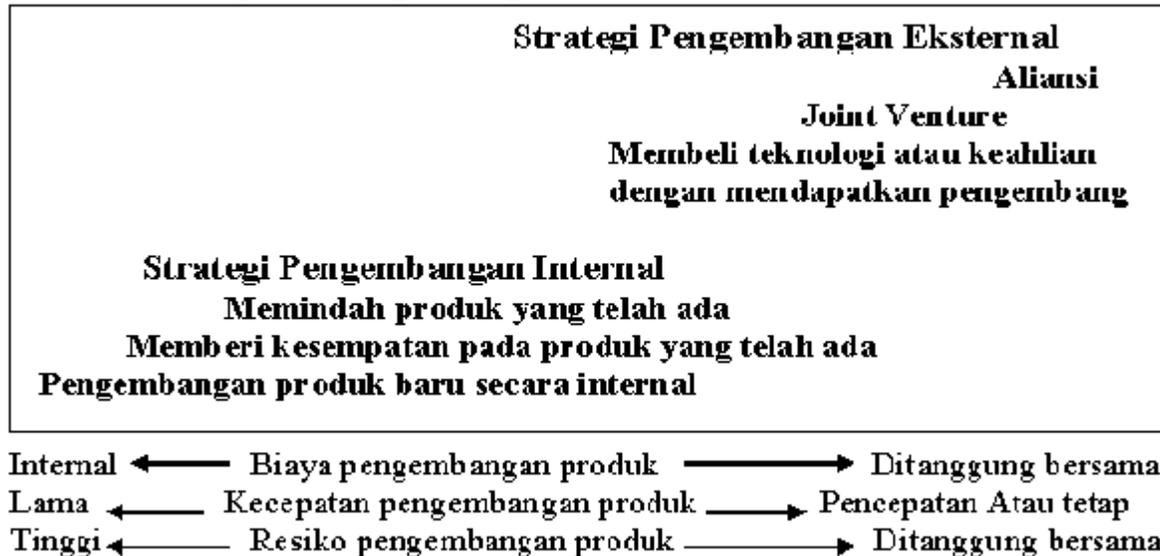
## **G. KOMPETISI BERDASARKAN PADA WAKTU**

Ketika daur hidup produk dipendekkan, maka kebutuhan akan pengembangan produk meningkat. Apalagi, saat teknologi canggih pada produk baru ditingkatkan, maka akan meningkatkan biaya dan resikonya. Misalnya, perusahaan obat melakukan investasi

selama sekitar 12-15 tahun dengan biaya sebesar \$ 400 juta sebelum menerima persetujuan pada tiap jenis obatnya, meskipun hanya 1 dari 5 produk yang akan berhasil.

Manajer operasional yang menguasai pengembangan produk ini terus-menerus melakukan pendekatan kepada pengembang produk yang lambat untuk mempercepat laju kemampuan bersaing. Konsep ini dinamai “kompetisi berdasarkan waktu”.

**Gambar 14. Rangkaian Pengembangan Produk**



**Sumber : J. Heizer & B. Render, 2004**

Gambar di atas menunjukkan rangkain pengembangan produk dari awal, pengembangan produk internal sampai ke aliansi. *Enhancement* dan migrasi menggunakan kekuatan produk yang telah ada untuk inovasi dan oleh karena itu secara khas lebih cepat, sementara pada saat yang sama lebih beresiko daripada mengembangkan produk baru secara keseluruhan. *Enhancement* bisa merubah warna, ukuran, berat, ataupun fitur seperti pada telepon seluler atau pada pesawat terbang komersial.

Tiga pendekatan pada strategi pengembangan produk baru secara internal ini dapat digunakan sebagai pemikiran strategi pengembangan produk baru secara eksternal. Perusahaan menggunakan kedua jenis strategi tersebut. Strategi pengembangan produk baru secara eksternal, yaitu (1) menentukan teknologi, (2) mengadakan joint venture, dan (3) mengembangkan aliansi.

#### **📖 Pembelian Teknologi Dengan Mendapatkan Suatu Perusahaan**

Microsoft dan Cysco adalah contoh dari perusahaan yang yang sering mengembagkan perusahaannya dengan mendapatkan perusahaan yang teknologinya telah berkembang sesuai dengan misinya. Sehingga ada penyesuaian teknologi dan produk pada organisasi yang dibeli dengan perusahaan yang membeli.

### **Joint Venture**

Joint venture adalah kombinasi kepemilikan, biasanya hanya antara dua perusahaan, untuk membentuk satu kesatuan yang baru. Kepemilikan bisa 50 : 50 atau satu pemilik dapat porsi yang lebih dalam pengendalian perusahaan. Joint venture cocok dilakukan untuk mengeksplorasi peluang menghasilkan produk yang spesifik yang mungkin tidak terpusat pada misi perusahaan. Beberapa perusahaan lebih menyukai pekerjaan dengan resiko yang bisa ditanggung bersama.

### **Aliansi**

Aliansi adalah persetujuan kerjasama yang membolehkan perusahaan tetap bebas, namun menggunakan kekuatan bersama untuk tetap konsisten pada misi perusahaan masing-masing. Ketika produk baru terpusat pada misi, sumberdaya yang substansial telah didapat dan resiko telah ada, maka aliansi adalah strategi yang bagus untuk pengembangan produk. Aliansi secara khusus menguntungkan ketika produk telah dikembangkan dan mempunyai teknologi. jika batasan-batasan dari kedua belah pihak perusahaan sulit diidentifikasi, maka strategi yang terbaik adalah aliansi. Misalnya, Microsoft ingin mengembangkan aliansi dengan perusahaan yang berhubungan dengan komputer, seperti internet dan siaran televisive.

## **H. DOKUMENTASI PRODUK**

Ketika suatu produk telah dipilih dan didesain, maka sebelum dibuat perlu diisipkan beberapa dokumen penting, yakni :

- 1) Assembli drawing adalah gambar produk yang rinci jelas, dibuat dalam tiga dimensi.
- 2) Assembli chart adalah diagram atau bagan yang berbentuk grafik sehingga memungkinkan pemakai untuk mudah merakitnya.
- 3) Route sheet adalah daftar urutan operasi yang diperlukan untuk membuat komponen-komponen, bahan yang digunakan disebut dalam bill of material
- 4) Engineering change notice adalah koreksi dan modifikasi atas gambar produk.

## **6. EVALUASI**

Buatlah contoh rancangan pengembangan desain produk yang efektif dengan mengambil kasus pada perusahaan jasa maupun manufaktur di daerah saudara dan interprestasikan atas desain barang dan jasa yang anda buat.



## **STRATEGI PROSES DAN PERENCANAAN KAPASITAS**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu memahami menyusun strategi proses produksi dan perencanaan kapasitas dengan menggunakan metode-metode kuantitatif manajemen.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- a) Diharapkan mampu menjelaskan proses strategi dan perencanaan kapasitas
- b) Menjelaskan tujuan dan manfaat proses strategi
- c) Menyusun dan merancang strategi proses
- d) Menghitung dan menganalisis perencanaan kapasitas pada setiap perusahaan
- e) Menerapkan pendekatan-pendekatan dalam perencanaan kapasitas

### **3. KATA KUNCI:** Strategi Proses Product; Kapasitas Planning

### **4. RANGKUMAN**

Proses yang harus digunakan oleh manajemen operasional dalam melakukan transformasi sama pentingnya dengan produk sendiri. Proses transformasi menentukan biaya yang harus dikeluarkan dan jumlah mutu produk yang dihasilkan. Keputusan proses dapat mengakibatkan penyelesaian system transformasi yang berfokus pada proses atau berfokus pada produk atau diantara keduanya. Peramalan yang baik, analisis titik impas, diagram melintas (*crossover*) serta keputusan kapasitas sangat berguna bagi manajer operasi dalam membuat keputusan proses.

### **5. URAIAN PEMBELAJARAN**

#### **A. PENDAHULUAN**

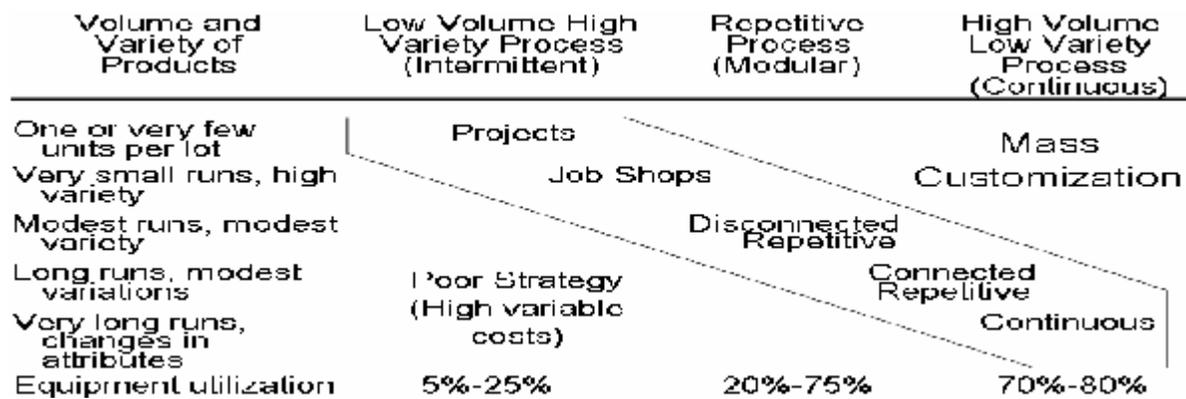
Proses strategi adalah pendekatan organisasi untuk mentransformasi sumber daya yang dimiliki menjadi barang dan jasa. Tujuan dari strategi proses adalah untuk menemukan jalan dalam memproduksi barang dan jasa yang dapat memenuhi kebutuhan konsumen dan spesifikasi produk dalam keterbatasan biaya dan keterbatasan manajerial yang lain. Proses yang dipilih akan memiliki pengaruh jangka panjang pada produksi dan efisiensi, juga pada fleksibilitas biaya, dan kualitas yang dihasilkan.

#### **B. EMPAT PROSES STRATEGI**

Secara tidak langsung, setiap produk barang dan jasa dibuat dengan menggunakan salah satu dari keempat strategi tersebut. Fokus pada proses, fokus pada kegiatan berulang, fokus pada produk, fokus pada produksi massal. Hubungan antara keempat

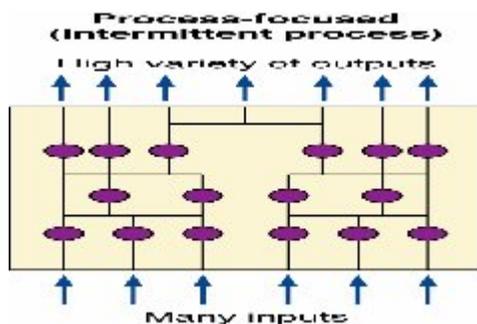
strategi ini pada volume dan keragaman produk ditunjukkan dalam Gambar 15. Meskipun gambar hanya menunjukkan empat strategi, manajer yang inovatif dapat mengembangkan proses untuk memenuhi kebutuhan keragaman dan volume yang diinginkan.

**Gambar 15. Strategi peningkatan volume dan variasi produk**



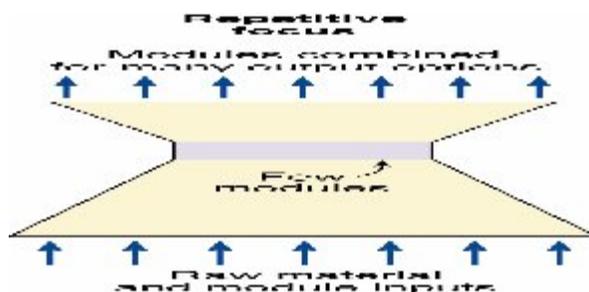
1. **Fokus pada proses.** Fokus pada proses ini dapat dilihat dari peralatan, *layout*, dan pengawasan. Ketiga hal ini membuat fleksibilitas produk semakin besar karena produk bergerak secara terputus-putus dari satu proses ke proses lain (proses *intermitten*, lihat gambar 16).

**Gambar 16. Fokus Pada Proses**



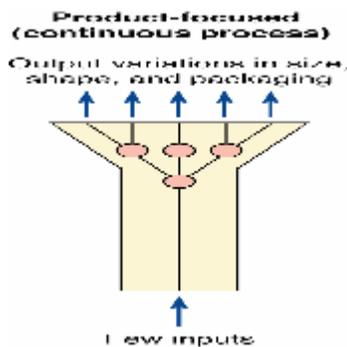
2. **Fokus pada Proses Berulang-ulang.** Proses berulang-ulang berada diantara fokus pada produk dan fokus pada proses. Jalur proses berulang-ulang merupakan jalur perakitan klasik. Proses ini banyak digunakan pada perakitan kendaraan bermotor dan peralatan rumah tangga, karena memiliki struktur yang lebih dan fleksibilitasnya kurang dibanding fasilitas yang difokuskan pada proses (lihat gambar 17).

**Gambar 17. Fokus Pada Kegiatan Berulang**



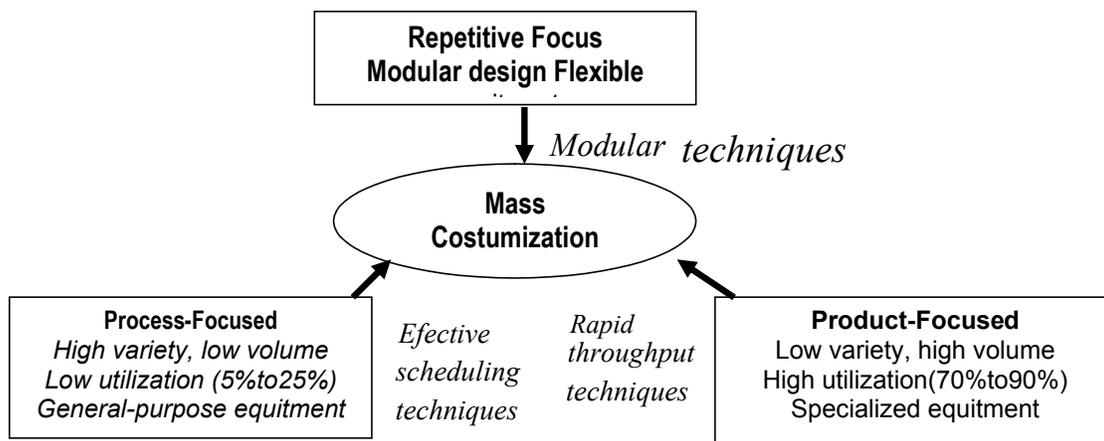
3. **Fokus pada Produk** Proses yang menghasilkan volume produk yang besar dengan keragaman yang rendah disebut proses yang memfokuskan pada produk. Fasilitas-fasilitas pendukung diatur disekitar produk. Proses ini juga disebut proses kontinu, karena jalannya produksi secara terus-menerus dan sangat lama. Fasilitas-fasilitas yang difokuskan pada produk, menghasilkan produk dalam volume yang besar dan keberagaman yang rendah. Sifat khusus fasilitas ini adalah dibutuhkan biaya tetap yang sangat tinggi, tetapi biaya variabelnya rendah karena adanya pemanfaatan fasilitas yang sangat tinggi (lihat gambar 18).

**Gambar 18. Fokus Pada Produk**



4. **Fokus pada Produksi Masal.** Produksi masal merupakan produksi barang dan jasa yang sangat cepat dengan biaya rendah, untuk memenuhi keinginan unik konsumen yang terus meningkat. Produksi masal menyediakan ragam produk yang banyak dengan biaya rendah. Sebagaimana ditunjukkan pada bagian kanan Gambar 19 produksi masal dapat meningkatkan kapabilitas operasional. Hubungan antara penjualan, produksi dan logistik sangat erat. Manajer operasi harus memanfaatkan sumber daya organisasi secara imajinatif dan agresif untuk membangun proses yang mampu memproduksi produk masal secara cepat dan murah.

**Gambar 19. Pemanfaatan Modularisasi kreatif, Penjadwalan yang Kuat, dan Throughput yang Cepat dalam rangka menuju Produksi Masal**



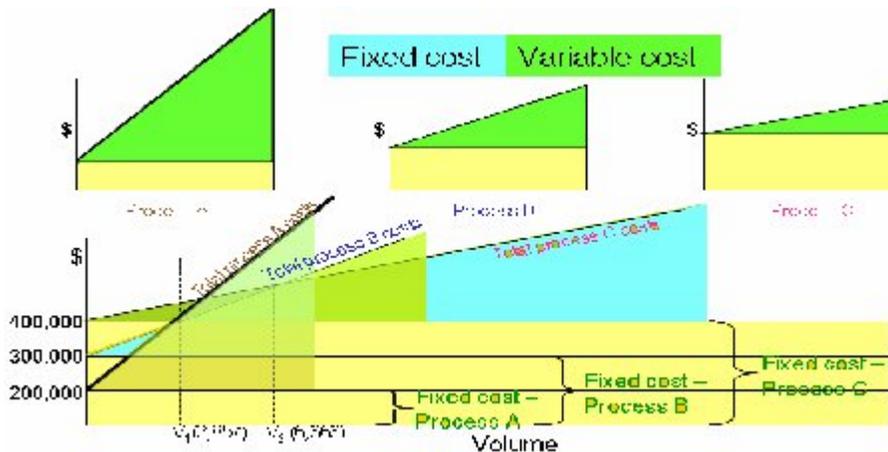
### C. PERBANDINGAN PILIHAN PROSES

Karakteristik dari ke-empat proses ditunjukkan dalam Tabel 4. Masing-masing proses, ketika disesuaikan dengan tepat dengan volume dan keragaman, dalam memproduksi dapat memberikan keuntungan berupa biaya yang rendah.

**Tabel 4. Perbandingan Karakteristik Keempat Proses**

No.	Fokus pada proses (Volume Rendah keragaman tinggi)	Fokus pada kegiatan berulang (Modular)	Fokus pada produk (volume produk tinggi keragaman rendah)	Produksi massal (Keragaman yang tinggi)
1.	Memproduksi jumlah sedikit dan ragamnya banyak	Dalam jangka panjang biasanya produk distandarisasi berdasarkan pada pilihan dan diproduksi dari modul	Memproduksi produk dengan jumlah yang besar dengan keragaman yang sedikit	Memproduksi produk dengan Jumlah yang besar dan keragaman yang besar
2.	Peralatan digunakan untuk tujuan umum	Peralatan khusus membantu pemanfaatan lini perakitan	Peralatan digunakan untuk tujuan khusus	Perubahan Peralatan yang cepat
3.	Keahlian operatornya sangat luas	Karyawan ditraining secara sederhana	Keahlian operator lebih spesifik	Operator yang fleksibel diatur sesuai kebutuhan
4.	Banyak instruksi pekerjaan karena setiap pekerjaan berubah	Operasi terus menerus mengurangi pelatihan dan perubahan dalam instruksi pekerjaan	<i>Work Order</i> dan instruksi kerja distandarisasikan	<i>Order</i> yang diterima membutuhkan instruksi yang banyak
5.	Persediaan bahan mentah relatif tinggi dibanding nilai produk	Penggunaan teknik <i>just-in-time</i> untuk <i>procurement</i>	Persediaan relatif rendah dibandingkan dengan nilai produk	Persediaan bahan baku relatif rendah dibandingkan dengan nilai produk
6.	<i>Work-in-process</i> sangat tinggi dibandingkan dengan outputnya	Penggunaan teknik <i>just-in-time</i> untuk <i>inventory</i>	<i>Work in proces</i> lebih rendah dibandingkan dengan output	<i>Work in process inventory</i> didasarkan pada JIT, Lean produksi
7.	Unit bergerak secara lambat didalam pabrik	Pergerakan diukur dalam hari dan jam	Pergerakan unit yang cepat melalui fasilitas	Pergerakan barang yang cepat melalui fasilitas
8.	Barang jadi biasanya dibuat sesuai pesanan dan tidak disimpan	Barang jadi selalu dibuat berdasarkan peramalan	Barang jadi biasanya dibuat berdasarkan peramalan dan disimpan	Barang jadi biasanya dibuat melalui pesanan
9.	Penjadwalan pesanan sangat kompleks dan memperhatikan pertukaran dengan <i>inventory</i> , kapasitas, dan jasa konsumen	Penjadwalan berdasarkan pada pembentukan berbagai model dari aneka ragam module dari peramalan	Penjadwalan relatif sederhana dan mempertimbangkan rasio output yang dapat memenuhi ramalan penjualan	Penjadwalan yang rumit dibutuhkan untuk mengakomodasi pesanan yang diterima
10.	Biaya tetap cenderung rendah dan biaya variabelnya tinggi	Biaya tetap tergantung pada fleksibilitas dari fasilitas	Biaya tetap cenderung menjadi tinggi dan biaya variabel rendah	Biaya tetap cenderung tinggi tapi biaya variabel harusnya rendah
11.	Pembiayaan dilakukan berdasarkan pekerjaan, diperkirakan sebelum pekerjaan dilakukan, tetapi diketahui setelah pekerjaan selesai	Biaya biasanya banyak didasarkan pada pengalaman sebelumnya	Karena biaya tetap tinggi, biaya sangat tergantung pada pemanfaatan kapasitas	Biaya tetap tinggi dan biaya variabel terus berubah sehingga pembiayaan menjadi tantangan tersendiri

**Gambar 20. Grossover Chart**



1. **Crossover Charts.** Perbandingan proses bisa dilihat lebih jauh melalui titik dimana biaya total proses-proses itu berubah. Dalam Gambar 5.6 menunjukkan tiga alternatif proses yang dibandingkan dalam chart tunggal. *Chart* semacam ini biasanya disebut *Crossover Chart*. Proses A memiliki biaya lebih rendah untuk volume dibawah  $V_1$ , proses B memiliki biaya antara  $V_1$  dan  $V_2$ , dan proses C memiliki biaya paling rendah untuk volume dibawah  $V_2$ .
2. **Proses Perubahan.** Perubahan dari satu model proses ke model yang lainnya sulit dan mahal, dalam beberapa kasus perubahan berarti mulai dari awal lagi. Perlu dipertimbangkan apa yang akan dibutuhkan untuk melakukan satu perubahan sederhana. Misalnya perubahan mungkin dibutuhkan dalam : 1. Pembelian, 2. Standar kualitas, 3. Peralatan, 4. Layout, 5. Training. Sehingga penentuan strategi proses yang akan dijalankan dapat menentukan strategi transformasi dimasa yang akan datang. keputusan penting ini harus dilakukan pada saat awal.

#### D. DESAIN DAN ANALISIS PROSES

Ketika proses analisis dan desain untuk mentransformasi sumber daya menjadi barang dan jasa timbul pertanyaan:

- a) Apakah proses didesain untuk mencapai keunggulan kompetitif dalam bidang diferensiasi, respon, dan biaya rendah?
- b) Apakah proses mengeleiminasi tahap yang tidak memberi nilai tambah
- c) Apakah proses memaksimalkan nilai yang diterima oleh konsumen?
- d) Akankah proses menambah pesanan?

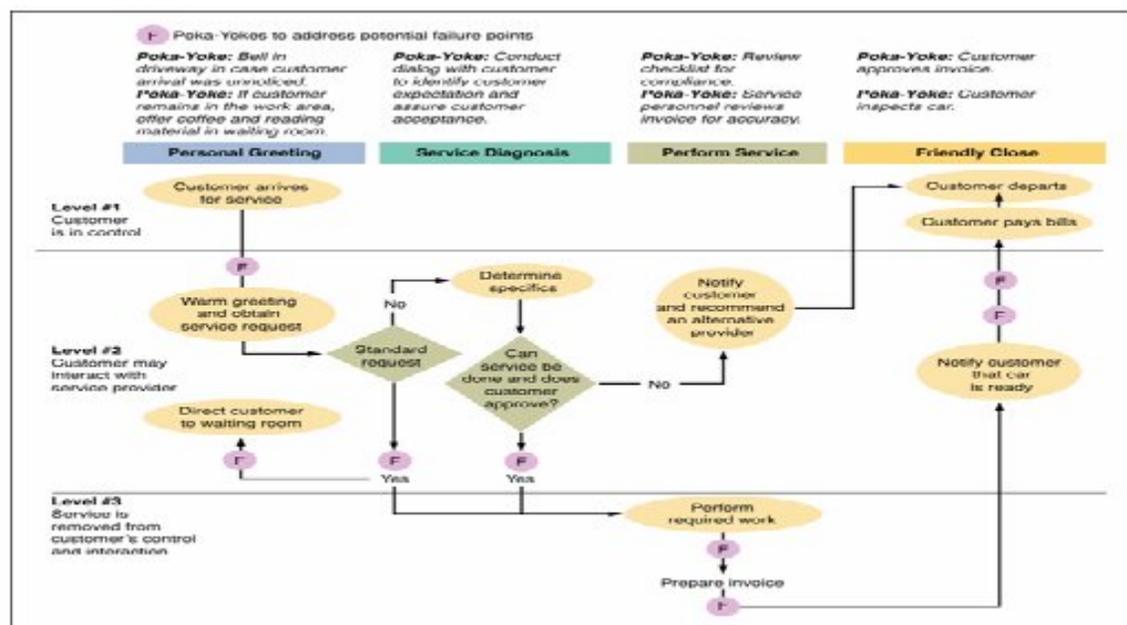
1. **Diagram Alir** adalah skema atau penggambaran pergerakan material, produk, atau manusia. Diagram tersebut dapat membantu untuk memahami, menganalisa dan mengkomunikasikan sebuah proses.

2. **Time-Function Mapping** adalah diagram alir tapi dengan penambahan sumbu waktu. Pada *time-function mapping*, node menunjukkan aktifitas sedangkan panah menunjukkan arah aliran. Analisis ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan atas prosedur yang berlebihan, duplikasi dan penundaan.
3. **Process Charts** menggunakan simbol waktu dan jarak untuk memberikan jalan yang terstruktur dan obyektif untuk menganalisa dan mencatat aktifitas yang membentuk suatu proses. Proses ini difokuskan pada aktifitas penambahan nilai. Identifikasi seluruh operasi penambahan nilai dapat digunakan untuk menentukan prosentase nilai tambah pada seluruh aktivitas.
4. **Service Blueprinting** adalah teknik analisa proses yang memfokuskan pada konsumen dan interaksi antara produsen dan konsumen. Masing-masing alat analisis proses memiliki kekuatan dan variasi. *Flow Chart* merupakan cara yang cepat untuk melihat gambaran secara luas dan mencoba untuk mengerti keseluruhan sistem. *Time Function Mapping* menambahkan beberapa elemen waktu ke dalam analisis makro. *Process Chart* didesain untuk memberikan detail proses, menambah item seperti waktu yang bernilai tambah, penundaan, jarak, penyimpanan dan sebagainya.

## E. SERVICE PROCESS DESIGN

Interaksi dengan konsumen seringkali berakibat secara luas pada kinerja proses. Tetapi pelayanan, secara alami berdampak pada beberapa interaksi dan pengkonsumsian yang dibutuhkan. Apabila proses yang dirancang semakin dapat mengakomodasi kebutuhan khusus ini, maka prosesnya semakin efektif dan efisien.

**Gambar 21. Perubahan Operasi dalam Matriks Proses Pelayanan**



1. **Desain proses dan interaksi konsumen.** Keempat kuadran dari Gambar 4.7. memberikan kebutuhan yang lebih mendalam bagaimana manajer operasional merancang proses pelayanan untuk menemukan kombinasi terbaik dari interaksi konsumen dan berhubungan dengan penyesuaian yang dibutuhkan.
2. **Kesempatan yang luas untuk meningkatkan proses pelayanan**
  - a) **Layout.** Desain *layout* merupakan bagian integral dari proses-proses pelayanan, sehingga, memberikan kesempatan untuk konsumen untuk mendapatkan pesanan.
  - b) **Sumber Daya Manusia.** Karena pelayanan berhubungan langsung dengan pelanggan, isu-isu sumber daya manusia dari rekrutmen dan training dapat menjadi komponen penting dalam proses pelayanan.

**Tabel 5. Teknik untuk meningkatkan produktifitas pelayanan.**

STRATEGI	TEKNIK
Pemisahan	Struktur pelayanan dimana pelanggan harus pergi ketempat pelayanan yang ditawarkan
Swalayan	Swalayan sehingga pelanggan menguji, membandingkan dan mengevaluasi sendiri
Penundaan	Penyesuaian pengantaran
Fokus	Pembatasan penawaran
Module	Pemilihan modular pelayanan - Memproduksi modular
Otomatisasi	Pemisahan pelayanan yang pada akhirnya nanti dapat menimbulkan otomatisasi
Penjadwalan	Penjadwalan personel yang tepat
Training	Klarifikasi pilihan-pilihan pelayanan - Penjelasan bagaimana masalah

### c) Seleksi Peralatan Dan Teknologi

Keputusan tentang proses tertentu diikuti dengan keputusan mengenai peralatan dan teknologi. Keputusan tersebut dapat menjadi kompleks karena metode alternatif produksi yang tersirat pada semua fungsi operasi. Pemilihan peralatan terbaik harus dilakukan oleh orang yang memahami industri secara spesifik, proses dan teknologi yang ada. Untuk membuat keputusan ini, orang yang terlibat dalam operasional itu harus membuat dokumentasi untuk mengidentifikasi kapasitas, ukuran dan toleransi serta kebutuhan pemeliharaan dari masing-masing pilihan.

## F. TEKNOLOGI PRODUKSI

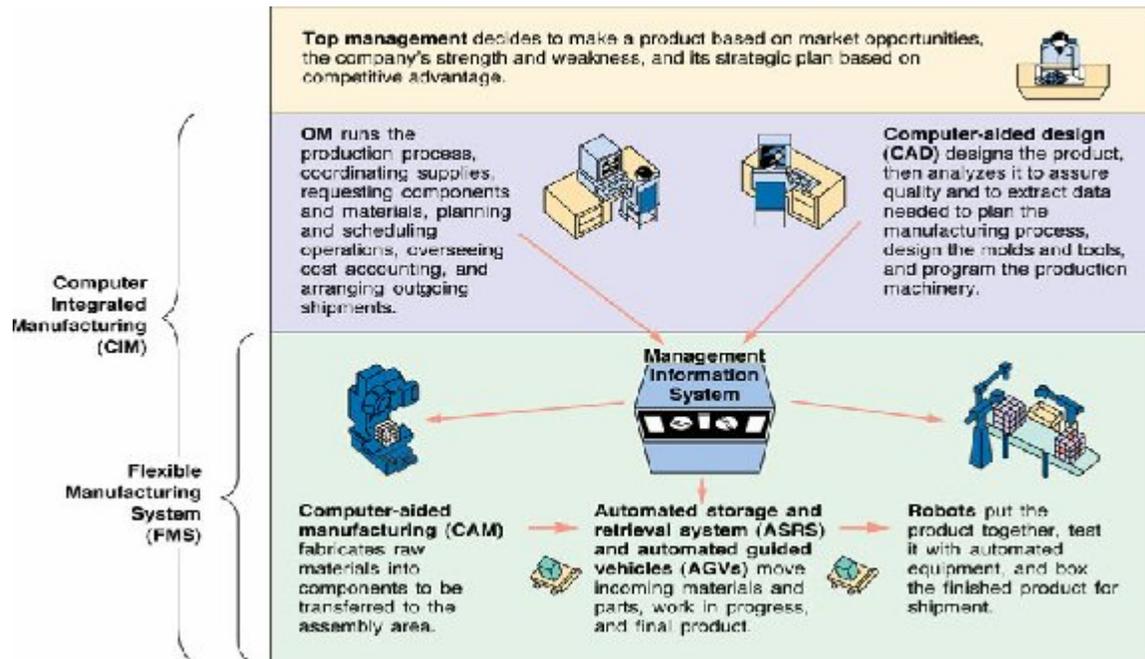
1. **Teknologi Mesin.** Mesin abad 21 seringkali memiliki waktu produksi lima kali lebih cepat dari generasi sebelumnya, dan pada saat yang sama lebih kecil dan membutuhkan daya yang lebih kecil, sehingga penghematan ruang dan dayanya luar biasa. Kecanggihan teknologi kini tersedia untuk pengendalian mesin baru lewat komputer sehingga item yang kompleks dan presisi dapat dibuat lebih cepat. Pengontrolan elektronik dapat meningkatkan kecepatan dengan mengurangi waktu

perpindahan antar sistem, mengurangi pemborosan (karena kesalahan semakin sedikit), dan meningkatkan fleksibilitas. Mesin dengan komputer dan *memory*nya sendiri disebut mesin *Computer Mechanical Control* (CNC).

2. **Automatic Identification System (AIS)** Peralatan baru dikontrol dengan sinyal elektronik digital. Elektronik merupakan wahana untuk mentransmisikan informasi, tetapi kendala yang dihadapi adalah hampir semua data manajemen operasi tidak dalam bentuk bit dan byte, sehingga manajer operasi harus mendapatkan datanya dalam bentuk digital.
3. **Proses Pengendalian** Proses pengendalian merupakan penggunaan teknologi informasi untuk memonitor dan mengontrol proses fisik. Sistem proses pengendalian dioperasikan dalam berbagai cara.
4. **Vision System** *Vision System* ini digunakan secara luas ketika item yang diperiksa memiliki kemiripan. *Vision System* memiliki keakuratan yang konsisten, tidak membosankan dan biaya yang ringan. Sistem ini sangat bagus bagi individu yang menguakannya dalam melakukan tugasnya.
5. **Robot** merupakan mesin yang fleksibel dengan kemampuan untuk menahan, bergerak, mengambil sesuatu. Robot merupakan alat mekanik yang mungkin memiliki beberapa impuls elektronik yang disimpan pada *chip* semikonduktor yang akan mengaktifkan motor dan saklar.
6. **Automated Storage And Retrieval System** Karena banyaknya tenaga kerja yang cenderung untuk melakukan kesalahan di gudang, maka dikembangkan pengendalian komputer di gudang. Sistem ini dikenal dengan *Automated Storage and Retrieval System* (ASRS), disediakan untuk penempatan dan peletakan suku cadang dan produk secara otomatis dari dan ke tempat yang ditunjukkan di gudang.
7. **Automated Guided Vehicle (AGV)** Penanganan material secara otomatis dapat berbentuk *monorails*, *conveyors*, *robot* atau AVG. AVG adalah kereta yang dipandu dan dikontrol secara elektronik di bidang manufaktur untuk menggerakkan suku cadang dan peralatan.
8. **Flexibility Manufacturing System** Sistem dimana komputer pusat memberikan instruksi pada masing-masing *workstation* dan ke peralatan *material-handling* (peralatan yang menggerakkan material ke *station*) disebut sel kerja otomatis atau *flexible manufacturing system* (FMS).
9. **Computer-Integrated Manufacturing Computer-Aided Design (CAD)** menghasilkan instruksi elektronik yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin yang dikontrol secara berurutan. Dalam lingkungan yang terintegrasi komputer, perubahan desain yang

dilakukan di awal terminal CAD dapat menghasilkan perubahan di suku cadang yang diproduksi di lantai produksi dalam hitungan menit. Ketika kemampuan ini diintegrasikan dengan pengontrolan *inventory*, gudang, dan pengapalan sebagai bagian dari FMS, sistem secara keseluruhan disebut *Computer-Integrated Manufacturing* (CIM). Lebih jelasnya dapat dilihat gambar 22 dibawah ini.

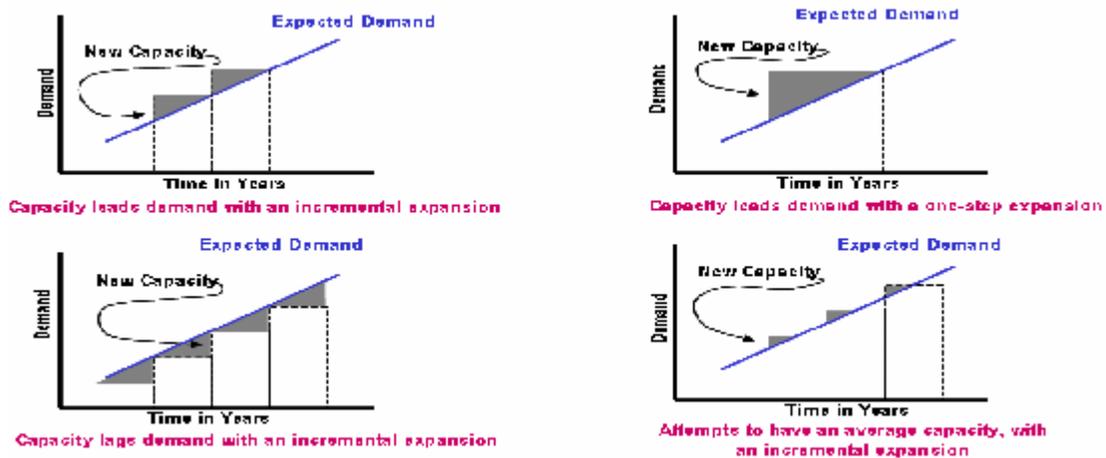
**Gambar 22. Computer-Intelejen Manufaktur**



10. **Teknologi dalam Pelayanan** Sebagaimana perkembangan di bidang teknologi manufaktur, terjadi pula perkembangan di bidang jasa pelayanan. Manajer operasi di bidang jasa harus mampu mengevaluasi pengaruh perkembangan teknologi pada perusahaan. Kemampuan ini membutuhkan keahlian khusus ketika mengevaluasi kehandalan, analisis investasi, kebutuhan sumber daya manusia, dan pelayanan.
11. **Process Reengineering (Rekayasa Ulang Proses)** Rekayasa ulang proses adalah pemikiran kembali secara fundamental dan pendesainan kembali proses bisnis secara radikal untuk membawa perbaikan secara dramatis dalam kinerja. Rekayasa ulang yang efektif bergantung pada pengevaluasian kembali tujuan dan asumsi yang mendasari suatu proses. Hal ini dapat dikerjakan jika tujuan dan proses diuji kembali.
12. **Proses Yang Ramah Lingkungan** Beberapa perusahaan menemukan kesempatan dalam proses produksi mereka untuk mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Kesempatan mengurangi dampak negatif aktifitas perusahaan terhadap lingkungan dilakukan dengan berbagai cara mulai dari kegiatan yang dianggap masyarakat bertanggung jawab sosial hingga tindakan yang diharuskan oleh hukum, seperti pencegahan polusi.

13. **Kapasitas** Kapasitas merupakan “*throughput*”, atau sejumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh suatu fasilitas pada periode waktu. Kapasitas mempengaruhi sebagian besar biaya tetap. Hal ini menentukan kapan *demand* terpenuhi dan kapan fasilitas yang ada akan menganggur. Jika fasilitas terlalu besar, salah satu fasilitas itu akan menganggur dan menambah biaya produksi atau klien. Jika fasilitas terlalu kecil, pasar maupun konsumen akan mengalami kerugian. Menentukan ukuran fasilitas penting dengan tujuan untuk pencapaian pemanfaatan yang maksimal dan tingkat pengembalian investasi yang tinggi. Perencanaan kapasitas dapat dilihat dari tiga periode waktu seperti pada Gambar 23.

**Gambar 23. Jenis Peramalan Berdasarkan Fungsi waktu**



## G. PERENCANAAN KAPASITAS

1. **Desain Dan Kapasitas Yang Efektif.** sains kapasitas merupakan output teoritis maksimum dari sebuah sistem pada periode tertentu. Hal ini secara biasanya ditunjukkan dengan sebuah rasio, seperti jumlah ton baja yang diproduksi per minggu, per bulan, per tahun. Organisasi menggunakan total waktu kerja yang tersedia sebagai pengukuran kapasitas secara keseluruhan. Efisiensi merupakan persentase dari kapasitas efektif yang sebenarnya dicapai. Pemanfaatan dan efisiensi dihitung dengan :

$$\begin{aligned}
 \text{Utilization} &= \frac{\text{Actual Output}}{\text{Design Capacity}} \\
 &= \frac{\text{Planned hours to be used}}{\text{Total hours available}} \\
 \text{Efficiency} &= \frac{\text{Actual output}}{\text{Effective Capacity}} \\
 &= \frac{\text{Actual output in units}}{\text{Standard output in units}} \\
 &= \frac{\text{Average actual time}}{\text{Standard time}}
 \end{aligned}$$

Kapasitas desain, pemanfaatan, dan efisiensi merupakan ukuran-ukuran penting bagi manajemen operasi. Tetapi, manajer seringkali harus mengetahui output yang

diharapkan oleh suatu fasilitas atau proses. Jika output yang diharapkan tidak sesuai, dibutuhkan kapasitas tambahan.

***Actual Output = (Effective Capacity)(Efficiency)***

2. ***Kapasitas dan Strategi***, keuntungan yang terus menerus berasal dari pembentukan keunggulan bersaing, tidak hanya berasal dari *return* finansial dari proses tertentu. Keputusan kapasitas harus terintegrasi dengan misi dan strategi organisasi. Investasi tidak boleh dipandang sebagai pengeluaran tersendiri, melainkan sebagai bagian rencana terkoordinasi yang akhirnya akan menempatkan perusahaan pada kedudukan yang menguntungkan. Elemen organisasi seperti pemasaran dan keuangan dipengaruhi oleh perubahan kapasitas, Perubahan kapasitas mempengaruhi aliran kas dan penjualan, sebagai mana perubahan kapasitas mempengaruhi kualitas, *supply chain*, sumber daya, dan implikasi pemeliharaan.
3. ***Pertimbangan Strategi***, sebagai tambahan integrasi yang ketat antara strategi dan investasi, terdapat empat hal yang harus dipertimbangkan, yaitu :
  - a) ***Peramalan demand yang akurat***, Peramalan yang akurat adalah puncak dari peramalan kapasitas. Apapun jenis produk barunya, prospeknya dan *life cycle* produk yang sudah ada harus ditentukan. Manajemen harus mengetahui produk yang akan ditambah dan produk yang akan dikurangi, sebagaimana volume yang diinginkan.
  - b) ***Memahami peningkatan teknologi dan kapasitas***, Jumlah alternatif pada saat awal mungkin besar, tetapi begitu volume produksi ditentukan, keputusan teknologi juga ditentukan oleh analisis biaya, sumber daya yang digunakan, kualitas dan kehandalan. *Review* seperti ini biasanya mengurangi alternatif teknologi yang ada menjadi lebih sedikit. Teknologi dapat menentukan kenaikan kapasitas. Manajer operasi memegang tanggung jawab atas teknologi dan peningkatan kapasitas.
  - c) ***Menemukan level operasi optimum (volume)***, Menentukan teknologi dan kapasitas seringkali menentukan ukuran optimal fasilitas, Kebanyakan bisnis memiliki ukuran optimal, paling tidak ditemukannya satu model bisnis baru.
  - d) ***Dibangun untuk diubah***, Dalam dunia yang cepat berubah, perubahan tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu manajer operasi membuat fleksibilitas dalam peralatan dan fasilitas. Mereka mengevaluasi sensitivitas keputusan dengan menguji beberapa proyeksi pendapatan pada kedua sisi bagian atas maupun bagian bawah resiko. Bangunan dan peralatan dapat didesain untuk mengakomodasi perubahan produk, bauran produk, dan proses di masa yang akan datang.

**4. Mengatur Demand**, selain mengatur kapasitas secara strategis, manajer juga dapat mengatur *demand*. Meskipun telah melakukan peramalan dengan baik dan membangun berdasarkan peramalan tersebut, terkadang terdapat ketidaksesuaian antara *demand* yang sebenarnya terjadi dengan kapasitas yang tersedia. Ketidaksesuaian dapat berarti bahwa *demand* melebihi kapasitas atau kapasitas melebihi *demand*.

- a) **Demand melebihi kapasitas**, ketika *demand* melebihi kapasitas, perusahaan dapat mengurangi *demand* dengan menaikkan harga, melakukan penjadwalan yang lebih lama (yang mungkin tidak dapat dihindarkan), dan mengecilkan bisnis yang berlabanya kecil. Karena fasilitas yang tidak cukup mengurangi *revenue* di bawah yang mungkin bisa diperoleh, solusi jangka panjangnya adalah peningkatan kapasitas.
- b) **Kapasitas melebihi demand**. Ketika kapasitas melebihi *demand*, perusahaan dapat menstimulasi *demand* dengan penurunan harga atau pemasaran yang agresif, atau mengakomodasi pasar melalui perubahan produk.
- c) **Penyesuaian dengan demand musiman**. Pola musiman atau siklus dari *demand* merupakan tantangan kapasitas lain. Pada kasus ini manajemen menemukan menawarkan produk dengan pola *demand* komplementer—produk yang *demand*nya tinggi ketika yang lain rendah—sangat membantu. Dengan melengkapi produk yang tepat, mungkin pemanfaatan fasilitas, peralatan, dan personel dapat dioptimalkan.
- d) **Taktik untuk menyesuaikan kapasitas dengan permintaan**. Berbagai cara digunakan untuk menyesuaikan kapasitas dengan *demand* yang ada. Perubahan internal termasuk penyesuaian proses dengan volume yang ditentukan melalui:
  - 1) Membuat Perubahan staf (menambah atau mengurangi jumlah pegawai)
  - 2) Menyesuaikan peralatan dengan proses, mungkin melalui pembelian mesin tambahan atau penjualan atau menyewakan peralatan yang ada.
  - 3) Peningkatan metode untuk meningkatkan *throughput*, dan atau
  - 4) Merancang kembali produk untuk memfasilitasi *throughput* yang semakin besar

**5. Perencanaan Kapasitas**, dimasa yang akan datang dapat menjadi prosedur yang rumit, karena sebagian besar didasarkan pada *demand* di masa yang akan datang. Biasanya dibutuhkan dua fase untuk menentukan kapasitas. **Fase pertama** *demand* di masa yang akan datang diramalkan dengan model tradisional, sedangkan **fase kedua** peramalan ini digunakan untuk menentukan kebutuhan kapasitas dan ukuran penambahan pada masing-masing kapasitas, karena pertumbuhan *demand* biasanya secara bertahap dalam unit-unit kecil, sedangkan penambahan kapasitas biasanya terjadi dengan cepat dengan jumlah besar.

## H. ANALISIS *BREAK EVEN*

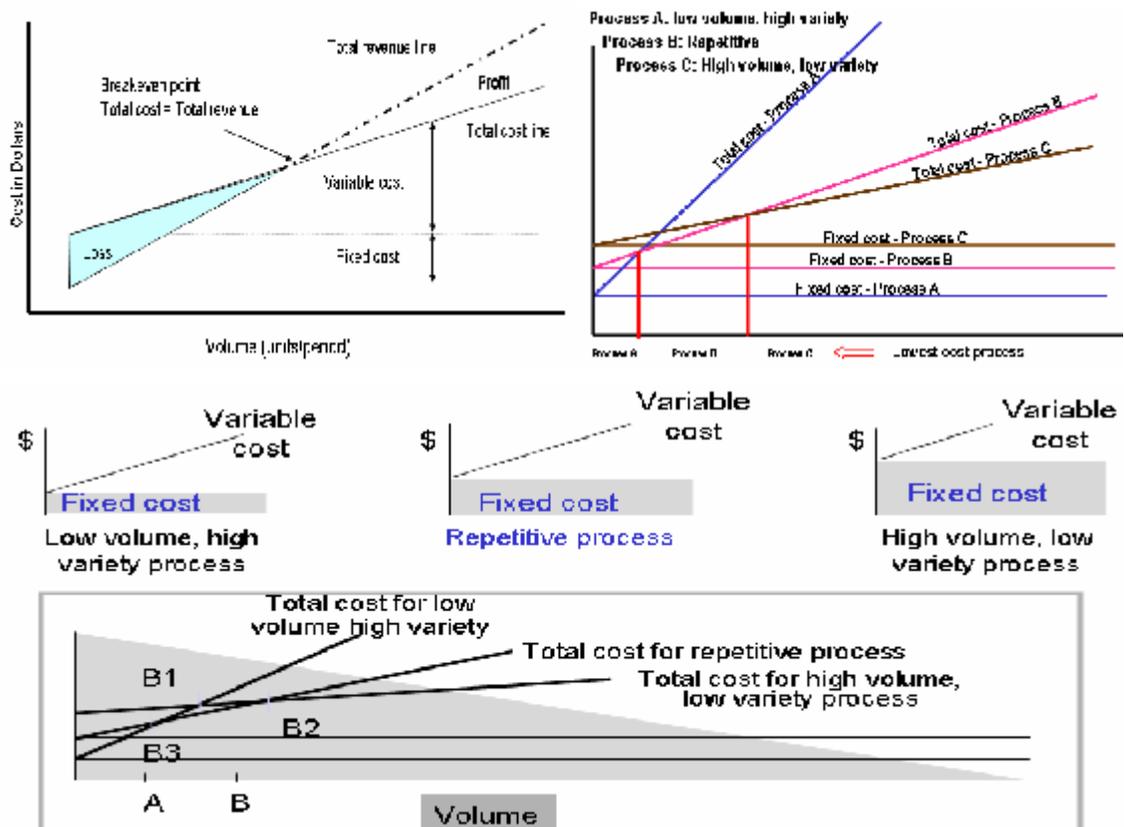
Analisis *break-even* adalah alat penting untuk menentukan kapasitas fasilitas yang menguntungkan. Tujuan dan analisis *break-even* adalah untuk menemukan titik, dalam dolar dan unit, dimana biaya sama dengan pendapatan. Titik ini disebut titik *break-even*. Perusahaan harus beroperasi di atas titik ini untuk memperoleh keuntungan.

Asumsi, sejumlah asumsi menjadi dasar dan model dasar *break-even* ini. Biaya dan pendapatan ditunjukkan oleh garis lurus. Mereka juga menunjukkan penambahan secara linier yaitu dalam proporsi jumlah unit yang diproduksi. Tetapi baik biaya tetap maupun biaya variabel tidak selalu berupa garis lurus.

### 1. Pendekatan Grafik

Tahap pertama dari pendekatan grafik untuk analisis *break-even* adalah menentukan biaya yang tetap dan menjumlahkannya. Biaya tetap digambarkan sebagai garis horisontal dimulai dari dolar pada sumber vertikal. Biaya variabel kemudian diestimasi dengan analisis pekerja, sumber daya dan biaya lain yang dihubungkan dengan produksi dari masing-masing unit. Biaya variabel ditunjukkan dengan peningkatan biaya secara inkremental, berawal dari persilangan biaya tetap pada sumbu vertikal dan peningkatan volume sesuai dengan sumbu horisontal.

**Gambar 24. Grafik BEP**



## 2. Pendekatan Aljabar

Titik break-even terjadi ketika total revenue sama dengan biaya total, sehingga

$$TR = TC \quad \text{atau} \quad Px = F + Vx$$

Persamaan tersebut diselesaikan untuk mendapatkan nilai x, sehingga diperoleh

$$BEP_x = \frac{F}{P - V} \quad \text{dan} \quad BEP_s = BEP_x P = \frac{F}{P - V} P = \frac{F}{(P - V) / P} = \frac{F}{1 - V / P}$$

$$Profit = TR - Tc = Px - (F + Vx) = Px - F - Vx = (P - V)x - F$$

Dimana :

$BEP_x$  = *Break-Even Point* dalam unit,

$BEP_s$  = *Break-Even Point* dalam dolar

P = Harga per unit,

x = Jumlah unit barang yang diproduksi,

TR = *Revenue* total

F = Biaya tetap,

V = Biaya variabel per unit

TC = Biaya total = F +  $V_x$

## 3. Kasus produk-tunggal

Kasus produk tunggal adalah penentuan *break-even point* untuk sebuah produk dalam satuan dolar dan unit.

## 4. Kasus multi-produk

Kebanyakan perusahaan beberapa produk yang ditawarkan. Masing-masing penawaran bisa memiliki harga dan biaya variabel yang berbeda. Penggunaan analisis *break-even*, menunjukkan proporsi penjualan masing-masing produk. Hal ini dilakukan dengan “mengukur berat” kontribusi masing-masing produk dengan menggunakan proporsinya terhadap penjualan. Persamaannya adalah

$$BEP_s = \frac{F}{\sum \left[ \left( 1 - \frac{V_i}{P_i} \right) \times (W_i) \right]}$$

Dimana :

V = biaya variabel per unit,

P = harga per unit,

F = biaya tetap,

W = masing-masing produk

Gambaran *break-even* berdasarkan produk memberikan wawasan tambahan pada manajer mengenai realitas perkiraan penjualan. Setelah analisis *break-even* disiapkan, dianalisa, dan diputuskan cukup masuk akal, keputusan mengenai tipe dan kapasitas peralatan yang dibutuhkan dapat diambil. Ketika kebutuhan kapasitas cenderung tidak dapat diramalkan, model probabilitistik dapat digunakan. Salah satu teknik pembuatan keputusan perencanaan yang berhasil adalah dengan menggunakan pohon keputusan (*decision tree*).

## 5. Penerapan pohon keputusan untuk menentukan keputusan kapasitas

Pohon keputusan membutuhkan spesifikasi alternatif dan sifat dasar dari masing-masing keadaan. Untuk situasi perencanaan kapasitas, sifat dasar keadaan biasanya adalah selera pasar atau *demand* di masa yang akan datang. Dengan menentukan nilai-nilai probabilistik untuk sifat dasar masing-masing keadaan, kita dapat membuat keputusan yang dapat memaksimalkan nilai-nilai alternatif yang diinginkan.

### I. STRATEGY-DRIVEN INVESTMENT

#### 1. Investment, Variable Cost, dan Cash Flow

Karena adanya alternatif kapasitas dan proses, maka muncul juga pilihan mengenai investasi modal dan biaya variabel. Manajer harus memilih diantara pilihan finansial yang ada, sebagaimana pemilihan dilakukan untuk memilih alternatif proses dan kapasitas. Analisis harus menunjukkan investasi, biaya variabel, *cash flow*, *net present value* masing-masing alternatif.

#### 2. Net Present Value

Teknik *net present value* adalah penentuan *discount value* dari serangkaian penerimaan kas di masa yang akan datang, secara umum adalah

$$F = P(1 + i)^N$$

Dimana : F = *future value*,

P = *present value*,

i = suku bunga,

n = jumlah tahun

Dalam kebanyakan keputusan investasi, manajer cenderung lebih tertarik menghitung *present value* dari penerimaan kas di masa yang akan datang, persamaan di atas dapat diubah menjadi :

$$P = \frac{F}{(1 + i)^N}$$

Ketika jumlah tahunnya tidak terlalu besar persamaan tersebut efektif. Jika jumlah jumlah tahunnya besar, maka persamaannya menjadi:

$$P = \frac{F}{(1 + i)^N} = FX \quad \text{dimana : } X = 1/(1 + i)^N \quad \text{dan F adalah } \textit{future value}.$$

Persamaan di atas digunakan untuk menentukan *present value* untuk sebuah jumlah kas, tetapi terdapat keadaan dimana investasi menghasilkan serangkaian jumlah kas yang seragam dan sama, yang disebut *annuity*. Metode *net present value* merupakan metode terbaik untuk menentukan ranking alternatif investasi. Langkah pertama yang

dilakukan adalah menghitung *present value* dari *cash flow* untuk masing-masing alternatif. Kemudian dipilih alternatif dengan *net present value* terbesar. Analisis investasi dengan *net present value* yang lebih tinggilah yang dipilih. Meskipun *net present value* merupakan salah satu pendekatan terbaik untuk mengevaluasi alternatif investasi, teknik ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Investasi dengan *net present value* yang sama kemungkinan mempunyai proyeksi hidup yang berbeda dan *salvage value* yang berbeda pula.
2. Investasi dengan *net present value* yang sama bisa mempunyai *cash flow* yang berbeda. *Cash flow* yang berbeda dapat mempengaruhi kemampuan perusahaan membayar tagihannya.
3. Asumsinya suku bunga di masa yang akan datang diketahui, padahal tidak.
4. Pembayaran biasanya dilakukan di akhir periode (minggu, bulan, waktu), padahal tidak selalu.

## **6. EVALUASI**

1. Jelaskan pengertian strategi proses dan perencanaan kapasitas
2. Jelaskan empat metode dalam strategi proses dan berikan contoh
3. Hitunglah perencanaan kapasitas dengan data pada salah satu perusahaan dan intrepertasikan hasil perhitungan



## **PEMILIHAN LOKASI YANG STRATEGIS**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu memahami teori lokasi, faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi dan metode-metode pendekatan dalam penentuan lokasi perusahaan.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- ☞ Mampu memahami teori lokasi, teknik dan strategi penentuan lokasi
- ☞ Menjelaskan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam penentuan lokasi perusahaan
- ☞ Menghitung dan menganalisis berbagai pendekatan dalam penentuan lokasi
- ☞ Menyusun strategi dalam penentuan lokasi perusahaan

**3. KATA KUNCI:** Teori lokasi, Teknik dan strategi penentuan lokasi

### **4. RANGKUMAN**

Pemilihan lokasi pada dasarnya menentukan suatu tempat atau lokasi yang tepat untuk suatu usaha, perkantoran dengan tujuan tertentu yang memperhitungkan kelebihan dan kekurangan lokasi tersebut. Lokasi perusahaan adalah suatu tempat dimana perusahaan melakukan aktivitasnya.

Penentuan lokasi hampir 10% dari biaya total untuk perusahaan industri. Untuk perusahaan jasa, perusahaan eceran, ataupun perusahaan profesional, lokasi juga merupakan salah satu elemen penting dalam menentukan pendapatan. Perusahaan industri perlu mempertimbangkan biaya yang terlihat dan biaya yang tidak terlihat. Untuk mengatasi persoalan lokasi dapat digunakan metode peringkat faktor, analisis titik impas lokasi, pusat gravitasi, dan metode transportasi pemrograman

### **5. URAIAN PEMBELAJARAN**

#### **A. PENDAHULUAN**

Perusahaan-perusahaan di dunia menggunakan konsep dan teknik yang dibahas di sini untuk menjawab masalah lokasi, mengingat lokasi sangat mempengaruhi biaya, baik biaya tetap maupun biaya variabel. Lokasi mempunyai pengaruh besar pada laba keseluruhan perusahaan. Misalnya, biaya transportasi sendiri memakan biaya sampai dengan 25%, dari harga jual produk (tergantung juga dengan produknya dan jenis produksi barang atau pelayanan jasa yang diberikan). Angka 25% ini berarti seperempat pendapatan total perusahaan dibutuhkan untuk menutup biaya pengangkutan bahan-bahan baku yang masuk dan barang jadi yang ke luar.

Biaya lain yang bisa dipengaruhi oleh letak lokasi di antaranya adalah pajak, upah, biaya bahan baku, dan sewa.

Keputusan strategis sering tergantung jenis bisnisnya. Untuk keputusan lokasi industri, strategi yang ditempuh biasanya adalah meminimisasi biaya, sedangkan pada bisnis eceran dan pelayanan jasa profesional, strategi yang digunakan terfokus pada maksimisasi pendapatan. Meskipun begitu, strategi lokasi gudang, dapat dipertimbangkan sebagai kombinasi biaya dan kecepatan pengiriman. Secara umum, tujuan strategi lokasi adalah memaksimalkan keuntungan dari lokasi tersebut.

Keputusan lokasi relatif jarang dilakukan perusahaan, biasanya karena permintaan telah melebihi kapasitas pabrik atau karena perubahan produktivitas tenaga kerja, kurs, valuta asing, biaya, dan sikap masyarakat sekitar. Perusahaan mungkin juga merevisi fasilitas manufaktur atau fasilitas jasa mereka karena adanya pergeseran permintaan konsumen. Pilihan-pilihan lokasi mencakup (1) tidak pindah, tetapi memperluas fasilitas yang ada, (2) mempertahankan lokasi yang sekarang, tetapi menambahkan fasilitas lain di lokasi yang berbeda, atau (3) menutup fasilitas yang sekarang dan pindah ke lokasi lain.

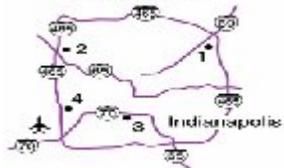
## **B. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEPUTUSAN LOKASI**

Memilih lokasi fasilitas menjadi semakin rumit dengan adanya globalisasi tempat kerja. Globalisasi terjadi karena perkembangan (1) ekonomi pasar dan juga: (2) komunikasi internasional yang lebih baik; (3) perjalanan (udara, laut, darat) dan pengangkutan barang yang lebih cepat serta lebih dapat diandalkan; (4) semakin mudahnya arus kas antar negara dan (5) perbedaan biaya tenaga kerja yang tinggi. Banyak perusahaan yang kini mempertimbangkan akan membuka kantor, pabrik, toko, atau bank baru di luar negara sendiri. Keputusan lokasi sudah melewati batas negara.

Perusahaan memutuskan negara mana yang dipilih menjadi lokasi terbaik, selanjutnya perusahaan tersebut memfokuskan pada satu wilayah dari negara itu beserta komunitasnya. Tahap akhir dalam proses keputusan lokasi adalah memilih lokasi spesifik dalam suatu komunitas. Perusahaan harus memilih satu lokasi yang paling cocok untuk pengangkutan dan penerimaan, penetapan zona, peralatan, ukuran, dan biaya. Sekali lagi, Gambar 25 merangkum serangkaian keputusan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Selain globalisasi, masih ada sejumlah faktor lain mempengaruhi keputusan lokasi. Di antaranya, produktivitas tenaga kerja, valuta asing, dan perubahan sikap terhadap industri, serikat kerja, kedekatan dengan pasar, pemasok dan pesaing.

**Gambar 25. Pertimbangan Dan Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Lokasi**

<p>Country Decision</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resiko politik, peraturan, sikap, stabilitas dan rangsangan pemerintah</li> <li>2. Isu-isu budaya dan ekonomi</li> <li>3. Lokasi Pasar</li> <li>4. Ketersediaan tenaga kerja, sikap, produktifitas dan biaya</li> <li>5. Ketersediaan pasokan, komunikasi dan energi</li> <li>6. Tingkat kurs valuta asing dan resiko mata asing</li> </ol>
<p>Region/Community Decision</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keinginan perusahaan</li> <li>2. Segi-segi yang menarik dari wilayah itu</li> <li>3. Ketersediaan tenaga kerja, biaya, sikap terhadap serikat kerja</li> <li>4. Biaya dan ketersediaan utiliti (keperluan listrik, air dst)</li> <li>5. Peraturan lingkungan hidup daerah dan nasional</li> <li>6. Rangsangan dari pemerintah</li> <li>7. Jarak relatif antara bahan baku dengan konsumen</li> <li>8. Biaya tanah/ pembangunan fasilitas</li> </ol>
<p>Site Decision</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukuran dan biaya lokasi</li> <li>2. Sistem informasi udara, kereta, laut dan jalan Tol</li> <li>3. Pembatasan penatapan zona</li> <li>4. Dekat tidaknya jasa/ pasokan yang dibutuhkan</li> <li>5. Isu-isu dampak lingkungan</li> </ol>

### **Produktivitas Tenaga Kerja**

Berkaitan dengan keputusan lokasi, pertimbangan manajemen mungkin dirangsang oleh rendahnya tingkat upah tenaga kerja di wilayah itu. Meskipun demikian, tidak hanya tingkat upah yang perlu dipertimbangkan, sebagaimana yang diketahui Quality Coils, ketika mereka membuka pabrik di Meksiko. Produktivitas pun harus menjadi bahan pertimbangan.

Sebagaimana telah dibahas di Bab 1, perbedaan produktivitas timbul di berbagai negara. Yang benar-benar menarik manajemen adalah perpaduan antara produktivitas dan tingkat upah. Misalnya, bila Quality Coils mengeluarkan biaya \$70 per hari dengan produksi per hari 60 unit, di Connecticut, maka biaya tenaga kerja yang dibayarkan itu lebih sedikit dibandingkan yang dikeluarkan pabrik mereka di Meksiko, di mana biaya tenaga kerjanya adalah \$25 per hari dengan produktivitas sebesar 20 unit per hari.

<b>Biaya tenaga kerja per hari</b>	<b>= biaya per hari</b>
<b>Produktifitas (unit per hari)</b>	
<b>Kasus 1 : Pabrik di Connecticut</b>	
<b>\$ 70 biaya upah per hari</b>	
<hr/>	<b>= \$ 1,17 per unit</b>
<b>60 unit diproduksi per hari</b>	
<b>Kasus 2 : Pabrik Juarez, Meksiko</b>	
<b>\$ 25 biaya upah per hari</b>	
<hr/>	<b>= \$ 1,25 per unit</b>
<b>20 unit diproduksi per hari</b>	

Karyawan yang kurang terlatih, berpendidikan rendah, atau dengan kebiasaan bekerja yang buruk bukan merupakan hal yang baik bagi perusahaan, walaupun upah tenaga kerjanya rendah. Demikian pula, karyawan yang tidak dapat atau sering mangkir di tempat kerjanya tidak akan menjadi keputusan yang baik, walaupun upahnya rendah. biaya tenaga kerja per unit terkadang disebut kandungan tenaga kerja dari produk.

### **Kurs Valuta Asing**

Walaupun tingkat suku bunga dan produktivitas mungkin membuat berbagai negara terlihat ekonomis, tingkat kurs valuta asing yang tidak diinginkan dapat menghilangkan penghematan yang telah terjadi. Meskipun demikian, kadangkala perusahaan dapat mengambil keuntungan dari tingkat kurs tertentu yang dianggap baik dengan merelokasi atau mengekspor ke negara asing. Namun, nilai dari mata uang asing di berbagai negara terus-menerus berfluktuasi.

### **Biaya (Cost)**

Biaya lokasi yang dapat dibagi ke dalam dua kategori, yaitu biaya yang terlihat dan biaya yang tidak terlihat. **Biaya terlihat** adalah biaya-biaya yang langsung dapat diidentifikasi dan secara tepat ditentukan jumlahnya. Biaya-biaya ini mencakup biaya tenaga kerja, biaya utiliti, bahan baku, pajak, penyusutan, dan biaya-biaya lain yang dapat diidentifikasi oleh manajemen dan bagian akuntansi. Selain itu, biaya-biaya seperti transportasi bahan baku, transportasi barang jadi, dan pembangunan pabrik merupakan unsur-unsur biaya lokasi keseluruhan.

**Biaya tidak terlihat** adalah biaya-biaya yang tidak mudah ditentukan angkanya. Biaya-biaya ini mencakup kualitas pendidikan, fasilitas angkutan umum, sikap masyarakat terhadap industri dan terhadap perusahaan itu sendiri, mutu dan sikap karyawan yang akan dipekerjakan. Termasuk juga, mutu variabel hidup, seperti iklim dan kelompokkelompok olahraga, yang mungkin mempengaruhi proses rekrutmen yang dilakukan oleh bagian personalia.

### **Sikap**

Sikap dari pemerintah pusat, daerah, dan lokal terhadap kepemilikan oleh swasta, penetapan zona, dan polusi serta stabilitas karyawan mungkin akan terus berubah. Sikap pemerintah pada saat keputusan lokasi dibuat mungkin tidak bertahan lama. Terlebih lagi, manajemen mungkin akan menemukan bahwa sikap-sikap demikian ini dapat dipengaruhi oleh kepemimpinan.

### **Kedekatan dengan pasar, Pemasok dan Pesaing (Clustering)**

Bagi banyak perusahaan sangat penting untuk menetapkan lokasi yang dekat dengan konsumen. Khususnya untuk perusahaan jasa seperti toko obat, restoran, kantor pos atau pangkas rambut, kedekatan dengan pasar adalah faktor penetapan lokasi yang utama. Sedangkan perusahaan manufaktur merasa kedekatan lokasi dengan konsumen sangat berguna jika pengiriman produk akhir membutuhkan biaya yang besar.

Perusahaan-perusahaan berlokasi dekat dengan pemasok bahan baku mereka karena beberapa alasan :

1. Bahannya bersifat tak tahan lama
2. Biaya transportasi tinggi
3. Ukuran yang sangat besar dari bahan tersebut.

Sehingga keputusan memilih lokasi yang dekat dengan pemasok adalah sangat tepat. Perusahaan-perusahaan juga suka untuk memilih lokasi yang dekat dengan pesaing. Kecenderungan ini disebut “Clustering” dan sering terjadi manakala ditemuka adanya sumber daya pada suatu negara, misalnya sumber daya alam, sumber daya informasi, SD modal ventura dan SD talenta (keahlian).

### **C. METODE EVALUASI ALTERNATIF LOKASI**

Empat metode penting yang digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah lokasi; metode pemeringkatan-faktor, analisis titik-impas lokasi, metode pusat-gravitasi, dan model transportasi. Pendekatan-pendekatan penentuan lokasi adalah:

#### **1. Metode Pemeringkatan Faktor**

Sebenarnya ada banyak faktor, kualitatif maupun kuantitatif, yang harus dipertimbangkan dalam memilih suatu lokasi. Beberapa dari faktor-faktor ini lebih penting dari yang lain, sehingga manajer dapat menggunakan penimbangan agar proses keputusan bisa lebih objektif. Metode pemeringkatan faktor sering digunakan karena mencakup variasi faktor yang sangat luas, mulai dari pendidikan, rekreasi sampai keahlian tenaga kerja.

#### **2. Metode pemeringkatan-faktor mempunyai enam tahap:**

- 1) Mengembangkan daftar faktor-faktor terkait
- 2) Menetapkan bobot pada setiap faktor untuk mencerminkan seberapa jauh faktor itu penting bagi pencapaian tujuan perusahaan.
- 3) Mengembangkan suatu skala untuk setiap faktor (misalnya, 1 sampai 10 atau 1 sampai 100 point).

- 4) Meminta manajer menentukan skor setiap lokasi untuk setiap faktor, dengan menggunakan skala yang telah dikembangkan pada tahap 3.
- 5) Mengalikan skor itu dengan bobot dari setiap faktor, dan menentukan jumlah total untuk setiap lokasi.
- 6) Membuat rekomendasi yang didasarkan pada skor laba maksimal, dengan juga mempertimbangkan hasil dari pendekatan kuantitatif.

Five Flags Over Florida, rantai usaha 10 taman hiburan keluarga, di AS, telah memutuskan untuk memperluas bisnisnya ke luar negeri dengan membuka taman hiburan pertama mereka di Eropa. Berkas pemeringkatan pada Tabel 6 memberikan daftar faktor-faktor kualitatif yang telah diputuskan oleh manajemen sebagai faktor-faktor yang penting; pemberian bobot dan peringkat untuk dua lokasi-Dijon, Prancis dan Copenhagen, Denmark ditunjukkan sebagai berikut :

**Tabel 6. Bobot, Skor, dan Pemecahan**

FAKTOR	BOBOT	SKOR (skor penuh 100)		SKOR TERTIMBANG	
		Prancis	Denmark	Prancis	Denmark
Ketersediaan tenaga Dan sikap mereka	0.25	70	60	$(0.25)(70) = 17.5$	$(0.25)(60) = 15.0$
Rasio orang thd Mobil	0.05	50	60	$(0.05)(50) = 2.5$	$(0.05)(60) = 3.0$
Pendapatan perkapita	0.1	85	80	$(0.10)(85) = 8.5$	$(0.10)(80) = 8.0$
Struktur Pajak	0.39	75	70	$(0.39)(75) = 29.3$	$(0.39)(70) = 27.3$
Pendidikan dan Kes.	<u>0.21</u>	60	70	<u><math>(0.21)(60) = 12.6</math></u>	<u><math>(0.21)(70) = 15.7</math></u>
Total	1.00			70.4	68.0

Tabel 6 di atas, Juga mengidentifikasi penggunaan berat tertimbang untuk mengevaluasi alternatif lokasi. Dengan pilihan point 100 yang diberikan kepada setiap faktor, lokasi di Perancis merupakan pilihan yang lebih baik. Dengan merubah point atau bobot sedikit untuk faktor-faktor yang sedikit meragukan, kita dapat menganalisis sensitivitas dari keputusan itu. Misalnya kita dapat melihat bahwa dengan merubah ketersediaan tenaga kerja dan sikap mereka sebesar 10 point, keputusan dapat berubah.

Bila keputusan bersifat sensitif terhadap perubahan-perubahan kecil, perlu dilakukan analisis lebih jauh mengenai bobot maupun poin yang diberikan. Alternatif lain, manajemen dapat menyimpulkan bahwa faktor-faktor yang tidak terlihat bukan merupakan kriteria yang tepat sebagai dasar pembuatan keputusan.

### 3. Analisis Titik-Impas Lokasi

**Analisis titik-impas lokasi** merupakan penggunaan analisis biaya-volume produksi untuk analisis titik membuat suatu perbandingan ekonomis terhadap

alternatif-alternatif lokasi. Dengan mengidentifikasi biaya variabel dan biaya tetap serta membuat grafik kedua biaya ini untuk setiap lokasi, kita dapat menentukan alternatif mana yang biayanya paling rendah. Analisis titik-impas lokasi dapat dilakukan secara matematik atau secara grafik. Pendekatan grafiknya mempunyai keuntungan dengan memberikan kisaran jumlah setiap lokasi dapat dipilih.

Tiga tahap dalam analisis titik-impas adalah:

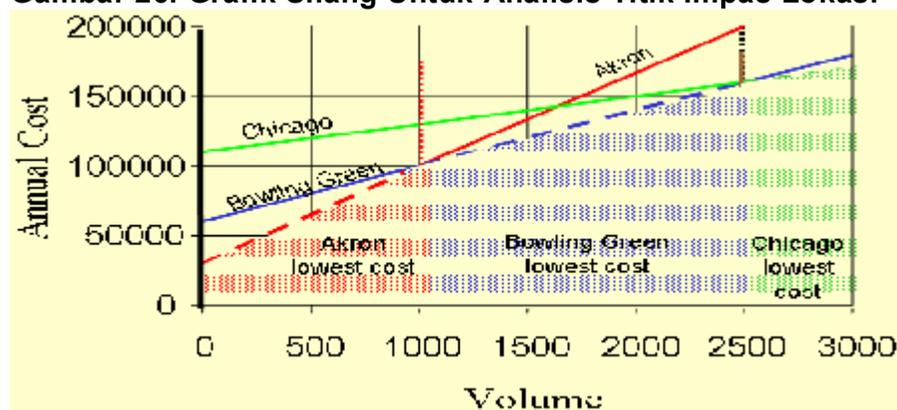
1. Tentukan biaya tetap dan biaya variabel untuk setiap lokasi.
2. Plot biaya untuk setiap lokasi, dengan biaya pada garis vertikal dan volume produksi tahunan pada garis horisontal di grafik itu.
3. Pilih lokasi yang biaya totalnya paling rendah, untuk setiap volume produksi yang diinginkan.

**Contoh :**

Sebuah perusahaan manufaktur karburator mobil sedang mempertimbangkan tiga lokasi-Akrom, Boiling Green dan Chicago – untuk pabrik baru. Studi biaya mengindikasikan bahwa biaya tetap pertahun pada lokasi-lokasi itu berturut-turut adalah \$ 30.000, \$ 60.000 dan \$ 110.000, sedangkan biaya variabelnya berturut-turut \$ 75 per unit, \$ 45 per unit dan \$ 25 per unit. Harga jual yang diharapkan untuk produksi karburator mobil itu adalah \$ 120. Perusahaan itu ingin menemukan lokasi yang paling hemat biaya untuk volume produksi 2.000 unit per tahun.

Untuk setiap lokasi itu, kita dapat memplot biaya tetapnya (biaya pada jumlah produksi 0 unit) dan biaya total (biaya tetap + biaya variabel) pada volume produksi yang diharapkan.

**Gambar 26. Grafik Silang Untuk Analisis Titik Impas Lokasi**



a. For Akron

$$\text{Total Cost} = \$ 30.000 + \$ 75 (2.000) = \$ 180.000$$

b. For Bowling Green

$$\text{Total Cost} = \$ 60.000 + \$ 45(2.000) = \$ 150.000$$

c. For Chicago

$$\text{Total Cost} = \$110.000 + \$25(2.000) = \$160.000$$

Dengan harapan volume 2.000 unit per tahun. Bowling Green provides lokasi biaya yang paling rendah. Harapan keuntungan adalah :

$$\text{Total Pendapatan} - \text{Total cost} = \$ 120(2.000) - \$150.000 = \$90.000 \text{ per tahun}$$

The crossover point for Akrom and Bowling Green is :

$$30.000 + 75 (x) = 60.000 + 45 (x)$$

$$30 (x) = 30.000$$

$$(x) = 1.000$$

And the crossover point for Bowling Green and Chicago is :

$$60.000 + 45 (x) = 110.000 + 25 (x)$$

$$20 (x) = 50.000$$

$$(x) = 2.500$$

#### 4. Metode Pusat Gravitasi

**Metode pusat-gravitasi** merupakan teknik matematika dalam menemukan lokasi pusat distribusi yang akan meminimisasi biaya distribusi. Dalam menemukan lokasi yang terbaik untuk menjadi pusat distribusi, metode ini memperhitungkan lokasi pasar, volume barang yang dikirim ke pasar itu, dan biaya pengangkutan.

Tahap pertama yang dilakukan dalam metode pusat-gravitasi ini adalah menempatkan lokasi pada sistem koordinat, akan diilustrasikan pada Contoh. "titik origin dari sistem koordinat tersebut dan skala yang digunakan keduanya bersifat arbiter, selama jarak (antar-lokasi) tepat ditentukan pada koordinat. Hal ini mudah dilakukan dengan menempatkan suatu poros di peta biasa. Pusat gravitasi ditentukan dengan persamaan (1) dan (2)

$$\text{x-coordinate of the center of gravity} = \frac{\sum d_{ix} Q_i}{\sum Q_i} \quad (1)$$

$$\text{y-coordinate of the center of gravity} = \frac{\sum d_{iy} Q_i}{\sum Q_i} \quad (2)$$

*Dimana :*

$d_{ix}$  = koordinat x dari lokasi i

$d_{iy}$  = koordinat y dari lokasi i

$Q_i$  = volume barang yang dipindahkan atau dari lokasi i

Lihatlah bahwa Persamaan 1 dan 2 mencakup istilah  $Q_1$  banyaknya pasokan yang ditransfer ke atau dari lokasi i.

Karena volume kendaraan kontainer yang dipindahkan setiap bulannya mempengaruhi biaya, jarak bukan menjadi satu-satunya kriteria utama. Metode pusat gravitasi mengasumsikan bahwa biaya secara langsung bersifat proporsional dengan jarak dan banyaknya barang yang diangkut. Lokasi yang ideal adalah lokasi yang membuat jarak tertimbang antara gudang dan outlet pengecernya menjadi minimal, jarak ini diberi bobot sesuai dengan banyaknya kontainer yang diangkut.

**Contoh :**

Kasus Quain's Discount Departement Stores, serangkaian empat outlet besar tipe Kmart. Lokasi toko perusahaan berada di Chicago, Pittsburg, New York dan Atlanta, ketiganya sekarang dipasok oleh gudang lama dan tidak memadai di Pittsburg, lokasi toko pertama serangkaian itu. Data mengenai permintaan dari setiap outlet sebagai berikut:

Lokasi Toko	Jumlah Kontainer Diangkut Per Bulan
Chicago	2.000
Pittsburg	1.000
New York	1.000
Atlanta	2.000

Penyelesaian :

Perusahaan memutuskan untuk menemukan beberapa lokasi "pusat" dimana akan dibangun gudang baru. Lokasi tokonya yang sekarang ditunjukkan pada Gambar 6.2.

$$d1x = 30$$

$$d1y = 120$$

$$Q1 = 2.000$$

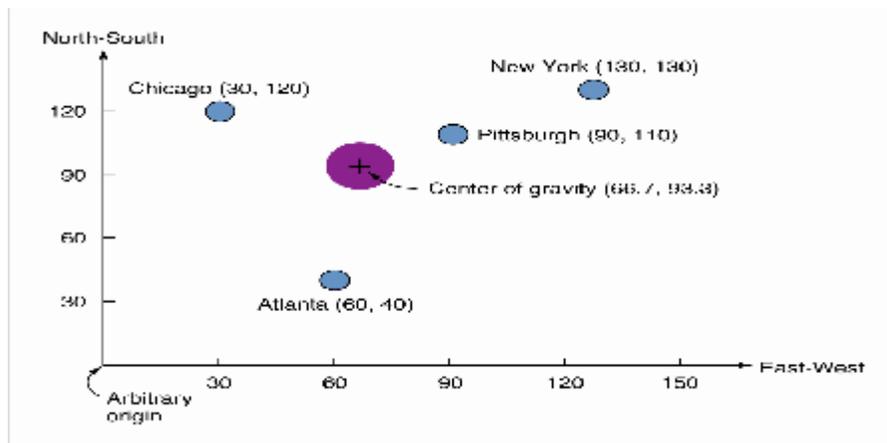
Dengan menggunakan data pada tabel 8.5 untuk setiap kota yang lain dengan permasalahan.

$$Cx = \frac{(30)(2000) + (90)(1000) + (130)(1000) + (60)(2000)}{2000 + 1000 + 1000 + 2000} = \frac{400.000}{6.000} = 66,7$$

$$Cy = \frac{(120)(2000) + (90)(110)(1000) + (130)(1000) + (40)(2000)}{2000 + 1000 + 1000 + 2000} = \frac{560.000}{6.000} = 93,3$$

Lokasi ini (66,7 & 93,3) ditunjukkan dengan tanda + pada gambar dibawah ini. Dengan menempatkannya pada peta Amerika. Maka kita dapatkan bahwa lokasinya berada dekat pusat Ohio. Perusahaan bisa juga mempertimbangkan Columbus, Ohio atau kota yang dekat sebagai lokasi yang tepat.

**Gambar 27. Lokasi Koordinat Untuk Quains Dep. Stores & Pusat Grafitasi**

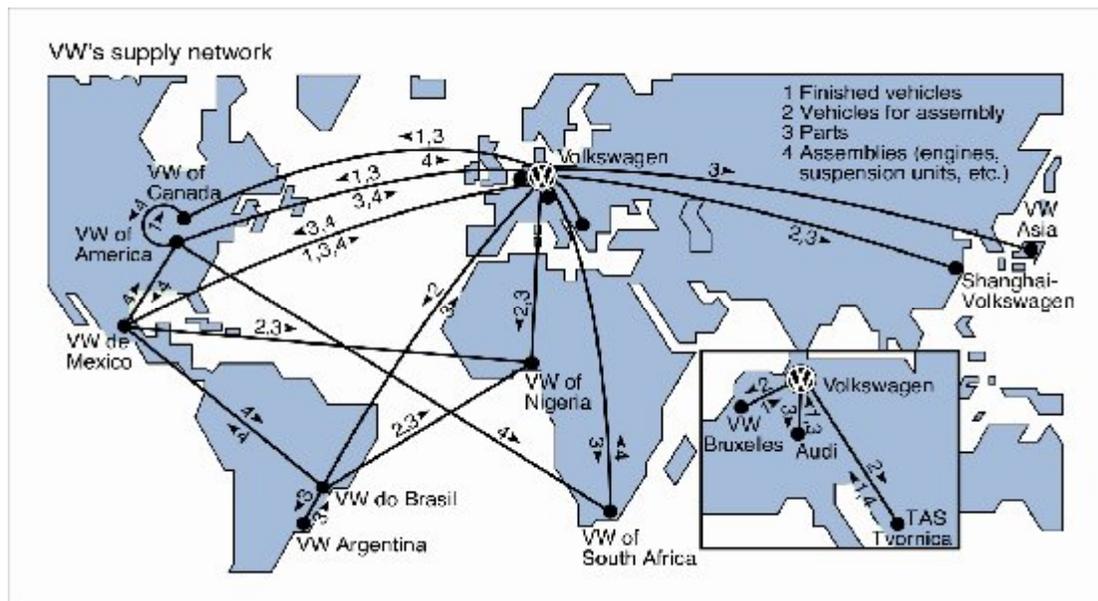


## 5. Model Transportasi

Tujuan dari model transportasi adalah untuk menentukan pola pengangkutan yang terbaik dari beberapa titik penawaran (pasokan/sumber) ke beberapa titik permintaan (tujuan) agar dapat meminimalkan produksi total dan biaya transportasi. Setiap perusahaan dengan jaringan titik penawaran-permintaan menghadapi masalah seperti ini. Satu ilustrasi tentang hal ini adalah jaringan pasokan/penawaran Volkswagen yang kompleks (Lihat gambar 27)

Walaupun teknik pemrograman linear dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah sejenis ini, telah dikembangkan algoritma yang lebih efisien, *special-purpose*, untuk mengembangkan aplikasi transportasi. Model transportasi menemukan pemecahan awal yang layak dan kemudian membuat peningkatan bertahap sampai tercapai pemecahan yang optimal.

**Gambar 28 Distribusi Volkswagen Dan Suku Cadangnya di Seluruh Dunia**



#### D. STRATEGI LOKASI PELAYANAN JASA

Sementara fokus analisis lokasi sektor industri adalah meminimalkan biaya, fokus analisis lokasi sektor jasa adalah memaksimalkan pendapatan. Biaya manufaktur cenderung bervariasi secara substansial antara lokasi satu dengan yang lainnya, namun tidak demikian di perusahaan-perusahaan jasa, suatu lokasi yang spesifik sering menimbulkan dampak yang lebih besar pada pendapatan, daripada biaya. Oleh karena itu, untuk perusahaan jasa, lokasi yang spesifik sering kali mempengaruhi pendapatan dari pada biaya. Hal ini berarti bahwa fokus lokasi pada perusahaan jasa haruslah pada penentuan volume bisnis dan pendapatan.

Delapan komponen besar volume dan pendapatan perusahaan jasa, yaitu :

1. Daya beli pada area lokasi konsumen yang diseleksi
2. Kecocokan pelayanan jasa dan citra dengan demografi wilayah kosumen
3. Persaingan di wilayah tersebut
4. Mutu persaingannya
5. Keunikan lokasi perusahaan dan lokasi pesaing
6. Mutu fisik fasilitas perusahaan yang berdekatan letaknya
7. Kebijakan operasi perusahaan
8. Mutu dari manajemen

Teknik yang digunakan pada sektor jasa mencakup analisis korelasi, pertimbangan lalu lintas, analisis demografi, analisis daya beli, metode pemeringkatan-faktor, dan metode pusat-gravitasi, dan sistem informasi geografi. Tabel 7 Ringkasan strategi lokasi untuk kedua pelayanan jasa dan organisasi industri.

**Tabel 7. Strategi Lokasi – Organisasi Jasa Vs Organisasi Industri**

Jasa/Eceran/Profesional	Lokasi Industri
Fokus Pendapatan	Fokus Biaya
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Volume/ pendapatan</li> <li>Area lokasi, daya beli, Persaingan, periklanan/penentuan harga</li> <li>❖ Mutu Fisik</li> <li>Parkir/akses,keamanan/pencahayaan, Penampilan/citra</li> <li>Penentuan biaya</li> <li>❖ Kaliber manajemennya</li> <li>Kebijakan operasi</li> </ul>	Biaya yang terlihat ☆ Biaya transportasi bahan baku ☆ Biaya pengangkutan barang jadi ☆ Biaya energi dan keperluan, tenaga ☆ Kerja, bahan baku, pajak dst. Biaya tak terlihat & biaya Masa Depan ☆ Sikap terhadap serikat pekerja ☆ Mutu hidup ☆ Pengeluaran pendidikan oleh pemerintah ☆ Mutu pemerintah pusat dan lokal
Teknik	Teknik
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Model regresi</li> <li>❖ Metode peringkat faktor lalu lintas</li> <li>❖ Analisis demografi dari area faktor</li> <li>❖ Analisis daya beli wilayah</li> <li>❖ Metode pusat gravitasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆ Metode transportasi</li> <li>☆ Metode pemeringkatan faktor</li> <li>☆ Analisis titik impas lokasi</li> <li>☆ Grafik silang</li> </ul>

Asumsi	Asumsi
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lokasi merupakan penentu pendapatan terbesar</li> <li>❖ Isu-isu kontak konsumen yang tinggi sangat penting</li> <li>❖ Biaya relatif konstan untuk area tertentu, oleh karena itu, fungsi pendapatannya penting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Lokasi merupakan penentu biaya</li> <li>❖ Biaya yang terbesar dapat secara eksplisit diidentifikasi untuk setiap lokasi</li> <li>❖ Kontak dengan konsumen rendah</li> <li>❖ Memungkin pemfokusan pada biaya</li> <li>❖ Biaya yang dapat diidentifikasi</li> <li>❖ Biaya yang tidak terlihat dapat dievaluasi</li> </ul>

### **Contoh Lokasi strategi untuk usaha jasa-jasa.**

#### **☎ Bagaimana Rantai Usaha Perhotelan Menyeleksi Lokasi.**

Salah satu keputusan yang paling penting dalam rantai usaha penginapan adalah menentukan lokasi. Rantai usaha hotel yang memilih lokasi yang tepat secara lebih akurat dan lebih cepat dibanding pesaingnya memiliki keuntungan strategis yang menonjol. La Quinta Motor Inns, bermarkas di San Antonio, Texas, adalah rantai usaha dengan harga sedang yang terdiri dari 150 penginapan. La Quinta berorientasi pada orang-orang yang menginap karena perjalanan dinas. Untuk membuat model dari perilaku penyeleksian dan prediksi keberhasilan suatu lokasi, La Quinta beralih ke analisis regresi statistik.

Hotel itu memulai dengan pengujian 35 variabel independen, untuk mencari yang mana dari variabel itu memiliki korelasi terbesar dengan profitabilitas yang diprediksi, dan mana yang menjadi variabel dependennya. Variabel independen yang "kompetitif" mencakup kamar hotel pada tingkat harga sewa rata-rata dan daerah sekitarnya. Yang menjadi variabel "penggerak permintaannya" adalah daya tarik lokal seperti gedung perkantoran dan rumah sakit yang menarik konsumen potensial dalam wilayah perdagangan sampai radius 4 mil. Variabel "demografi", seperti populasi daerah itu dan tingkat pengangguran dapat juga mempengaruhi keberhasilan sebuah hotel. Faktor-faktor daya tarik pasar (*market awareness*), seperti jumlah hotel dalam wilayah tersebut merupakan kategori keempat. Terakhir, "karakteristik fisik" dari lokasi itu, seperti kemudahan akses atau kejelasan tanda-tanda lalu lintas terlihat, merupakan variabel independen terakhir dari 35 variabel independen yang ada.

Pada akhirnya, model regresi yang dipilih, dengan koefisien determinasi ( $r^2$ ): 51% mencakup hanya 4 dari variabel prediksi. Keempat variabel itu adalah: harga hotel, median tingkat pendapatan, populasi negara bagian tempat hotel itu berada, dan lokasi perguruan tinggi yang dekat (yang merupakan wakil dari faktor penggerak permintaan lainnya). La Quinta lalu menggunakan model regresi untuk memprediksi profitabilitas dan mengembangkan pemotongan-pemotongan yang

memberikan hasil yang paling baik dalam memprediksi keberhasilan ataupun kegagalan suatu lokasi. Sebuah *spreadsheet* kini digunakan untuk mengimplementasikan model ini, yang menerapkan aturan keputusan dan memberi saran "bangun hotel" atau "jangan membangun hotel."

### **Industri Pemasaran Lewat Telepon**

Aktivitas-aktivitas industri dan kantor yang tidak membutuhkan baik kontak langsung dengan konsumen maupun perpindahan bahan baku, secara substansial memperluas pilihan lokasi. Kasus dalam hal ini adalah industri telemarketing (pemasaran lewat telepon), di mana variabel-variabel yang telah dibahas sebelumnya tidak lagi relevan. Bila perpindahan informasi secara elektronik baik, maka keputusan lokasi diarahkan oleh biaya dan ketersediaan tenaga kerja. Misalnya, Fidelity Investments baru-baru ini merelokasi banyak karyawannya dari Boston ke Covington, Kentucky. Kini karyawan yang sedikit memakan biaya di wilayah Covington tersambung dengan sambungan telepon yang tidak mahal, kepada para kolega mereka di kantor Boston dengan biaya kurang dari \$0,05 per menit. Berarti, lebih rendah dari pengeluaran Fedelity untuk sambungan telepon lokalnya.

Perubahan kriteria lokasi mungkin juga mempengaruhi sejumlah bisnis lainnya. Misalnya, negara bagian dengan beban pajak yang lebih kecil dan pemilik properti di pinggiran kota dan wilayah perkotaan yang indah pasti akan unggul. Demikian pula penyedia layanan *e-mail* (seperti MC1), pembuat perangkat lunak *telecommuting* (perjalanan bolak-balik lewat telepon), seperti IBM/Lotus; perusahaan-perusahaan penyedia fasilitas konferensi dengan video, pembuat peralatan kantor elektronik.

### **Sistem Pemetaan Geografis (Geographic Information System)**

Banyak usaha jasa yang sukses pada akhir-akhir ini, disebabkan mereka dapat mengakses sistem pemetaan geografis (GIS) melalui internet. Software model GIS telah dapat dipergunakan untuk menganalisis penentuan lokasi suatu usaha jasa. Pada dasarnya GIS dapat digunakan untuk menentukan lokasi usaha-usaha ritel, bank, distribusi makanan, percetakan atau studio foto, dan untuk melakukan franchising.

Untuk pemasaran global software yang dapat digunakan antara lain GIS software, yang merupakan produk dari Strategic Mapping, Inc., Hemisphere Solution dari Unisys Corp, Map Info dari MapInfo Corp, Arc/Info dari ESRI, SAS/GIS dari SAS Institute Inc., Market Base dari National Decision System, Inc.

Di Indonesia dikawal Pusat Data Bisnis Indonesia (PBDI) dan Badan Pusat Statistik (BPS) dengan afiliasinya Badan Statistik Daerah yang ada di tingkat Propinsi dan Kabupaten di seluruh Indonesia.

## 6. Evaluasi

- 1) PT. Anu sebuah perusahaan akan melakukan ekspansi, ada tiga alternatif lokasi yang dapat dipilih yaitu: Kendari, Kolaka & Bau-Bau. Hasil penilaian kualitatif untuk tiga daerah tersebut:

Faktor	Lokasi	Bobot (%)	Kendari	Kolaka	Bau-Bau
Bahan Baku		20	5	8	4
Tenaga Kerja		25	2	6	6
Pasar		35	8	5	7
Transportasi		20	5	5	5

Diminta : Tentukan Alternatif Lokasi PT "Anu" Yang optimal

- 2) Ada tiga alternatif lokasi PT "ABC" untuk mendirikan pabrik baru dengan rencana lokasi didirikan yaitu: Bombana, Konawe, Raha dengan data sbb:

Biaya	Pemilihan Lokasi Pabrik (Daerah)		
	Bombana	Konawe	Raha
Pajak (Rp/thn)	1.000.000	500.000	1.200.000
Listrik (Rp/thn)	2.000.000	1.500.000	2.100.000
Buruh (Rp/unit)	1.000	1.200	850
Oprasi (Rp/unit)	3.000	3.500	2.000

Kapasitas Produksi = 1.000 unit/thn

Diminta : Tentukan alternatif lokasi yang ideal pada PT "ABC" ?

- 3) Perusahaan roti "XY" memiliki tiga pabrik yang akan mengalokasikan produknya ke tiga tempat yaitu Proyek A, B, & C. Biaya, kapasitas produksi dan kebutuhan bahan sbb:

Dari	Ke	Proyek A	Proyek B	Proyek C	Supply
Pabrik 1		10	4	11	70
Pabrik 2		12	5	8	50
Pabrik 3		9	7	6	30
Demand		40	50	60	150

Diminta: Bagaimana perusahaan "XY" mengalokasikan produksinya agar memperoleh biaya minimum dengan optimalisasi transportasi menggunakan metode VAN?



## DESAIN TATA LETAK (*LAYOUT*)

### 1. TUJUAN UMUM

Diharapkan mahasiswa mampu memahami tujuan, manfaat dan prinsip-prinsip dasar layout serta dapat merancang desain tata letak dengan menggunakan berbagai tipe pendekatan tata letak (*layout*) dalam setiap perusahaan.

### 2. TUJUAN KHUSUS

- ☞ Mampu memahami tujuan, manfaat dan prinsip-prinsip dasar layout
- ☞ Menjelaskan langkah-langkah dalam desain layout perusahaan
- ☞ Menjelaskan tipe-tipe layout
- ☞ Merancang desain layout dengan menggunakan enam tipe layout

### 3. KATA KUNCI: Desain Tata Letak (*Layout*)

### 4. RANGKUMAN

📖 Layout (tata letak) adalah konsep pengaturan tenaga kerja, ruang yang tersedia, fasilitas dan peralatan yang dipergunakan agar aliran informasi dan bahan berjalan efektif dan efisien.

📖 Terdapat Enam Tipe Layout Yaitu Layout dengan posisi tetap (*Fixed Position Layout*), Layout berorientasi pada proses (*Prosses Oriented Layout*), Layout perkantoran (*Office Layout*), Layout Usaha Eceran (*Relatilk Layout*), Layout Gudang (*Warehouse Layout*), Layout berorientasi produk (*Product Oriented Layout*).

📖 Perusahaan industri lebih menfokuskan pada pengurangan pergerakan bahan baku dan penyeimbangan lini perakitan. Keputusan tata letak sering kali berada pada persoalan yang sangat kompleks sehingga usaha pencairan pemecahan masalah yang optimal sangat terhambat.

### 5. URAIN PEMBELAJARAN

#### A. PENDAHULUAN

Tata letak (*layout*) merupakan salah satu keputusan yang menentukan efisiensi operasi perusahaan dalam jangka panjang. Tata letak memiliki berbagai implikasi strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan keluarga dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta mutu kehidupan kerja. Tata letak yang efektif dapat membantu perusahaan dalam mempertimbangkan berbagai faktor yaitu:

1. Pemanfaatan yang lebih besar atas ruangan, peralatan, dan manusia.
2. Arus informasi, bahan baku, dan manusia yang lebih baik.

3. Peningkatan moral karyawan dan kondisi kerja yang lebih aman.
4. Lebih memudahkan konsumen.
5. Flexibel

## **B. TUJUAN, MANFAAT DAN PRINSIP DASAR DESAIN TATA LETAK (LAYOUT)**

⇒ Tujuan Layout adalah mengatur areal kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman, dan nyaman sehingga dapat meningkatkan moral kerja yang baik dari operator.

⇒ Pengaturan Layout memberikan manfaat dalam sistem produksi, antara lain:

- ☞ Menaikan output Produksi
- ☞ Mengurangi waktu Tunggu
- ☞ Mengurangi proses perpindahan barang
- ☞ Menghemat penggunaan area
- ☞ Peningkatan daya guna pemakaian mesin, peralatan, TK & Fasilitas Produksi
- ☞ Mengurangi Kemacetan dan Kesimpangsiuran
- ☞ Memperbaiki moral dan kepuasan kerja

⇒ Prinsip-Prinsip Dasar Dalam Rancangan Tata Letak (Layout) Yaitu:

1. Integrasi secara menyeluruh atas semua faktor yang mempengaruhi faktor produksi
2. Jarak pindah barang diupayakan seminimal mungkin
3. Aliran kerja berlangsung secara normal
4. Semua area dimanfaatkan secara efektif & Efisien
5. Kepuasan kerja dan rasa aman pekerja dijaga sebaik-baiknya.
6. Pengaturan tata letak harus fleksibel.

⇒ Langkah-Langkah merancang Layout, yaitu:

1. Analisis Produk yaitu menganalisis jenis dan jumlah produk yang harus dibuat.
2. Analisis Proses adalah menganalisis jenis dan urutan proses pengerjaan produk.
3. Analisis Jenis & jumlah mesin/peralatan serta luas area yang dibutuhkan.
4. Rancangan layout mesin dan departemen
5. Menetapkan prosedur atau metode pengaturan layout (Tipe Layout), meliputi :
  - ☞ Layout dengan posisi tetap
  - ☞ Layout berorientasi pada proses
  - ☞ Layout perkantoran
  - ☞ Ritel layout
  - ☞ Lay out Gudang
  - ☞ Layout berorientasi produk

### C. JENIS TATA LETAK (TIPE LAYOUT)

Keputusan mengenai tata letak mencakup penempatan yang terbaik dari mesin-mesin (dalam setting produksi), kantor, dan meja-meja (dalam setting kantor), atau pusat pelayanan (dalam setting semacam rumah sakit atau departemen store). Tata letak yang efektif mendukung arus bahan baku, manusia dan informasi, dalam dan di antara wilayah. Tujuan manajemen adalah untuk mengatur sistem tersebut (tata letak) sedemikian rupa supaya sistem mampu beroperasi dengan efektifitas dan efisiensi yang tinggi. Untuk mencapai tujuan-tujuan tata letak ini, ada berbagai pendekatan yang telah dikembangkan. Ada 6 Pendekatan layout (Tipe Layout), Yaitu:

- ☞ Layout dengan posisi tetap (Fixed Position Layout), biasanya untuk proyek besar yang memerlukan tempat luas seperti pembuatan jalan layang atau gedung
- ☞ Layout berorientasi pada proses (Prosses Oriented Layout), adalah sebuah layout yang berkaitan dengan volume produksi rendah & variasi tinggi “*Job Shop*”
- ☞ Layout perkantoran (Office Layout) bagaimana menempatkan tenaga kerja peralatan kantor dan ruang kantor yang melancarkan arus informasi
- ☞ Layout Usaha Eceran (Relatilk Layout) menempatkan rak dan pemberian tanggapan atas perilaku konsumen
- ☞ Layout Gudang (Warehouse Layout), mengefesienkan ruang penyimpanan.
- ☞ Layout berorientasi produk (Product Oriented Layout), Pemanafataan tenaga kerja dan Mesin yang terbaik dalam proses produksi.

Dari keenam strategi tata letak ini, hanya beberapa saja yang melalui analisis matematika yang ekstensif. Tata letak dan desain fasilitas fisik juga mengandung nilai seni, di samping nilai ilmiah. Pada bab ini diperkenalkan sebagian dari sisi seni dan sebagian dari sisi ilmiah tata letak yang efektif dan efisien. Pada Tabel 8. terdapat contoh-contoh untuk setiap kelas masalah tata letak tersebut di atas sebagai berikut:

**Tabel 8. Strategi Tata Letak**

PROYEK (dengan posisi tetap)	JOB SHOP (berorientasi Pada proses)	KANTOR	RETAIL (Jasa/retail)	GUDANG (Penyimpanan)	BERKELANJUT- AN (Berientasi pada Produk)
<b>Contoh</b>					
Ingail ship Building Co	Rumah Sakit Shouldice	Allstate Insurance	Krongr's Su Permarket	Gudang Federal Mogul	Lini Perakitan TV Sony
Trump Plaza	Restoran Olive Garden	Microsoft Corporation	Walgreens Bloomingdales	Pusat Distribusi Gap	Van Mini Dodge Caravan
<b>Masalah</b>					
Memindahkan Bahan baku ke Area penyimpanan terbatas Disekitar lokasi	Mengorganisir Berbagai arus Bahan baku untuk Setiap produk	Menempatkan Pekerja yang Membutuhkan Kontak Satu Sama lain yang teratur	Menawarkan produk yang ber Margin tinggi Pada konsumen	Menyeimbangkan penyimpanan yang Biayanya rendah Dengan penanganan Bahan baku	Mengatur arus Produk dari Satu stasiun Kerja ke stasiun Kerja lainnya

### 1) Tata Letak Posisi Tetap

Tata letak dengan posisi-tetap merupakan tata letak di mana proyek yang bersangkutan mempertahankan alat-alat tulisnya dan mengharuskan karyawan dan peralatan bekerja dalam satu wilayah kerja. Contoh dari tata letak ini adalah kapal, jalan tol, jembatan, rumah, dan sumur minyak yang panas.

Teknik untuk menggunakan tata letak jenis ini tidak terlalu dikembangkan dengan baik. Lokasi konstruksi dan pembuatan kapal hanya sekali-sekali menerapkannya. Pada industri konstruksi biasanya terdapat "rapat perdagangan" untuk menentukan fungsi-fungsi ruangan yang ada, dalam berbagai jangka waktu. Sebagaimana yang telah dapat diperkirakan, hal ini sering memberikan hasil yang kurang optimal, karena pembicaraan yang berlangsung bisa bersifat lebih politis, bukan analitis. Sedangkan dalam hal lahan untuk kapal, ada wilayah untuk memasukkan muatan ke dalam kapal, yang disebut "*platen*", berdekatan dengan kapalnya. Kegiatan memasukkan muatan dilakukan oleh penjadwalan.

Tata letak dengan posisi-tetap menjadi rumit karena adanya tiga faktor yaitu :

- 1) Ruang gerakanya terbatas di lokasi manapun.
- 2) Pada tahap-tahap proses konstruksi, dipertukan bahan baku yang berbeda-beda; sehingga, seiring dengan perkembangan proyek, dan berbagai hal menjadi penting. Keadaan ini menambah dinamika penjadwalan pada masalah-masalah tata letak.
- 3) Jumlah bahan baku yang dibutuhkan bervariasi. Misalnya, tingkat penggunaan panel baja untuk badan kapal berubah-ubah seiring dengan pengerjaan proyek.

Karena tata letak dengan posisi-tetap sangat sulit untuk dipecahkan dengan baik di lokasi, strategi alternatifnya adalah menyelesaikan kebanyakan proyek di luar lokasi. Pendekatan ini digunakan dalam industri pembuatan kapal di mana unit-unit standarnya, misalnya sistem penyangga pipa, dirakit di lini perakitan yang berdekatan (fasilitas yang berorientasi produk). Ingall Ship Building Corporation telah membangun bagian kapal yang serupa (modul) atau bagian yang sama dari beberapa kapal yang mirip dalam sebuah lini yang berorientasi pada produk. Ini antara lain adalah strategi mereka untuk mendapatkan efisiensi tambahan dalam pembuatan kapal. Demikian pula, perusahaan-perusahaan pembuatan kapal yang lain juga bereksperimen dengan teknologi kelompok dalam memproduksi komponen.

### 2) Tata Letak Yang Berorientasi Pada Proses

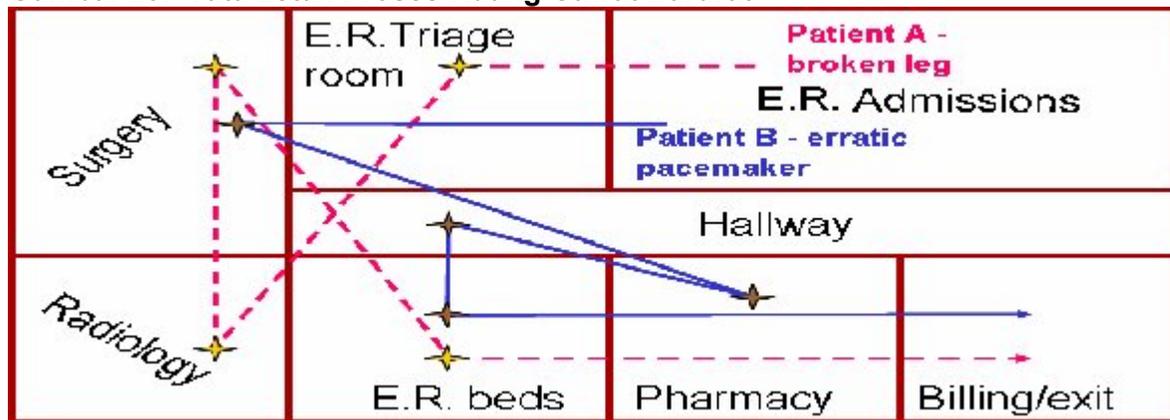
Tata letak yang berorientasi proses dapat secara bersamaan menangani berbagai barang atau jasa. Malahan, tata letak ini paling efisien bila kita memproduksi produk yang pembuatannya berbeda-beda atau bila kita menangani konsumen dengan kebutuhan yang

berbeda-beda. Tata letak yang berorientasi proses biasanya merupakan strategi jumlah produksi kecil, dengan variasi yang besar.

Keuntungan terbesar dari tata letak yang berorientasi pada proses adalah fleksibilitasnya dalam menetapkan peralatan dan tenaga kerja. Kerusakan satu mesin, misalnya, tidak perlu menghambat seluruh proses; pekerjaan dapat ditransfer ke mesin mesin lain yang ada di departemen. Tata letak yang berorientasi pada proses juga terutama bagus untuk menangani produksi suku cadang dalam kumpulan atau job lot kecil, dan produksi suku cadang dengan berbagai ukuran dan bentuk.

Kerugian dari tata letak yang berorientasi proses adalah penggunaan peralatan yang general-purpose (peralatan dapat digunakan untuk bermacam-macam tujuan). Pemesanan memerlukan waktu yang lebih lama dan uang yang lebih banyak untuk bergerak di dalam sistem karena penjadwalan, pemasangan, dan penanganan bahan baku yang sulit. Tambahan pula, diperlukan lebih banyak keahlian tenaga kerja dan persediaan barang-dalam-proses karena ketidakseimbangan yang lebih besar dalam proses produksi. Keahlian tenaga kerja yang tinggi menuntut peningkatan tingkat pelatihan dan pengalaman yang dibutuhkan; bertambahnya barang-dalam-proses memperbesar investasi modal. Tata letak yang berorientasi pada proses, lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 29 berikut ini.

**Gambar 29. Tata Letak Proses Ruang Gawat Darurat**



Pada gambar 29. di atas menunjukkan bahwa pasien A (penderita pata tulang) masuk keruangan RGD, ke radiologi, ke ruangan operasi, ke tempat tidur, ke apoteker lalu ketempat penagihan. Pasien B (masalah alat pemacu jantung) masuk keruang RGD, ke ruangan operasi, ke tempat tidur, ke labotaratorium, ke tempat tidur lalu ketempat penagihan. Dalam perencanaan tata letak proses, taktik yang paling umum dipakai adalah mengatur departemen atau pusat kerja dalam lokasi-lokasi yang paling ekonomis. Pada banyak fasilitas, penem patan optimal dengan lokasi yang paling ekonomis ini berarti minimisasi biaya penanganan hahan baku. Perencanaan tata letak proses mencakup

penempatan departemen-departemen yang arus unit produk atau manusia antar-departemennya deras. Biaya penanganan bahan baku dengan pendekatan ini tergantung pada: (1) jumlah muatan (atau manusia) yang akan dipindahkan selama periode waktu tertentu di antara dua departemen ( $i$  dan  $j$ ) dan (2) biaya antar-departemen yang berkaitan dengan jarak. Biaya dapat berupa fungsi jarak antar-departemen. Tujuannya dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Meminimisasi Biaya} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

di mana

$n$  = jumlah total pusat kerja atau departemen

$i, j$  = masing-masing departemen

$X_{ij}$  = jumlah muatan yang bergerak dari departemen  $i$  ke departemen  $j$

$C_{ij}$  = biaya yang disebabkan bergeraknya muatan dari departemen  $i$  ke departemen  $j$

Fasilitas yang berorientasi proses (dan juga tata letak dengan posisi-tetap) mencoba untuk meminimisasi muatan (atau rute) dikalikan biaya yang berkaitan dengan jarak. Simbol  $C_{ij}$  menggabungkan faktor jarak dan penimbangan ke dalam satu faktor. Hal ini memberi kan asumsi tidak hanya kesulitan pergerakannya sama, tetapi juga biaya pengambilan dan penempatannya konstan. Hal ini tidak selalu berlaku, tetapi untuk saat ini, kita akan mengikhtisarkan data ini (yaitu, biaya, kesulitan, dan biaya pengambilan serta penempatan) ke dalam satu variabel. Contoh berikut ini adalah tahap-tahap dalam proses penyusunan tata letak.

Manajemen Walter's Company ingin mengatur enam departemen di pabriknya sedemikian rupa agar biaya penanganan bahan baku antar-departemen menjadi minimum. Manajemen membuat asumsi awal (untuk meyerhanakan masalah) bahwa setiap departemen berukuran sama yaitu 20 kaki x 20 kaki dan bahwa panjang gedung adalah 60 kaki dan lebarnya 40 kaki. Prosedur penyusunan tata letak yang dilakukan mencakup enam tahapan.

Tahap-1. *Buat* suatu "matriks dari-ke" yang menunjukkan arus komponen atau bahan baku dari satu departemen ke departemen lainnya.

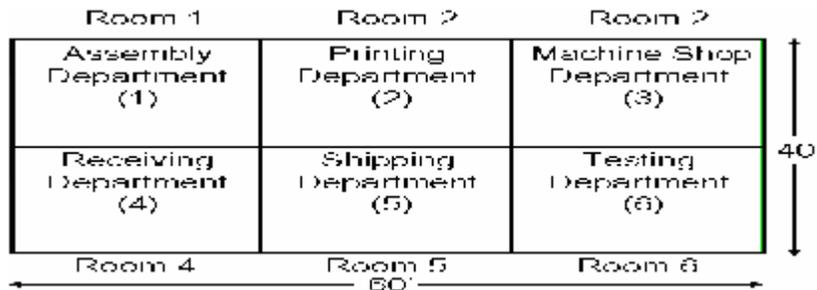
#### Arus Komponen Antar Departemen

	1	2	3	4	5	6
1		50	100	0	0	20
2			30	50	10	0
3				20	0	100
4					50	0
5						0
6						

Pada tahap I menunjukkan arus yang tinggi antara 2, 3, dan 6 terlihat. Departemen 1, 3, dan 6 oleh karena itu harus diletakan berdekatan satu dengan lainnya.

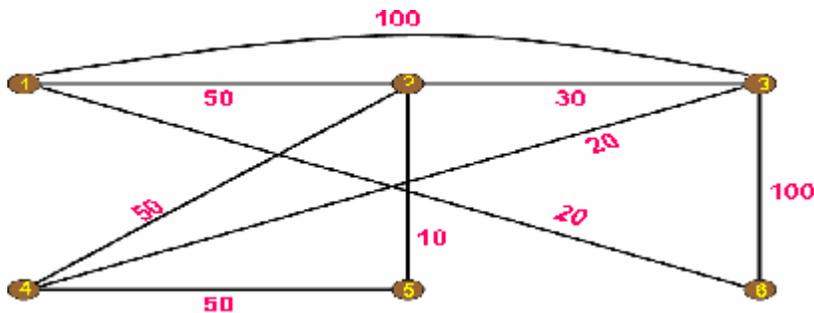
Tahap-2. Tentukan kebutuhan ruang *gerak* untuk setiap departemen. Gambar 7.3 menunjukkan ruangan yang tersedia di pabrik.

**Gambar 30. Membangun Demensi dan Tataletak Departemen**



Tahap-3. Bentuklah diagram yang ideal yang menunjukkan rangkai urutan departemen yang akan dilewati oleh komponen. Cobalah tempatkan departemen-departemen dengan arus bahan baku dan komponen yang berdekatan dengan yang lainnya.

Gambar 31. Grafik Antar Departemen Menampilkan Banyaknya Muatan Perminggu



Tahap-4. Tentukan biaya tata letak ini dengan menggunakan persamaan biaya penanganan bahan baku yang telah ditampilkan sebelumnya; yaitu :

$$\text{Biaya} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

Untuk masalah diatas, Walter's Company mengasumsikan bahwa semua muatan departemen dibawa oleh mesin pemindah (forklift). Biaya untuk memindahkan satu muatan di antara departemen-departemen yang berdekatan diperkirakan berjumlah \$1. Biaya pemindahan muatan di antara departemen-departemen yang tidak berdekatan diperkirakan berjumlah \$2. Maka, biaya

penanganan antar-departemen 1 dan 2 adalah \$50 (\$1 x 50 muatan), antar-departemen 1 dan 3 adalah \$200 (\$2 x 100 muatan), antar-departemen 1 dan 6 adalah \$40 (\$2 x 20 muatan), dan seterusnya. Biaya total untuk tata letak yang ditunjukkan pada Gambar 9.4, berarti sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \$50 + \$200 + \$40 + \$30 + \$50 + \$10 + \$40 + \$100 + \$50 \\ &\quad (1\text{dan } 2) (1\text{dan } 3) (1\text{dan } 6) (2 \text{ dan } 3) (2 \text{ dan } 4)(2 \text{ dan } 5) (3 \text{ dan } 4) (3 \text{ dan } 6) (4\text{dan}5) \\ &= \$570 \end{aligned}$$

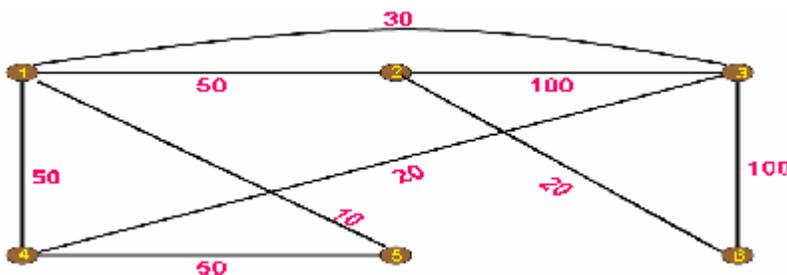
Tahap-5 Usahakan untuk memperbaiki tata letak ini dengan trial and error (coba-coba) atau dengan pendekatan program komputer yang lebih canggih yang akan kita bahas secara singkat, untuk menetapkan pengaturan departemen yang baik.

Dengan mengamati grafik arus dan perhitungan biayanya, tampaknya harus diletakkan departemen 1 dan 3 agar saling berdekatan. Keduanya saat ini tidak berdekatan, dan arus yang bervolume tinggi antara keduanya menimbulkan beban penanganan yang besar. Dengan mengamati kembali situasinya, kita perlu memeriksa dampak penggeseran departemen dan kemungkinan biaya keseluruhan menjadi meningkat, bukannya menurun.

Salah satu kemungkinan yang ada adalah menukar departemen 1 dan 2. Pertukaran ini menghasilkan grafik arus departemen yang kedua (Gambar 8.5), yang menunjukkan kepada kita bahwa ada kemungkinan biaya dapat turun menjadi \$480, karena penghematan sebesar \$90 dalam penanganan bahan baku.

$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \$50 + \$100 + \$20 + \$60 + \$50 + \$10 + \$40 + \$100 + \$50 \\ &\quad (1\text{dan}2)(1\text{dan}3)(1\text{dan}6)(2\text{dan}3)(2\text{dan}4)(2\text{dan}5)(3\text{dan}4)(3\text{dan}6) (4\text{dan}5) \\ &= \$480 \end{aligned}$$

Gambar 32. Grafik Arus Antar Departemen II



Hal ini, tentu saja, merupakan salah satu dari banyak kemungkinan perubahan. Untuk masalah 6 departemen sebenarnya ada 720 (atau  $6! = 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ ) pengaturan yang mungkin! Dalam permasalahan tata letak, jarang diperoleh penyelesaian yang optimal dan mungkin harus merasa puas dengan satu penyelesaian yang "masuk akal" yang didapat setelah berkali-kali

melakukan trial and error. Misalnya Walter's Company merasa puas dengan angka biaya sebesar \$480 dan grafik arus pada gambar 32. Mungkin saja masalah yang ada sebenarnya belum terpecahkan, dan sering dibutuhkan tahap keenam.

Tahap-6 Siapkan rencana terinci yang mempertimbangkan ruang gerak atau kebutuhan ukuran dari setiap departemen; dalam arti, atur departemen-departemen itu sedemikian rupa agar dapat sesuai dengan bentuk gedung dan wilayah-wilayah yang tak dapat berpindah (seperti tempat memasukkan muatan, ruang cuci muka, dan tangga). Sering kali yang dilakukan pada tahap ini termasuk memastikan bahwa rencana akhir dapat didukung oleh sistem pelistrikan, kemampuan lantai dalam menahan beban, segi estetika, dan faktor-faktor lainnya.

Dalam kasus Walter's Company, kebutuhan ruang geraknya merupa kan masalah yang sederhana (lihat Gambar 33).

**Gambar 33. Tata Letak Yang layak untuk Kasus Walter;s**



Pendekatan grafik yang telah kita bahas cukup untuk masalah-masalah kecil Meskipun demikian, metode ini tidak mampu menangani masalah-masalah besar. Bila masalah tata letak yang terjadi mencakup pengaturan 20 departemen, terdapat lebih dari 600 triliun konfigurasi departemen yang mungkin. Untungnya, telah ada program-program komputer seperti CRAFT , SPACE-CRAFT dan Lay OPT, untuk menangani tata letak besar.

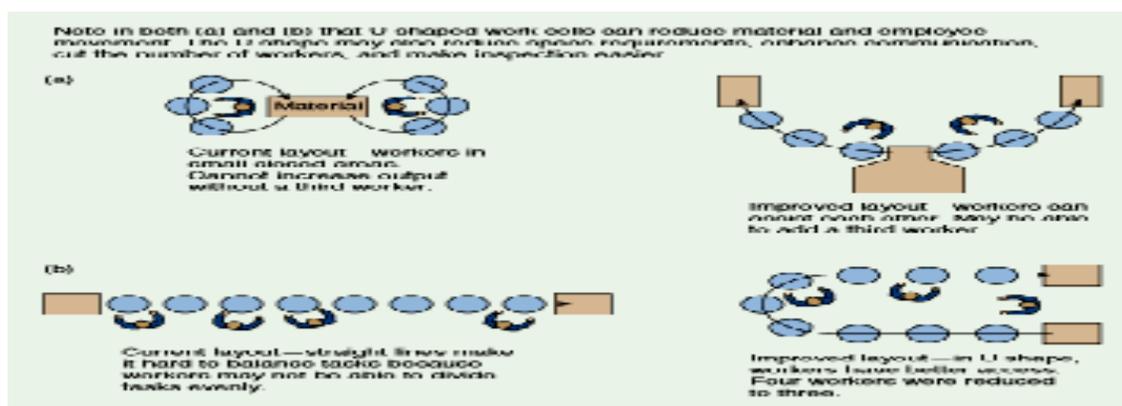
### 3) Tata Letak Berorientasi Pada Proses untuk Software Komputer

Ada kasus khusus tata letak yang berorientasi proses, yaitu sel kerja. Sebuah sel kerja memerlukan mesin yang biasanya akan disebar ke berbagai departemen proses dan kemudian diatur menjadi kelompok-kelompok kecil sehingga keuntungan sistem yang berorientasi pada produk dapat diciptakan pada kumpulan unit produk atau sekelompok kumpulan produk tertentu (Gambar 34). Sel kerja ini dibangun mendekati/mengelilingi produknya. Keuntungan sel kerja adalah:

1. Mengurangi persediaan barang-dalam-proses karena sel kerja dibuat untuk memberikan arus yang seimbang dari satu mesin ke mesin lainnya.

2. Ruang lantai yang dibutuhkan berkurang karena lebih sedikit ruang gerak yang diperlukan antara mesin-mesin tersebut untuk menempatkan persediaan barang dalam-proses di atas.
3. Menurunkan persediaan bahan baku dan barang jadi karena berkurangnya barang - dalam proses memungkinkan pergerakan bahan baku yang lebih pesat melalui sel-sel kerjanya.
4. Menurunkan biaya tenaga kerja langsung karena arus bahan baku yang lebih baik dan penjadwalan yang lebih tepat. Dihasilkan cukup besar penurunan waktu yang diperlukan untuk bergerak dari satu tempat ke tempat lain dan dari satu kumpulan unit produk dalam satu kelompok ke yang lainnya.
5. Rasa partisipasi karyawan yang meningkat dalam organisasi itu dan terhadap produk yang dihasilkan karena karyawan menerima lebih banyak tanggung jawab mengenai kualitas, karena masalah-masalah kualitas dapat secara langsung diidentifikasi dengan sel kerja dan karyawan itu sendiri.
6. Meningkatkan pemanfaatan peralatan dan mesin-mesin karena penjadwalan yang lebih baik dan arus bahan baku yang lebih cepat.
7. Mengurangi investasi untuk mesin dan peralatan karena pemanfaatan fasilitas yang baik menurunkan jumlah mesin, peralatan, dan alat-alat kerja.

**Gambar 34. Memperbaiki Tata Letak Dengan Menerapkan Sel Kerja**



#### 4) Pusat Kerja Terfokus dan Pabrik Terfokus

Bila suatu perusahaan telah mengidentifikasi sekumpulan besar produk yang serupa dan permintaannya stabil dan dalam jumlah yang cukup, maka mungkin dapat dibentuk pusat kerja terfokus. Sebuah pusat kerja terfokus memindahkan produksi dari fasilitas yang bertujuan umum, dan berorientasi pada proses ke sebuah sel kerja yang besar. Sel kerja yang besar ini mungkin merupakan bagian dari pabrik yang ada, dalam hal ini sel kerja tersebut disebut pusat kerja terpusat. Atau sel kerja itu bisa dipisah dan dinamakan pabrik terpusat. Sebuah restoran siap-saji merupakan pabrik terpusat. Burger King,

misalnya, mengubah jumlah dari karyawan dan penentuan tugas bukannya memindahkan mesin dan peralatan. Dengan cara ini, Burger King menyesuaikan iini perakitan untuk memenuhi permintaan produksi yang berubah-ubah. Sebagai akibatnya, setiap hari "tata letak" berubah berkali-kali.

Istilah pabrik terpusat dapat juga merujuk kepada fasilitas yang memfokuskan pada cara-cara tertentu selain dengan lini produk atau tata letak. Misalnya, suatu fasilitas bisa dianggap terpusat dalam hal pemenuhan kualitas, pengenalan produk baru, atau kebutuhan fleksibilitas.

Fasilitas terfokus dalam industri manufaktur dan jasa terlihat lebih dapat menyesuaikan dengan konsumennya, untuk memproduksi produk yang bermutu, dan untuk beroperasi dengan margin yang lebih tinggi. Hat ini benar meskipun yang dijual adalah pabrik peleburan baja, seperti SMI, Nucor, atau Chaparral, atau restoran seperti Mc. Donald's, dan Burger King.

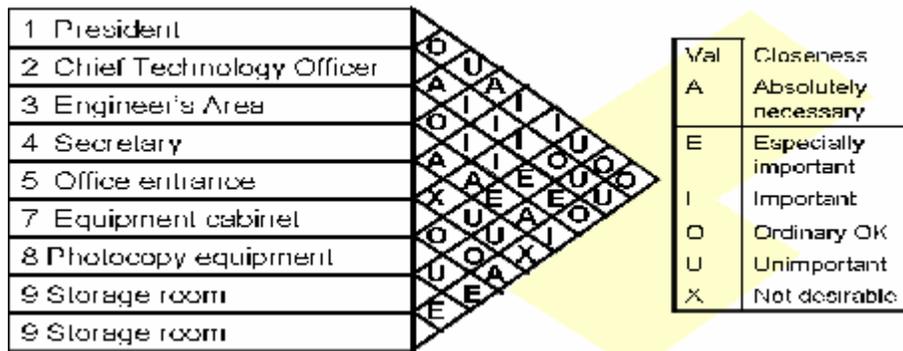
**Tabel 9. Sel kerja Pusat Kerja Terfokus dan Pabrik Terfokus**

Sel Kerja	Pusat Kerja	Pabrik Terfokus
Sel kerja merupakan pengaturan semen Tara yang berorientasi pada produk atas Mesin dan manusia difasilitasi yang awalnya berorientasi pada proses	Pusat kerja terfokus merupakan pengaturan permanent yang berorientasi pada produk atas mesin dan manusia yang difasilitasi berorientasi pada proses	Pabrik yang terfokus merupakan fasilitas permanent untuk memproduksi suatu produk atau komponen fasilitas yang berorientasi pada produk. Banyak pabrik dibangun terfokus pada produk.
Contoh: Sebuah job shop mesin dan manusia memproduksi 300 panel pengendalian.	Contoh: Manufaktur penahan pipa di lapangan pembuatan kapal	Contoh : Pabrik untuk produksi mekanisme jendela mobil

### 5) Tata Letak Kantor

Kriteria pendekatan yang rasional terhadap tata letak kantor dalam konteks arus kantor itu sama dengan kriteria untuk memproduksi barang-barang berwujud. Artinya, kita dapat mengatur di sekitar proses atau produknya. Meskipun demikian, di kebanyakan organisasi ada kriteria tengah di mana, sebagai contoh, departemen piutangnya menangani piutang, departemen pemesanannya menangani pesanan yang masuk, dan departemen utangnya menangani akibat pembelian dan tagihan lainnya. Kriteria tengah ini dapat dianggap sebagai organisasi seluler yang diatur dan diatur ulang selagi prosedur dan jumlah produksi berubah. Pengaturan ulang kantor yang dilakukan secara berkala menunjukkan fleksibilitas hubungan seluler.

**Gambar 35. Diagram Hubungan Kantor**



Gambar 35 menampilkan diagram hubungan. Diagram ini merupakan cara yang sangat efektif untuk merencanakan kegiatan kantor. Diagram yang disiapkan untuk kantor konsultan teknik ini mengisyaratkan bahwa Nn. Payne harus (1) berada di dekat wilayah para insinyurnya, (2) tidak terlalu dekat dengan sekretaris dan pusat arsip, dan (3) sama sekali jauh dari mesin fotokopi atau gudang.

#### 6) Tata Letak Toko Retail (Eceran)

Tata letak toko eceran didasarkan pada pemikiran bahwa penjualan yang terjadi bervariasi tergantung sejauh mana produk dapat menarik perhatian konsumen. Oleh sebab itu, kebanyakan manajer operasi toko eceran mencoba memamerkan produknya sebanyak mungkin kepada konsumen. Penelitian-penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pameran (display) itu, maka semakin besar pula angka penjualan dan pengembalian investasi. Manajer operasi dapat mengubah pengaturan keseluruhan dari tokonya atau mengubah alokasi ruang gerak pada pengaturan itu untuk berbagai produk.

Ada lima ide yang berguna dalam menentukan pengaturan yang menyeluruh dari banyak toko:

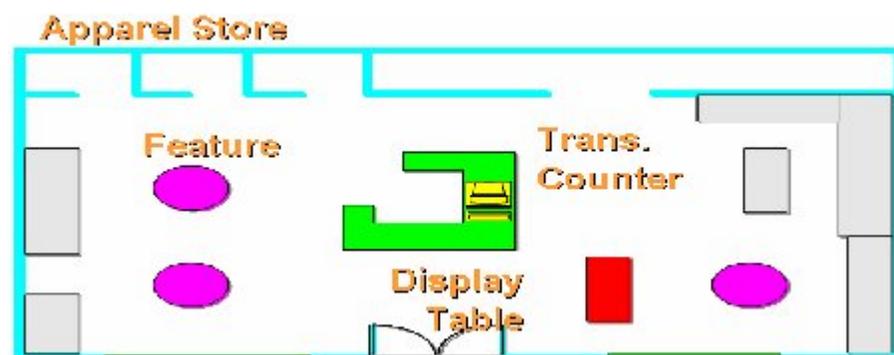
- 1) Tempatkan produk-produk yang paling banyak dibeli di sekitar batas luar toko. Itulah sebabnya mengapa kita cenderung menemukan produk susu di satu sisi supermarket dan produk roti dan kue-kue di sisi yang lain.
- 2) Gunakan lokasi-lokasi yang strategis untuk produk-produk yang dibeli cenderung karena keinginan hati dan marginnya besar, seperti peralatan rumah tangga, kebutuhan kecantikan, dan shampoo
- 3) Tempatkan barang yang dikenal di dunia jual beli sebagai "produk kuat"-produk yang dapat menjadi alasan utama konsumen berbelanja-di kedua sisi lorong toko, dan sebarkan ke berbagai tempat agar produk-produk lain dapat terlihat.
- 4) Gunakan lokasi buntut lorong karena tingkat pertontonannya tinggi sekali.

5) Pertahankan citra toko dengan memilih secara hati-hati penempatan posisi departemen yang akan menjadi awal perbelanjaan konsumen. Kebanyakan toko menempatkan roti dan makanan jadi di dekat toko untuk menarik konsumen yang menginginkan kenyamanan untuk mendapatkan makanan jadi.

Sekali tata letak keseluruhan toko eceran telah ditentukan, produk-produk yang ada harus diatur untuk dijual. Untuk pengaturan ini, banyak hal yang harus dipertimbangkan. Meski pun demikian, tujuan utama dari tata letak toko eceran adalah untuk memaksimalkan profitabilitas per meter persegi dari ruang untuk rak-rak yang ada (ada toko yang dapat mendasarkan profitabilitas ini pada ukuran meter ruang rak di samping ukuran meter perseginya).

Produk-produk yang mahal dapat memberikan hasil penjualan yang lebih besar, tetapi keuntungan per meter perseginya mungkin lebih kecil. Tersedia sejumlah program komputer yang dapat membantu manajer dalam mengevaluasi profitabilitas dari berbagai produk. Ada satu program komputer, SLIM (Store Labor and Inventory Management/Manajemen Tenaga Kerja dan Persediaan Toko), dapat membantu manajer toko untuk menentukan kapan rak cukup untuk menampung secara penuh produk yang dijual. Paket perangkat lunak lainnya adalah COSMOS (Computerized Optimization and Simulation Modeling for Operating Supermarkets), yang mencocokkan ruangan di rak-rak penjualan dengan jadwal pengiriman barang, dengan mengalokasikan ruang yang cukup untuk meminimisasi keadaan tidak-ada-stok di antara penerimaan kiriman barang yang baru.

**Gambar 36. Tata Letak Pelayanan Retail dan Desain Aliran**



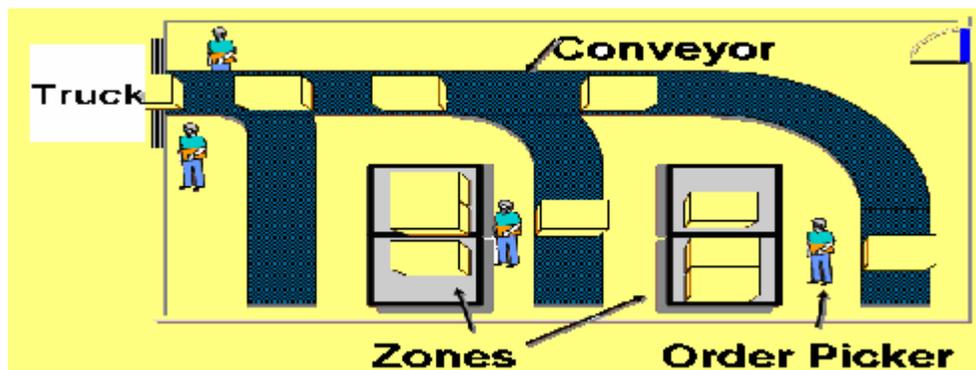
## 7) Tata Letak Pergudangan Dan Penyimpanan

Tujuan dari tata letak pergudangan adalah menemukan paduan yang optimal antara biaya penanganan barang dan ruangan gudang. Konsekuensinya, tugas manajemen adalah memaksimalkan pemanfaatan "kotak" total dari gudang yang ada-dalam arti, memanfaatkan dengan volume penuh sementara mempertahankan biaya penanganan bahan baku yang rendah. Kita definisikan biaya penanganan bahan baku sebagai

semua biaya yang berhubungan dengan transportasi pengangkutan ke gudang, penyimpanan, dan transportasi pengangkutan ke luar gudang. Biaya-biaya ini mencakup peralatan, manusia, bahan baku, pengawasan, asuransi, dan penyusutan. Tata letak pergudangan yang efektif harus, meminimisasi juga kehancuran dan kerusakan bahan baku di gudang. Manajemen meminimasi sasi jumlah dari sumber daya yang dihabiskan usaha mencari dan memindahkan bahan baku serta kerusakan bahan baku itu sendiri. Keragaman produk yang disimpan serta jumlah produk yang "diambil" mempunyai pengaruh langsung pada tata letak yang optimal. Sebuah gudang yang menyimpan jenis produk sedikit lebih dapat dipadati daripada gudang yang menyimpan berbagai produk.

Komponen tata letak pergudangan yang penting adalah hubungan antara wilayah penerimaan (di mana muatan dikeluarkan) dan wilayah pemuatan (di mana muatan dimasukkan). Desain fasilitasnya tergantung jenis dari barang-barang muatan yang dikeluarkan, dari mana barang-barang muatan itu dikeluarkan (truk, mobil rel, kapal tongkang, dan seterusnya), dan di mana barang-barang muatan itu dikeluarkan.

**Gambar 37. Tata Letak Penyimpanan dan Pergudangan**



Di beberapa perusahaan, fasilitas penerimaan dan pemuatan, atau dermaga, sebagaimana fasilitas ini biasa disebut, berada di satu wilayah-kadangkala perusahaan ini menerima muatan di pagi hari, dan memasukkan muatan di sore hari.

Perencanaan strategis mutakhir untuk pergudangan mencakup silang dermaga. Silang dermaga didefinisikan sebagai usaha menghindari penempatan bahan baku atau barang-barang yang dipasok oleh pemasok, dalam fasilitas penyimpanan, dengan cara memprosesnya pada saat diterima.<sup>s)</sup> Wal-Mart, yang pertama kali menggunakan metode ini, mentransfer barang dari truk-truk yang datang di dermaga penerima ke truk-truk yang akan ke luar di dermaga pemuatan. Silang Dermaga menghemat banyak uang dan waktu perusahaan dengan memindahkan sejumlah besar barang dari satu dermaga ke dermaga lainnya.

## 8) Tata Letak Yang Berorientasi Pada Produk

Tata letak yang berorientasi pada produk diatur di sekitar sebuah produk atau sekumpulan produk yang jumlah produksinya besar, namun variasinya sedikit. Asumsi yang diambil adalah:

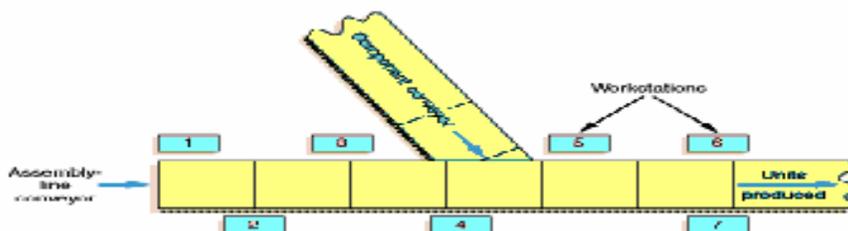
1. Jumlah produksi cukup untuk pemanfaatan yang tinggi atas peralatan yang ada.
2. Permintaan produk cukup stabil untuk membenarkan investasi yang besar pada peralatan-peralatan khusus.
3. Produknya standar atau mendekati satu tahap dari siklus hidupnya sehingga membenarkan investasi pada peralatan khusus.
4. Pasokan bahan mentah mutunya seragam (standar) untuk memastikan bahwa pasokan dapat cocok dengan peralatan-peralatan khusus yang ada.

Keuntungan utama dari tata letak yang berorientasi pada produk ini adalah biaya variabel per unit yang rendah yang biasanya berkaitan dengan produk yang jumlahnya besar dan terstandarisasi. Tata letak yang berorientasi pada produk ini juga mempertahankan biaya penanganan bahan baku rendah, mengurangi persediaan barang dalam-proses, dan memudahkan pelatihan dan pengawasan. Keuntungan-keuntungan ini sering lebih besar dari kerugian yang ditimbulkan pada produk, yaitu:

1. Dibutuhkan jumlah produksi yang besar karena investasi besar dalam prosesnya.
2. Penghentian pekerjaan pada titik manapun di seluruh operasi.
3. Fleksibilitas yang rendah dilakukan manufaktur atas berbagai tingkat produksi.

Pada sebuah lini perakitan, produksi berpindah melalui alat yang otomatis, seperti ban berjalan, melalui serangkaian stasiun kerja sampai produk itu selesai dikerjakan.

**Gambar 38. Tata Letak Lini Perakitan**



Penyeimbangan lini biasanya dilakukan untuk meminimisasi ketidakseimbangan antara mesin-mesin atau manusia yang ada selagi menghasilkan output yang dibutuhkan dari lini itu. Agar dapat memproduksi pada tingkat yang diinginkan, manajemen harus mengetahui alat, peralatan, dan metode kerja yang digunakan. Kemudian ia harus menentukan waktu yang diperlukan untuk melakukan setiap tugas perakitan (seperti mengebor lubang, mengencangkan mur, atau menyemprotkan cat pada komponen). Manajemen perlu mengetahui hubungan antar-kegiatan yaitu, urutan tugas-tugas yang perlu dilakukan.

**Contoh :**

Kita membutuhkan pembuatan sebuah diagram preseden untuk alat fotokopi elektrostatis yang memerlukan waktu perakitan total selama 66 menit. Tabel 10 dan Gambar 39 memberikan data mengenai tugas, waktu perakitan, dan persyaratan urutan untuk setiap mesin fotokopi.

**Tabel 10. Data Preseden**

Tugas	Waktu Pengerjaan (dalam menit)	Tugas itu harus mengikuti tugas yang terdaftar di bawah ini
A	10	
B	11	A
C	5	B
D	4	B
E	12	A
F	3	C,D
G	7	F
H	11	E
I	3	G,H
Waktu total	66	

Hal ini berarti tugas B & E tidak dapat dilakukan sebelum Tugas A selesai

Sekali telah dibentuk suatu diagram preseden yang mengikhtisarkan urutan dan waktu pengerjaan, kita beralih ke pekerjaan mengelompokkan tugas menjadi stasiun pekerjaan untuk memenuhi tingkat produksi tertentu. Proses ini mencakup tiga tahapan:

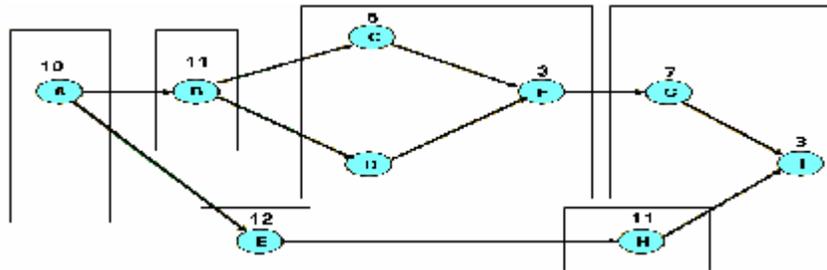
1. Ambil permintaan (atau tingkat produksi) per hari dan bagi menjadi waktu produktif yang tersedia per hari (dalam menit atau detik). Operasi memberikan kita apa yang disebut dengan waktu siklus, yaitu, waktu di mana produk tersedia di setiap stasiun kerja:

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{Waktu produksi yang tersedia setiap hari}}{\text{Permintaan per hari atau tingkat produksi per hari}}$$

2. Hitung jumlah stasiun kerja minimal teoritis. Angka ini merupakan total lamanya pengerjaan tugas dibagi dengan waktu siklus. Angka pecahan dibuang.
3. Seimbangkan lini dengan memberikan tugas perakitan khusus pada setiap stasiun kerja. Keseimbangan yang efisien adalah keseimbangan yang menyelesaikan perakitan yang dibutuhkan, mengikuti urutan yang telah dispesifikasi, dan menjaga agar waktu kosong di setiap stasiun kerja berada pada tingkat minimal. Prosedur formal yang digunakan untuk melakukan ini:
  - a. Mengidentifikasi daftar utama dari elemen pekerjaan.
  - b. Menghapuskan elemen-elemen pekerjaan yang telah diberikan untuk dikerjakan.
  - c. Menghapuskan elemen-elemen pekerjaan yang hubungan presedennya belum terpenuhi.

- d. Menghapuskan elemen-elemen pekerjaan yang di stasiun kerja tersedia waktu yang tidak cukup untuk mengerjakannya.
- e. Mengidentifikasi unit kerja yang dapat diberikan untuk dijalankan, seperti unit kerja pertama pada daftar, unit kerja terakhir pada daftar, unit kerja yang waktu pengerjaannya paling pendek, unit kerja yang waktu pengerjaannya paling panjang, unit kerja yang dipilih secara acak, atau kriteria lainnya.

**Gambar 39. Diagram Preseden**



**Cara Perhitungannya :**

Cycle time	=	$\frac{\text{Production time available}}{\text{Demand per day}}$
Minimum number of work stations	=	$\frac{\sum \text{Task times}}{\text{Cycle time}}$
Efficiency	=	$\frac{\sum \text{Task times}}{(\text{Actual number of work stations}) * (\text{Cycle time})}$

## 6. EVALUASI

- 1) Jelaskan tujuan, manfaat dan prinsip dasar dalam desain layout
- 2) Jelaskan langkah-langkah dalam perancangan layout
- 3) Buatlah desain layout dengan menggunakan enam pendekatan tipe layout dengan mengamati salah satu perusahaan.



## **SUMBER DAYA MANUSIA DAN DESAIN PEKERJAAN**

### **1. TUJUAN UMUM**

Diharapkan mahasiswa mampu memahami pentingnya perencanaan dan strategi pengembangan SDM dan desain pekerjaan dalam setiap perusahaan.

### **2. TUJUAN KHUSUS**

- ☞ Mampu memahami pentingnya perencanaan dan strategi pengembangan SDM
- ☞ Menjelaskan hambatan-hambatan dalam perencanaan SDM
- ☞ Terampil dalam mendesain pekerjaan pekerjaan dalam perusahaan
- ☞ Menganalisis standar penentuan tenaga kerja.

### **3. KATA KUNCI:** Strategi SDM dan Desain Pekerjaan

### **4. RANGKUMAN**

Keberhasilan perusahaan sangat ditentukan oleh keahlian SDM. Kegiatan operasional biasanya berperan besar dalam pencapaian tujuan sebagai berikut :

- 1) Mencapai pemanfaatan SDM yang efisien dalam lingkup fungsi operasi yang merupakan sasaran utama perusahaan karena tenaga kerja sering menjadi bagian besar dari biaya total produk yang dapat dikendalikan.
- 2) Desain pekerjaan yang efektif, aman, dan memberikan mutu pelaksanaan kerja yang baik bagi karyawannya dalam lingkungan yang saling menghormati.

### **5. URAIN PEMBELAJARAN**

#### **A. PENDAHULUAN**

Pemahaman tentang manajemen operasi yang kian mengglobal jelas membutuhkan adanya ketersediaan tenaga kerja yang lebih berkualitas. Namun persoalan ini tidak mudah, tapi tuntutan terhadap kebutuhan tenaga kerja yang berkualitas semakin tidak bias dihindari. Sampai saat ini masih banyak kasus yang terjadi khususnya dinegara yang sedang berkembang yang masih kesulitan untuk mengadopsi tuntutan ini. Terkait dengan fenomena dan kasus yang terjadi banyak persoalan yang mendasari dan banyak salah satunya keterbatasan dana untuk memacu kualitas tenaga kerja tersebut. Selain itu sangat disayangkan belum adanya upaya-uapay riil untuk bisa segera mengatasi permasalahan tersebut.

## B. STRATEGI SUMBER DAYA MANUSIA UNTUK KEUNGGULAN BERSAING

Kinerja manusia merupakan faktor yang sangat berperan penting bagi kinerja organisasi, suatu organisasi tidak akan berfungsi tanpa manusia. Organisasi tidak akan unggul tanpa orang-orang yang handal dan termotivasi. Konsekuensinya, manajer operasi harus membentuk strategi Sumber Daya Manusia (SDM) yang tepat untuk menempatkan bakat-bakat yang tersedia untuk mendukung operasi perusahaan. Lebih jauh lagi, manusia mahal harganya, biaya untuk upah dan gaji sangat besar sepertiga dari biaya total. Oleh karena itu diperlukan strategi Sumber Daya Manusia (SDM). Bila perhatian kita fokuskan pada strategi sumber daya manusia, maka yang harus diperhatikan adalah bahwa manusia :

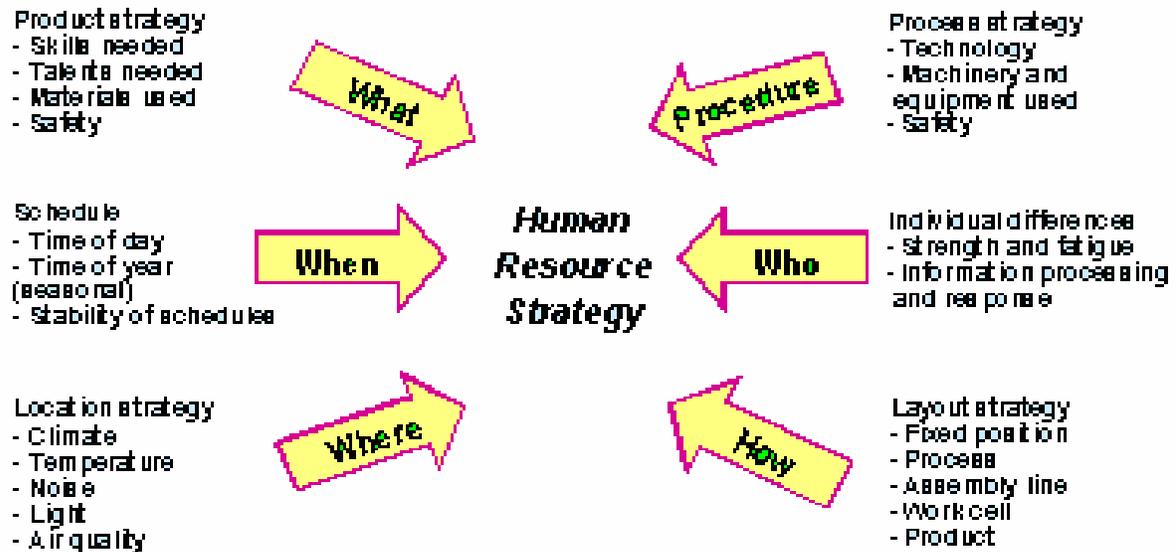
1. Dimanfaatkan secara efisien dalam lingkup kendala operasional yang ada
2. Memiliki *quality of work life* yang baik dalam suasana yang saling terkait dan saling percaya (*trust*)

*Quality of work life* yang baik adalah suatu pekerjaan yang tidak hanya aman dan kompensasinya sebanding, tetapi juga pekerjaan yang memenuhi kebutuhan fisik dan psikologis yang cukup. Selanjutnya *saling terkait* adalah keadaan dimana manajemen dan karyawan berjuang untuk mencapai tujuan bersama. Sedangkan *saling percaya* adalah keadaan dimana kebijakan yang masuk akal dan tertulis yang diterapkan secara jujur dan adil untuk menjaga agar manajemen dan karyawan saling merasa puas. Bila manajemen memberikan balas jasa kepada karyawannya dan kontribusi karyawan kepada perusahaan seimbang, tidaklah sulit untuk menciptakan kerja yang baik dan rasa saling percaya.

Keputusan yang diambil tentang manusia banyak dihambat keputusan-keputusan yang lain, seperti :

1. Bauran produk dapat menentukan apakah karyawan akan dipekerjakan secara musiman atau tetap.
2. Teknologi, peralatan, dan proses bisa menimbulkan dampak pada keamanan dan kandungan pekerjaan.
3. Keputusan lokasi dapat menimbulkan dampak pada lingkungan tempat para karyawan bekerja.
4. Keputusan yang menyangkut tata letak (*lay out*) dapat mempengaruhi sebagian besar kandungan pekerjaan.

**Gambar 40. Hambatan-Hambatan Dari Strategi SDM & Desain Pekerjaan**



### C. PERENCANAAN TENAGA KERJA

Perencanaan tenaga kerja adalah menentukan struktur kepegawaian yang diperhadapkan dengan (1) Stabilitas ketenagakerjaan dan (2) Penjadwalan kerja.

#### ☒ Employment Stability Policies

Kebijakan stabilitas ketenagakerjaan diperlukan karena banyaknya permasalahan yang dihadapi oleh karyawan pada suatu organisasi di waktu tertentu. Ada dua kebijakan yang sangat mendasar dalam hubungan dengan stabilitas ketenagakerjaan yaitu :

- Sesuai permintaan. Mengikuti sesuai permintaan akan menghemat biaya-biaya tenaga kerja langsung yang terkait dengan produksi, tetapi akan menimbulkan biaya-biaya lain seperti penggunaan biaya rekrutmen dan biaya pemberhentian, biaya asuransi pengangguran, biaya lain-lain.
- Tenaga kerja tetap. Pemilikan tenaga kerja yang tetap dapat meningkatkan biaya pemeliharaan, pelatihan dan biaya pemenuhan kebutuhan tenaga kerja, tetapi disisi lain dapat meminimumkan biaya rekrutmen, pemberhentian dan biaya pengangguran.

#### ☒ Work Schedule

Secara umum penjadwalan standar pekerjaan dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu:

- ⇒ *Flextime* adalah suatu sistem yang mengijinkan karyawan, dengan tidak melewati batas, untuk menentukan rencana kerja mereka sendiri.
- ⇒ *Flexible Workweek* adalah suatu rencana kerja yang menyimpang dari standar baku atau normal dari lima hari dengan waktu kerja 8 jam (empat hari dengan 10 jam kerja per hari)

⇒ *Status Part-time* adalah rencana kerja karyawan yang pelaksanaannya kurang dari satu minggu normal atau kurang dari 32 jam per minggu yang sering digolongkan sebagai tenaga kerja setengah hari.

#### ☒ **Klasifikasi Pekerjaan dan Aturan Kerja**

Banyak organisasi yang klasifikasi pekerjaan dan aturan kerjanya ketat dalam menentukan spesifikasi siapa dan apa yang akan dikerjakan, kapan pekerjaan itu dapat mereka lakukan, dan dalam kondisi apa mereka dapat melakukannya. Klasifikasi pekerjaan dan aturan kerja tersebut membatasi fleksibilitas karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya, sehingga pada akhirnya akan menurunkan fleksibilitas fungsi operasi. Akan tetapi, sebagian dari tugas manajer operasi adalah menangani situasi yang tidak terduga. Oleh karena itu, semakin baik fleksibel perusahaan dalam menetapkan jadwal kerja dan menentukan staf yang akan mengerjakannya, maka semakin efisien pula perusahaan itu. Usaha membangun moral dan memenuhi persyaratan penetapan staf yang menghasilkan fungsi produksi yang efisien akan lebih mudah bila menejer menerapkan klasifikasi pekerjaan dan aturan kerja yang lebih sedikit.

#### **D. DESAIN PEKERJAAN**

Desain pekerjaan merupakan spesifikasi tugas-tugas yang terkandung dalam pekerjaan untuk seseorang atau suatu kelompok. Ada 6 komponen dari suatu desain pekerjaan yang harus diperhatikan yaitu :

1. Spesialisasi tenaga kerja
2. Perluasan pekerjaan
3. Unsur kejiwaan
4. Kelompok kerja yang mandiri
5. Motivasi dan system insentif
6. Ergonomis dan metode kerja

#### ☒ **Spesialisasi Tenaga Kerja**

*Adam Smith* (1876) mengemukakan bahwa Spesialisasi tenaga kerja dan pekerjaan akan membantu menekan biaya tenaga kerja dengan beberapa cara :

1. Karyawan mengalami pengembangan keterampilan dan proses belajar yang lebih cepat karena adanya pengulangan pekerjaan
2. Berkurangnya waktu yang terbuang karena karyawannya tidak berganti-ganti pekerjaan atau peralatan.
3. Peralatan yang terspesialisasi berkembang dan investasi akan berkurang karena setiap karyawan memiliki hanya sedikit peralatan yang dibutuhkan untuk tugas-tugas tertentu.

*Charles Babbage* (1832) menetapkan bahwa pertimbangan keempat juga penting dalam rangka efisiensi tenaga kerja, yaitu menyarankan agar perusahaan membayar upah yang disesuaikan dengan keahlian tertentu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan.

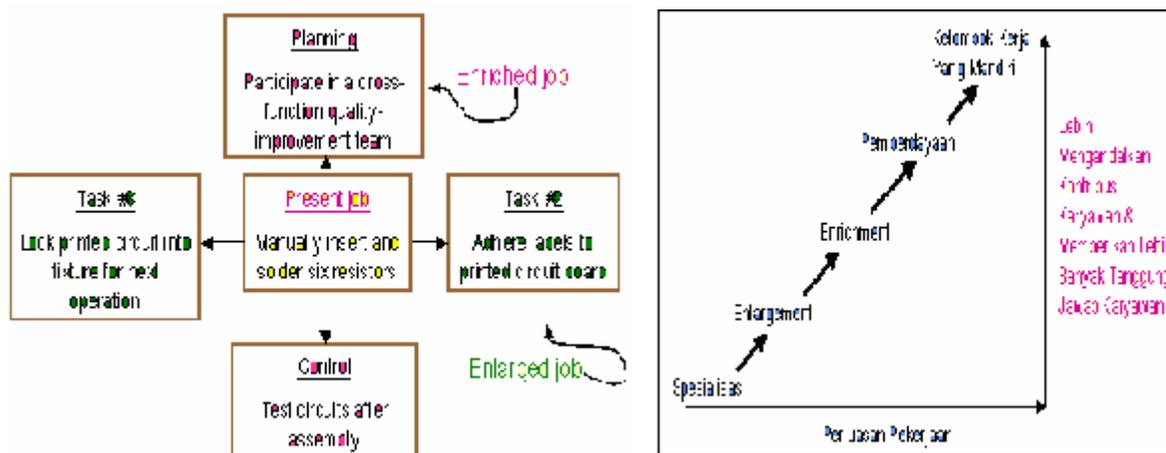
### ☒ Perluasan Pekerjaan

Dalam upaya meningkatkan mutu kerja maka terjadi perubahan pola dari system spesialisasi pekerjaan kearah desain pekerjaan yang lebih bervariasi. Teori yang melatarbelakangi hal tersebut adalah bahwa variasi membuat pekerjaan menjadi lebih baik sehingga mutu kerja para karyawan meningkat. Akhirnya hal tersebut akan menguntungkan karyawan dan organisasi. Modifikasi pekerjaan dilakukan dengan berbagai cara yaitu :

1. *Job enlargement*, dimana apada pekerjaan yang bersangkutan ditambahkan tugas-tugas yang membutuhkan keahlian yang sama.
2. *Job rotation*, Merupakan versi *job enlargement* yang terjadi bila tidak dilakukan penambahan tugas, tetapi dilakukan dengan cara memberikan karyawan pengalaman dengan pekerjaan lain, dimana karyawan dapat berpindah dari satu pekerjaan terspesialisasi ke pekerjaan lainnya.
3. *Job enrichment*, adalah job dimana pekerjaan ditambah unsur perencanaan dan pengendalian. *Job enrichment* dapat dianggap perluasan vertikal, sedangkan *job enlargement* adalah perluasan horizontal

Selanjutnya pemikir-pemikir mengenai hal tersebut di atas dan pemikir lainnya, lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 41 dan 42 di bawah ini :

**Gambar 41. Job Enlargement/Job Enrichment**    **Gambar 42. Job Design Continuum**



Pemberdayaan karyawan adalah praktik *job enrichment* dimana karyawan memperoleh tanggung jawab yang lebih besar terhadap berbagai keputusan yang biasanya berkaitan dengan pekerjaan.

### ⊗ **Unsur Kejiwaan Suatu Desain Pekerjaan**

Strategi sumber daya manusia yang efektif juga memerlukan pertimbangan unsur kejiwaan (*psikologi*) dari desain pekerjaan. Unsur kejiwaan dari desain pekerjaan memfokuskan bagaimana mendesain pekerjaan yang memenuhi beberapa kebutuhan minimal kejiwaan pekerja.

**Study Hawthorne**, memperkenalkan manfaat ilmu jiwa di tempat kerja. Studi ini dilakukan pada akhir tahun 1920-an. Menemukan bahwa system sosial dan peran karyawan yang berbeda-beda lebih penting dari pada intensitas pencahayaannya. Peneliti juga menemukan bahwa perbedaan perorangan bersifat dominan dalam menentukan apa yang diharapkan oleh karyawan atas pekerjaannya dan pemikiran karyawan mengenai bagaimana seharusnya kontribusi mereka terhadap pekerjaannya.

**Karakteristik pekerjaan inti**, Kemudian setelah 60 tahun dilakukanlah penelitian penting mengenai unsur kejiwaan dari desain pekerjaan oleh *Hackman dan Oldham*, mengemukakan bahwa dalam desain pekerjaan hendaknya mencakup :

1. Variasi keahlian, pekerjaan itu harus menuntut pekerja untuk menggunakan berbagai keahlian dan bakat.
2. Identitas pekerjaan, pekerjaan itu harus memungkinkan pekerja untuk memandang pekerjaan tersebut secara menyeluruh dan mengetahui yang mana awal dan yang mana akhir dari suatu pekerjaan.
3. Pentingnya pekerjaan, pekerjaan harus memberikan suatu perasaan bahwa pekerjaan tersebut mempengaruhi kehidupan organisasi dan masyarakatnya.
4. Otonomi, pekerjaan itu harus memungkinkan seseorang dalam melaksanakan pekerjaan mempunyai kebebasan, ketidak tergantungan, dan keleluasaan.
5. Umpan balik, pekerjaan itu harus memberikan informasi yang jelas dan tepat waktu atas kinerja yang diharapkan.

### ⊗ **Kelompok Kerja yang Mandiri**

Kelompok kerja yang mandiri merupakan suatu kelompok kerja yang terdiri dari orang-orang yang berdaya guna, yang bekerja sama untuk mencapai tujuan yang sama. Kelompok kerja tersebut efektif karena dapat dengan mudah memberdayakan karyawan, melaksanakan karakteristik pekerjaan inti, dan memberikan banyak dari kebutuhan kejiwaan anggota kelompok. Pendekatan kelompok dan pendekatan perluasan pekerjaan lainnya harus tidak hanya meningkatkan mutu kerja dan kepuasan kerja, tetapi juga harus bisa memotivasi karyawan untuk bersama-sama mencapai tujuan organisasi.

### ⊗ **Keterbatasan Perluasan Pekerjaan**

Bila suatu desain pekerjaan yang memperbesar, memperkaya, memberdayakan, dan menggunakan kelompok dengan sangat bagus, mengapa tidak semua organisasi menggunakannya. Ada beberapa keterbatasan dari desain pekerjaan yang diperluas yaitu:

1. Biaya modal yang lebih tinggi
2. Banyak yang lebih menginginkan pekerjaan yang lebih sederhana.
3. Dibutuhkan tingkat upah yang lebih tinggi.
4. Ketersediaan tenaga kerja menurun.
5. Mungkin akan timbul peningkatan tingkat kecelakaan
6. Teknologi yang ada sekarang tidak memungkinkan adanya perluasan pekerjaan.

Keenam butir di atas menimbulkan hambatan bagi perluasan pekerjaan, praktek-praktek di atas memperbesar biaya oleh karena itu, agar suatu perusahaan memiliki keunggulan kompetitif serta penghematan yang dilakukannya harus lebih besar dari biaya.

### ⊗ **Motivasi dan Sistem Insentif**

Selain faktor kejiwaan, uang sering berfungsi sebagai pemberi motivasi jiwa maupun kerja. Penghargaan dalam bentuk uang biasanya meliputi :

1. Bonus, biasanya dalam bentuk uang tunai
2. Pembagian laba untuk dibagikan kepada para karyawan
3. Sistem insentif, yang berdasarkan produktivitas individu ataupun kelompok yang mendasarkan pada pencapaian produksi di atas standar yang ditentukan.

### ⊗ **Ergonomi dan Metode Kerja**

Manajer operasi tertarik untuk membangun hubungan baik antara manusia dengan mesin. Studi mengenai hubungan tersebut dikenal dengan istilah *ergonomi*. *Ergonomi* berarti studi tentang kerja. Di Amerika istilah faktor manusia sering digunakan untuk menggantikan kata *ergonomi*. Manusia dewasa, laki-laki dan perempuan, tercipta dengan konfigurasi yang terbatas. Oleh karena itu, rancangan tempat kerja tergantung pada data *biomekanika* dan *antropometrika*. Data tersebut memberikan kekuatan dan pengukuran yang mendasar yang membutuhkan untuk merancang peralatan dan tempat kerja. Rancangan peralatan dan tempat kerja dapat memudahkan dilaksanakannya pekerjaan.

### ⊗ **Lingkungan Kerja**

Lingkungan fisik tempat karyawan bekerja mempengaruhi kinerja, keamanan, dan mutu kerja mereka. Pencahayaan, suara/getaran, suhu kelembaban, serta mutu udara merupakan faktor-faktor lingkungan kerja yang berada di bawah kendali organisasi dan manajer operasi.

Pencahayaan itu diperlukan, tetapi tingkatan pencahayaan yang tepat tergantung pekerjaan yang dilakukan, kondisi tersebut dapat dicermati pada Tabel 11.

**Tabel 11. Tingkatan Pencahayaan Yang Diajukan Untuk Berbagai Kondisi Kerja**

Task Condition	Type of Task or Area	Illumination Level (Ft-C)	Type of Illumination
Small detail, Extreme accuracy	Sewing, inspecting dark materials	100	Overhead ceiling lights and desk lamp
Normal detail, prolonged periods	Reading, parts assembly, general office work	20-50	Overhead ceiling lights
Good contrast, fairly large objects	Recreational facilities	5-10	Overhead ceiling lights
Large objects	Restaurants, stairways, warehouses	2-5	Overhead ceiling lights

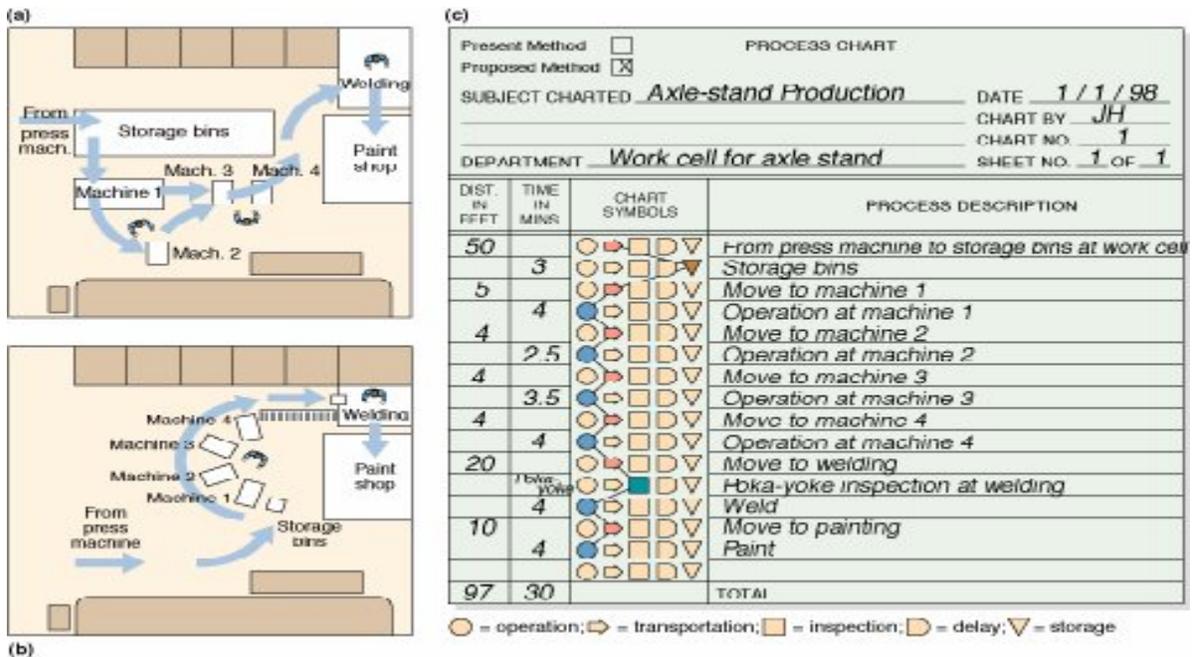
⊗ **Analisis Metode Kerja**

Analisis metode kerja memfokuskan pada bagaimana suatu tugas dilaksanakan. Teknik metode kerja digunakan untuk menganalisis :

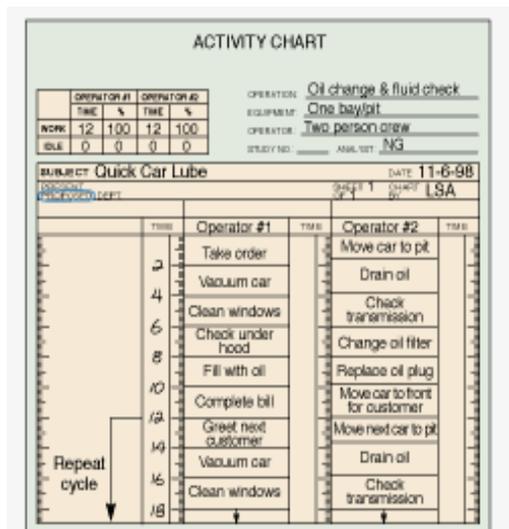
1. Perpindahan manusia atau bahan baku. Analisisnya dilakukan dengan menggunakan diagram arus dan diagram proses dengan detail yang bermacam-macam.
2. Kegiatan manusia serta mesin dan kegiatan awak mesin. Analisis ini digunakan dengan diagram kegiatan (dikenal sebagai diagram manusia-mesin dan diagram awak mesin).
3. Gerakan tubuh (utamanya lengan dan tangan). Analisis ini dilakukan dengan menggunakan diagram *gerakan-mikro*.

Metode analisis di atas dapat dicermati pada Gambar di bawah ini :

**Gambar 43. Diagram Arus Lini Produksi Axel-Stand di Pabrik Paddy Hopkirk**



Gambar 44. Diagram Kegiatan



Gambar 45. Diagram Operasi (Tangan Kanan-Kiri) Untuk Perakitan Bolt-Washer



## E. THE VISUAL WORKPLACE

Dalam tempat kerja sebaiknya mempergunakan berbagai teknik komunikasi visual agar dengan cepat informasi disampaikan ke stakeholders. Adapun kriteria dalam tempat kerja visual sebaiknya :

1. Pergunakan alat visual dengan murah untuk menyampaikan berbagai informasi dengan cepat dan dengan teliti.
2. Memperlihatkan dan menempatkan kembali kertas grafik
3. Sistem perlu ditingkatkan pada fokus tertentu, agar tidak sering melakukan monitoring
4. Dapat menyediakan data produksi dan data keuangan

## F. STANDAR TENAGA KERJA

Manajemen SDM yang efektif memerlukan adanya pengetahuan mengenai standar tenaga kerja. Standar tenaga kerja adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk melakukan suatu pekerjaan atau bagian dari pekerjaan. Standar tenaga kerja diperlukan untuk menentukan :

1. Kandungan tenaga kerja untuk satu unit produk (biaya tenaga kerjanya)
2. Kebutuhan penugasan staf organisasi (berapa orang yang diperlukan untuk memproduksi sejumlah volume tertentu dari suatu produk)
3. Estimasi biaya dan waktu sebelum produksi dilakukan (untuk membantu berbagai pengambilan keputusan, mulai dari mengembangkan estimasi biaya untuk konsumen sampai ke keputusan beli atau buat sendiri)
4. Banyaknya operator dan keseimbangan kerja (siapa dan apa yang dilakukan dalam kegiatan kelompok atau lini perakitan)

5. Produksi yang diinginkan (manajer dan juga pekerja harus mengetahui bagaimana hari kerja bisa dianggap adil)
6. Dasar dari rencana upah (bagaimana pemberian insentif yang baik)
7. Efisiensi karyawan dan penyeliaan (untuk kepentingan pengukuran efisiensi)

Selanjutnya standar tenaga kerja tepat mewakili lamanya waktu yang dibutuhkan oleh rata-rata karyawan untuk melaksanakan suatu pekerjaan tertentu dalam kondisi kerja yang normal. Standar tenaga kerja bisa ditetapkan dengan 4 cara :

1. Pengalaman masa lalu, standar tenaga kerja dapat diestimasi berdasarkan pengalaman masa lalu, yaitu banyaknya jam kerja yang diperlukan untuk melakukan suatu tugas pada waktu terakhir kali tugas itu dikerjakan
2. Studi waktu, mencakup penetapan waktu bagi sampel dari kinerja para pekerja dan digunakannya untuk menetapkan standar.
3. Standar waktu yang telah ditetapkan sebelum pekerjaan dilakukan.
4. Penetapan sampel kerja

## **6. EVALUASI**

1. Jelaskan strategi perencanaan SDM dan desain pekerjaan
2. Mengapa SDM memiliki peranan penting dalam suatu organisasi jelaskan menurut pendapat saudara
3. Buatlah perencanaan SDM dengan mengambil kasus pada sebuah perusahaan dan lakukan analisis pekerjaan kepada para karyawannya
4. Dari kasus pada soal nomor tiga diatas, anda diminta untuk menghitung standar kerja karyawannya.



## MANAJEMEN PERSEDIAAN

### 1. TUJUAN UMUM

Diharapkan mahasiswa mampu konsep pengelolaan dan sistem persediaan serta dapat menganalisis dengan menggunakan beberapa model pendekatan dalam persediaan.

### 2. TUJUAN KHUSUS

- ⇒ Mampu memahami konsep pengelolaan dan sistem persediaan
- ⇒ Mampu menjelaskan model-model pendekatan dalam pengelolaan persediaan
- ⇒ Mampu menghitung dan menganalisis persediaan
- ⇒ Dapat merumuskan teknik pengendalian persediaan

### 3. KATA KUNCI: Pengelolaan persediaan; Model-model pengendalian persediaan

### 4. RANGKUMAN

Persediaan adalah suatu produk yang dicadangkan untuk mencukupi kebutuhan dalam kondisi tertentu. Tujuannya adalah untuk merencanakan dan mengendalikan tingkat persediaan agar dapat melayani kebutuhan atau permintaan dari waktu ke waktu serta dapat meminimumkan biaya total perusahaan. Bagi perusahaan, persediaan mencerminkan investasi besar. Investasi ini sering lebih besar dari pada yang seharusnya karena bagi perusahaan lebih mudah untuk memiliki persediaan”Just in case” daripada persediaan “just in time”. Persediaan terdiri dari empat jenis :

- ⇒ Bahan mentah dan komponen-komponen yang dibeli.
- ⇒ Barang dalam proses (*Work-In-Proses-WIP*)
- ⇒ Pemeliharaan, perbaikan, dan operasi
- ⇒ Barang jadi

### 5. URAIN PEMBELAJARAN

#### A. PENDAHULUAN

Persediaan merupakan salah satu aset yang paling mahal di banyak perusahaan, mencerminkan sebanyak 40% dari total modal yang diinvestasikan. Manajer operasi di seluruh dunia telah lama menyadari bahwa manajemen persediaan yang baik itu sangatlah penting. Di satu pihak, suatu perusahaan dapat mengurangi biaya dengan cara menurunkan tingkat persediaan di tangan. Di pihak lain, konsumen akan merasa tidak puas bila suatu produk stoknya habis. Oleh karena itu, perusahaan harus mencapai keseimbangan antara investasi persediaan dan tingkat pelayanan konsumen. Semua organisasi mempunyai beberapa jenis sistem perencanaan dan pengendalian persediaan.

Dalam hal produk-produk fisik, organisasi harus menentukan apakah akan membeli atau membuat sendiri produk mereka. Setelah hal ini ditetapkan, langkah berikutnya adalah meramalkan permintaan. Kemudian manajer operasi menetapkan persediaan yang diperlukan untuk melayani permintaan tersebut. Pada makalah ini, akan dibahas fungsi, jenis, dan pengelolaan persediaan. Kemudian akan dibicarakan dua hal dasar persediaan: berapa yang harus dipesan dan kapan pemesanan dilakukan.

## **B. FUNGSI PERSEDIAAN**

Persediaan (*inventory*) dapat memiliki berbagai fungsi penting yang menambah fleksibilitas dari operasi suatu perusahaan. Ada enam penggunaan persediaan, yaitu:

1. Untuk memberikan suatu stok barang-barang agar dapat memenuhi permintaan yang timbul dari konsumen.
2. Untuk menyesuaikan produksi dengan distribusi. Misalnya, bila permintaan produknya tinggi hanya pada musim panas, suatu perusahaan dapat membentuk stok selama musim dingin, sehingga biaya kekurangan stok dan kehabisan stok dapat dihindari. Demikian pula, bila pasokan suatu perusahaan berfluktuasi, persediaan bahan baku ekstra mungkin diperlukan untuk "menyesuaikan" proses produksinya.
3. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah, karena pembelian dalam jumlah besar dapat secara substansial menurunkan biaya produk.
4. Untuk melakukan *hedging* terhadap inflasi dan perubahan harga.
5. Untuk menghindari dari kekurangan stok yang dapat terjadi karena cuaca, kekurangan pasokan, masalah mutu, atau pengiriman yang tidak tepat. "Stok pengaman" misalnya, barang di tangan ekstra, dapat mengurangi risiko kehabisan stok.
6. Untuk menjaga agar operasi dapat berlangsung dengan baik dengan menggunakan "barang-dalam-proses" dalam persediaannya. Hal ini karena perlu waktu untuk memproduksi barang dan karena sepanjang berlangsungnya proses, terkumpul persediaan-persediaan.

## **C. JENIS PERSEDIAAN**

Perusahaan mempertahankan 4 jenis persediaan: (1) persediaan bahan mentah, (2) persediaan barang-dalam-proses (*Work-in-process—WIP*), (3) persediaan MRO (perlengkapan pemeliharaan/perbaikan/operasi), dan (4) persediaan barang jadi.

### **1. Persediaan bahan mentah**

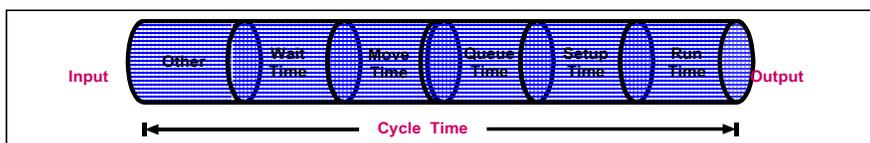
Persediaan bahan mentah telah dibeli, namun belum diproses. Bahan mentahnya dapat digunakan dari proses produksi untuk pemasok yang berbeda-beda. Meskipun demikian, pendekatan yang lebih disukai adalah dengan menghapus variabilitas

pemasok dalam hal mutu, jumlah, atau waktu pengiriman sehingga tidak diperlukan pemisahan.

## 2. Persediaan barang-dalam-proses (*Work-In-Process*)

Persediaan barang-dalam-proses telah mengalami beberapa perubahan, tetapi belum selesai. WIP ini ada karena untuk membuat produk diperlukan waktu (disebut waktu siklus). Pengurangan waktu siklus menyebabkan persediaan WIP pun berkurang. Sering kali hal ini tidak sulit untuk dilakukan, karena hampir di sepanjang waktu "pembuatan produk", produk itu sebenarnya menganggur. Waktu kerja aktual atau waktu "jalan" merupakan bagian kecil dari waktu arus bahan baku, mungkin hanya 5%.

**Gambar 46. Aliran Siklus Material**



Keterangan:

1. *Run time*: Ada pekerjaan di mesin dan sedang dikerjakan
2. *Setup time*: pekerjaan di *work station*, dan sedang dilakukan pemasangan work station
3. *Queue time*: Pekerjaan sudah berada pada tempat seharusnya, tetapi belum diproses karena masih ada pekerjaan lain yang masih dikerjakan.
4. *Move time*: Waktu yang dibutuhkan pekerjaan selama dalam pengangkutan (*transit*)
5. *Wait time*: Waktu ketika sebuah proses telah selesai dilakukan, tetapi pekerjaan masih menunggu untuk dipindahkan ke area kerja selanjutnya.
6. *Other*: Persediaan "*Just-in-case*".

## 3. MRO

MRO merupakan persediaan yang dikhususkan untuk perlengkapan pemeliharaan/perbaikan/operasi. MRO ini ada karena waktu dan kebutuhan untuk pemeliharaan dan perbaikan dari beberapa peralatan tidak dapat diketahui. Walaupun permintaan untuk persediaan MRO ini sering kali merupakan fungsi jadwal-jadwal pemeliharaan, permintaan MRO lainnya perlu diantisipasi.

## 4. Persediaan barang jadi

Persediaan barang jadi selesai dan menunggu untuk dikirimkan. Barang jadi dimasukkan ke dalam persediaan karena permintaan konsumen untuk jangka waktu tertentu tidak diketahui.

## D. MANAJEMEN PERSEDIAAN

Manajer operasi dapat menetapkan suatu sistem untuk mengelola persediaan. Pada bagian ini, secara singkat akan diulas mengenai elemen-elemen sistem manajemen persediaan, yang meliputi:

- 1) Bagaimana mengelompokkan produk-produk persediaan (disebut analisis ABC) dan
- 2) Bagaimana mempertahankan keakuratan catatan persediaan yang ada. Kemudian, akan dibahas pengendalian persediaan di sektor jasa.

### 1. Analisis ABC

Analisis ABC membagi persediaan yang ada ke dalam tiga kelompok berdasarkan volume tahunan dalam jumlah uang. Analisis ABC merupakan penerapan persediaan dari Prinsip Pareto. Prinsip Pareto menyatakan bahwa ada "beberapa yang penting dan banyak yang sepele". Pemikiran yang mendasari prinsip ini adalah bagaimana memfokuskan sumber daya pada bagian persediaan penting yang sedikit itu dan bukan pada bagian persediaan yang banyak namun sepele.

Untuk menentukan nilai uang tahunan dari volume dalam analisis ABC, dilakukan pengukuran permintaan tahunan dari setiap butir persediaan dikalikan dengan biaya per unit. Butir persediaan **kelas A** adalah persediaan-persediaan yang jumlah nilai uang per tahunnya tinggi. Butir-butir persediaan semacam ini mungkin hanya mewakili sekitar 15% dari butir-butir persediaan total, tetapi mewakili 70% sampai 80% dari total biaya persediaan. Butir persediaan **kelas B** adalah butir-butir persediaan yang volume tahunannya (dalam nilai uang) sedang. Butir-butir persediaan ini mungkin hanya mewakili 30% dari keseluruhan persediaan dan 15% sampai 25% dari nilainya. Butir-butir persediaan yang volume tahunannya kecil, dinamakan **kelas C**, yang mewakili hanya 5% dari keseluruhan volume tahunan tetapi sekitar 55% dari keseluruhan persediaan.

Kriteria selain volume tahunan dalam nilai uang dapat menentukan klasifikasi butir persediaan. Misalnya, perubahan teknis yang diantisipasi, masalah-masalah pengiriman, masalah-masalah mutu, atau biaya per unit yang tinggi dapat membawa butir persediaan yang menaik ke dalam klasifikasi yang lebih tinggi. Keuntungan pembagian butir-butir persediaan ke dalam kelas-kelas memungkinkan ditetapkan kebijakan dan pengendalian untuk setiap kelas yang ada.

Kebijakan yang dapat didasarkan pada analisis ABC sebagai berikut:

1. Perkembangan sumber daya pembelian yang dibayarkan kepada pemasok harus lebih tinggi untuk butir persediaan A dibandingkan butir persediaan C.
2. Butir persediaan A, berlainan dengan butir persediaan B dan C. harus dikendalikan

secara lebih ketat; mungkin karena butir persediaan A ini ditempatkan di wilayah yang lebih tertutup dan mungkin karena keakuratan catatan persediaannya harus lebih sering diverifikasi.

3. Meramalkan butir persediaan A mungkin harus lebih berhati-hati daripada meramalkan butir (kelas) persediaan yang lain.
4. Peramalan yang lebih baik, pengendalian fisik, keandalan pemasok, dan pengurangan besar stok pengaman dapat dihasilkan oleh semua teknik manajemen persediaan semacam analisis ABC.

## **2. Keakuratan Catatan Persediaan**

Keakuratan catatan mengenai persediaan ini penting dalam sistem produksi dan persediaan. Keakuratan ini memungkinkan organisasi untuk tidak merasa yakin bahwa "beberapa dari seluruh produk" berada di persediaan dan memungkinkan organisasi untuk tidak hanya memfokuskan pada butir-butir persediaan yang dibutuhkan. Bila hanya suatu organisasi dapat secara akurat menentukan barang yang ada di dalam persediaannya yang dapat membuat keputusan yang tepat mengenai pemesanan, penjadwalan, dan pengangkutan.

## **3. Penghitungan Siklus**

Walaupun suatu organisasi mungkin telah melakukan berbagai usaha untuk mencatat persediaan secara akurat, catatan atau arsip ini harus diverifikasi melalui pemeriksaan/audit yang berkelanjutan. Audit semacam ini disebut penghitungan siklus (*cycle counting*). Dulu, banyak penghitungan perusahaan mengambil persediaan fisik tahunan. Hal ini sering berarti penghentian fasilitas siklus produksi dan menyuruh orang-orang yang tidak berpengalaman untuk menghitung komponen dan bahan baku. Arsip persediaan harus diverifikasi melalui perhitungan siklus. Penghitungan siklus menggunakan klasifikasi persediaan yang dikembangkan lewat analisis ABC. Dengan prosedur penghitungan siklus, butir-butir persediaan dihitung, arsip diverifikasi, dan ketidakakuratan didokumentasi secara berkala.

Penyebab ketidakakuratan ini kemudian dilacak dan tindakan perbaikan yang tepat kemudian diambil sesuai klasifikasi butir persediaannya. Butir persediaan A akan dihitung secara rutin, mungkin sekali sebulan; butir persediaan B kurang rutin, mungkin sekali dalam 4 bulan; butir persediaan C akan dihitung mungkin sekali dalam setahun. Item tertentu yang akan dihitung siklusnya dapat dipilih secara sekuensial atau acak setiap harinya. Pilihan yang lain adalah menghitung siklus item ketika item tersebut dipesan ulang. Penghitungan siklus juga mempunyai keuntungan sebagai berikut:

1. Menghilangkan penghentian dan interupsi produksi yang dibutuhkan untuk persediaan fisik tahunan.
2. Menghilangkan penyesuaian persediaan tahunan.
3. Personel terlatih mengaudit akurasi persediaan.
4. Penyebab kesalahan dapat diidentifikasi dan tindakan pembetulan dapat dilakukan
5. Mempertahankan catatan persediaan yang akurat.

#### 4. Pengendalian Persediaan dalam Industri Jasa

Manajemen persediaan di sektor jasa juga perlu dibahas. Walaupun cenderung terdapat anggapan bahwa di sektor jasa tidak ada persediaan, sebenarnya tidak demikian. Misalnya, persediaan yang berlebihan ditahan di bisnis eceran maupun perdagangan besar, sehingga manajemen persediaan menjadi amat penting. Dalam jasa makanan, misalnya, pengendalian persediaan dapat menentukan keberhasilan atau kegagalan. Lebih jauh lagi, persediaan yang singgah atau tidak terpakai di gudang merupakan sesuatu yang nilainya telah hilang. Demikian pula, persediaan yang rusak atau dicuri sebelum berhasil dijual merupakan kerugian.

Dalam bisnis eceran, persediaan yang tidak dicatat di antara penerimaan dan waktu penjualan dinamakan penyusutan. Penyusutan ini terjadi karena pencurian, ataupun administrasi yang berantakan. Dalam bisnis eceran, pencurian disebut juga penyerobotan. Kerugian persediaan eceran yang berjumlah 1% dari angka penjualan dianggap tidak membahayakan, karena kebanyakan dari toko-toko eceran kerugiannya 3%. Pengaruh kerugian pada *profitability* sangat substansial, konsekuensinya, keakuratan, dan pengendalian persediaan sangatlah penting. Teknik-teknik yang dapat diterapkan mencakup:

1. Pemilihan karyawan, pelatihan, dan disiplin yang baik. Hal-hal ini tidak pernah mudah dilakukan, tetapi sangat penting dalam bisnis makanan, perdagangan besar, dan operasi bisnis eceran di mana karyawan-karyawannya mempunyai akses kepada barang-barang yang langsung dapat dikonsumsi.
2. Pengendalian yang ketat atas kiriman barang yang datang. Hal ini dilakukan berbagai perusahaan melalui pemakaian sistem kode-batang (*bar code*) yang membaca semua kiriman yang masuk dan secara otomatis memeriksa isinya dengan catatan pesanan pembelian.
3. Pengendalian yang efektif atas semua barang yang meninggalkan dari fasilitas. Hal ini dilakukan dengan kode batang atau barang-barang yang diangkut, garis magnetik di barang dagangan, atau karyawan-karyawan yang ditempatkan di pintu ke luar dan di wilayah-wilayah yang resiko kehilangannya tinggi, seperti kasino di Las Vegas,

melalui pengamatan langsung. Pengamatan langsung berbentuk kaca satu arah, video, atau pengawasan oleh manusia.

## E. MODEL PERSEDIAAN

Dalam bagian ini akan dibahas mengenai berbagai model persediaan dan biaya yang terkait dengan berbagai model persediaan tersebut.

### **Permintaan Dependen vs Permintaan Independen**

Model pengendalian persediaan mengasumsikan bahwa permintaan untuk suatu barang bersifat independen atau dependen terhadap permintaan barang lainnya. Misalnya, permintaan untuk kulkas bersifat Independen terhadap permintaan untuk oven pemanggangan roti. Meskipun demikian, permintaan untuk oven pemanggangan roti bersifat dependen terhadap kebutuhan produksi dari oven pemanggangan roti. Makalah ini memfokuskan pada manajemen barang-barang yang permintaannya independent.

### **Biaya Penyimpanan, Biaya Pemesanan, dan Biaya Pemasangan**

#### **a. Biaya Penyimpanan**

Biaya penyimpanan (*holding cost*) adalah biaya-biaya yang berkaitan dengan penyimpanan atau "penahanan" (*carrying*) persediaan sepanjang waktu tertentu. Oleh karena itu, biaya penyimpanan juga mencakup biaya yang berkaitan dengan gudang, seperti biaya asuransi, *staffing* tambahan, dan pembayaran bunga. Tabel 1 menunjukkan jenis biaya yang perlu dievaluasi untuk menetapkan biaya penyimpanan ini. Banyak perusahaan yang tidak berhasil memasukkan semua biaya penyimpanan mereka. Konsekuensinya, biaya penyimpanan persediaan sering ditetapkan di bawah tingkat yang sebenarnya.

#### **b. Biaya pemesanan**

Biaya pemesanan (*ordering cost*) mencakup biaya-biaya pasokan, formulir, pemrosesan pesanan, tenaga para pekerja, dan sebagainya. Pada saat produk pesanan dibuat, timbul pula biaya pemesanan, tetapi biaya ini dikenal dengan nama biaya pemasangan.

#### **c. Biaya pemasangan**

Biaya pemasangan adalah biaya pemasangan biaya-biaya untuk mempersiapkan mesin atau proses untuk memproduksi pesanan. Manajer operasi dapat menurunkan biaya pesanan dengan mengurangi biaya pemasangan dan dengan menggunakan prosedur yang efisien semacam pembayaran dan pemesanan elektronik.

Di banyak organisasi, biaya pemasangan secara erat berhubungan dengan waktu pemasangan (*setup time*). Pemasangan biasanya menuntut adanya sejumlah kerja tertentu sebelum suatu operasi betul-betul dijalankan di pusat kerja. Kebanyakan persiapan yang diperlukan oleh pemasangan dapat dilakukan sebelum penghentian mesin atau proses yang ada. Waktu pemasangan dapat secara substansial dikurangi. Mesin dan proses yang biasanya memerlukan berjam-jam untuk dipasang, kini dapat dipasang dalam waktu kurang dari satu menit oleh para produsen kelas dunia yang lebih imajinatif. Sebagaimana yang akan ditunjukkan selanjutnya di makalah ini, pengurangan waktu pemasangan merupakan cara yang sangat baik untuk menguragai investasi persediaan dan memperbaiki produktivitas.

**Tabel 12. Penentuan Biaya Penyimpanan (Penahanan) Persediaan**

Kategori	Biaya Persentase Dari Nilai Persediaan
Biaya penyimpanan, seperti sewa bangunan, penyusutan, biaya operasi, pajak, asuransi	6% (3-10%)
Biaya penanganan bahan baku, termasuk peralatan, sewa atau penyusutan, listrik, biaya operasi	3% (1-3.5%)
Biaya tenaga kerja karena penanganan tambahan	3% (3-5%)
Biaya investasi, seperti biaya pinjaman, pajak, dan asuransi persediaan	11% (6-24%)
Pencurian, tergores, dan kelalaian	6% (2-5%)
Biaya keseluruhan penanganan persediaan	26%

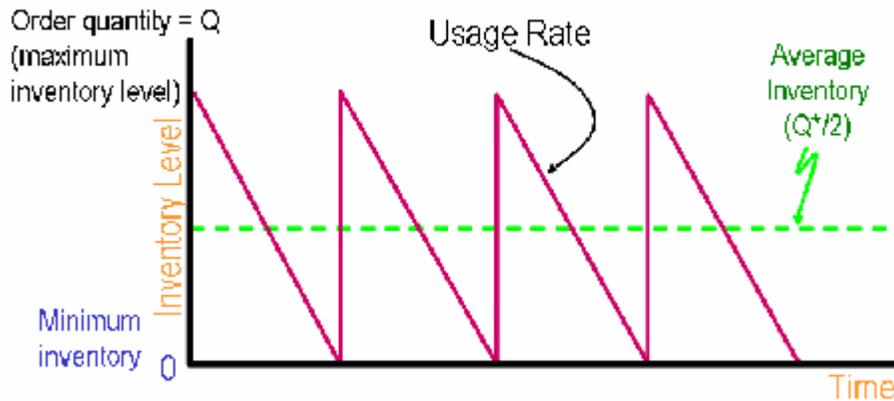
CATATAN: Semua angkanya berkisar kurang-lebih, karena angka-angka ini bervariasi secara substansial, tergantung sifat bisnis, lokasi, dan tingkat bunga berjalan, Setiap biaya penyimpanan persediaan kurang dari 15% sifatnya kurang-lebih tepat, tetapi biaya penahanan persediaan sering mencapai 40% dari nilai persediaan.

## F. MODEL PERSEDIAAN UNTUK PERMINTAAN INDEPENDEN

Pada bagian ini, akan diperkenalkan tiga model persediaan yang mengedepankan dua pertanyaan penting: kapan pemesanan dilakukan dan berapa banyak yang akan dipesan. Model-model permintaan independen ini adalah:

1. Model dasar *Economic Order Quantity* (EOQ)
2. Model *Production Order Quantity*
3. Model *Quantity Discount*

**Gambar 47. Penggunaan Persediaan Sepanjang Waktu**



### 1. Model Dasar *Economic Order Quantity* (EOQ)

EOQ merupakan salah satu teknik pengendalian persediaan tertua dan paling terkenal. Teknik ini relatif mudah digunakan, tetapi didasarkan pada beberapa asumsi:

1. Tingkat permintaan diketahui dan bersifat konstan.
2. *Lead time*, yaitu waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan, diketahui, dan bersifat konstan.
3. Persediaan diterima dengan segera. Dengan kata lain, persediaan yang dipesan tiba dalam bentuk kumpulan produk, pada satu waktu.
4. Tidak mungkin diberikan diskon.
5. Biaya variabel yang muncul hanya biaya pemasangan atau pemesanan dan biaya penahanan atau penyimpanan persediaan sepanjang waktu. Biaya-biaya ini dibahas di bagian sebelumnya.
6. Keadaan kehabisan stok (kekurangan) dapat dihindari sama sekali bila pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

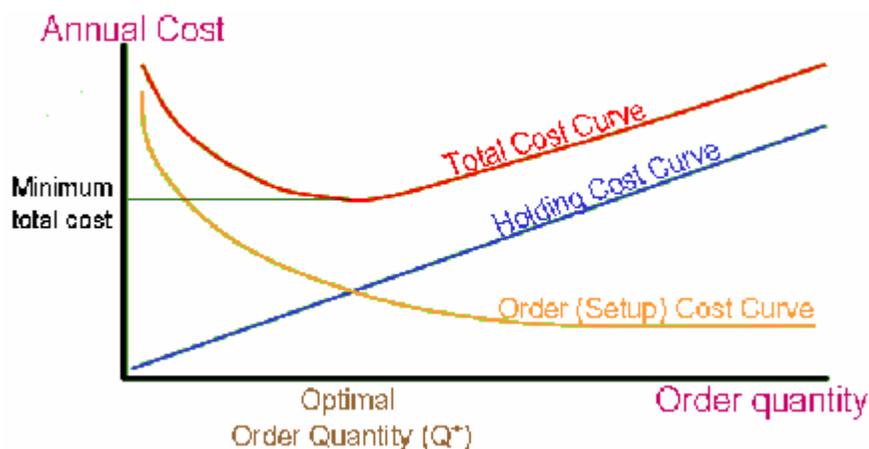
Dengan asumsi-asumsi di atas, grafik penggunaan persediaan sepanjang waktu bentuknya seperti gigi ikan hiu, seperti terlihat di Gambar 8.2. Pada Gambar 8.2,  $Q$  mewakili jumlah yang dipesan. Bila jumlahnya 500 baju, keseluruhan 500 baju itu tiba pada satu waktu (pada saat pesanan diterima). Maka, tingkat persediaan meningkat dari 0 ke 500 baju. Secara umum, tingkat persediaan meningkat dari 0 ke  $Q$  unit pada saat pesanan tiba.

Karena tingkat permintaannya konstan sepanjang waktu, persediaan menurun dengan tingkat yang sama sepanjang waktu. (Lihat garis miring di Gambar 8.2). Ketika tingkat persediaan mencapai 0, pesanan baru dibuat dan diterima, dan tingkat persediaan meningkat lagi ke  $Q$  unit (diwakili oleh garis vertikal). Proses ini terus terjadi sepanjang waktu.

## 2. Minimalisasi Biaya

Tujuan dari kebanyakan model persediaan adalah untuk meminimisasi biaya total (keseluruhan). Dengan asumsi-asumsi yang baru saja diberikan di atas, biaya yang signifikan adalah biaya pemasangan pemesanan) dan biaya penahanan (penyimpanan). Biaya-biaya yang lainnya, seperti biaya persediaan itu sendiri, sifatnya konstan. Maka, dengan meminimisasi jumlah biaya pemasangan dan penahanan, kita juga meminimalisasi biaya total. Sebagai alat bantu visualisasi hal ini, dalam Gambar 8.3. diberikan grafik biaya total sebagai fungsi dari *Order Quantity* (jumlah yang dipesan),  $Q$ . Ukuran pesanan optimalnya adalah  $Q^*$ , yang merupakan jumlah pesanan yang meminimisasi biaya total. Seiring dengan kenaikan jumlah yang dipesan, biaya pemasangan, dan pemesanan tahunannya akan menurun. Akan tetapi, seiring dengan kenaikan jumlah yang dipesan, biaya penahanan akan naik karena rata-rata persediaan yang dijaga lebih besar.

**Gambar 48. Biaya Total sebagai Fungsi Pesanan**



Perlu dicatat bahwa dalam Gambar 48 di atas menunjukkan jumlah pesanan optimalnya muncul di titik di mana kurva biaya pemasangan dan kurva penyimpanannya berpotongan. Dengan model EOQ, jumlah pesanan optimal akan muncul di titik di mana biaya pemasangan totalnya sama dengan biaya penahanan total. Dengan menggunakan kenyataan ini, dikembangkanlah persamaan yang langsung mencari nilai  $Q^*$ . Tahapan yang harus dilakukan adalah:

1. Mengembangkan persamaan untuk biaya pemasangan atau pemesanan.
2. Mengembangkan persamaan untuk biaya penahanan atau penyimpanan.
3. Menetapkan biaya pemasangan sama dengan biaya penahanan.
4. Menyelesaikan persamaan dengan hasil angka jumlah pesanan yang optimal.

Dengan menggunakan variabel-variabel di bawah ini, biaya pemasangan dan penyimpanan dapat ditentukan, sehingga nilai  $Q^*$  didapatkan dari:

Q = Jumlah barang setiap pemesanan

Q\* = Jumlah optimal barang per pemesanan (EOQ)

D = Permintaan tahunan barang persediaan, dalam unit

S = Biaya pemasangan atau pemesanan untuk setiap pesanan

H = Biaya penahanan atau penyimpanan per unit per tahun

1. Biaya pemasangan tahunan = (jumlah pesanan yang dilakukan per tahun) (biaya pemasangan atau pemesanan setiap kali pesan)

$$= \left( \frac{\text{Per min taan Tahunan}}{\text{Jumlah Barang Setiap Pemesanan}} \right) (\text{Biaya Pemesanan Atau Pemasangan Setiap Pesanan})$$

$$= \left( \frac{D}{Q} \right) (S) \text{ atau } = \frac{D}{Q} S$$

2. Biaya penyimpanan tahunan = (tingkat persediaan rata-rata)(biaya penyimpanan penyimpana per unit per tahun)

$$= \left( \frac{\text{Jumlah Pesanan}}{2} \right) (\text{Biaya Penyimpanan Per Unit Per Tahun})$$

$$= \left( \frac{Q}{2} \right) (H)$$

$$= \frac{Q}{2} H$$

3. Jumlah pesanan optimal ditemukan pada saat biaya pemasangan tahunan sama dengan biaya peyimpangan tahunan, yakni:

$$= \frac{D}{Q} S = \frac{Q}{2} H$$

4. Untuk mendapatkan nilai Q\*, lakukan perkalian silang dan pisahkan Q di sebelah kiri tanda sama dengan.

$$2DS = Q^2 H$$

$$Q^2 = \frac{2DS}{H} \text{ atau } Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Setelah membuat persamaan untuk mencari EOQ, Q\*, masalah persediaan, dapat langsung dipecahkan. Penetapan jumlah pemesanan yang ingin dibuat sepanjang tahun yang bersangkutan (N) dan waktu yang diinginkan antar-pemesanan (T), dapat dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Pemesanan Yang Diinginkan} = N = \frac{\text{Per min taan}}{\text{Jumlah Unit Yang Dipesan}} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{Jumlah Waktu Antar - Pemesanan Yang Diinginkan} = T = \frac{\text{Jumlah Hari Kerja Per Hari}}{N}$$

Sebagaimana telah dibahas di awal bagian ini, biaya persediaan tahunan merupakan penjumlahan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan:

Biaya tahunan total = biaya pemesanan + biaya penyimpanan

Dalam konteks variabel-variabel yang ada di model EOQ, biaya total dapat dituangkan sebagai berikut :

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

Persamaan biaya persediaan total dapat ditulis dengan memasukkan biaya sebenarnya dari material yang dibeli. Jika kita mengasumsikan bahwa *demand* tahunan dan harga per jarum hipodermik adalah variabel yang telah diketahui (misalkan 1000 hipodermik per tahun di  $P=\$10$ ) dan biaya tahunan total juga termasuk biaya pembelian, maka

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H + PD$$

Karena biaya material tidak tergantung pada kebijakan pemesanan tertentu, maka biaya material tahunan  $D \times P = (1,000) \times (\$10) = \$10,000$ .

Secara sederhana formulasi di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Optimal Order Quantity} &= Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}} \\ \text{Expected Number of Orders} &= N = \frac{D}{Q^*} \\ \text{Expected Time Between Orders} &= T = \frac{\text{Working Days / Year}}{N} \\ d &= \frac{D}{\text{Working Days / Year}} \\ \text{ROP} &= d \times L \end{aligned}$$

$D$  = Demand per year  
 $S$  = Setup (order) cost per order  
 $H$  = Holding (carrying) cost  
 $d$  = Demand per day  
 $L$  = Lead time in days

**Robust Model (Model Kuat).** Manfaat model EOQ yang kuat dapat memberikan jawaban yang memuaskan meskipun terdapat variabel substansial dalam parameternya. Seperti yang telah diamati, menentukan biaya pemesanan akurat dan biaya penyimpanan (*holding cost*) untuk persediaan terkadang sulit. Konsekuensinya, modul yang kuat itu sangat menguntungkan. Biaya total EOQ merubah sedikit area minimum, kurvanya akan sangat datar. Hal ini berarti variasi biaya pemasangan, biaya penyimpanan, *demand*, atau EOQ membuat perbedaan yang relatif kecil.

Perlu diperhatikan bahwa pengeluaran yang dibuat dengan menggunakan estimasi *demand* adalah salah, dan terkadang yang dibayarkan 2% lebih tinggi apabila

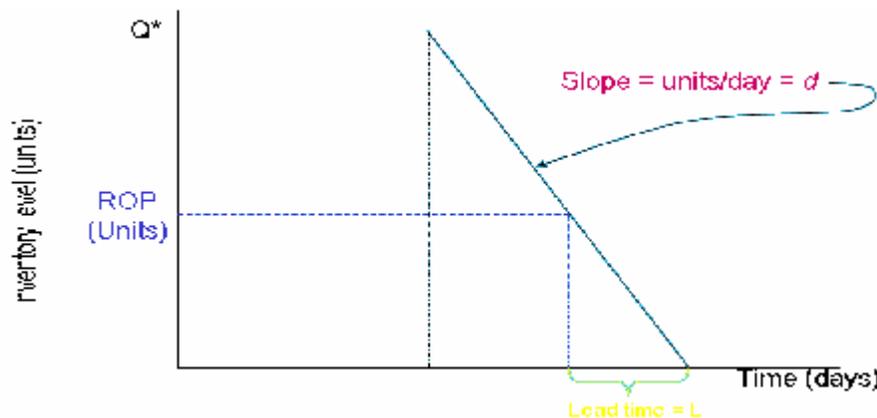
dibandingkan dengan pengeluaran yang dikeluarkan jika sudah mengetahui *demand* sebenarnya dan memesan berdasarkan *demand* tersebut.

Dapat disimpulkan bahwa EOQ cukup robust dan *error* signifikan tidak terlalu membebani perusahaan. Atribut model EOQ ini sangat memadai digunakan karena kemampuan untuk meramalkan *demand*, biaya penyimpanan, dan biaya pemesanan secara akurat sangat terbatas.

### 3. Titik Pemesanan Ulang (*Reorder Point*)

Setelah menentukan jumlah yang akan dipesan, maka ditentukan kapan pesanan akan dilakukan. Model persediaan sederhana mengasumsikan bahwa penerimaan suatu pesanan bersifat seketika. Dengan kata lain, model-model persediaan mengasumsikan bahwa suatu perusahaan akan menunggu sampai tingkat persediaannya mencapai nol sebelum perusahaan memesan lagi, dan dengan seketika kiriman yang dipesan akan diterima. Akan tetapi, waktu antara dilakukannya pemesanan, disebut *lead time* atau waktu pengiriman, bisa cepat, beberapa jam atau lambat, beberapa bulan. Maka, keputusan kapan-akan-memesan biasanya diungkapkan dalam konteks titik pemesanan ulang, tingkat persediaan di mana harus dilakukan pemesanan (lihat Gambar 49)

**Gambar 49. Kurva Titik Pemesanan Ulang**



Titik pemesanan ulang (*reorder point*) dicari dengan cara:

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{permintaan per hari}) / (\text{lead time untuk pemesanan baru dalam hari}) \\ &= d \times L \end{aligned}$$

Persamaan di atas mengasumsikan bahwa permintaannya sama dan bersifat konstan. Bila tidak demikian halnya, harus ditambahkan stok tambahan, sering kali disebut stok pengaman (*safety stock*).

Permintaan per hari,  $d$ , dicari dengan membagi permintaan tahunan,  $D$ , dengan jumlah hari kerja per tahun:

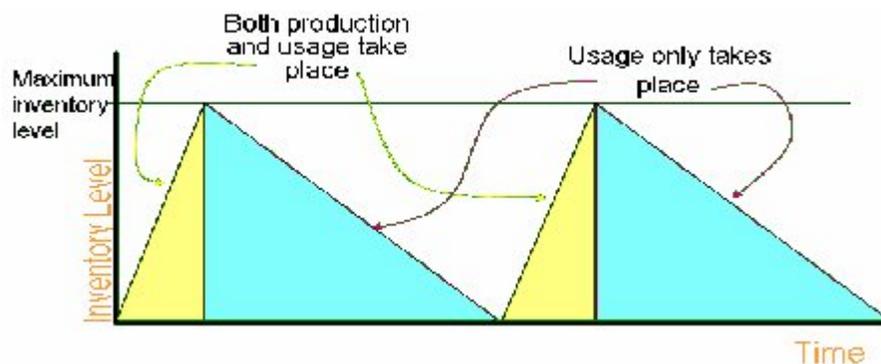
$$d = \frac{D}{\text{Jumlah Hari Kerja Per Tahun}}$$

Maka, pada saat tingkat persediaan turun ke tingkat 120 unit, perusahaan harus melakukan pemesanan. Pesanan itu akan tiba dalam waktu tiga hari, tepat pada saat persediaan perusahaan telah habis.

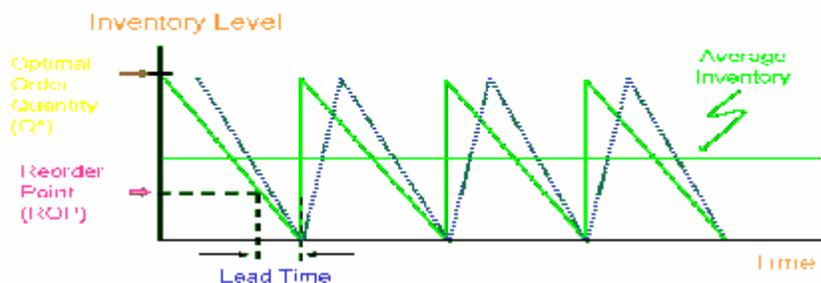
#### 4. Model *Production Order Quantity (POQ)*

Pada model persediaan sebelumnya, diasumsikan bahwa keseluruhan pemesanan persediaan diterima pada satu waktu. Meskipun demikian, ada saat-saat tertentu di mana sebuah perusahaan dapat menerima persediaannya sepanjang suatu periode. Keadaan seperti ini mengharuskan pemakaian model yang berbeda, yaitu model yang tidak memerlukan asumsi penerimaan pesanan seketika. Model ini dapat diterapkan ketika persediaan secara terus-menerus mengalir atau terbentuk sepanjang suatu periode waktu setelah dilakukan pemesanan atau ketika produk diproduksi dan dijual pada saat yang bersamaan. Dengan keadaan demikian, kita dapat memasukkan catatan tingkat produksi atau arus persediaan setiap harinya, dan tingkat permintaan setiap hari. Gambar 50. menunjukkan tingkat persediaan sebagai fungsi dari waktu.

**Gambar 50. Perubahan Tingkat Persediaan Sepanjang Periode Waktu Tertentu Model POQ**



#### **EOQ POQ Model When To Order**



Karena model ini cocok untuk lingkungan produksi, model ini lebih dikenal dengan sebutan model production order quantity atau model jumlah produksi. Model ini berguna ketika persediaan secara terus-menerus terbentuk sepanjang waktu dan asumsi EOQ tradisionalnya valid. Model ini dibuat dengan menetapkan biaya pemesanan atau

pemasangan sama dengan biaya penyimpanan atau penahanan, sehingga didapat  $Q^*$ . Dengan menggunakan simbol-simbol berikut, kita dapat menentukan persamaan untuk biaya penyimpanan persediaan tahunan untuk model pengoperasian produksi ini:

- $Q$  = Jumlah unit per pemesanan  
 $H$  = Biaya penyimpanan per unit per tahun  
 $p$  = Tingkat produksi tahunan  
 $d$  = Tingkat permintaan harian atau tingkat penggunaan  
 $t$  = Lama jalannya produksi, dalam satuan had

$$1. \left( \frac{\text{Biaya Penyimpanan}}{\text{Persediaan Tahunan}} \right) = (\text{Tingkat Persediaan Tahunan}) \times \left( \frac{\text{Biaya Penyimpanan}}{\text{Per Unit Per Tahun}} \right)$$

$$= (\text{Tingkat Persediaan Rata - Rata}) \times H$$

$$2. \left( \frac{\text{Tingkat Persediaan}}{\text{Rata - Rata}} \right) = \left( \frac{\text{Tingkat Persediaan Maksimum}}{2} \right)$$

$$3. \left( \frac{\text{Tingkat Persediaan}}{\text{Maksimum}} \right) = \left( \frac{\text{Total Yang Diproduksi Selama}}{\text{Berjalannya Operasi}} \right) - \left( \frac{\text{Total Yang Terpakai Selama}}{\text{Berjalannya Operasi}} \right)$$

$$= p t - d t$$

Tetapi  $Q$  = total yang diproduksi =  $pt$ , dan oleh karena itu,  $t = Q/p$ . Dengan demikian,

$$\text{Tingkat Persediaan Maksimum} = p \left( \frac{Q}{p} \right) - d \left( \frac{Q}{p} \right)$$

$$= Q - \frac{d}{p} Q$$

$$= Q \left( 1 - \frac{d}{p} \right)$$

$$4. \text{Biaya penyimpanan persediaan tahunan} = \frac{\text{Tingkat Persediaan Maksimum}}{2} \times H = \frac{Q}{2} \left[ 1 - \left( \frac{d}{p} \right) \right] H$$

Dengan menggunakan persamaan untuk biaya penyimpanan di atas dan persamaan biaya pemesanan yang dikembangkan pada model EOQ dasar. Jumlah optimal per pemesanan dapat dihitung dengan cara menyamakan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan:

$$\text{Biaya Pemesanan} = \left( \frac{D}{Q} \right) S$$

$$\text{Biaya Penyimpanan} = \frac{1}{2} H Q \left[ 1 - \left( \frac{d}{p} \right) \right]$$

$$\frac{D}{Q} S = \frac{1}{2} H Q \left[ 1 - \left( \frac{d}{p} \right) \right]$$

$$Q^2 = \frac{2 D S}{H \left[ 1 - \left( \frac{d}{p} \right) \right]}$$

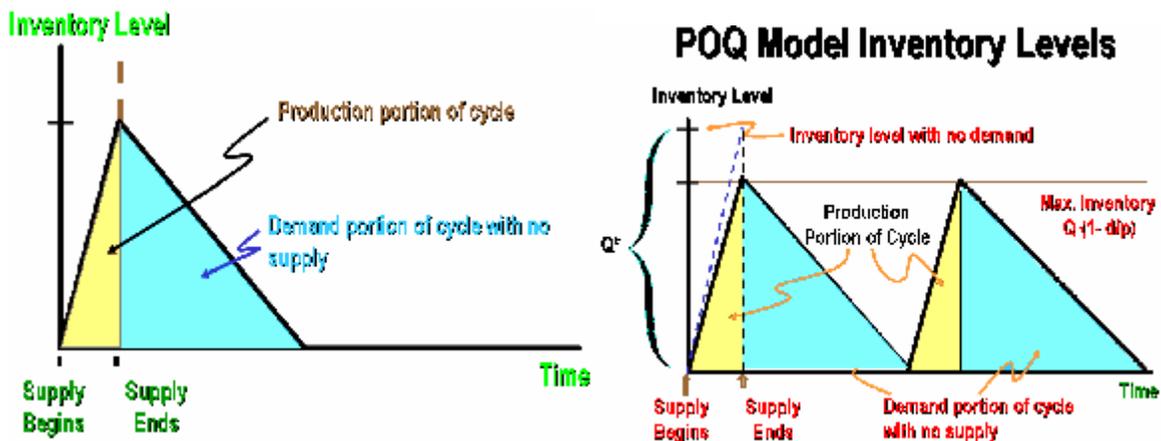
$$Q^* = \sqrt{\frac{2 D S}{H \left[ 1 - \left( \frac{d}{p} \right) \right]}}$$

Persamaan  $Q^*p$ , dapat digunakan untuk menghitung jumlah pesanan atau produksi optimal bila persediaannya selagi dikonsumsi juga diproduksi. Ketika data tahunan tersedia, nilai  $Q^*p$  juga dapat dihitung menggunakan rumus

$$Q^*p = \sqrt{\frac{2DS}{H \left[ 1 - \left( \frac{\text{Rasio Demand Tahunan}}{\text{Rasio Produksi Tahunan}} \right) \right]}}$$

Lebih jelasnya penjabaran model POQ di atas dapat dilihat pada gambar dan formulasi berikut ini:

**Gambar 51. Model Tingkat Persediaan POQ**



**Rumus Model POQ**

$$\text{Optimal Order Quantity} = Q^*p = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H \cdot \left( 1 - \frac{d}{p} \right)}}$$

$$\text{Maximum inventory level} = Q^* \left( 1 - \frac{d}{p} \right)$$

$$\text{Setup Cost} = \frac{D}{Q} \cdot S$$

$$\text{Holding Cost} = 0.5 \cdot H \cdot Q \left( 1 - \frac{d}{p} \right)$$

$D$  = Demand per year  
 $S$  = Setup cost  
 $H$  = Holding cost  
 $d$  = Demand per day  
 $p$  = Production per day

## 5. Model Quantity Discounts

Untuk meningkatkan penjualan, banyak perusahaan yang menawarkan potongan harga untuk para pelanggan mereka. *Quantity discount* ini secara sederhana merupakan pengurangan harga ( $P$ ) untuk barang yang dibeli dengan jumlah yang lebih besar. Tidak terlalu luar biasa bila terdapat daftar potongan harga dengan berbagai potongan untuk pesanan-pesanan dalam jumlah besar. Model persediaan lain yang sejauh ini telah dibahas, tujuan keseluruhannya adalah meminimisasi biaya total. Karena biaya per unit untuk potongan harga ketiga pada Tabel 8.2. adalah yang paling rendah, konsumen

mungkin akan tergoda untuk memesan 2.000 unit atau lebih agar bisa memanfaatkan biaya produksi yang lebih rendah. Memesan sejumlah itu mungkin tidak akan meminimisasi biaya persediaan total. Dengan meningkatnya potongan harga, biaya produksi menurun, tetapi biaya penyimpanan meningkat karena pesannya besar. Maka, *trade-off* pada saat kita mempertimbangkan potongan harga terletak antara biaya produk yang berkurang dan biaya penyimpanan yang bertambah. Bila kita memasukkan biaya produk, persamaan untuk biaya persediaan totalnya menjadi:

Biaya total = Biaya pemesanan + Biaya penyimpanan + Biaya produk atau

$$TC = \frac{D}{Q}S + \frac{QH}{2} + PD$$

dengan,

- Q= Jumlah unit yang dipesan
- D = Permintaan tahunan dalam satuan unit
- S = Biaya pemesanan per pemesanan
- P = Harga per unit
- H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

**Tabel 13. Skedul Jumlah Diskon**

Nomor Diskon	Jumlah Diskon	Diskon (%)	Harga Diskon (P)
1	0 s.d. 999	0	\$5,00
2	1.000 s.d. 1.999	4	\$4,80
3	2,000 lebih	5	\$4,75

Kini, harus ditentukan jumlah yang akan meminimisasi biaya persediaan tahunan total. Karena ada beberapa potongan harga, proses ini meliputi empat tahap:

**Tahap 1.** Untuk setiap potongan harga, hitunglah nilai  $Q^*$ , dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{IP}}$$

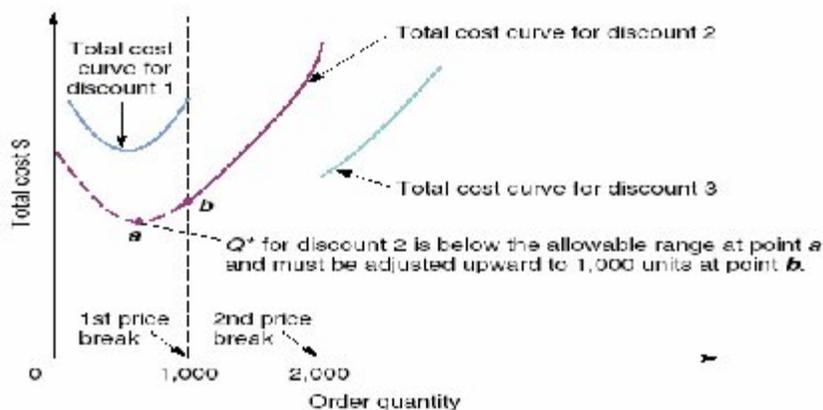
harus dicatat bahwa biaya penyimpanan adalah  $IP$ , dan bukan  $H$ . Karena harga produk merupakan faktor dalam biaya penyimpanan tahunan, tidak dapat diasumsikan bahwa biaya penyimpanan bersifat konstan ketika harga per unit berubah untuk setiap potongan harga yang diberikan. Maka, biasanya biaya penyimpanan ( $I$ ) diungkapkan sebagai persentase dari harga per unit ( $P$ ) bukan biaya per unit per tahun yang konstan,  $H$ .

**Tahap 2.** Untuk setiap tingkat potongan harga, bila jumlah pesannya terlalu rendah untuk mendapatkan potongan harga, sesuaikan jumlah pesanan ke atas ke jumlah terendah yang memungkinkan diperolehnya potongan harga. Misalnya, bila  $Q^*$  untuk potongan harga 2 pada tabel 2. adalah 500 unit, maka dilakukan penyesuaian nilai ini

sampai ke tingkat 1.000 unit. Lihat ke potongan harga kedua pada Tabel 2. Jumlah pesanan antara 1.000 dan 1.999 unit akan mendapatkan potongan 4%. Dengan demikian, akan dilakukan penyesuaian jumlah pesanan sampai ke tingkat 1.000 unit bila  $Q^*$ -nya kurang dari 1.000 unit.

Alasan dilakukannya tahap kedua mungkin tidak terlalu jelas. Bila jumlah pesannya berada di bawah kisaran jumlah yang akan memungkinkan perolehan potongan harga, jumlah di antara kisaran ini mungkin tetap akan menghasilkan biaya total terendah.

**Gambar 52. Kurva Biaya Total untuk Model Quantity Discount**



Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 8.7. kurva biaya total dibagi . menjadi tiga kurva biaya total. Ada kurva biaya total untuk potongan harga yang pertama ( $0 < Q < 999$ ), yang kedua ( $1.000 < Q < 1.999$ ), dan yang ketiga ( $2.000 < Q$ ). Lihat kurva biaya total ( $T_c$ ) untuk potongan harga 2.  $Q^*$  untuk potongan harga 2 kurang dari kisaran potongan harga yang boleh diberikan, yaitu dari 1.000 sampai dengan 1.999 unit. Seperti yang terlihat pada gambar, jumlah pesanan terendah yang dapat diberikan potongan harga pada kisaran tersebut, 1.000 unit, merupakan jumlah yang meminimisasi biaya totalnya. Maka tahap kedua diperlukan untuk memastikan bahwa kita tidak mengabaikan jumlah pesanan yang mungkin malah menghasilkan biaya minimal. Catat bahwa jumlah pesanan yang dihitung pada tahap 1 lebih besar dari kisaran yang akan memungkinkan perolehan potongan harga dapat diabaikan.

**Tahap 3.** Dengan menggunakan persamaan biaya total di atas, hitung biaya total untuk setiap  $Q^*$  yang ditetapkan pada tahap 1 dan 2. Bila harus menyesuaikan  $Q^*$  ke atas karena  $Q^*$  tadinya berada di bawah kisaran jumlah, pastikan bahwa menggunakan nilai  $Q^*$  yang telah disesuaikan.

**Tahap 4.** Pilih  $Q^*$  yang biaya totalnya paling rendah seperti telah dihitung di tahap 3.  $Q^*$  dengan biaya total terendah ini merupakan jumlah pesanan yang meminimkan biaya persediaan total.

## G. MODEL PROBABILITAS DENGAN *LEAD TIME* YANG KONSTAN

Semua model persediaan yang telah dibahas sejauh ini membuat asumsi bahwa permintaan untuk sebuah produk bersifat sama dan konstan. Model persediaan berikut ini dipakai bila permintaan produk tidak diketahui dan dapat dispesifikasi lewat distribusi probabilitas. Jenis model seperti ini disebut model probabilitas.

Perhatian penting manajemen adalah mempertahankan tingkat pemenuhan permintaan di tengah ketidakpastian permintaan. Tingkat pemenuhan permintaan ini bersifat komplementer terhadap probabilitas terjadinya kehabisan stok. Misalnya, bila probabilitas kehabisan stoknya adalah 0,05, maka tingkat pemenuhan permintaannya adalah 0,95. Permintaan yang tidak pasti memperbesar kemungkinan terjadinya kehabisan stok. Satu metode untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kehabisan stok adalah dengan menahan unit tambahan di persediaan untuk menghindari kemungkinan itu. Hal ini meliputi penambahan jumlah unit stok pengaman sebagai penyangga titik pemesanan ulang. Sebagaimana yang dibahas sebelumnya:

Titik pemesanan ulang = ROP =  $d \times L$

$d$  = permintaan Tahunan

$L$  = *lead time* adalah jumlah hari kerja yang diperlukan untuk mengirimkan pesanan

Dimasukkannya stok pengaman ( $ss$ ) ke dalam penghitungan menyebabkan perubahan persamaan menjadi: ROP =  $d \times L + ss$

Jumlah stok pengaman tergantung biaya terjadinya kehabisan stok dan biaya penyimpanan persediaan tambahan.

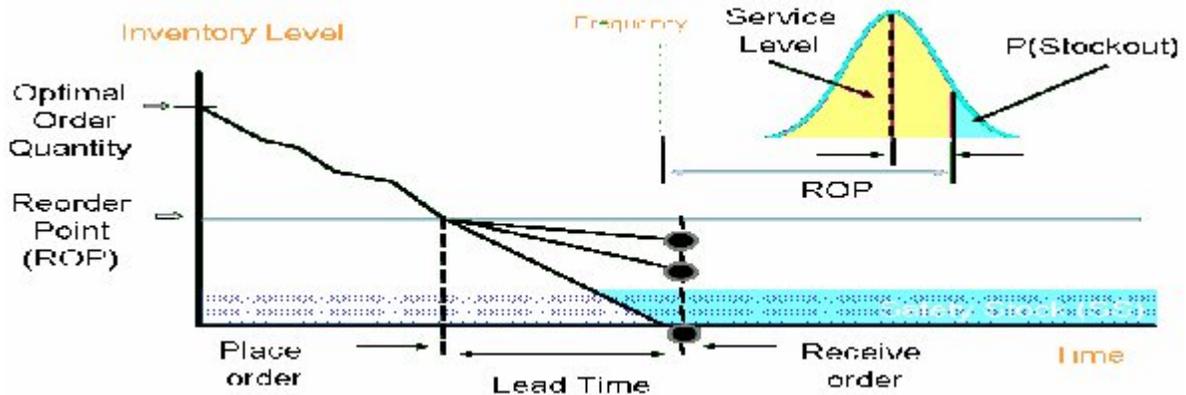
Tujuannya adalah untuk menemukan stok pengaman yang meminimalisasi total penyimpanan persediaan tambahan dan biaya kehabisan stok persediaan tambahan total per tahun. Biaya penyimpanan tahunan didapat dengan cara mengalikan penyimpanan dengan jumlah unit yang ditambahkan ke ROP baru.

Biaya kehabisan stok lebih sulit dihitung. Untuk setiap tingkat stok pengaman, biaya kehabisan stoknya sebesar biaya yang diharapkan. Biaya yang diharapkan dapat dihitung dengan mengalikan jumlah kekurangan bingkai dengan probabilitas, dikalikan lagi dengan biaya kehabisan stok, lalu dengan jumlah berapa kali dapat terjadi kehabisan stok (atau jumlah pemesanan per tahun). Kemudian, tambahkan biaya kehabisan stok untuk setiap tingkat kehabisan stok yang mungkin untuk ROP tertentu.

Bila untuk menentukan biaya terjadinya kehabisan stok sulit atau tidak mungkin, seorang manajer dapat memutuskan untuk mengikuti kebijakan menjaga stok pengaman di tangan secukupnya agar dapat mencapai tingkat pemenuhan permintaan konsumen yang ditetapkan. Misalnya, Gambar 53. menunjukkan penggunaan stok pengaman pada

saat permintaannya penuh kemungkinan-kemungkinan. Stok pegaman di Gambar 53 adalah 16,5, dan titik pemesanan kembali juga dinaikkan sebesar 16,5.

**Gambar 53. Permintaan Probabilitas**



Manajer mungkin ingin mendefinisikan level pelayanan hingga dapat memenuhi 95% *demand* (atau sebaliknya, mengalami kehabisan stok hanya 5% dari waktu). Dengan asumsi *demand* selama *lead time* (periode pemesanan ulang) mengikuti kurva normal, hanya rata-rata (mean) dan standar deviasi yang diperlukan untuk mendefinisikan persyaratan persediaan untuk berbagai level pelayanan. Data penjualan biasanya cukup untuk menghitung rata-rata dan standar deviasi. Dalam contoh berikut digunakan kurva normal dengan *mean* ( $\mu$ ) yang diketahui dan standar deviasi ( $\sigma$ ) untuk menentukan titik pemesanan ulang dan stok pegaman yang dibutuhkan untuk level pelayanan 95%, menggunakan rumus berikut:

$ROP = \text{demand yang diharapkan selama } lead\ time + Z\sigma$

Dengan  $Z = \text{jumlah standar deviasi}$

$\sigma = \text{standar deviasi } lead\ time\ demand$

Jika tidak ada data mengenai *lead time demand* dan standar deviasi, maka persamaan tersebut tidak dapat digunakan dan harus ditentukan jika: (a) *demand* adalah variabel dan *lead time* adalah konstanta; atau (b) baik *demand* atau *lead time* adalah variabel. Untuk masing-masing situasi menggunakan rumus yang berbeda.

(a) jika hanya *demand* yang variabel, maka  $ROP = \text{rata-rata } demand\ \text{harian} \times \text{lead time dalam satuan hari} + Z\sigma_{dLT}$ , dengan  $\sigma_{dLT} = \text{standar deviasi } demand\ \text{per hari} = \sqrt{LeadTime}\sigma_d$

(b) jika hanya *demand* yang variabel, maka  $ROP = \text{demand harian} \times \text{rata-rata } lead\ time dalam satuan hari + Z\sigma_{dLT}$

(c) jika keduanya variabel maka

$$ROP = Demand\ Harian\ Rata-rata \times LeadTime\ Rata-rata + Z \sqrt{LeadTime\ Rata-rata \times \sigma_d^2 + \bar{d}^2 \sigma_{LT}^2}$$

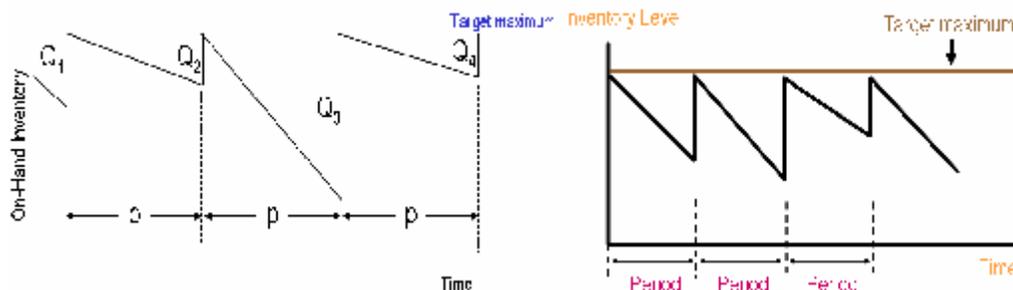
## H. SISTEM PERIODE TETAP

Model persediaan yang dibahas pada makalah ini termasuk ke dalam kelompok model yang disebut sistem periode tetap. Dalam arti, jumlah tetap yang sama ditambahkan ke dalam persediaan setiap kali dilakukan pemesanan. Pemesanan sering dipicu oleh terjadinya titik pemesanan yang bisa terjadi kapan saja. Pada sistem periode tetap, persediaan dipesan di akhir periode tertentu. Setelah itu, baru persediaan yang ada dihitung. Yang dipesan hanya sebesar jumlah yang diperlukan untuk menaikkan persediaan sampai ke tingkat target tertentu. Gambar 8 mengilustrasikan konsep ini.

Keuntungan sistem periode tetap adalah bahwa tidak ada penghitungan fisik atas unit yang dimasukkan ke persediaan setelah ada unit yang diambil—penghitungan hanya terjadi bila tiba waktunya untuk pengulasan yang berikutnya). Prosedur ini juga secara administratif lebih memudahkan, terutama bila pengendalian persediaan hanya merupakan salah satu tugas karyawan. Sistem periode-tetap sesuai untuk perusahaan yang secara rutin mengunjungi konsumen (dalam arti kunjungan dilakukan dengan interval waktu yang tetap) untuk menerima pesanan baru atau untuk pembeli yang ingin menggabungkan pesannya agar biaya pemesanan dan pengangkutan bisa dikurangi (dengan demikian, mereka akan mempunyai periode pengulasan yang sama untuk butir persediaan yang serupa).

Kerugian diterapkannya sistem ini adalah bahwa karena tidak ada segunung persediaan pada masa periode pengulasan, tidak mungkin bagi perusahaan untuk mengalami kehabisan stok pada periode itu. Skenario ini mungkin terjadi bila suatu pesanan dalam jumlah besar menarik tingkat persediaan ke bawah sampai tingkat nol segera setelah dilakukan pemesanan. Maka, harus dipertahankan tingkat persediaan pengaman yang lebih besar (dibandingkan yang dianjurkan sistem jumlah tetap) agar dapat melindungi perusahaan dari keadaan kehabisan stok selama waktu lowong antara waktu pengulasan dengan *lead time*.

**Gambar 54. Tingkat Ketersediaan dalam Periode Tetap**



Berbagai jumlah dipesan berdasarkan jumlah yang diperlukan untuk menaikkan persediaan sampai ke batasan target (tingkat persediaan yang diinginkan).

## 6. EVALUASI

1. Jelaskan pengertian persediaan
2. Jelaskan model-model pendekatan dalam pengendalian persediaan
3. Kebutuhan bahan baku PT"X" selama setahun 10.000 unit dengan harga Rp 30.000/unit biaya persediaan Rp 400.000. Biaya penyimpanan sebesar 33% per unit, lead time selama 9 hari kerja diperhitungkan 300 hari. Saudara diminta untuk menghitung:
  - a. Besarnya EOQ PT"X"
  - b. Pada tingkat persediaan berapa ROP harus diadakan kembali
  - c. Berapa kali dalam setahun PT"X" harus mengadakan pesanan kembali
  - d. Berapa interval waktu pemesanan kembali
4. Perusahaan pengalengan ikan tuna dalam setahun membutuhkan bahan baku sebanyak 1.000 ton dengan harga Rp 1.500.000 perton biaya perpesanan Rp 50.000, biaya penyimpanan 60%. Pembelian ikan hanya dari satu pemasok yang mampu mensupply ikan 6 ton perhari sedangkan kapasitas untuk proses pengawetan perhari 4 ton. Oleh karena itu saudara diminta untuk menghitung berapa EOQ
5. Perusahaan perikanan "AA" membutuhkan bahan baku sebesar 10.000 unit/tahun. Bahan baku tidak dibeli tetapi diproduksi sendiri, dimana hari kerja tahunan (HKT) ditetapkan selama 250 hari dan kapasitas produksi 100 unit perhari. Biaya produksi perunit Rp 50.000 biaya penyimpanan 20% perunit/tahun. Biaya penyiapan mesin (*set up cost*) rata-rata Rp 35.000/siklus produksi dan memerlukan waktu penyimpanan selama 1 hari, dimiminta hitunglah:
  - a. Besarnya EPQ
  - b. Berapa sebaiknya tingkat maksimum persediaan perusahaan "AA"
  - c. Berapa kali priode produksi yang dibutuhkan per EPQ
  - d. Berapa lama waktu perpriode produksi untuk EPQ

## DAFTAR PUSTAKA

- Benton W.C.& Michael Maloni. (2005). "***The Influence of Power Driven Buyer/Seller Relationships on Supply Chain Satisfaction***". Journal of Operation Management Vol. 23. pp 1-12.
- Djoko Soejoto. 2005. ***Global Manufacturing Management***, Makalah kuliah umum pada Program Pasca Sarjana Unibraw, tanggal 10 Mei 2005. Malang.
- Eddy Herjanto, 2003. ***Manajemen Produksi dan Operasi***, Edisi Kedua Grasindo. Jakarta
- Indrio Gitosudarmo, 2002. ***Manajemen Operasi***. BPFE-Yogyakarta
- Indrajid, Richardus Eko & Richardus Djokopranoto. 2005. ***Starategi Manajemen Pemeblian dan Supply Cahain, Pendekatan Manajemen Terkini, Untuk Menghadapi Persaingan Global***. Grasindo Indonesia, Jakarta.
- Indrajid, Richardus Eko & Richardus Djokopranoto. 2002. ***Konsep Supply Chain, Cara Baru Memandang Mata Tantai Persediaan***. Widiasarana Indonesia, Jakarta,
- Heizer. J & Render B, 2004. ***Operations Management***, Seventh Edition (IE) Prentice Hall. USA.
- Hani Handoko, 2005. ***Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi***. BPFE-Yogyakarta
- Krawjeski, Lee J. & Larry P. Ritzman. 2002, ***Operation Managemen Strategi Analysis***, Sixth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Lalu Sumayang, 2003. ***Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi***, Salemba Empat. Jakarta
- Lambert, D.M. & Harrington, T.C. (1990), "***Measuring nonresponse in customer service mail surveys***". Journal of Business Logistics; Vol.11 no.2; pages 5-25.
- Munjiati Munawaraoh, dkk., 2004. ***Manajemen Operasi***. Unit Penerbiatan Fakultas Ekonomi. (UPFE-UMY) Yogyakarta.
- Manahan P. Tampubolon, 2004. ***Manajemen Opersional (Operations Management)***, Ghalia Indonesia. Jakarta
- Stank, T.P.; Keller, S. & Daugherty, P.J. (2000), "***Supply chain collaboration and logistical service performance***", Journal of Business Logistics, Vol.22 no.1, pp. 29-48.
- Tracey & Vonderembse. (2004). "***Building Supply Chain : A Key To Enhancing Manufacturing Performance***". Journal of Business Mid-American, Vol.15. pp 10-20.