

# MANAJEMEN OPERASI

- Pengenalan Manajemen Operasi
- Strategi Operasi
- Manajemen Proyek
- Peramalan Permintaan Produk dan Jasa
- Perancangan Produk dan Seleksi Proses Manufaktur
- Perancangan Produk dan Seleksi Proses Jasa
- Pengukuran Kinerja
- Manajemen Kualitas
- Penjadwalan
- Perencanaan Kapasitas
- Luas Produksi
- Penentuan Lokasi Pabrik dan Lokasi Fasilitas
- Layout Fasilitas dan Layout Planning

Drs. Hery Prasetya  
Fitri Lukiastuti, SE., MM.

Dr. Hery Purnomo  
Penerjemah: Dr. Hery Purnomo

# MANAJEMEN OPERASI

Manajemen Operasi adalah bagian dari manajemen yang berkaitan dengan proses produksi barang dan jasa. Hal ini mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan kegiatan operasional yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas layanan.

Manajemen Operasi memiliki peran yang sangat penting dalam keberhasilan suatu organisasi. Dengan menerapkan prinsip-prinsip manajemen operasi yang baik, perusahaan dapat mengoptimalkan sumber daya yang dimilikinya, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Salah satu tantangan utama dalam manajemen operasi adalah bagaimana mengelola rantai pasok yang kompleks dan memastikan ketersediaan bahan baku yang tepat waktu. Selain itu, manajemen operasi juga harus memperhatikan aspek-aspek keberlanjutan dan keselamatan kerja.



**Undang-Undang RI Nomor 19 Tahun 2002  
tentang Hak Cipta**

**Ketentuan Pidana Pasal 72:**

1. Barangsiapa dengan sengaja atau tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000; (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau hak terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Drs. Hery Prasetya  
Fitri Lukiaستی, SE., MM.

# MANAJEMEN OPERASI

**caps**  
Center for Academic Publishing Service



# Manajemen Operasi

oleh: Drs. Hery Prasetya & Fitri Lukiasuti, SE., MM.  
© all rights reserved  
Hak cipta dilindungi undang-undang

Desain Sampul: Destyan  
Tata Letak: Tim Artistik CAPS  
Penyunting: Tim Redaksi CAPS

Diterbitkan oleh:

**CAPS**

Kav. Madukismo No. 9 RT 13/02  
Seturan Utara, Sleman, Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 489032, Faks. (0274) 620879  
Email: [medpressgroup@yahoo.com](mailto:medpressgroup@yahoo.com)

Drs. Hery Prasetya & Fitri Lukiasuti, SE., MM.  
MANAJEMEN OPERASI; - Cet. 1 - Yogyakarta:  
CAPS, 2011, xii + 152 hlm, 15 x 23 cm  
**ISBN (13) 978-602-97912-4-2**

1. Manajemen  
II. Tim Redaksi CAPS

I. Judul  
606

Distributor tunggal:

**PT. BUKU SERU**

Jl. Kelapa Hijau No. 22 RT 006/03  
Kelurahan Jagakarsa, Kecamatan Jagakarsa  
Jakarta 12620  
Telp. (021) 7888-1850  
Faks. (021) 7888-1860

Cetakan Pertama, 2011

## KATA PENGANTAR

**Manajemen Operasi** merupakan mata kuliah yang membahas suatu pemandangan aktivitas fungsi operasi-operasi yang modern. Operasi adalah suatu wilayah manajemen yang mempunyai pengaruh sangat besar pada produktivitas, baik pada sisi produksi maupun jasa. Semua kegiatan mempunyai pengaruh yang besar pada kualitas kehidupan kita, termasuk kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan. Manajemen operasi menghadirkan pengenalan yang luas kepada bidang operasi secara realistis dan perilaku praktis.

Manajemen operasi termasuk campuran dari berbagai topik, seperti akuntansi, teknik industri, manajemen, manajemen sains dan statistik. Bahkan jika Anda tidak merencanakan untuk berkarier di bidang operasi, Anda pasti akan berhadapan dengan orang yang berkarier di bidang tersebut. Untuk itu, mempunyai pemahaman yang kuat mengenai peranan operasi dalam suatu organisasi adalah suatu keuntungan yang besar.

Modul ini menuntun Anda untuk lebih memahami bagaimana manajemen operasi memengaruhi masyarakat dan kehidupan Anda. Tentunya, Anda akan lebih memahami bagaimana proses produk tersebut, mulai dari dibuat hingga sampai ke tangan Anda ketika memesan atau membeli barang secara langsung atau lewat internet.

Modul ini juga akan menemukan banyak materi atau bahan yang menarik dan berguna bagi para mahasiswa untuk memperdalam dan mengembangkan pengetahuan yang ada di perusahaan dalam melaku-

kukan kegiatan operasinya. Mudah-mudahan modul ini berguna bagi para pembaca, khususnya para mahasiswa, dan penulis mohon saran serta kritik demi perbaikan modul ini. Terima kasih.

# KATA PENGANTAR

Penulis

Manajemen operasi merupakan salah satu disiplin ilmu yang penting dalam dunia industri. Kegiatan operasi merupakan jantung dari perusahaan yang menghasilkan produk atau jasa. Oleh karena itu, manajemen operasi memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Modul ini bertujuan untuk membantu mahasiswa memahami konsep-konsep dasar manajemen operasi, serta bagaimana menerapkannya dalam situasi nyata. Modul ini membahas tentang perencanaan, pengendalian, dan peningkatan kinerja operasi. Melalui modul ini, diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah mereka dalam menghadapi tantangan-tantangan operasi di dunia industri. Penulis berharap modul ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi mahasiswa dan praktisi di bidang manajemen operasi.



# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
<b>BAB I</b>	
<b>PENGENALAN MANAJEMEN OPERASI .....</b>	<b>1</b>
PENDAHULUAN .....	1
MENGAPA KITA MEMPELAJARI MANAJEMEN OPERASI ? .....	2
PENGERTIAN MANAJEMEN OPERASI .....	2
HUBUNGAN FUNGSI MANAJEMEN OPERASI DAN LINGKUNGANNYA.....	4
PROSES TRANSFORMASI .....	5
PENTINGNYA MANAJEMEN OPERASI UNTUK BIDANG FUNGSIONAL LAINNYA .....	6
SEJARAH PERKEMBANGAN MANAJEMEN OPERASI.....	7
TREN BARU YANG MENARIK DARI MANAJEMEN OPERASI ....	10
SOAL LATIHAN .....	12
<b>BAB II</b>	
<b>STRATEGI OPERASI .....</b>	<b>13</b>
PANDANGAN GLOBAL OPERASI .....	15
PERMASALAHAN BUDAYA DAN ETIKA .....	16
APA YANG DIMAKSUD STRATEGI OPERASI? .....	17
MODEL-MODEL STRATEGI OPERASI .....	17
STRATEGI PERUSAHAAN .....	18
STRATEGI BISNIS .....	18
MISI OPERASI .....	19
KOMPETENSI YANG BERBEDA.....	20

SASARAN OPERASI .....	21
KEBIJAKAN OPERASI .....	23
MERAIH KEUNGGULAN BERSAING MELALUI OPERASI .....	23
PERMASALAHAN DALAM STRATEGI OPERASI .....	25
PILIHAN STRATEGI OPERASI GLOBAL .....	26
<i>LINKING STRATEGIES</i> .....	28
STRATEGI-STRATEGI BARU DALAM OPERASI .....	28
SOAL LATIHAN .....	30

### **BAB III**

<b>MANAJEMEN PROYEK .....</b>	<b>31</b>
PENTINGNYA MANAJEMEN PROYEK .....	31
PERENCANAAN PROYEK .....	31
PENJADWALAN PROYEK .....	32
PENGENDALIAN PROYEK .....	32
TEKNIK MANAJEMEN PROYEK: PERT DAN CPM .....	33
ANALISIS NETWORK .....	34
MENENTUKAN PENJADWALAN PROYEK .....	37
SOAL LATIHAN TEORI .....	41
SOAL LATIHAN PRAKTIK .....	41

### **BAB IV**

<b>PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK DAN JASA .....</b>	<b>43</b>
DEFINISI PERAMALAN .....	43
MERAMAL HORIZON WAKTU .....	43
JENIS PERAMALAN .....	44
KEPENTINGAN STRATEGIS PERAMALAN .....	45
PROSES PERAMALAN .....	45
TEKNIK-TEKNIK PERAMALAN .....	47
LATIHAN .....	53
<i>EXPONENTIAL SMOOTHING</i> .....	54
PENGARUH <i>TREND</i> DALAM <i>EXPONENTIAL SMOOTHING</i> .....	55
ANALISIS REGRESI DAN KORELASI .....	56
ANALISIS KORELASI .....	59
SOAL LATIHAN .....	60

### **BAB V**

<b>PERANCANGAN PRODUK DAN SELEKSI PROSES MANUFAKTUR .....</b>	<b>61</b>
PENDAHULUAN .....	61

URUTAN PENGEMBANGAN DAN DESAIN PRODUK .....	62
FREKUENSI DARI PERUBAHAN DESAIN .....	63
PROSES PENGEMBANGAN PRODUK BARU .....	63
DESAIN PRODUK DAN SPESIFIKASI KUALITAS .....	65
DESAIN PRODUK DAN SPESIFIKASI KUALITAS .....	65
SELEKSI PROSES .....	67
OTOMATISASI PROSES .....	69

## **BAB VI**

### **PERANCANGAN PRODUK DAN SELEKSI PROSES JASA ... 71**

PENDAHULUAN .....	71
DEFINISI JASA .....	72
ASAL MULA DAN ARTI PENTINGNYA JASA .....	72
KERANGKA KERJA JASA .....	73
MATRIKS JASA .....	73
MERANCANG ORGANISASI JASA .....	74
STRATEGI JASA: FOKUS DAN KEUNGGULAN .....	75
STRUKTUR MASUKNYA JASA: DESAIN SISTEM MATRIKS JASA .....	76
CETAK BIRU JASA .....	76

## **BAB VII**

### **PENGUKURAN KINERJA ..... 79**

PENDAHULUAN .....	79
KEBUTUHAN UNTUK MENGUKUR KINERJA .....	79
BENCHMARKING (PERBANDINGAN KINERJA) .....	83

## **BAB VIII**

### **MANAJEMEN KUALITAS ..... 85**

INSPEKSI .....	85
PERAN KUALITAS YANG STRATEGIS .....	88
BIAYA KUALITAS .....	89
SISTEM PENGAWASAN KUALITAS STATISTIKAL .....	89
VARIABEL DAN ATRIBUT .....	90
METODE PROSES PENGAWASAN STATISTIKAL .....	90
SOAL LATIHAN .....	95



## **BAB IX**

### **PENJADWALAN**

PENDAHULUAN .....	97
<b>TOPIK 1</b>	
PERENCANAAN AGREGAT ( <i>AGGREGATE PLANNING</i> ) .....	99
A. PROSES PERENCANAAN .....	99
B. PERILAKU <i>AGGREGATE PLANNING</i> .....	99
C. STRATEGI <i>AGGREGATE PLANNING</i> .....	100
D. METODE PERENCANAAN AGREGAT .....	101
E. DISAGREGASI .....	103
F. PERENCANAAN AGREGAT DI SEKTOR JASA .....	103
RANGKUMAN .....	105
LATIHAN .....	105
TEST FORMATIF I .....	106
<b>TOPIK 2</b>	
PENJADWALAN JANGKA PENDEK ( <i>SHORT-TERM SCHEDULLING</i> ) .....	108
A. PENTINGNYA STRATEGI PENJADWALAN JANGKA PENDEK .....	108
B. ISU-ISU PENJADWALAN .....	108
C. PROSES PENJADWALAN BERFOKUS PADA PUSAT KERJA .....	109
D. PEMBEBANAN PEKERJAAN DI PUSAT PEKERJAAN .....	110
E. MENGURUTKAN PEKERJAAN DI PUSAT KERJA .....	114
F. PENJADWALAN PADA PRODUKSI BERULANG .....	114
G. PENJADWALAN PADA BIDANG JASA .....	115
LATIHAN .....	115
RANGKUMAN .....	116
TEST FORMATIF II .....	116

## **BAB X**

PERENCANAAN KAPASITAS .....	119
ANALISIS BREAK-EVEN POINT (BEP) .....	119
MODEL DASAR ANALISIS BREAK-EVEN .....	120
ANALISIS BREAK-EVEN UNTUK MULTIPRODUK .....	121
SOAL LATIHAN .....	122

## **BAB XI**

<b>LUAS PRODUKSI .....</b>	<b>125</b>
LUAS PRODUKSI .....	125
LATIHAN .....	127

## **BAB XII**

<b>POLA PRODUKSI .....</b>	<b>129</b>
POLA PRODUKSI .....	129
LATIHAN .....	132

## **BAB XIII**

<b>PENENTUAN LOKASI PABRIK DAN LOKASI FASILITAS .</b>	<b>135</b>
PENDAHULUAN .....	135
PENENTUAN TEMPAT .....	136
METODE KUALITATIF - KUANTITATIF .....	136
ANALISIS BIAYA DALAM PENENTUAN LOKASI .....	137
METODE TRANSPORTASI DALAM KEPUTUSAN-KEPUTUSAN LOKASI .....	139

## **BAB XIV**

<b>LAYOUT FASILITAS DAN LAYOUT PLANNING .....</b>	<b>143</b>
ARTI DAN TUJUAN .....	143
FAKTOR-FAKTOR PENENTU LAYOUT .....	144
MACAM-MACAM LAYOUT .....	145
PERENCANAAN LAYOUT .....	148

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>149</b>
-----------------------------	------------

002 III  
LOKASI PRODUKSI

128

002 XII  
KUALITAS PRODUKSI

129

130

131

002 VIII  
PENCANAAN DAN LOKASI PABRIK DAN POKASI FASILITAS

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142



## Bab I

# PENGENALAN MANAJEMEN OPERASI

### PENDAHULUAN

Kegiatan produksi dan operasi merupakan kegiatan menciptakan barang dan jasa yang ditawarkan perusahaan kepada konsumen, dan kegiatan ini menjadi fungsi utama perusahaan. Melalui kegiatan produksi dan operasi, segala sumber daya masukan perusahaan diintegrasikan untuk menghasilkan keluaran yang memiliki nilai tambah. Produk yang dihasilkan dapat berupa barang akhir, barang setengah jadi atau jasa. Proses kegiatan mengubah bahan baku menjadi barang lain yang mempunyai nilai tambah lebih tinggi disebut proses produksi (manufaktur). Bagi perusahaan yang berorientasi laba, produk tersebut selanjutnya dijual untuk memperoleh keuntungan dan sumber dana yang baru bagi kegiatan operasi berikutnya. Sementara bagi perusahaan atau organisasi nirlaba, produk ini diberikan kepada masyarakat atau pengguna tertentu untuk memenuhi misi organisasi.

Kegiatan produksi dan operasi merupakan kegiatan yang kompleks, tidak saja mencakup pelaksanaan fungsi manajemen dalam mengkoordinasikan berbagai kegiatan dalam mencapai tujuan operasi, tetapi juga mencakup kegiatan teknis untuk menghasilkan suatu produk yang memenuhi spesifikasi yang diinginkan, dengan proses produksi yang efisien dan efektif, serta dengan mengantisipasi perkembangan teknologi dan kebutuhan konsumen di masa mendatang.

## MENGAPA KITA MEMPELAJARI MANAJEMEN OPERASI ?

Ada empat alasan kita mempelajari manajemen operasi:

1. Ingin mempelajari bagaimana orang mengorganisasikan diri mereka untuk mendapatkan perusahaan yang produktif.
2. Ingin mengetahui bagaimana barang dan jasa diproduksi.
3. Untuk memahami apa yang dikerjakan oleh manajer operasi.
4. Merupakan bagian yang paling banyak mengeluarkan biaya dalam sebuah organisasi.

## PENGERTIAN MANAJEMEN OPERASI

Produksi adalah proses penciptaan barang dan jasa. Manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Kegiatan yang menghasilkan barang dan jasa berlangsung di semua organisasi, baik perusahaan manufaktur maupun jasa. Dalam perusahaan manufaktur, kegiatan produksinya terlihat dengan jelas (berwujud) untuk menghasilkan barang. Misalnya, TV, motor, sabun, minuman, dan lain-lain. Sementara dalam perusahaan jasa, kegiatan produksinya tidak terlihat dengan jelas dan tidak menghasilkan produk secara fisik. Fungsi produksinya tersembunyi dari masyarakat dan bahkan dari pelanggan. Contohnya adalah proses yang terjadi di bank, rumah sakit, perusahaan penerbangan atau di dunia pendidikan. Pada perusahaan jasa perbankan, proses produksinya berbentuk layanan pengiriman dana dari rekening tabungan ke rekening koran. Pada perusahaan rumah sakit, proses produksinya bisa berupa proses transplantasi hati. Pada perusahaan penerbangan atau pendidikan, proses produksinya bisa berupa pengisian kursi kosong di pesawat atau proses pendidikan seorang mahasiswa. Aktivitas produksi yang berlangsung dalam organisasi biasanya disebut sebagai Manajemen Operasi.

Menurut Fogarty (1989), Manajemen operasi adalah suatu proses yang secara berkesinambungan (kontinu) dan efektif menggunakan fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan.



Unsur-unsur pokok dalam definisi tersebut, yaitu:

1. *Kontinu*, berarti manajemen produksi dan operasi bukan suatu kegiatan yang berdiri sendiri. Keputusan manajemen bukan merupakan suatu tindakan sesaat, melainkan tindakan yang berkelanjutan (kontinu).
2. *Efektif*, berarti segala pekerjaan harus dilakukan secara tepat dan sebaik-baiknya, serta mencapai hasil sesuai dengan yang diharapkan.
3. *Fungsi manajemen*, berarti kegiatan manajemen produksi dan operasi memerlukan pengetahuan yang luas, mencakup *planning*, *organizing*, *actuating* dan *controlling*. Dalam pelaksanaannya, berbagai sumber daya diintegrasikan untuk menghasilkan barang dan jasa.
4. *Efisien*, berarti manajer produksi dan operasi dituntut untuk mempunyai kemampuan kerja secara efisien agar dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memperkecil limbah.
5. *Tujuan*, berarti kegiatan manajemen produksi dan operasi harus mempunyai tujuan untuk menghasilkan suatu produk sesuai yang direncanakan.

Schroeder (1994) memberikan penekanan terhadap definisi kegiatan produksi dan operasi pada tiga hal, yaitu:

1. Pengelolaan fungsi organisasi dalam menghasilkan barang dan jasa.
2. Adanya sistem transformasi yang menghasilkan barang dan jasa.
3. Adanya pengambilan keputusan sebagai elemen penting dari manajemen operasi.

Secara umum, kegiatan operasi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan atau pembuatan barang, jasa, atau kombinasinya melalui proses transformasi dari masukan sumber daya produksi menjadi keluaran yang diinginkan.

Istilah manajemen operasi sebenarnya mengandung pengertian yang lebih luas. Oleh karena itu, dalam perkembangannya sering di-



gunakan istilah manajemen operasi saja, karena manajemen operasi mencakup kedua jenis kegiatan, baik yang menghasilkan barang maupun jasa. Untuk lebih memahami perbedaan antara barang dan jasa, Tabel 1.1 berikut ini menunjukkan beberapa karakteristik yang membedakan kedua jenis produk.

**Tabel 1.1**  
**Perbedaan Barang dan Jasa**

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

### **HUBUNGAN FUNGSI MANAJEMEN OPERASI DAN LINGKUNGANNYA**

Dalam semua organisasi manufaktur, manajemen operasi merupakan suatu fungsi internal yang berhubungan dengan lingkungan eksternal melalui penyangga fungsi-fungsi organisasi lainnya. Pesanan-pesanan diterima oleh departemen penjualan yang merupakan bagian fungsi pemasaran; bahan mentah dan suplai diperoleh melalui fungsi pembelian; modal untuk pembelian berbagai peralatan datang dari fungsi keuangan; tenaga kerja diperoleh melalui fungsi personalia; produk dikirim oleh fungsi distribusi.

Penyanggaan fungsi produksi dari pengaruh lingkungan secara langsung diperlukan untuk beberapa alasan:

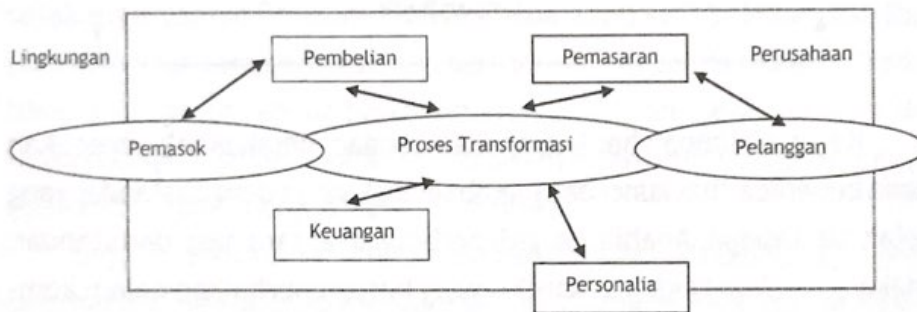
- a) Interaksi dengan unsur-unsur lingkungan dapat mengganggu proses transformasi (yaitu langganan dan tenaga penjualan di tempat produksi);

- b) Proses transformasi teknologik sering lebih efisien daripada proses yang diperlukan dalam pengadaan masukan-masukan dan penjualan produk-produk akhir.

Keterampilan-keterampilan manajer yang diperlukan untuk keberhasilan operasi proses transformasi, sering berbeda dengan yang diperlukan untuk keberhasilan operasi pemasaran, personalia atau keuangan.

**Gambar 1.1**

**Hubungan Fungsi Manajemen Operasi dan Lingkungannya**

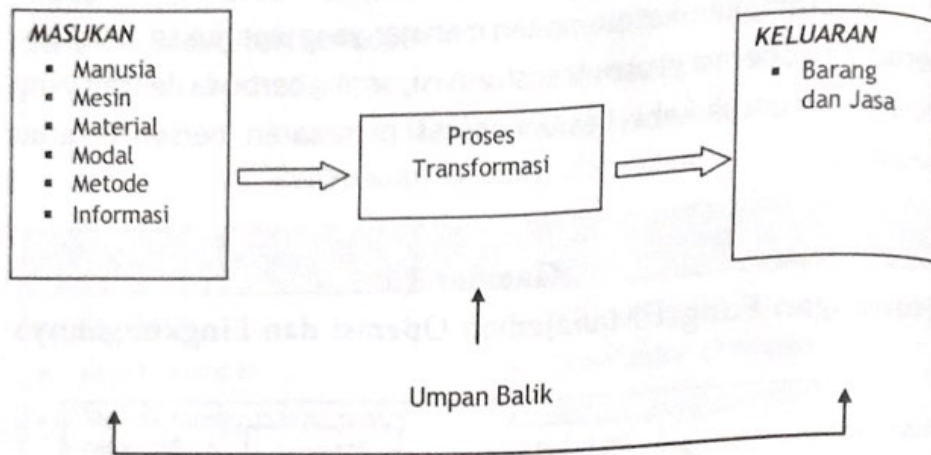


## PROSES TRANSFORMASI

Kegiatan operasi merupakan bagian dari kegiatan organisasi yang melakukan proses transformasi dari masukan (input) menjadi keluaran (output). Masukan berupa semua sumber daya yang diperlukan (seperti: manusia, mesin material, modal, metode, energi dan informasi), sedangkan keluaran berupa barang jadi, barang setengah jadi, atau jasa. Proses ini biasanya dilengkapi dengan kegiatan umpan balik untuk memastikan bahwa keluaran yang diperoleh sesuai dengan yang dikehendaki.

Proses transformasi dalam suatu kegiatan perusahaan dapat digambarkan sebagai berikut:

**Gambar 1.2**  
**Proses Transformasi**



Kegiatan umpan balik dilakukan dengan melakukan pengecekan pada beberapa titik kunci dan membandingkannya dengan standar yang telah ditetapkan. Apabila terjadi perbedaan antara hasil dan standar, maka dilakukan tindakan koreksi yang berupa perbaikan dalam komponen masukan atau penyempurnaan dalam proses produksi sehingga keluarannya dapat sesuai dengan yang diharapkan.

### **PENTINGNYA MANAJEMEN OPERASI UNTUK BIDANG FUNGSIONAL LAINNYA**

Manajemen operasi banyak dibutuhkan untuk bidang-bidang fungsional yang lainnya, karena semua organisasi ada untuk memenuhi permintaan melalui fungsi-fungsi produksi. Misalnya:

- a) Akuntan, perlu mempelajari sistem perencanaan dan pengawasan produksi serta persediaan.
- b) Manajer Keuangan, merencanakan ekspansi kapasitas dan memahami tujuan persediaan lebih baik.
- c) Spesialis Pemasaran, merencanakan dan mengenalkan produk baru.
- d) Spesialis Personalia, menentukan tipe keterampilan yang dibutuhkan dalam tenaga kerja.



- e) Spesialis Manajemen Informasi Sistem, mengisi sistem informasi yang dapat didesain atau dikembangkan dengan software komputer.

## SEJARAH PERKEMBANGAN MANAJEMEN OPERASI

Kegiatan operasi sudah dikenal beribu-ribu tahun yang lalu, sejak manusia mengenal cara berburu, membuat suatu benda, dan lain-lain. Pengetahuan atau cara tersebut berkembang terus dengan ditemukan prinsip serta metode baru, dan akhirnya terbentuk menjadi suatu ilmu sendiri, dilengkapi dengan masuknya unsur-unsur ilmu pengetahuan yang lain. Perkembangan manajemen operasi lebih terasa sejak meletusnya Revolusi Industri pada abad ke-18. Pada saat itu, pola kerajinan tangan mulai tergeser, dan sistem pabrik mulai berkembang. Dilengkapi dengan penemuan teknologi yang semakin lama semakin canggih, selain fasilitas produksi menjadi lebih modern, penanganannya juga menjadi lebih kompleks.

Sejalan dengan perkembangan teknologi dan perekonomian, konsep manajemen operasi menjadi semakin berkembang dan semakin terasa peranannya dalam pengembangan perusahaan agar semakin efisien dan efektif sehingga memiliki daya saing yang kuat. Perkembangan manajemen operasi sampai dalam bentuknya sekarang ini didasarkan atas penemuan dari para ahli.

Hal ini dapat dilihat dari adanya aliran utama yang menyumbang terhadap perkembangan bidang manajemen operasi, yaitu:

### 1. Pembagian Kerja

Menurut Adam Smith, spesialisasi tenaga kerja akan meningkatkan keluaran karena tiga faktor, yaitu:

- a) Peningkatan keterampilan karyawan;
- b) Penghematan waktu kerja yang hilang karena perubahan pekerjaan;
- c) Penemuan peralatan-peralatan dan mesin.

### 2. Revolusi Industri

Merupakan penggantian tenaga manusia dengan tenaga mesin, dan James Watt adalah orang yang memberikan sumbangan ter-

besar dalam Revolusi Industri dengan penemuan mesin uapnya sebagai sumber utama tenaga mesin mobil untuk pertanian dan pabrik.

### 3. Manajemen Ilmiah

Dikembangkan oleh Frederick W. Taylor dengan pengertian bahwa manajemen ilmiah merupakan:

- a) Penerapan metode-metode ilmiah pada studi, analisis, dan pemecahan masalah-masalah operasi;
- b) Seperangkat mekanisme-mekanisme dan teknik-teknik untuk meningkatkan efisiensi operasi organisasi;
- c) Hubungan manusiawi.

Dikembangkan oleh Elton Mayo, bahwa motivasi karyawan adalah unsur krusial dalam peningkatan produktivitas tanpa mengabaikan aspek lingkungan fisik dan teknik.

### 4. Model-model Keputusan Kuantitatif

Digunakan untuk menyajikan suatu sistem produktif dalam model-model matematika, contohnya rumusan EOQ untuk manajemen persediaan, metode simpleks linear programming.

### 5. Komputer

Kegiatan operasi memanfaatkan komputer untuk manajemen persediaan, *scheduling* produksi, pengawasan kualitas, dan sistem pembiayaan.

Contoh beberapa individu/perusahaan yang memberikan kontribusi terhadap perkembangan manajemen operasi, dapat dilihat dalam Tabel 1.2 di bawah ini.

**Tabel 1.2**  
**Perkembangan Manajemen Operasi**

Tahun	Individu/Perusahaan	Penemuan
1776	Adam Smith	Spesialisasi pekerja dalam kegiatan manufaktur
1800	Eli Whitney	Standardisasi dan pengendalian mutu



Tahun	Individu/Perusahaan	Penemuan
1881	Frederick W. Taylor	Bapak manajemen ilmiah, studi peningkatan metode dan waktu
1913	Henry Ford dan Charles Sorensen	Memadukan pengetahuan komponen yang distandarisasi dengan lini produksi
1914	F.W. Harris	Model pesanan paling ekonomis (EOQ)
1924	Walter A. Shewhart	Penggunaan peta kontrol untuk pengendalian mutu (SPC)
1950	W.E. Deming dan Frederick Taylor	Perbaikan lingkungan kerja dan proses agar mutu menjadi lebih baik
1958	U.S. Navy dan Booz, Allen dan Hamilton	Teknik peninjauan ulang dan evaluasi program (PERT)
1975	Joseph Orlicky dan O. Wright	Penggunaan komputer dalam manufaktur, penjadwalan, pengendalian dan perencanaan kebutuhan material (MRP)
1978	Taichi Ohno	<i>Just in Time</i> (JIT)
1980	W.E. Deming dan Joseph M. Juran	Aplikasi kualitas dan produktivitas Jepang dalam pemakaian robot dan CAD/CAM

Manajemen operasi akan terus berkembang dengan adanya sumbangan dari ilmu lain, termasuk teknik industri dan ilmu manajemen. Ilmu tersebut bersama dengan statistik, manajemen dan ilmu ekonomi telah berkontribusi pada peningkatan produktivitas.

Penemuan dalam ilmu pasti (biologi, anatomi, kimia, fisika) juga memberikan kontribusi pada kemajuan manajemen operasi. Termasuk dalam penemuan ini adalah bahan perekat baru, proses kimiawi untuk papan sirkuit, sinar gama untuk mensterilkan produk makanan, dan meja yang terbuat dari timah untuk membuat gelas kualitas tinggi. Desain produk dan proses sering kali bergantung pada ilmu biologi dan fisika.

Kontribusi terpenting bagi manajemen operasi adalah ilmu informatika, yaitu proses sistematis yang dilakukan pada data untuk mendapatkan informasi. Ilmu informatika, internet dan *e-commerce*



memberikan sumbangan dalam peningkatan produktivitas serta menyajikan barang dan jasa yang lebih bervariasi pada masyarakat.

### TREN BARU YANG MENARIK DARI MANAJEMEN OPERASI

Salah satu alasan yang menarik dari manajemen operasi adalah ilmu tersebut selalu dihadapkan pada kondisi yang selalu berubah. Kedinamisan ini terjadi karena adanya berbagai macam tekanan dari globalisasi perdagangan dunia, juga perpindahan ide, produk dan uang dengan kecepatan yang sangat tinggi. Panduan yang sekarang diambil oleh manajemen operasi—di mana dulu berada dan hendak menuju ke mana—ditunjukkan pada Tabel 1.3 di bawah ini.

**Tabel 1.3**  
**Tantangan yang Dinamis bagi Manajer Operasi**

Dulu	Penyebab	Masa Depan
Fokus lokal atau nasional	Biaya rendah, komunikasi global yang andal dan jaringan transportasi	Fokus global
Jumlah pengiriman yang besar	Siklus produk yang singkat dan perlunya modal memberikan tekanan untuk mengurangi persediaan	Pengiriman yang <i>just in time</i>
Pembelian dengan penawaran yang terendah	Penekanan kualitas, membutuhkan pemasok yang terlibat dalam peningkatan produk	Kemitraan rantai pasokan, perencanaan sumber daya perusahaan, <i>e-commerce</i>
Pengembangan produk yang lama	Siklus hidup yang lebih pendek, internet, komunikasi internasional yang cepat, desain dengan bantuan komputer dan kerja sama internasional	Pengembangan produk yang cepat, aliansi, desain yang bekerja sama

Dulu	Penyebab	Masa Depan
Produk yang distandarisasi	Pasar global yang berlimpah, bertambahnya proses produksi yang fleksibel	<i>Customisation</i> massal dengan penekanan pada mutu
Spesialisasi pekerjaan	Berubahnya sosial budaya pergaulan, meningkatnya masyarakat yang syarat informasi dan pengetahuan	Pemberdayaan pekerjaan, tim dan perampingan produksi
Fokus pada biaya rendah	Permasalahan lingkungan, ISO 14000, meningkatnya biaya pembuangan limbah	Produksi yang peka terhadap lingkungan, ramah lingkungan, bahan yang dapat didaur ulang, manufaktur kembali

## SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan manajemen produksi dan manajemen operasi!
2. Jelaskan perbedaan dari keduanya, antara manajemen produksi dan manajemen operasi! Berikan pula contohnya!
3. Jelaskan unsur-unsur pokok dalam definisi manajemen operasi yang dikemukakan oleh Fogarty!
4. Dalam setiap kegiatannya, manajemen operasi dilakukan baik dalam perusahaan manufaktur maupun jasa. Jelaskan apa yang Anda ketahui dengan perusahaan manufaktur dan perusahaan jasa!
5. Jelaskan mengapa dalam manajemen operasi harus melibatkan semua fungsi yang ada di dalam organisasi!
6. Jelaskan mengapa Anda perlu mempelajari manajemen operasi!
7. Dalam manajemen operasi kegiatannya selalu menghasilkan barang dan jasa. Jelaskan beberapa karakteristik dari keduanya, baik barang maupun jasa!
8. Apa yang dimaksud dengan proses transformasi? Gambarkan dan jelaskan bagaimana proses transformasi yang dilakukan pada perusahaan manufaktur dan jasa berikut:
  - a. Perusahaan garmen
  - b. Perusahaan minuman
  - c. Perusahaan kertas
  - d. Bank
  - e. Rumah sakit
  - f. Hotel
9. Dalam proses transformasi, baik dalam perusahaan manufaktur maupun jasa selalu dilakukan umpan balik (*feed back*). Mengapa umpan balik selalu dilakukan dalam proses transformasi tersebut?
10. Dalam perusahaan manufaktur, untuk melakukan proses transformasi, pemasok dan pelanggan menjadi bagian dalam proses transformasi tersebut. Jelaskan mengapa demikian, dan berikan pula contohnya!



## Bab II

# STRATEGI OPERASI

Banyak perusahaan yang sukses dengan menerapkan strategi operasi yang berorientasi pada pelanggan. Pada level perusahaan, manajemen mengakui bahwa ada ancaman yang terjadi pada perusahaan dan pasar baru seharusnya dapat digali. Setelah menganalisis pelanggan perusahaan dan pesaing, manajemen pemasaran mengusulkan lini produk baru dan bagaimana menjualnya agar dapat sukses. Manajemen operasi mendesain proses dan sistem yang dibutuhkan untuk mendukung rencana pemasaran.

Pengembangan strategi operasi yang berorientasi pelanggan dimulai dari proses yang disebut analisis pasar, yang mana mengategorikan pelanggan perusahaan, mengidentifikasi kebutuhan mereka, dan mengakses kekuatan pesaing. Analisis ini terjadi dalam hubungannya dengan analisis dari lingkungan eksternal. Berikutnya, organisasi merumuskannya dalam strategi perusahaan, yang mana akan menyediakan kerangka sasaran untuk keseluruhan organisasi. Ketika perusahaan telah menentukan pelanggan yang ingin dilayani, ia harus mengembangkannya dalam prioritas persaingan, atau kemampuan dan kekuatan yang sistem operasinya perusahaan harus memengaruhi permintaan pelanggan. Prioritas persaingan dan arah ke depan perusahaan akan dibawa, seperti strategi global dan produk atau jasa baru, menyediakan input untuk strategi fungsional atau sasaran dan rencana jangka

panjang dari setiap area fungsional. Melalui proses perencanaan strategis, setiap area fungsional bertanggung jawab untuk mengidentifikasi dan mengembangkan kemampuan yang akan dibutuhkan untuk melaksanakan strategi fungsional dan mencapai sasaran perusahaan.

Berikut ini adalah prioritas persaingan, bagaimana strategi perusahaan, analisis pasar, prioritas persaingan, dan strategi fungsional saling berhubungan.

**Gambar 2.1**  
**Prioritas Persaingan: Strategi Perusahaan, Analisis Pasar, Prioritas Persaingan dan Strategi Fungsional Berhubungan**



Fokus pada strategi operasi yang mengkhususkan bagaimana operasi dapat membantu melaksanakan strategi perusahaan. Pada dasarnya strategi operasi melibatkan hubungan dengan keputusan desain dan keputusan operasi. Interaksi antarfungsional secara terus-menerus harus terjadi dalam pelaksanaan strategi operasi atau beberapa strategi fungsional lainnya. Contoh: operasi membutuhkan *feed back*



dari pemasaran untuk menentukan berapa banyak kapasitas yang dialokasikan pada garis produk tertentu dan operasi harus bekerja dengan keuangan mengenai waktu dan dana dari penambahan kapasitas.

## PANDANGAN GLOBAL OPERASI

Ada banyak alasan mengapa sebuah operasi bisnis domestik memutuskan untuk berkembang menjadi internasional. Ada enam alasan mengapa perusahaan menjadi global, mulai dari yang nyata hingga yang tidak nyata, yaitu:

1. Mengurangi biaya  
Banyak perusahaan internasional mencari cara untuk dapat menurunkan biaya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara, misalnya:
  - a) Lokasi di tempat asing dengan upah lebih rendah.
  - b) Peraturan pemerintah yang lebih longgar (contoh: pengawasan lingkungan, kesehatan, keselamatan kerja, dan lain-lain).
  - c) Pengurangan pajak dan tarif mendorong operasi di negara lain.
  - d) Pembentukan zona perdagangan bebas.
  - e) Perjanjian dagang membantu mengurangi tarif.
2. Memperbaiki rantai pasokan  
Rantai pasokan dapat diperbaiki dengan menempatkan fasilitas di negara di mana sumber daya tertentu itu berada. Sumber daya ini bisa jadi berupa keahlian, pekerja atau bahan baku. Contohnya, produksi sepatu atletik dunia yang telah pindah dari Korea Selatan ke Guangzhou, China.
3. Menyediakan barang dan jasa yang lebih baik  
Karakteristik barang dan jasa bisa obyektif dan dapat diukur (contoh: jumlah pengantaran yang tepat waktu), bisa juga subyektif dan tidak dapat diukur (contoh: kepekaan terhadap budaya). Perusahaan membutuhkan pemahaman akan adanya diferensiasi budaya dan cara berbisnis di negara yang berbeda, sehingga perusahaan dapat mengkhususkan barang dan jasanya untuk



memenuhi kebutuhan sesuai dengan budaya yang unik di pasar luar negeri.

4. Menarik pangsa pasar baru

Karena operasi internasional membutuhkan interaksi dengan pelanggan asing, pemasok dan pesaing bisnis lain, maka perusahaan internasional harus mempelajari peluang barang dan jasa baru. Pemahaman tentang pasar tidak hanya membantu meningkatkan penjualan, tetapi juga menjadikan organisasi tersebut mampu melayani pelanggan yang beragam dan memperlancar siklus bisnis.

5. Belajar untuk memperbaiki operasi

Perusahaan dapat melayani diri mereka sendiri dan pelanggan mereka dengan baik bila mereka selalu bersikap terbuka terhadap ide-ide baru. Contoh: General Motors (GM) menemukan bahwa operasi dapat diperbaiki dengan cara bersama-sama membangun dan menjalankan sebuah pabrik perakitan mobil di San Jose, California dengan Jepang. Dengan strategi tersebut, GM menyumbangkan modal, pengetahuan akan tenaga kerja dan hukum lingkungan AS, sementara Jepang menyumbangkan pengetahuannya di bidang produksi dan persediaan.

6. Mendapatkan dan mempertahankan bakat global

Organisasi global membutuhkan pekerja dalam semua fungsi dan keahlian di seluruh dunia. Perusahaan global dapat mempekerjakan dan mempertahankan karyawan yang baik, karena mereka menyediakan peluang berkembang yang lebih bagus dan perlindungan dari pemutusan hubungan kerja di saat kondisi ekonomi memburuk. Ketika ekonomi memburuk di satu negara atau benua, sebuah perusahaan global dapat memindahkan karyawan yang tidak dibutuhkan di satu lokasi ke lokasi yang lebih baik.

## PERMASALAHAN BUDAYA DAN ETIKA

Salah satu tantangan terbesar dalam operasi global adalah menyatukan diferensiasi sosial dan budaya. Permasalahan beragam mulai dari mempekerjakan anak di bawah umur sampai ke masalah ling-

kungan, terkadang manajer tidak tahu bagaimana bersikap saat berada di budaya yang berbeda. Terkadang apa yang dapat diterima oleh satu budaya, bisa jadi tidak bisa diterima, bahkan melanggar hukum di negara lain.

Dalam dasawarsa terakhir, perubahan dalam hukum internasional, perjanjian dan kode etik telah ditetapkan untuk mendefinisikan perilaku manajer di seluruh dunia. Sebagai contoh, Organisasi Perdagangan Dunia (WTO) telah membantu menyeragamkan perlindungan pada pemerintahan dan industri dari perusahaan asing yang melakukan suatu perbuatan yang tidak etis.

Terlepas dari diferensiasi budaya atau etika, telah terjadi pergerakan yang besar pada modal, informasi, barang dan bahkan manusia. Sektor keuangan, telekomunikasi, dan prasarana logistik dunia merupakan lembaga yang membantu perkembangan penggunaan modal, informasi dan barang secara efisien dan efektif.

### **APA YANG DIMAKSUD STRATEGI OPERASI?**

Strategi operasi berhubungan dengan pengembangan dari perencanaan jangka panjang untuk menentukan bagaimana penggunaan yang baik dari sumber daya terbesar perusahaan yang dianggap sebagai ukuran tertinggi dari kesesuaian antara sumber-sumber yang ada dan perencanaan jangka panjang strategi perusahaan.

Menurut pendapat Skinner (1996), operasi harus berhubungan penuh dengan strategi bisnis. Strategi operasi dan keputusan harus diisi secara penuh kebutuhan dari bisnis dan harus menambah keunggulan bersaing bagi perusahaan. Dalam hal ini semua fungsi dari perusahaan harus berkoordinasi dengan baik untuk mendukung perusahaan dalam mencapai keunggulan bersaing. Koordinasi antarfungsi dari keputusan yang dibuat adalah untuk memfasilitasi strategi operasi yang dikembangkan dengan tim manajer antarbisnis secara keseluruhan.

### **MODEL-MODEL STRATEGI OPERASI**

Strategi operasi adalah strategi fungsional yang harus didukung dengan strategi bisnis dan harus menjadi pola yang konsisten dalam



keputusan (Hayes dan Wheel Wright, 1984). Ada empat elemen dalam model strategi operasi yang menjadi jantung dari strategi operasi, yaitu:

1. *Operation Mission* (Misi Operasi);
2. *Distinctive Competence* (Kemampuan yang Berbeda);
3. *Operation Objectives* (Sasaran Operasi);
4. *Operation Policies* (Kebijakan Operasi).

Elemen-elemen lain dalam model strategi operasi adalah input atau output dari proses pengembangan strategi operasi. Hasil dari proses adalah keputusan operasi dalam empat bagian operasi, yaitu proses, kualitas sistem, kapasitas dan persediaan yang berhubungan baik dengan fungsi-fungsi lain dalam bisnis.

## **STRATEGI PERUSAHAAN**

Apa pun bentuk dari organisasi, tanggung jawab top manajemen adalah merencanakan organisasi dalam jangka panjang ke depan. Strategi perusahaan adalah rencana organisasi yang menentukan bisnis perusahaan akan mengejar peluang serta ancaman baru dalam lingkungan, dan sasaran pertumbuhan perusahaan akan tercapai. Hal itu juga akan mengarah pada strategi bisnis, atau bagaimana perusahaan dapat membedakan dirinya dari pesaing. Strategi perusahaan menyediakan keseluruhan arah yang bertindak sebagai kerangka untuk menyelesaikan semua fungsi-fungsi organisasi. Strategi perusahaan adalah apa yang diharapkan dari bisnis perusahaan. Misalnya, Walt Disney Production menganggap dirinya sebagai bisnis "*making people happy*".

## **STRATEGI BISNIS**

Mengikuti dari strategi perusahaan, bagaimana bisnis yang dilakukan oleh perusahaan akan melakukan persaingan. Banyak perusahaan besar mempunyai beberapa bisnis yang berbeda setiap bersaing dalam segmen-segmen pasar yang berbeda. Setiap bisnis harus men-



cari dasar kepemilikan untuk bersaing dalam pasar. Misalnya, Treacy dan Wiersema (1995) menentukan tiga tipe umum dari strategi bisnis, yaitu:

- a) Dekat dengan pelanggan;
- b) Menjadi pemimpin produk;
- c) Unggul dalam operasi.

Strategi operasi harus berhubungan dengan strategi bisnis perusahaan yang dipilih.

### **MISI OPERASI**

Sebuah usaha manajemen operasi yang efektif harus mempunyai sebuah misi, sehingga ia tahu ke mana arah tujuannya dan sebuah strategi, dan mengetahui bagaimana cara untuk bisa mencapai misinya tersebut. Misi menyatakan tujuan atau alasan adanya suatu organisasi. Mengembangkan strategi yang bagus adalah hal yang sulit, tetapi akan lebih mudah bila misi telah didefinisikan dengan baik.

Saat misi ditetapkan, strategi dan penerapannya dapat dimulai. Perusahaan dapat mencapai misinya dalam tiga jalan, yaitu:

1. Pembedaan (*differentiation*);
2. Kepemimpinan (*leadership*) biaya;
3. Respons yang cepat.

Hal ini berarti manajer operasi diminta untuk mengantarkan barang atau jasa yang (1) lebih baik atau berbeda dengan yang lain, (2) lebih murah, dan (3) lebih cepat tanggap. Manajer operasi harus dapat menerjemahkan konsep strategi ini menjadi tugas nyata yang dapat diselesaikan. Satu atau kombinasi dari ketiga konsep strategi ini dapat menghasilkan sebuah sistem yang mempunyai kelebihan yang unik atas pesaingnya.

Setiap operasi harus mempunyai misi yang berhubungan dengan strategi bisnis dan dalam perjanjian dengan strategi fungsional yang lain. Misalnya, jika strategi bisnis adalah pemimpin produk, misi operasi harus mengutamakan pengenalan produk, dan produk dapat me-

nyesuaikan secara fleksibel untuk mengubah sesuai dengan keinginan pasar.

Pernyataan misi sebuah organisasi menjawab pertanyaan seperti:

- a) Bisnis apa yang ada di dalam organisasi perusahaan, di mana seharusnya organisasi perusahaan dibawa 10 tahun dari sekarang?
- b) Siapa yang menjadi pelanggan kita?
- c) Apa yang menjadi dasar kepercayaan kita?
- d) Apa yang menjadi kunci sasaran kinerja, seperti keuntungan, pertumbuhan atau penguasaan pasar, yang mana menjadi ukuran sukses ?

### KOMPETENSI YANG BERBEDA

Semua operasi harus mempunyai kompetensi yang berbeda dari pesaing. Artinya, kompetensi yang berbeda adalah sesuatu yang mengoperasikan lebih baik dari yang lainnya (pesaing) dan ini menjadi dasar pada sumber-sumber yang khas (manusia atau modal), yang sulit untuk ditiru. Kompetensi yang berbeda juga dapat menjadi dasar pada teknologi paten atau inovasi lain dalam operasi yang tidak mudah di-copy dan kompetensi yang berbeda harus sesuai dengan misi operasi. Misalnya, tidak ada barang yang mempunyai keunggulan khusus dari sistem manajemen persediaan yang unggul ketika misi operasi adalah unggul pada pengenalan produk baru.

Seperti kompetensi yang berbeda harus menjadi sesuatu yang bernilai dengan fungsi pemasaran, keuangan, dan fungsi-fungsi lain yang didukung antarbisnis secara keseluruhan sebagai dasar untuk keunggulan bersaing. Clark (1996) menganggap bahwa kompetensi yang berbeda adalah meramu hal-hal yang pokok untuk kesuksesan strategi bisnisnya.

Kompetensi yang berbeda adalah sumber daya unik dan kekuatan manajemen yang dipertimbangkan ketika strategi dirumuskan. Termasuk di dalamnya, yaitu:

- a) Tenaga kerja;
- b) Fasilitas;

- c) Pasar dan modal;
- d) Sistem dan teknologi.

Menurut Porter (1990), perusahaan dapat mencapai kepemimpinan internasional dengan strategi yang mengambil keunggulan dari kemampuan yang berbeda. Mereka mencapai keunggulan bersaing dengan mendesain produk baru, penerapan teknologi produksi yang baru, meningkatkan hubungan dengan penyuplai, mengadaptasi program pelatihan, dan menggunakan teknologi pengawasan kualitas.

### SASARAN OPERASI

Dari apa yang sudah dikerjakan Skinner dan yang lain, ada empat dasar strategi operasi yang dapat diidentifikasi, yaitu:

#### 1. Biaya

Dalam setiap industri, penggunaan segmen pasar dengan pembelian yang kuat didasarkan pada biaya yang rendah. Bersaing pada tempat yang sukses, perusahaan harus ke sana, menjadi produsen dengan biaya yang rendah. Akan tetapi, apa yang dikerjakan ini tidak selalu menjamin keuntungan dan kesuksesan.

Produk yang dijual dengan dasar biaya yang kuat memiliki bentuk komoditas dasar. Dengan kata lain, pelanggan tidak membedakan produk-produk dari satu perusahaan dengan perusahaan lainnya. Pelanggan menggunakan biaya sebagai ketentuan dasar untuk melakukan pembelian.

#### 2. Kualitas

Kualitas dapat ditentukan dalam dua kategori, yaitu kualitas produk dan kualitas proses. Tingkat kualitas dalam desain produk akan mengubah segmen pasar yang menjadi tujuannya. Sasaran dalam mendirikan kualitas produk pada tingkat yang baik adalah berfokus pada kebutuhan pelanggan. Produk-produk yang didesain terlalu baik dengan banyak kualitas akan menggambarkan produk tersebut mahal. Sementara kalau produk-produk yang didesain kurang baik, pada sisi lain akan membuat



kehilangan pelanggan, dan produk dengan biaya yang terlalu kecil akan dipersepsikan pelanggan sebagai keuntungan yang terlalu besar buat perusahaan.

Kualitas proses adalah penting dalam setiap segmen pasar. Sasaran dari kualitas proses adalah memproduksi produk-produk yang bebas kesalahan melalui konsep perbaikan secara terus-menerus.

### 3. Kecepatan pengiriman

Di tempat pasar yang lain mempertimbangkan kecepatan pengiriman menjadi ketentuan penting dalam keputusan pembelian. Di sini kemampuan perusahaan dapat menyediakan secara konsisten dan kecepatan pengiriman mengikuti perubahan harga dasar untuk produk-produknya.

### 4. Fleksibilitas

Fleksibilitas menyangkut kemampuan operasi untuk membuat perubahan dalam desain produk atau dalam kapasitas produksi agar dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. Fleksibilitas dapat diukur dengan jumlah waktu yang dibutuhkan untuk mengubah desain produk atau mengubah tingkat kapasitas produksi. Fleksibilitas juga mengukur bagaimana perusahaan dengan cepat melakukan perubahan proses dari membuat garis produk lama untuk membuat garis produk yang baru. Variasi produk sering dipersepsikan oleh pelanggan menjadi dimensi dari kualitas.

Eliyahu Goldratt menyatakan bahwa hanya sasaran operasi dalam melakukan *setting* perusahaan adalah dengan membuat uang. Jika perencanaan perusahaan tidak untuk membuat uang, maka tidak akan dapat eksis. Goldratt menambahkan bahwa ukuran tradisional lain dari produktivitas, seperti peningkatan produktivitas, pengurangan biaya, penggunaan tenaga kerja langsung, waktu pengiriman dan kualitas sering menyesatkan dan dianggap sebagai sasaran kedua dari membuat uang.

## **KEBIJAKAN OPERASI**

Adalah kebijakan operasi yang dilembagakan dalam empat elemen strategi operasi. Elemen-elemen yang lain dalam model strategi operasi adalah input atau output dari proses pengembangan strategi operasi. Kebijakan harus dapat mengidentifikasi bagaimana sasaran operasi akan dicapai. Kebijakan operasi dapat mengembangkan setiap kategori keputusan utama yang meliputi:

1. Proses

Keputusan dalam kategori ini dimaksudkan untuk merancang proses produksi secara fisik. Keputusan proses merumuskan cara pembuatan produk atau pemberian jasa. Desain proses berhubungan erat dengan desain produk sehingga memerlukan koordinasi antara pemasaran dan operasi.

2. Kualitas sistem

Fungsi operasi bertanggung jawab terhadap kualitas barang atau jasa yang dihasilkan. Dalam keputusan ini menekankan pada dimensi kualitas dalam desain produk maupun pengawasan kualitas.

3. Kapasitas

Keputusan kapasitas ditujukan pada penyediaan volume keluaran yang optimal bagi organisasi, tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Keputusan ini menyangkut pengembangan rencana kapasitas jangka panjang, menengah dan pendek.

4. Persediaan

Manajer persediaan membuat keputusan yang berkenaan dengan kapan harus memesan dan berapa banyak setiap kali pesan. Mereka mengelola sistem logistik dari pembelian sampai penyimpanan persediaan bahan mentah, barang dalam proses, dan produk akhir.

## **MERAIH KEUNGGULAN BERSAING MELALUI OPERASI**

Keunggulan bersaing dapat diartikan menciptakan sistem yang mempunyai keunggulan yang unik atas pesaing lain. Idenya adalah men-



ciptakan nilai pelanggan (*customer value*) dengan cara yang efisien dan langgeng, bagaimana cara manajer operasi meraih keunggulan bersaing melalui pembedaan, biaya rendah, dan respon yang cepat.

a) Bersaing pada Pembedaan

Pembedaan berhubungan dengan penyajian sesuatu kekhasan. Peluang sebuah perusahaan untuk menciptakan keunikan bisa dilakukan pada semua aktivitas perusahaan. Pembedaan harus diartikan melampaui ciri fisik dan atribut jasa yang mencakup segala sesuatu mengenai produk atau jasa yang memengaruhi nilai di mana konsumen mendapatkan darinya.

Manajer operasi yang efektif membantu mendefinisikan segala sesuatu tentang suatu barang atau jasa yang akan memengaruhi nilai yang potensial bagi pelanggan. Hal ini mungkin juga berupa jenis barang yang beragam, ciri atau jasa yang berkaitan dengan produk. Beberapa jasa ditunjukkan melalui kenyamanan (lokasi toko di pusat kota), pelatihan, pengantaran, dan pemasangan produk atau jasa perbaikan dan pemeliharaan.

b) Bersaing pada Biaya

Biaya rendah adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan sekecil mungkin untuk bersaing dengan pesaingnya tanpa harus meninggalkan kualitas. Satu pemicu strategi biaya rendah adalah fasilitas yang digunakan secara efektif dengan menggunakan sumber dayanya.

Contoh: perusahaan penerbangan Southwest melakukan strategi dengan memenuhi kebutuhan akan penerbangan murah dan menyediakan penerbangan jarak dekat. Strategi operasinya adalah menggunakan *airport* dan terminal kelas dua, penempatan tempat duduk dengan cara siapa cepat dia dapat, pilihan harga tiket yang tidak terlalu beragam, kru yang lebih sedikit tetapi terbang lebih lama, penerbangan yang hanya menyajikan makanan ringan atau bahkan tanpa makanan.

c) Bersaing pada Respon

Respon dapat dianggap sebagai respon yang fleksibel, tetapi juga berarti dapat diandalkan dan cepat. Respons didefini-



sikan sebagai keseluruhan nilai yang terkait dengan pengembangan dan pengantaran barang yang tepat waktu, penjadwalan yang diandalkan, dan kinerja yang fleksibel.

*Respons yang fleksibel* dapat dianggap sebagai kemampuan untuk memenuhi perubahan yang terjadi di pasar di mana terjadi pembaruan rancangan dan fluktuasi volume. *Respons, yang dapat diandalkan* merupakan respons, yang cepat, yang menggambarkan penjadwalan yang dapat diandalkan. Hasil penjadwalan dikomunikasikan kepada pelanggan, dan pelanggan dapat mengendalikan mereka. *Respons, yang cepat*, yaitu respons yang bersaing pada kecepatan-kecepatan rancangan, produksi, dan pengantaran.

Respons yang cepat sering diterapkan melalui enam strategi khusus, yaitu:

- (1) Fleksibilitas rancangan dan volume,
- (2) Harga rendah,
- (3) Pengantaran,
- (4) Mutu,
- (5) Jasa purnajual, dan
- (6) Lini produk yang banyak.

## PERMASALAHAN DALAM STRATEGI OPERASI

Setelah sebuah perusahaan menetapkan misinya, mengembangkan dan menerapkan strategi khusus yang dibutuhkan, manajer operasi mempertimbangkan beberapa permasalahan.

1. Penelitian yang menjelaskan strategi MO yang efektif dapat dilakukan dengan menggunakan program *Profit Impact of Market Strategy* (PIMS). PIMS telah dapat mengenali beberapa karakteristik perusahaan yang mempunyai ROI tinggi, yaitu:
  - a. Kualitas produk yang tinggi;
  - b. Penggunaan kapasitas yang tinggi;
  - c. Efisiensi operasi yang tinggi (rasio produktivitas karyawan yang diharapkan terhadap produktivitas yang sebenarnya);
  - d. Intensitas investasi yang rendah;
  - e. Biaya langsung yang rendah per unit (relatif terhadap persaingan).

2. Mengidentifikasi beberapa prasyarat untuk mengembangkan strategi MO yang efektif. Sebelum menetapkan dan mencoba untuk menerapkan sebuah strategi, manajer operasi harus memahami bahwa perusahaan beroperasi dalam suatu sistem terbuka. Semakin menyeluruh analisis dan pemahaman faktor eksternal dan internal, maka kemungkinan keberhasilan semakin tinggi. Faktor yang perlu dipertimbangkan, yaitu:
  - a. Kekuatan dan kelemahan pesaing;
  - b. Permasalahan lingkungan, teknologi, hukum dan ekonomi yang ada sekarang dan yang akan datang;
  - c. Siklus hidup produk;
  - d. Sumber daya yang tersedia;
  - e. Penyatuan strategi MO dengan strategi perusahaan.
3. Dinamika pengembangan strategi MO. Perubahan strategi terjadi karena dua alasan: pertama, strategi menjadi dinamis karena adanya perubahan dalam organisasi; kedua, karena adanya perubahan lingkungan.

### **PILIHAN STRATEGI OPERASI GLOBAL**

Banyak strategi operasi saat ini yang membutuhkan wawasan internasional. Perusahaan yang memiliki wawasan internasional dianggap sebagai bisnis internasional atau perusahaan multinasional. Bisnis internasional adalah setiap perusahaan yang terlibat dalam perdagangan atau investasi internasional. Perusahaan multinasional adalah sebuah perusahaan dengan keterlibatan bisnis internasional yang luas, mempunyai atau mengendalikan fasilitas di lebih dari satu negara.

Manajer operasi perusahaan internasional dan multinasional menghadapi peluang global dengan satu dari empat strategi operasi. Strategi operasi tersebut adalah internasional, multidomestik, global dan transnasional.

#### **Strategi Internasional**

Strategi internasional, yaitu strategi masuk ke pasar global dengan menggunakan ekspor dan lisensi. Strategi internasional adalah



yang paling tidak menguntungkan di mana tingkat tanggapan lokal rendah dan pengurangan biaya sedikit. Keuntungan dari segi biaya mungkin sedikit sekali, karena menggunakan proses produksi yang berjarak dari pasar yang baru. Walaupun demikian, strategi internasional sering merupakan yang termudah, karena proses ekspor membutuhkan sedikit perubahan pada operasi yang ada, dan perjanjian lisensi memberikan sedikit risiko bagi pemegang lisensi.

### **Strategi Multidomestik**

Strategi multidomestik, yaitu membagi kewenangan (desentralisasi) dengan memberikan otonomi yang cukup berarti pada setiap bisnis. Secara organisasi strategi multidomestik berarti mendirikan perusahaan cabang, menyediakan waralaba, atau usaha patungan yang mandiri. Konsepnya adalah "Kita telah berhasil di negara sendiri, mari kita ekspor potensi dan proses manajemen, tidak harus barang, untuk memenuhi pasar lain." Keuntungan dari strategi ini adalah memaksimalkan respon pasar lokal. Walaupun demikian, strategi ini hanya mempunyai sedikit keuntungan dari segi biaya atau bahkan tidak ada. Contohnya adalah McDonald, beroperasi sebagai multidomestik yang memberikan respon lokal yang dibutuhkan untuk mengubah menu sesuai dengan negara yang bersangkutan.

### **Strategi Global**

Strategi global mempunyai tingkat sentralisasi yang tinggi, di mana kantor pusat mengoordinasikan organisasi untuk mencari standar dan pembelajaran di antara pabrik, sehingga dapat menghasilkan skala ekonomis. Strategi ini tepat saat perusahaan fokus pada pengurangan biaya, tetapi tidak disarankan saat permintaan respon lokal tinggi. Contohnya adalah Caterpillar dan Texas Instruments menemukan bahwa strategi ini unggul, karena barang jadi mereka serupa di seluruh dunia.

### **Strategi Transnasional**

Strategi transnasional memanfaatkan skala ekonomi dan pengetahuan, juga penekanan akan respon, dengan mengetahui bahwa ke-



mampuan dasar tidak hanya ada di negara “asal”, tetapi juga dapat berada di mana saja. Transnasional menjelaskan kondisi di mana material, orang dan pemikiran melampaui atau keluar batas dari batasan nasional. Perusahaan-perusahaan ini mempunyai kemampuan untuk melaksanakan ketiga strategi operasi (pembedaan, biaya rendah dan respon yang cepat). Beberapa perusahaan dipandang sebagai perusahaan global, di mana identitas negara asal tidak sepenting jaringan yang saling terkait dalam operasi global. Aktivitas utama perusahaan transnasional tidak terpusat di perusahaan induk, sehingga setiap cabang dapat melaksanakan tugasnya sendiri. Walaupun sumber daya dan aktivitas tersebar, tetapi terfokus sehingga efisien dan fleksibel dalam jaringan yang saling terkait.

### **LINKING STRATEGIES**

Satu pertimbangan yang lebih penting adalah strategi operasi berhubungan dengan strategi bisnis, dan berhubungan baik dengan strategi pemasaran dan keuangan. Ada dua perbedaan strategi bisnis yang dapat dipilih dan menghasilkan strategi fungsional, yaitu:

1. Strategi bisnis peniru produk, yang akan membentuk kedewasaan, harga pasar yang sensitif dengan produk yang standarisasi.
2. Strategi bisnis inovasi produk dan pengenalan produk baru. Strategi ini akan menggunakan kekuatan dan pertumbuhan pasar di mana keunggulan akan membawa produk yang berkualitas tinggi dalam waktu yang pendek.

### **STRATEGI-STRATEGI BARU DALAM OPERASI**

Ada tiga contoh strategi inovasi baru untuk operasi, yaitu:

1. *Time-based competition*

Menurut Stalk dan Hout (1990), *time-base competition* dapat dibedakan dalam dua hal, yaitu:

- a) *Fast introduction of new products*

Bagaimana perusahaan dapat mengenalkan produk-produk barunya dengan cepat ke pasar.

b) *Faster delivery of existing products*

Apabila produk-produk yang dibuat sudah ada, perusahaan dapat dengan cepat mengirimkan produk tersebut ke konsumen.

2. *Agile manufacturing*

Strategi yang berhubungan dengan ide dari fleksibilitas—yang merespon dengan cepat apa yang diinginkan oleh konsumen.

3. *Mass customising*

Strategi yang memasukkan desain produk baru dengan menyediakan variasi produk yang tinggi pada biaya yang rendah.

## PERENCANAAN PROYEK

Proyek dapat didefinisikan sebagai serangkaian tugas yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu. Organisasi yang mengelola proyek dengan efektif dapat meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya, dan meningkatkan kualitas.

## SOAL LATIHAN

1. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang strategi operasi!
2. Ada tiga strategi operasi yang digunakan oleh perusahaan global dalam meraih keunggulan bersaing. Sebutkan dan jelaskan ketiga strategi tersebut, dan berikan contohnya!
3. Dalam melakukan operasi secara global perusahaan mengalami kendala dalam masalah budaya dan etika. Jelaskan mengapa perusahaan global dalam operasinya selalu memerhatikan masalah tersebut! Apa dampak yang ditimbulkan dengan adanya permasalahan budaya dan etika bagi perusahaan yang akan melakukan operasi secara global?
4. Jelaskan empat elemen dalam strategi operasi yang dapat dikatakan sebagai jantung dari strategi operasi!
5. Jelaskan perbedaan antara strategi perusahaan dan strategi bisnis!
6. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang strategi multidomestik dan strategi global!
7. Jelaskan perbedaan dari strategi multidomestik dan strategi global!
8. Dalam melakukan strategi inovasi untuk operasi, dikenal istilah *time-based competition*. Jelaskan apa yang Anda ketahui tentang istilah tersebut, dan berikan contohnya!
9. Apa yang Anda ketahui tentang *Agile Manufacturing*, dan berikan contohnya!
10. Apa yang Anda ketahui tentang *Mass-Customising*, dan berikan contohnya!



## Bab III

# MANAJEMEN PROYEK

### PENTINGNYA MANAJEMEN PROYEK

Penjadwalan proyek adalah tantangan yang sulit bagi manajer operasi. Risiko pada manajemen proyek sangat tinggi. Kelebihan biaya dan keterlambatan yang tidak diperlukan terjadi, karena penjadwalan dan pengendalian buruk. Proyek biasanya memakan waktu yang lama bahkan sampai tahunan, dan dikembangkan di luar sistem produksi normal. Manajemen proyek dilakukan dalam tiga fase, yaitu:

1. Perencanaan. Fase ini mencakup penetapan sasaran, mendefinisikan proyek dan organisasi timnya.
2. Penjadwalan. Fase ini menghubungkan orang, uang dan bahan untuk kegiatan khusus, dan menghubungkan masing-masing kegiatan satu dengan yang lainnya.
3. Pengendalian. Di sini perusahaan mengawasi sumber daya, biaya, kualitas dan anggaran. Perusahaan juga merevisi atau mengubah rencana dan menggeser atau mengelola kembali sumber daya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

### PERENCANAAN PROYEK

Proyek dapat didefinisikan sebagai sederetan tugas yang diarahkan kepada suatu hasil utama. Organisasi proyek adalah sebuah organisasi yang dibentuk untuk memastikan bahwa program (proyek) men-

dapatkan manajemen dan perhatian yang semestinya. Organisasi proyek dibentuk untuk memastikan program yang telah ada tetap berjalan dengan lancar.

Organisasi proyek akan bekerja baik bila:

1. Pekerjaan dapat didefinisikan dengan sasaran dan target waktu khusus;
2. Pekerjaan tersebut unik atau tidak begitu biasa dalam organisasi yang ada;
3. Pekerjaan mengandung tugas-tugas kompleks dan saling berhubungan yang membutuhkan keterampilan khusus;
4. Proyek sifatnya sementara, tetapi penting bagi organisasi;
5. Proyek meliputi hampir semua lini organisasi.

## **PENJADWALAN PROYEK**

Penjadwalan proyek meliputi pengurutan dan pembagian waktu untuk seluruh kegiatan proyek. Manajer memutuskan berapa lama tiap kegiatan memerlukan waktu, dan menghitung berapa banyak orang serta bahan yang diperlukan pada tiap tahap produksi.

Satu pendekatan penjadwalan proyek yang populer adalah diagram Gantt. Diagram Gantt adalah diagram perencanaan yang digunakan untuk penjadwalan sumber daya dan alokasi waktu. Diagram ini membantu manajer memastikan bahwa:

1. Semua kegiatan telah direncanakan;
2. Urutan kinerja telah diperhitungkan;
3. Perkiraan waktu kegiatan telah tercatat;
4. Keseluruhan waktu proyek telah dibuat.

## **PENGENDALIAN PROYEK**

Pengendalian proyek besar melibatkan pengawasan ketat pada sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Pengendalian juga berarti penggunaan *loop* umpan balik untuk merevisi rencana proyek dan pengaturan sumber daya. Pengendalian proyek dapat dilakukan dengan menggunakan program yang sudah populer, seperti Primavera, Mac-Project, VisiSchedule, Time Line atau Microsoft Project.



Program-program tersebut dapat menghasilkan keragaman laporan yang amat luas, termasuk:

1. Detail biaya pecahan tiap tugas;
2. Kurva pekerja total;
3. Tabel distribusi biaya;
4. Biaya fungsional dan ringkasan jam;
5. Peramalan bahan mentah dan pembelanjaan;
6. Laporan analisis waktu;
7. Laporan status kerja.

### TEKNIK MANAJEMEN PROYEK: PERT DAN CPM

PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), yaitu teknik manajemen proyek yang menggunakan tiga perkiraan waktu untuk tiap kegiatan. PERT dikembangkan tahun 1958 oleh Booz, Allen dan Hamilton untuk Angkatan Laut Amerika Serikat. CPM (*Critical Path Methode*), yaitu teknik manajemen proyek yang menggunakan hanya satu faktor waktu per kegiatan. CPM dikembangkan tahun 1957 oleh J.E. Kelly dari Remington Rand dan M.R. Walker dari DuPont untuk membantu pembangunan dan pemeliharaan pabrik kimia di DuPont. Kedua teknik tersebut digunakan untuk membantu para manajer membuat penjadwalan, memonitor dan mengendalikan proyek besar dan kompleks.

Meskipun PERT dan CPM berbeda pada beberapa hal dalam terminologi dan pada konstruksi jaringan, tujuan mereka sama. Perbedaan utamanya adalah PERT menggunakan tiga perkiraan waktu untuk tiap kegiatan. Perkiraan waktu ini digunakan untuk menghitung nilai yang diharapkan, dan penyimpangan standar untuk kegiatan tersebut. CPM membuat asumsi bahwa kegiatan diketahui pasti hingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk tiap kegiatan. Jalur kritis adalah jalur waktu terpanjang melalui suatu jaringan.

Enam langkah dasar yang dilakukan oleh PERT dan CPM, yaitu:

1. Mendefinisikan proyek dan menyiapkan struktur pecahan kerja;
2. Membangun hubungan antara kegiatan. Memutuskan kegiatan mana yang harus lebih dahulu, dan mana yang harus mengikuti yang lain;



3. Menggambarkan jaringan yang menghubungkan keseluruhan kegiatan;
4. Menetapkan perkiraan waktu dan biaya untuk tiap kegiatan;
5. Menghitung jalur waktu terpanjang melalui jaringan, yang disebut dengan jalur kritis;
6. Menggunakan jaringan untuk membantu perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek.

## ANALISIS NETWORK

Merupakan suatu metode analitik yang dirancang untuk membantu dalam penjadwalan dan pengawasan kompleks yang saling berhubungan dan saling tergantung satu sama lain. Analisis network dilakukan agar perencanaan dan pengawasan semua kegiatan itu dapat dilakukan secara sistematis, sehingga dapat diperoleh efisiensi kerja.

Analisis network sangat membantu dalam:

- a) Perencanaan suatu proyek yang kompleks;
- b) *Scheduling* pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan yang praktis dan efisien;
- c) Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia;
- d) Menentukan *trade-off* (kemungkinan pertukaran) antara waktu dan biaya;
- e) Menentukan probabilitas penyelesaian suatu proyek tertentu.

Manfaat analisis network digunakan untuk merencanakan suatu proyek:

- a) Pembangunan rumah, jalan atau jembatan;
- b) Kegiatan penelitian;
- c) Perbaikan, pembongkaran dan pemasangan mesin pabrik;
- d) Pembuatan kapal, pesawat;
- e) Kegiatan periklanan, dan lain-lain.

Metode yang digunakan dalam analisis network: PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) dan CPM (*Critical Path Methode*). Langkah pertama dalam jaringan PERT atau CPM adalah membagi ke-

seluruhan proyek menjadi kegiatan-kegiatan yang berarti menurut struktur pecahan kerja. Ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek, yaitu:

1. Kegiatan pada titik (*activity-on-node* - AON)  
Pada AON, titik menunjukkan kegiatan.
2. Kegiatan pada panah (*activity-on-arrow* - AOA)  
Pada AOA, panah menunjukkan kegiatan. AOA kadang-kadang memerlukan tambahan kegiatan *dummy* untuk memperjelas hubungan. Kegiatan *dummy* tidak membutuhkan waktu dan sumber daya, tetapi diperlukan bila sebuah jaringan mempunyai dua kegiatan dengan kejadian mulai dan akhir yang sama atau bila dua atau lebih mengikuti beberapa, tetapi tidak semua kegiatan pendahulu. Kegunaan dari kegiatan semu, yaitu:
  - a) Untuk menunjukkan urutan pekerjaan yang lebih tepat bila suatu kegiatan tidak secara langsung tergantung pada suatu kegiatan lain;
  - b) Untuk menghindari network dimulai dan diakhiri oleh lebih dari satu peristiwa dan menghindari dua kejadian dihubungkan oleh lebih dari satu kegiatan.

Komponen-komponen dalam pembuatan PERT:

1. Kegiatan (*activity*)  
Suatu pekerjaan/tugas, di mana penyelesaiannya memerlukan periode waktu, biaya, serta fasilitas tertentu. Kegiatan ini diberi simbol tanda panah.
2. Peristiwa (*event*)  
Menandai permulaan dan akhir suatu kegiatan. Peristiwa diberi simbol lingkaran (*nodes*) dan nomor, di mana nomor dimulai dari nomor kecil bagi peristiwa yang mendahuluinya.

Contoh: Pekerjaan membangun rumah.

Kegiatan	Keterangan	Kegiatan yang mendahului	Jangka waktu (minggu)
1-2	Membuat fondasi	-	2
1-3	Membuat atap	-	4



Kegiatan	Keterangan	Kegiatan yang mendahului	Jangka waktu (minggu)
2-3	Membangun tembok	1-2	3
2-4	Meratakan tanah	1-2	5
3-4	Finishing	1-3, 2-3	5

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan PERT:

- 1) Sebelum suatu kegiatan dimulai, semua kegiatan yang mendahului harus sudah selesai dikerjakan.
- 2) Anak panah menunjukkan urutan dalam mengerjakan pekerjaan.
- 3) *Nodes* diberi nomor supaya tidak terjadi penomoran *nodes* yang sama.
- 4) Dua buah peristiwa hanya bisa dihubungkan oleh satu kegiatan (anak panah).
- 5) Network hanya dimulai dari satu kejadian awal yang sebelumnya tidak ada pekerjaan yang mendahului dan network diakhiri oleh satu kejadian saja.

### 3. Waktu kegiatan (*activity time*)

Kegiatan yang akan dilaksanakan dan berapa lama waktu penyelesaiannya.

Ada 3 estimasi waktu yang digunakan dalam penyelesaian suatu kegiatan:

- a) Waktu optimistik (a)  
Waktu kegiatan yang dilaksanakan berjalan baik tanpa hambatan.
- b) Waktu realistik (m)  
Waktu kegiatan yang dilaksanakan dalam kondisi normal dengan hambatan tertentu yang dapat diterima.
- c) Waktu pesimistik (b)  
Waktu kegiatan yang dilaksanakan terjadi hambatan lebih dari semestinya.



Ketiga estimasi waktu tersebut digunakan untuk mendapatkan waktu kegiatan yang diharapkan (*expected time*) dengan rumus:

$$ET = \frac{a + 4(m) + b}{6}$$

Contoh:

Kegiatan	Kegiatan yang mendahului	Peristiwa		WO (a)	WR (m)	WP (b)	ET
		Mulai	Akhir				
A	-	1	2	1	3	5	
B	A	2	3	3	4	11	
C	A	2	4	2	6	10	
D	B	3	5	2	6	13	
E	C	4	5	3	5	8	
F	D, E	5	6	1	5	7	

## MENENTUKAN PENJADWALAN PROYEK

Analisis jalur kritis membantu dalam menentukan jadwal proyek. Untuk menentukan penjadwalan proyek, Anda harus menghitung dua waktu awal dan akhir untuk setiap kegiatan. Adapun dua waktu awal dan dua waktu akhir, yaitu:

- *Earliest Star (ES)*—Mulai terdahulu adalah waktu terdahulu suatu kegiatan dapat dimulai, dengan asumsi semua pendahulu sudah selesai.
- *Earliest Finish (EF)*—Selesai terdahulu adalah waktu terdahulu suatu kegiatan dapat selesai.
- *Latest Start (LS)*—Mulai terakhir adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat dimulai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.
- *Latest Finish (LF)*—Selesai terakhir adalah waktu terakhir suatu kegiatan dapat selesai sehingga tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

Anda dapat menggunakan proses *two-pass*, untuk menentukan jadwal proyek yang terdiri atas *forward pass* dan *backward pass*. ES dan EF ditentukan selama *forward pass*, sedangkan LS dan LF ditentukan selama *backward pass*.

### Forward Pass

*Forward pass* digunakan untuk mengidentifikasi waktu-waktu terdahulu. Sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, semua pendahulu langsungnya harus diselesaikan.

1. Jika suatu kegiatan hanya mempunyai satu pendahulu langsung, ES-nya sama dengan EF dari pendahulunya.
2. Jika suatu kegiatan mempunyai beberapa pendahulu langsung, ES-nya adalah nilai maksimum dari semua EF pendahulunya, dengan rumusan:

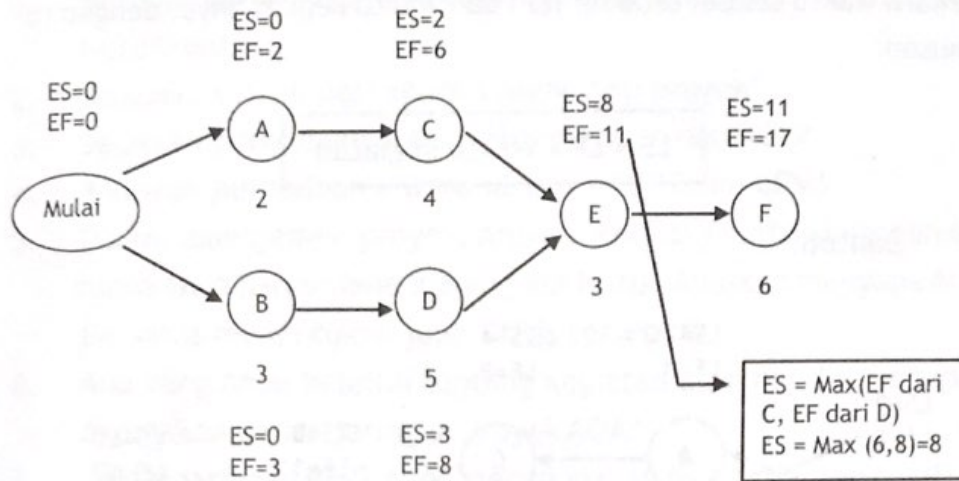
$$ES = \text{Max (EF semua pendahulu langsung)}$$

Waktu selesai terdahulu (EF) dari suatu kegiatan adalah jumlah dari waktu mulai terdahulu (ES) dan waktu kegiatannya, dengan rumusan:

$$EF = ES + \text{Waktu kegiatan}$$

Meskipun *forward pass* memungkinkan kita menentukan waktu penyelesaian proyek terdahulu, ia tidak mengidentifikasi jalur kritis. Untuk mengidentifikasi jalur kritis, perlu dilakukan *backward pass* untuk menentukan nilai LS dan LF untuk semua kegiatan.

Contoh:



Penjelasan:

- ES dari A = 0 diperoleh dari EF sebelumnya (mulai) = 0
- EF dari A = 2 diperoleh dari  $ES = 0 + \text{Waktu dari A (2)}$
- Apabila ada dua jalur untuk ES, pilihlah EF yang paling maksimum.

### Backward Pass

*Backward Pass* digunakan untuk menentukan waktu yang paling akhir. Untuk setiap kegiatan, pertama-tama Anda harus menentukan nilai LF-nya, diikuti dengan nilai LS. Sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, seluruh pendahulu langsungnya harus diselesaikan.

1. Jika suatu kegiatan adalah pendahulu langsung bagi hanya satu kegiatan, LF-nya sama dengan LS dari kegiatan yang secara langsung mengikutinya.
2. Jika suatu kegiatan adalah pendahulu langsung bagi lebih dari satu kegiatan, maka LF adalah minimum dari seluruh nilai LS dari kegiatan-kegiatan yang secara langsung mengikutinya, dengan rumusan:

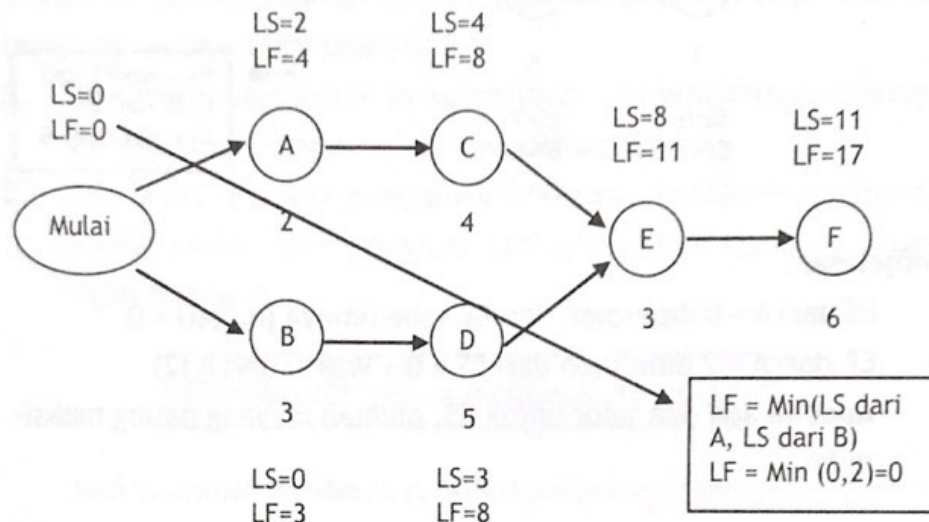
$$LF = \text{Min} (\text{LS dari seluruh kegiatan yang langsung mengikutinya})$$



Waktu mulai terakhir (LS) dari suatu kegiatan adalah perbedaan antara waktu selesai terakhir (LF) dan waktu kegiatannya, dengan rumusan:

$$LS = LF - \text{Waktu kegiatan}$$

Contoh:



Penjelasan:

- LS dan LF dari F diperoleh dari  $ES = 11$  dan  $EF = 17$  (contoh dari *forward pass*)
- LF dari E = 11 diperoleh dari LS sebelumnya (F) = 11
- LS dari E = 8 diperoleh dari  $LF = 11 - \text{waktu dari E} (3)$
- Apabila ada dua jalur untuk LF, pilihlah LS yang paling minimum.

## SOAL LATIHAN TEORI

1. Berikan sebuah contoh situasi di mana manajemen proyek dibutuhkan!
2. Jelaskan tujuan dari adanya organisasi proyek!
3. Jelaskan perbedaan antara jaringan AOA dan AON!
4. Jelaskan perbedaan antara jaringan PERT dan CPM!
5. Dalam manajemen proyek, Anda membuat analisis jaringan di mana Anda harus menentukan jalur kritis. Jelaskan mengapa Anda harus menentukan jalur kritis tersebut!
6. Apa yang Anda ketahui tentang kegiatan *dummy*, dan kenapa digunakan dalam jaringan proyek AOA?
7. Dalam jaringan PERT Anda menggunakan tiga perkiraan waktu. Sebutkan dan jelaskan ketiga perkiraan waktu tersebut!
8. Jelaskan bagaimana cara menentukan penjadwalan proyek!
9. Apa yang Anda ketahui dengan *forward pass* dan *backward pass*?
10. Bagaimana cara menentukan *forward pass* dan *backward pass*?

## SOAL LATIHAN PRAKTIK

1. Gambarkan kegiatan pada titik (AON) jaringan proyek yang terkait dengan kegiatan berikut untuk proyek perusahaan konsultan KLARIS. Berapa waktu yang diperlukan oleh KLARIS untuk menyelesaikan proyek tersebut, dan bagaimana jalur kritisnya?

Kegiatan	Pendahulu Langsung	Waktu (hari)
A	-	3
B	A	4
C	A	6
D	B	6
E	B	4
F	C	4
G	D	6
H	E,F	8

2. Dengan kegiatan yang urutannya diberikan oleh tabel berikut, gambarlah kegiatan pada panah (AOA) untuk jaringan tersebut. Kegiatan mana saja yang masuk dalam jalur kritis? Berapakah panjang jalur kritis?

Kegiatan	Pendahulu Langsung	Waktu (hari)
A	-	5
B	A	2
C	A	4
D	B	5
E	B	5
F	C	5
G	E,F	2
H	D	3
I	G,H	5

3. Latta Carpets and Trim memasang karpet di sejumlah kantor perdagangan dengan waktu yang dibutuhkan dan penyelesaian sebagai berikut:

Kegiatan	Waktu (hari)			Pendahulu Langsung
	a	m	b	
A	3	6	8	-
B	2	4	4	-
C	1	2	3	-
D	6	7	8	C
E	2	4	6	B,D
F	6	10	14	A,E
G	1	2	4	A,E
H	3	6	9	F
I	10	11	12	G
J	14	16	20	C
K	2	8	10	H,I

Carroll Latta ingin mengetahui waktu penyelesaian proyek total dan jalur kritis untuk memasang karpet pada suatu bangunan kantor yang besar. Carilah ES, EF, LS dan LF untuk setiap kegiatan dalam proyek tersebut!



## Bab IV

# PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK DAN JASA

### DEFINISI PERAMALAN

Peramalan merupakan suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan di masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu.

Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis.

### MERAMAL HORIZON WAKTU

Peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang terbagi atas beberapa kategori:

a. Peramalan jangka pendek

Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga satu tahun, tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.

- b. Peramalan jangka menengah  
Peramalan ini umumnya mencakup hitungan bulanan hingga tiga tahun. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
- c. Peramalan jangka panjang  
Peramalan ini umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan.

## JENIS PERAMALAN

Organisasi pada umumnya menggunakan tiga tipe peramalan yang utama dalam perencanaan operasi di masa depan:

- a. Peramalan ekonomi  
Adalah peramalan yang menjelaskan siklus bisnis dengan memprediksikan tingkat inflasi, ketersediaan uang, dana yang dibutuhkan untuk membangun perumahan dan indikator perencanaan lainnya. Peramalan ini merencanakan indikator yang berguna membantu organisasi untuk menyiapkan peramalan jangka menengah hingga jangka panjang.
- b. Peramalan teknologi  
Adalah peramalan yang memerhatikan tingkat kemajuan teknologi yang dapat meluncurkan produk baru yang menarik, yang membutuhkan pabrik dan peralatan baru. Peramalan ini biasanya memerlukan jangka waktu yang panjang dengan memerhatikan tingkat kemajuan teknologi.
- c. Peramalan permintaan  
Adalah proyeksi permintaan untuk produk atau layanan suatu perusahaan yang mengendalikan produksi, kapasitas serta sistem penjadwalan dan menjadi input bagi perencanaan keuangan, pemasaran dan sumber daya manusia. Peramalan ini meramalkan penjualan suatu perusahaan pada setiap periode dalam horizon waktu.

## KEPENTINGAN STRATEGIS PERAMALAN

Peramalan yang baik sangat penting dalam semua aspek bisnis. Peramalan merupakan satu-satunya prediksi atas permintaan hingga permintaan yang sebenarnya diketahui. Peramalan produk berdampak pada tiga aktivitas, yaitu:

- a. Sumber daya manusia (SDM)  
Mempekerjakan, melatih dan memberhentikan pekerja, semuanya tergantung pada permintaan. Jika departemen SDM harus mempekerjakan pekerja tambahan tanpa adanya persiapan, akibatnya kualitas pelatihan menurun, dan kualitas pekerja juga menurun.
- b. Kapasitas  
Saat kapasitas tidak mencukupi, maka kekurangan yang diakibatkannya bisa berarti tidak terjaminnya pengiriman, kehilangan konsumen, dan kehilangan pangsa pasar. Akan tetapi, jika kapasitas dibangun berlebihan, akan berdampak pada biaya bisa melonjak tajam.
- c. Manajemen rantai pasokan  
Hubungan yang baik dengan pemasok serta harga barang dan komponen yang bersaing, bergantung pada peramalan yang akurat. Dalam pasar global, di mana komponen mahal untuk jet Boeing 777 dibuat di lusinan negara, koordinasi yang dikendalikan oleh peramalan sangat penting.

## PROSES PERAMALAN

Proses peramalan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Penentuan Tujuan  
Langkah pertama terdiri atas penentuan macam estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Manajer mengetahui kebutuhan-kebutuhan mereka dan menentukan:
  - a) Variabel-variabel apa yang akan diestimasi;
  - b) Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan;



- c) Untuk tujuan-tujuan apa hasil peramalan akan digunakan;
- d) Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan;
- e) Derajat ketepatan estimasi yang diinginkan;
- f) Kapan estimasi dibutuhkan;
- g) Bagian-bagian peramalan yang diinginkan, seperti peramalan untuk kelompok pembeli, kelompok produk atau daerah geografis.

## 2. Pengembangan Model

Langkah berikutnya adalah mengembangkan suatu model yang merupakan penyajian secara lebih sederhana sistem yang dipelajari. Pemilihan suatu model yang tepat adalah krusial. Setiap model mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebagai persyaratan penggunaannya. Validitas dan reliabilitas estimasi sangat tergantung pada model yang dipakai. Contoh: bila perusahaan ingin meramalkan penjualan yang perilakunya berbentuk linear, model yang dipilih mungkin: penjualan  $A + BX$ , di mana  $X$  menunjukkan unit waktu,  $A$  dan  $B$  adalah parameter-parameter yang menggambarkan posisi dan kemiringan garis pada grafik.

## 3. Pengujian Model

Sebelum diterapkan, model biasanya diuji untuk menentukan tingkat akurasi, validitas, dan reliabilitas yang diharapkan. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketepatan hasil peramalan dengan kenyataan (aktual).

## 4. Penerapan Model

Setelah pengujian, analis menerapkan model dengan menggunakan data historik untuk menghasilkan suatu ramalan. Dalam kasus model penjualan  $= a + bx$ , analis menerapkan teknik-teknik matematik agar diperoleh  $a$  dan  $b$ .

## 5. Revisi dan Evaluasi

Ramalan-ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Evaluasi merupakan perbandingan ramalan-ramalan dengan hasil-hasil nyata untuk menilai ketepatan peng-

gunaan suatu metodologi atau teknik peramalan. Langkah ini diperlukan untuk menjaga kualitas estimasi-estimasi di waktu yang akan datang.

## TEKNIK-TEKNIK PERAMALAN

### 1. Teknik Kualitatif

#### a) Metode Delphi

Merupakan teknik yang mempergunakan suatu prosedur yang sistematis untuk mendapatkan suatu konsensus pendapat-pendapat dari suatu kelompok ahli.

#### b) Riset Pasar

Adalah peralatan peramalan yang berguna, terutama bila ada kekurangan data historik atau data tidak reliabel. Teknik ini digunakan untuk meramal permintaan jangka panjang dan penjualan produk baru.

#### c) Analogi Historik

Peramalan dilakukan dengan menggunakan pengalaman-pengalaman historik dari suatu produk yang sejenis.

#### d) Konsensus Panel

Gagasan yang didiskusikan oleh kelompok akan menghasilkan ramalan-ramalan yang lebih baik daripada dilakukan oleh seseorang.

### 2. Analisis Runtun Waktu (*Time-Series*)

*Time-series* didasarkan pada waktu yang berurutan atau yang berjarak sama (mingguan, bulanan, kuartalan, dan lainnya). Contohnya adalah penjualan mingguan, laporan penghasilan kuartalan saham Microsoft, pengiriman harian bir Coor dan indeks harga konsumen tahunan. Meramalkan data *time-series* berarti nilai masa depan diperkirakan hanya dari nilai masa lalu, dan bahwa variabel lain diabaikan walaupun variabel-variabel tersebut mungkin bisa sangat bermanfaat.

Analisis runtun waktu mencoba untuk meramalkan kejadian-kejadian di waktu yang akan datang atas dasar serangkaian

data di masa lalu. Serangkaian data ini merupakan serangkaian observasi berbagai variabel menurut waktu, dan biasanya ditabulasikan dan digambarkan dalam bentuk grafik yang menunjukkan perilaku variabel subyek.

Komponen-komponen runtun waktu pada umumnya diklasifikasikan sebagai:

- a. *Trend* (T), merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun. Perubahan pendapatan, populasi, penyebaran umur, atau pandangan budaya dapat memengaruhi pergerakan trend.
- b. Musiman atau *seasonal* (S), merupakan pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu, seperti hari, minggu, bulan atau kuartal.
- c. Siklikal atau *cyclical* (C), merupakan pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Siklus ini biasanya terkait pada siklus bisnis dan merupakan satu hal penting dalam analisis dan perencanaan bisnis jangka pendek. Memprediksi siklus bisnis sulit, karena bisa dipengaruhi oleh kejadian politik ataupun kerusuhan internasional.
- d. Residu atau *erratic* (E), merupakan satu titik khusus dalam data yang disebabkan oleh peluang dan situasi yang tidak biasa.

Dalam model klasik analisis runtun waktu, nilai ramalan (Y) merupakan fungsi perkalian dari komponen-komponen tersebut:

$$Y = T \times S \times C \times E$$

**a. Prosedur Peramalan**

Hampir semua prosedur peramalan yang menggunakan data runtun waktu memisahkan faktor-faktor trend dan musiman. Prosedur peramalan yang umum digunakan, yaitu:

- a) Mendapatkan data historik;
- b) Mencari persamaan trend;



- c) Mencari indeks musim;
- d) Memproyeksikan trend ke waktu yang akan datang;
- e) Mengalikan nilai-nilai trend bulanan dengan indeks musim;
- f) Memodifikasi nilai-nilai yang diramal.

**b. Pendekatan Naif**

Cara yang paling sederhana untuk meramal adalah dengan berasumsi bahwa permintaan di periode mendatang akan sama dengan permintaan pada periode terakhir. Dengan kata lain, jika penjualan sebuah produk adalah 56 unit pada bulan Januari, kita dapat meramalkan bahwa penjualan pada bulan Februari akan sama, yaitu sebanyak 56 unit juga. Pendekatan naif ini merupakan model peramalan obyektif yang paling efektif dan efisien dari segi biaya. Paling tidak, pendekatan naif memberikan titik awal untuk perbandingan dengan model lain yang lebih canggih.

**c. Perhitungan Trend**

Metode analisis trend dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Freehand

Dengan metode ini, garis trend dibuat secara bebas tanpa menggunakan rumus matematika. Ramalan dapat diperoleh secara sederhana dengan penarikan garis trend untuk periode yang diramal.

b) Kuadrat Terkecil

Adalah satu metode yang paling luas digunakan untuk menentukan persamaan trend data. Garis trend ini mempunyai sifat-sifat:

- Penjumlahan seluruh deviasi vertikal titik-titik data terhadap garis adalah nol.
- Penjumlahan seluruh kuadrat deviasi vertikal data historik dari garis adalah minimum.
- Garis melalui rata-rata X dan Y.

Untuk persamaan linear, garis trend dicari dengan penyelesaian simultan nilai a dan b pada dua persamaan normal berikut:

$$\begin{aligned}\Sigma Y &= n a + b \Sigma X \\ \Sigma XY &= b \Sigma X + b \Sigma X^2\end{aligned}$$

Bila titik tengah data sebagai tahun dasar, maka  $\Sigma X = 0$  dan dapat dihilangkan dari kedua persamaan di atas menjadi:

$$\begin{aligned}\Sigma Y &= n a && \rightarrow a = \Sigma Y / n \\ \Sigma XY &= b \Sigma X^2 && \rightarrow b = \Sigma XY / \Sigma X^2\end{aligned}$$

Pemberian kode sangat mudah dilakukan. Bila ada sejumlah periode waktu ganjil, titik tengah periode waktu ditentukan sebagai  $X = 0$ , sehingga jumlah plus dan minus akan sama dengan nol.

Prosedur pemberian kode tersebut adalah sebagai berikut:

Nomor data	Kode X
1	- 2
2	- 1
3	0
4	1
5	2

Akan tetapi, bila jumlah data adalah genap, prosedur pemberian kode menjadi:

Nomor data	Kode X
1	- 5
2	- 3
3	- 1
4	1
5	3
6	5

d. **Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)**

Rata-rata bergerak diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu, setiap kali menghilangkan nilai terlama dan menambah nilai baru.

$$MA = \sum X / \text{Jumlah Periode}$$

Perhitungan rata-rata dilakukan dengan bergerak ke depan untuk memperkirakan penjualan periode yang akan datang, dan dicatat dalam posisi terpusat pada data rata-ratanya. Rata-rata bergerak secara efektif meratakan atau menghaluskan fluktuasi pola data yang ada. Tentu saja semakin panjang periodenya, semakin rata kurvanya.

Di samping metode rata-rata bergerak sederhana, dikenal pula metode rata-rata bergerak tertimbang (*weighted moving average*) di mana pada setiap elemen data kita dapat memberikan bobot. Dengan cara ini, nilai-nilai yang lebih akhir dapat diberi bobot lebih besar.

$$MA_{bt} = \sum (\text{bobot}) X / \sum \text{bobot}$$

Contoh: dalam suatu periode empat bulanan ramalan paling baik dicapai dengan menggunakan bobot 40% untuk penjualan nyata bulan paling akhir, 30% untuk dua bulan sebelumnya, 20% untuk tiga bulan sebelumnya, dan 10% untuk empat bulan sebelumnya. Bila data penjualan nyata, yaitu:

Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5
100	90	105	95	?

e. **Perhitungan Indeks Musim**

Indeks musim dapat dihitung dengan mencari rata-rata berbagai rasio penjualan kuartalan nyata terhadap nilai garis trend (Y) untuk setiap kuartal. Contoh perhitungan indeks musim untuk kuartal 1:

	Penjualan Nyata	Nilai Garis Trend (Y)	Rasio Penjualan Nyata terhadap Trend
Kuartal 1, tahun 1985	80		



	Penjualan Nyata	Nilai Garis Trend (Y)	Rasio Penjualan Nyata terhadap Trend
Kuartal 1, tahun 1986	84		
Kuartal 1, tahun 1987	86		
Kuartal 1, tahun 1988	90		

Rata-rata =  $\Sigma$  rasio penjualan nyata terhadap trend:  $\Sigma$  data

Menentukan nilai garis trend (Y), di mana  $Y = 89 + 0,6 (X)$

- Kuartal 1, tahun 1985, dengan  $X = -15$   
Sehingga  $Y = 89 + 0,6 (-15) = 80$
- Kuartal 2, tahun 1986, dengan  $X = -7$   
Sehingga  $Y = 89 + 0,6 (-7) = 84,8$  dan seterusnya.

Forecast untuk kuartal 1 tahun 1985, dihitung atas dasar analisis trend dan indeks musim di atas. Kuartal tersebut diberi kode  $X = 17$ , dan dengan menggunakan persamaan trend  $Y = 89 + 0,6 (X)$ , kita dapat menghitung:

$$Y_c = 89 + 0,6 (17) = 99,2$$

Kemudian indeks musim kuartal 1 dimasukkan:

$$Y_c \times \text{rata-rata}$$

## LATIHAN

1. Buatlah tabel untuk penjualan perusahaan PT "MAKMUR JAYA" tahun 2001-2004!

Tahun	Kuartal	Penjualan Y (dalam unit)	X	XY	X <sup>2</sup>
2001	1	75			
	2	65			
	3	80			
	4	83			
2002	1	80			
	2	88			
	3	95			
	4	86			
2003	1	82			
	2	85			
	3	90			
	4	95			
2004	1	90			
	2	97			
	3	99			
	4	95			
Jumlah					

2. Dari tabel tersebut, buatlah persamaan trend dalam bentuk  $Y = a + bX$  dengan menggunakan kuadrat terkecil, dan tentukan peramalan kuartal 1 tahun 2004.
3. Dari tabel tersebut buatlah perhitungan dengan rata-rata bergerak (tiga kuartal).
4. Dari persamaan trend di atas, buatlah perhitungan indeks musim untuk kuartal pertama dan berapa forecast untuk kuartal 1 tahun 2004.

## EXPONENTIAL SMOOTHING

Adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak. Dengan *exponential smoothing* sederhana, forecast dilakukan dengan cara ramalan periode terakhir ditambah porsi perbedaan (disebut  $\alpha$ ) antara permintaan nyata periode terakhir dan ramalan periode terakhir. Persamaan peramalan exponential smoothing tunggal ini, yaitu:

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

Keterangan:

$F_t$  = ramalan untuk periode sekarang (t)

$F_{t-1}$  = ramalan yang dibuat untuk periode terakhir (t-1)

$\alpha$  = smoothing konstan ( $0 < \alpha < 1$ )

$A_{t-1}$  = permintaan nyata periode terakhir

**Contoh:**

Permintaan jangka panjang akan suatu produk adalah relatif stabil dan  $\alpha$  (*smoothing constant*) sebesar 0,05 adalah tepat. Bila metode eksponensial yang digunakan sebagai kebijaksanaan kelanjutan ramalan untuk bulan terakhir telah dibuat, anggap saja ramalan bulan terakhir ( $F_{t-1}$ ) sebesar 1.050 unit dan bila permintaan nyata 1.000 unit, bukan 1.050 unit sehingga ramalan untuk bulan ini:

$$\begin{aligned} F_t &= F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \\ &= 1.050 + 0,05 (1.000 - 1.050) \\ &= 1.047,5 \text{ unit} \end{aligned}$$

Bila koefisien “perata” kecil, reaksi forecast baru terhadap “kesalahan” sebesar 50 unit kecil atau untuk reaksi menurunkan forecast bulan berikutnya ini hanya sebesar 2,5 unit. Jadi bila  $\alpha$  rendah, bobot lebih besar diberikan kepada data masa lalu dan bila  $\alpha$  tinggi, bobot lebih besar diberikan kepada data sekarang. Pengaruh



nilai-nilai yang berbeda ini ditunjukkan oleh pelipatan koefisien merata untuk nilai-nilai  $\alpha$  yang berbeda.

Exponential smoothing sederhana tidak memperhitungkan pengaruh trend, sehingga tidak ada nilai  $\alpha$  yang akan sepenuhnya menggantikan trend dalam data. Nilai-nilai  $\alpha$  rendah akan menyebabkan jarak yang lebih lebar dengan trend, karena hal itu memberikan bobot yang lebih kecil pada permintaan sekarang.

Nilai-nilai  $\alpha$  yang rendah terutama cocok bila permintaan produk relatif stabil (artinya, tanpa trend atau variasi siklikal), tetapi variasi acak adalah tinggi. Nilai-nilai  $\alpha$  lebih tinggi adalah lebih berguna di mana perubahan-perubahan yang sesungguhnya cenderung terjadi karena lebih responsif terhadap fluktuasi permintaan. Contoh: nilai  $\alpha$  yang tinggi mungkin sesuai bagi industri barang-barang mode yang memerlukan tanggapan yang cepat dan dramatik. Pengenalan produk-produk baru, kampanye promosi dan bahkan antisipasi terhadap resesi juga memerlukan penggunaan nilai-nilai  $\alpha$  yang lebih tinggi.

### **PENGARUH TREND DALAM EXPONENTIAL SMOOTHING**

Naik turunnya trend dalam data yang dikumpulkan selama suatu rangkaian periode waktu, akan menyebabkan ramalan eksponensial selalu berjarak dengan kejadian nyata. Ramalan-ramalan yang telah diratakan secara eksponensial dapat dikoreksi melalui perhitungan perbedaan antara dua ramalan sebelumnya, dan penambahan jumlah ini pada ramalan baru:

Forecast termasuk trend (FTT) =  $F_t$  + koreksi trend

Untuk meratakan atau menghindarkan trend dari pengaruh erratic, persamaan trend menggunakan "smoothing constant,  $\beta$ " dengan cara yang sama seperti persamaan eksponensial, yaitu:

$$T_t = T_{t-1} + \beta (F_t - F_{t-1})$$

Nilai  $\beta$  menentukan seberapa cepat trend memberikan tanggapan terhadap perbedaan-perbedaan dua ramalan sebelumnya. Contoh: ramalan awal sebesar 100 unit, trend 10 unit dan  $\alpha = 0,20$

dan  $\beta = 0,30$ . Bila permintaan nyata sebesar 115 unit dan bukan 100 unit seperti yang diramalkan, maka ramalan periode yang akan datang:

$$\begin{aligned}F_t &= F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \\ &= 100 + 0,2(115 - 100) = 103\end{aligned}$$

Trend sebesar:

$$\begin{aligned}T_t &= T_{t-1} + \beta (F_t - F_{t-1}) \\ &= 10 + 0,3 (103 - 100) = 10,9\end{aligned}$$

Dan ramalan termasuk trend adalah sebesar:

$$\begin{aligned}FTT_t &= F_t + T_t \\ &= 103 + 10,9 = 113,9\end{aligned}$$

Misalkan permintaan nyata periode  $t$  sebesar 120, maka ramalan untuk periode  $t + 1$  akan menjadi:

$$\begin{aligned}F_{t+1} &= 103 + 0,2 (120 - 103) = 106,4 \\ T_{t+1} &= 10,9 + 0,3 (106,4 - 103) = 11,9 \\ FTT_{t+1} &= 106,4 + 11,9 = 118,3\end{aligned}$$

## ANALISIS REGRESI DAN KORELASI

Analisis regresi dan korelasi mungkin merupakan prosedur-prosedur statistikal yang paling banyak digunakan dalam praktik peramalan, karena ada dua faktor penyebab:

1. Teknik-teknik ini secara relatif mudah dipahami;
2. Hasil peramalan dengan teknik-teknik ini dapat sangat akurat dalam berbagai situasi.

Analisis regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan hubungan antara paling tidak dua variabel, satu atau lebih variabel bebas (*independent*) dan satu variabel bergantung

(dependent). Tujuannya adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai variabel bergantung dalam hubungannya dengan nilai variabel bebas tertentu.

Contoh:

Suatu penyelidikan menunjukkan bahwa unit-unit produk ini biasanya dipasang sebagai bagian integral bangunan-bangunan, sehingga kita dapat menyimpulkan adanya kemungkinan hubungan antara penjualan produk NGK (X) dan konstruksi bangunan baru (Y). Untuk mengetahui kemungkinan hubungan antara X dan Y ini, langkah pertama yang diambil adalah mendapatkan data-data historik. Secara teoretis, semakin besar jumlah data historik yang tersedia, semakin akurat keluaran regresi. Dalam praktik, bagaimanapun juga para pelaksana peramalan harus menghadapi "trade off" antara biaya pengumpulan data dan biaya ketepatan hasil peramalan.

Tahun	Kuartal	Penjualan (Y) dalam ratusan ribu rupiah	Izin konstruksi bangunan baru dalam daerah penjualan (dalam ratusan unit)
1990	1	70	65
	2	65	70
	3	51	50
	4	40	40
1991	1	55	45
	2	60	55
	3	53	60
	4	50	45
1992	1	70	82
	2	81	75
	3	60	68
	4	71	90

Setelah data dikumpulkan, maka berikutnya adalah membuat diagram scatter untuk mengetahui apakah ada hubungan antara kedua variabel. Dan ternyata setelah dibuatkan diagramnya, tipe hubungan antara dua variabel yang diamati berupa hubungan linear, maka model (linear) dapat dirumuskan secara umum sebagai berikut:

$$Y = a + b X + E$$



Keterangan:

Y = izin konstruksi bangunan baru

a = tetapan regresi - Y intercept

b = kemiringan (*slope*) garis regresi

X = volume penjualan produk

E = kesalahan acak dari estimasi

Metode yang lebih obyektif untuk menentukan garis regresi yang paling sesuai dengan data adalah metode kuadrat terkecil (*least squares*). Teknik ini mencari estimasi untuk nilai a dan b dengan meminimumkan jumlah kuadrat jarak antara setiap unit data dan dalam hubungannya dengan titik pada garis regresi yang dibuat. Perhitungan yang diperlukan menentukan nilai a dan b dalam persamaan regresi  $Y = a + bX$ , dilakukan dengan pemecahan persamaan berikut:

$$a = Y - bX$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

dengan keterangan sebagai berikut:

n = jumlah observasi dalam sampel

X = variabel bebas

Y = variabel bergantung

a = intercept fungsi pada aksis Y bila  $X = 0$

b = kemiringan garis fungsi

$\bar{X}$  = rata-rata X atau  $\sum X/n$

$\bar{Y}$  = rata-rata Y atau  $\sum Y/n$

Kesalahan standar estimasi atau seberapa sesuai garis dengan data dapat dihitung dengan rumusan:

$$S_{yx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y - Y_i)^2}{n - 2}}$$

## ANALISIS KORELASI

Analisis regresi mengukur hubungan antara suatu variabel kausal bergantung dan bebas. Sementara analisis korelasi mengukur derajat hubungan antara dua atau lebih variabel-variabel, tanpa melihat bentuk hubungan. Bila kenaikan suatu variabel diikuti dengan kenaikan di dalam variabel yang lain, maka dapat dikatakan bahwa kedua variabel tersebut mempunyai korelasi positif. Sebaliknya, bila kenaikan di dalam suatu variabel diikuti oleh penurunan di dalam variabel yang lain, maka dapat dikatakan bahwa kedua variabel tersebut mempunyai korelasi yang negatif. Dan bila tidak ada perubahan pada satu variabel walaupun variabel lainnya berubah, berarti kedua variabel tersebut tidak mempunyai hubungan. Derajat korelasi dinyatakan dengan ukuran koefisien korelasi  $r$ , yaitu suatu bilangan antara -1 dan +1. Bila  $r = +1$ , berarti ada korelasi positif sempurna antara variabel bergantung dan bebas. Bila  $r = -1$ , berarti ada korelasi negatif sempurna antara variabel bergantung dan bebas. Dan bila  $r = 0$ , berarti tidak ada korelasi. Koefisien korelasi dirumuskan sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

## SOAL LATIHAN

1. Data penjualan yang terdapat pada perusahaan "AMBURADULL" adalah (dalam ton)

Tahun	Kuartal 1	Kuartal 2	Kuartal 3	Kuartal 4	Total
2001	110	420	160	185	875
2002	200	360	120	330	1.010
2003	240	375	230	360	1.205
2004	190	350	100	250	890
2005	210	355	190	225	980

Atas dasar data tersebut, jawablah beberapa pertanyaan di bawah ini!

- Berapakah perkiraan penjualan untuk kuartal 1 dan 2 tahun 2006 dengan metode rata-rata bergerak 4 kuartal?
  - Berapakah perkiraan permintaan musiman selama tahun 2006 dengan metode rata-rata sederhana?
2. Dengan menggunakan model *exponential smoothing*, hitung *forecast* untuk kuartal 1 tahun 2006 bila diketahui bahwa *forecast* untuk kuartal terakhir tahun 2005 adalah 220, 5 ton. Gunakan  $\alpha = 0,15$  dan data soal no. 1!



## Bab V

# PERANCANGAN PRODUK DAN SELEKSI PROSES MANUFAKTUR

### PENDAHULUAN

Tidak ada perusahaan yang berhenti pada kesuksesan pengenalan produk barunya pada setiap orang. Siklus kehidupan produk berkembang lebih pendek dan perusahaan yang semakin sukses dengan mengurangi waktu pengembangan produk barunya untuk memecahkan apa yang mereka perlukan. Sebagai konsekuensi, persaingan mampu bereaksi dengan cepat untuk berubah di dalam pasar. Dengan demikian, akan mengurangi keuntungan dari tiap orang dalam pengenalan produk barunya, dengan mengabaikan bagaimana inovatifnya. Menurut George Stalk, Jr. yang ditunjukkan bahwa kecepatan dengan mana perusahaan dapat mengenalkan produk barunya, sehingga dengan mantap memengaruhi kedua-duanya, keuntungan margin dan penguasaan pasar.

Dengan kecenderungan daur hidup produk lebih pendek, perusahaan yang sukses harus secara konsisten bisa:

1. menghasilkan gagasan produk baru;
2. memasukkan gagasan ini ke dalam barang, merancang fungsional yang *user-friendly*;
3. memastikan bahwa desain ini apakah siap manufaktur;
4. memilih proses produksi yang sesuai yang lebih kompatibel dengan kebutuhan pasar.

Istilah desain atau perancangan produk adalah menerjemahkan persyaratan permintaan ke dalam bentuk yang sesuai untuk produksi atau permintaan. Desain produk mencakup desain ulang produk yang sudah ada untuk kemudahan produksi, perubahan-perubahan spesifikasi atau desain produk yang betul-betul baru. Selain itu, dapat pula mencakup kegiatan riset dan pengembangan. Kegiatan riset dan pengembangan untuk seleksi dan desain produk tidak mudah untuk dilakukan, terutama karena masalah biaya dan perkembangan teknologi.

Fungsi seleksi dan desain produk terletak antara fungsi pemasaran dan operasi. Fungsi seleksi dan desain produk menerjemahkan kebutuhan pasar yang ditentukan oleh bagian pemasaran, bagian operasi membuat dalam bentuk sedemikian rupa sehingga dapat memuaskan kebutuhan pasar.

## URUTAN PENGEMBANGAN DAN DESAIN PRODUK

Suatu tinjauan ulang dari desain produk yang sukses, berkisar antara pisau cukur dan laptop/komputer untuk menggerakkan peralatan, mengidentifikasi beberapa faktor bahwa produk ini dan penguasaan perusahaan mereka, termasuk:

1. Mendesain dari luar ke dalam  
Membuat pelanggan menggunakan produk yang berfokus pada semua pengembangan produk.
2. Mitra yang paling dalam  
Memasukkan semua area fungsional yang relevan (pemasaran, mesin, pembelian dan manufaktur), mudah dalam merancang proses untuk membantu menggambarkan produk baru.
3. Mitra secara luas  
Dengan kemunculan perusahaan yang sebetulnya, batasan-batasan organisasi menjadi belum jelas. Oleh karena itu, perancang harus bekerja sama dengan semua stakeholder, baik internal maupun eksternal.
4. Mendesain produk lebih unggul  
Perbandingan produk yang benar untuk kepuasan pasar adalah menganalisis desain lebih unggul akan mudah mengurangi kesalahan.

5. Mendapat bentuk fisik secara cepat  
Menggunakan bentuk untuk menggambarkan konsep dan memperoleh umpan balik dengan cepat, baik dari user maupun manajer.
6. Merancang sesuai dengan standar perusahaan  
Merancang produk yang tetap mengutamakan mutu, biaya dan pengiriman. Isu-isu manufaktur penting untuk kesuksesan *ergonomic*, *aesthetic* dan *function*.
7. Mengejutkan pemakai  
Selalu membangun sesuatu ekstra ke dalam produk yang dengan tak terduga-duga akan menggembirakan pelanggan.

Ada tiga fase dalam merancang produk, yaitu:

1. *Functional design*  
Tujuan utama suatu desain fungsional adalah untuk mengembangkan suatu model fungsional yang aktif dari suatu produk, tanpa memandang apakah produk akan berakhir seperti apa.
2. *Industrial design*  
Merancang untuk keindahan dan untuk pemakai akhir, biasanya dimasukkan dalam *industrial design*.
3. *Design for manufacturability*  
Dalam memasukkan fungsional desain produk ke dalam produk yang *manufaturable*, perancang harus mempertimbangkan banyak aspek. Mereka dapat menggunakan berbagai metode dan alternatif bahan baku untuk membuat produk.

#### FREKUENSI DARI PERUBAHAN DESAIN

1. Peluang untuk perubahan desain produk
  - a) *Costs committed* = biaya yang dibutuhkan
  - b) *Costs expended* = biaya yang dikeluarkan
2. Rancang bangun secara bersama-sama

#### PROSES PENGEMBANGAN PRODUK BARU

Dalam kondisi persaingan modern, perusahaan yang tidak melakukan usaha inovasi akan menghadapi risiko lebih besar untuk kehi-

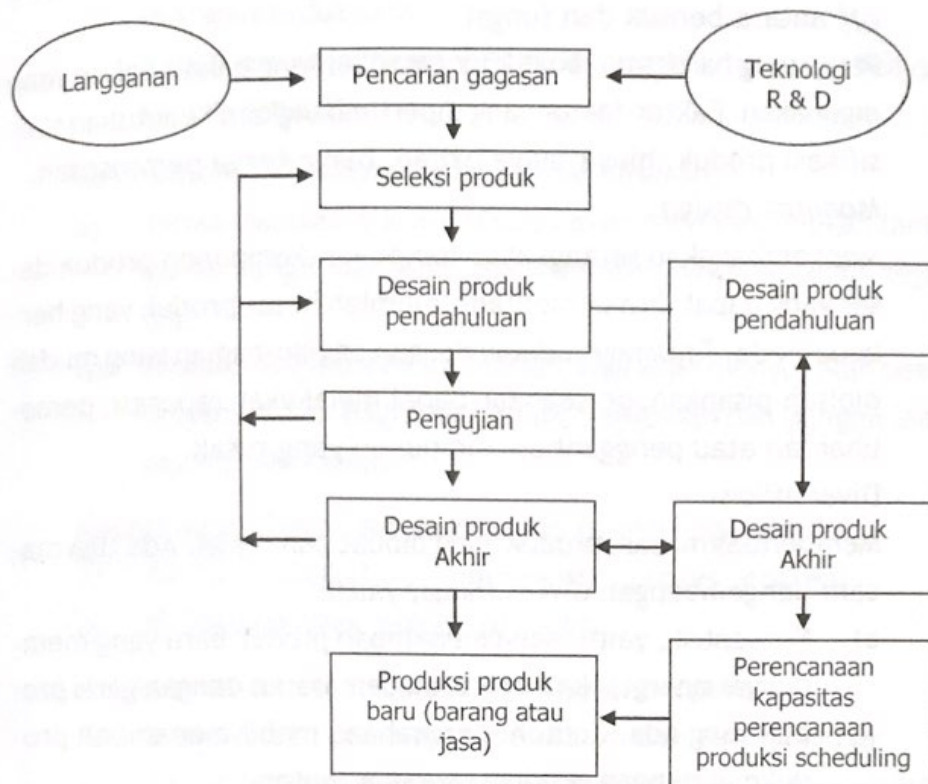


langan pasarnya. Konsumen dan industri pemakai selalu menginginkan produk baru dan produk lebih baik yang dapat meningkatkan pemenuhan kepuasan mereka. Proses pengembangan produk baru terdiri atas lima langkah sebagai berikut:

1. Pencarian gagasan  
Dapat dilakukan melalui: pasar atau teknologi, observasi dari produk-produk sekarang, pesaing, manajemen puncak, dan lain-lain.
2. Seleksi produk  
Menganalisis sebelum menjadi desain pendahuluan dengan melihat pada: potensi pasar yang ada, kelayakan finansial dan kesesuaian operasi.
3. Desain produk pendahuluan  
Pengembangan beberapa alternatif desain yang memenuhi ciri-ciri konseptual produk terpilih, misalnya: model, ukuran, kapasitas penyimpanan, dan lain-lain.
4. Pengujian (*Testing*)  
Pengujian terhadap prototipe-prototipe yang ditujukan pada pengujian pasar dan kemampuan teknikal produk.
5. Desain akhir  
Dalam tahap ini, spesifikasi produk dan komponen serta gambar perakitan disusun, yang memberikan basis bagi proses produksinya.

Proses pengembangan produk baru dapat digambarkan seperti pada gambar berikut:

Gambar 2. Proses Pengembangan Produk Baru



## DESAIN PRODUK DAN SPESIFIKASI KUALITAS

Kegiatan penelitian dan pengembangan diperlukan bagi desain produk dan jasa baru, serta spesifikasi kualitasnya. Hasilnya harus diterjemahkan menjadi produk dan jasa nyata yang akan diproduksi dan dijual dengan menghasilkan laba. Berbagai keputusan harus dibuat oleh manajemen sehubungan dengan desain produk dan jasa:

1. Manajemen harus membuat keputusan yang menyangkut *trade-off* antara bentuk dan fungsi.
2. Para perancang harus membuat keputusan tentang bahan-bahan yang digunakan, misal: karpet dapat dibuat dari nylon, wool, katun, rayon atau bahan-bahan sintetik lainnya.

## DESAIN PRODUK DAN SPESIFIKASI KUALITAS

Berbagai keputusan harus dibuat oleh pihak manajemen sehubungan dengan desain produk dan jasa sebagai berikut:

1. Manajemen harus membuat keputusan yang menyangkut *trade off* antara bentuk dan fungsi.
2. Perancang harus membuat keputusan tentang bahan-bahan yang digunakan. Faktor-faktor yang dipertimbangkan: kebutuhan spesifikasi produk, biaya-biaya bahan, biaya-biaya pemrosesan.
3. *Modular design*  
Mengembangkan serangkaian komponen-komponen produk dasar yang dapat dirakit menjadi sejumlah besar produk yang berbeda-beda. Tujuannya adalah dengan bagian-bagian yang mudah dipisah-pisahkan, perusahaan dapat melakukan reparasi, pemeliharaan atau penggantian komponen yang rusak.
4. Diversifikasi  
Memperluas macam produk yang dibuat dan dijual. Ada tiga macam pengembangan diversifikasi, yaitu:
  - a) Konsentrik, yaitu usaha menambah produk baru yang mempunyai sinergi teknologik atau pemasaran dengan garis produk yang ada. Contoh: perusahaan mobil menambah produknya dengan produksi sepeda motor.
  - b) Horizontal, yaitu usaha menambah produk baru yang dapat menarik para konsumen meskipun produk baru tersebut tidak mempunyai hubungan dengan garis produk yang ada. Contoh: perusahaan mobil menambah produknya dengan produksi mesin cuci.
  - c) Konglomerat, yaitu usaha menambah produk baru untuk dijual pada golongan pembeli baru dengan tujuan menjaga stabilitas produksi dan penjualan. Produk baru tersebut tidak mempunyai hubungan apa pun dengan garis produk yang ada, baik teknologik maupun pasar.

Masalah diversifikasi produk ini harus dipertimbangkan, baik dari sudut pandangan pemasaran maupun dari sudut pandangan operasi-operasi.

Keuntungan dari sudut pandangan pemasaran:

- a) Kemampuan untuk menawarkan lebih banyak pilihan kepada para langganan;



- b) Konsumen dapat memilih produk tidak hanya dengan satu macam produk saja;
- c) Kecenderungan manajer pemasaran lebih menyukai banyak variasi produk.

Kelemahan dari sudut pandangan pemasaran:

- a) Terlalu banyak macam produk akan membingungkan langganan yang tidak dapat membedakan produk-produk sejenis;
- b) Produk yang bermacam-macam juga akan menyulitkan pemberian latihan bagi orang-orang penjualan dan pengelolaan akan lebih mahal.

Keuntungan dari sudut pandangan operasi-operasi:

- a) Akan meningkatkan kompleksitas proses produksi;
- b) Memperpendek proses produksi.

Kelemahan dari sudut pandangan operasi-operasi:

- a) Mempersulit penetapan peralatan dan tenaga kerja;
- b) Kecenderungan para manajer operasi lebih menyukai yang sedikit variasi produknya.

#### 5. Standarisasi

Proses penentuan spesifikasi ukuran, bentuk dan karakteristik-karakteristik lain pada barang-barang yang dibuat.

#### 6. Reliabilitas (keandalan)

Probabilitas bahwa suatu produk akan aus pada lama waktu tertentu di bawah kondisi penggunaan normal.

### SELEKSI PROSES

Operasi perusahaan mengelompokkan dalam tiga jenis lebar dari struktur proses, setiap kategori tergantung besarnya volume produksi yang dihasilkan. Ada tiga macam struktur proses:

#### 1. *Project Process*

Proses membuat produk yang dilakukan secara bersama-sama, misalnya produksi bioskop, proyek pembangunan perumahan, dan lain-lain.

Ciri-cirinya:

- Fleksibel;
- Biaya variabel komparatif sangat tinggi;
- Keterampilan personel sangat dibutuhkan;
- Pekerja membutuhkan pelatihan yang baik.

## 2. *Intermitten Process*

Proses membuat produk yang dilakukan secara terputus-putus (tidak kontinu).

- a) *Job Shop*, yaitu memproduksi berbagai jenis barang yang berbeda dengan volume produksi yang rendah untuk masing-masing jenis barang. Contohnya, butik, mebel, dan lain-lain.
- b) *Batch*, yaitu memproduksi barang dalam lot yang kecil dengan berbagai tahap pengerjaan, dan setiap tahap pengerjaan dilakukan untuk seluruh batch sebelum menuju tahap pengerjaan berikutnya.

Ciri-cirinya:

- Produk didasarkan pada pesanan;
- Mesin yang digunakan tidak otomatis;
- Produk tidak untuk persediaan;
- Volume produksi rendah.

## 3. *Line-Flow Process*

Proses membuat produk yang dilakukan dengan menggunakan aliran garis (terus-menerus).

- a) *Assembly line*, yaitu memproduksi barang sesuai dengan garis perakitan yang ada, seperti perakitan televisi, mobil, dan lain-lain.
- b) *Continous*, yaitu memproduksi barang yang dilakukan secara terus-menerus, seperti coca cola, minyak goreng, dan lain-lain.

Ciri-cirinya:

- Produk tidak didasarkan pada pesanan;
- Mesin yang digunakan otomatis dan standarisasi;
- Produk dibuat untuk persediaan;
- Volume produksi tinggi.

## OTOMATISASI PROSES

Otomatisasi adalah sekelompok konsep, tetapi juga berkembang dalam pengertian logis, dan langkahnya dapat diramalkan dalam pengembangan peralatan dan proses. Beberapa pengembangan utama dalam otomatisasi pabrik, termasuk:

1. *Machining Centers* (Pengerjaan dengan mesin terpusat)  
Mesin ini tidak hanya menyediakan pengendalian otomatis dari mesin, tetapi menyelesaikan peralatan yang dibuat mesin akan berubah juga.
2. *Numerically Controlled Machines* (Pengendalian mesin sesuai dengan nomornya)  
NCM dikendalikan di bawah komputer digital.
3. *Industrial Robots* (Robot-robot industri)  
Robot-robot yang dipakai untuk membantu dalam proses industri.
4. *Computer-Aided Design* atau CAD (Komputer yang membantu perancangan)
5. *Computer-Aided Design and Manufacturing* atau CAD/CAM (Komputer yang membantu perancangan dan manufaktur)
6. *Computer-Integrated Manufacturing* atau CIM (Komputer yang terintegrasi dalam manufaktur)
7. *Islands of Automation* (Pulau otomasi)



## Bab VI

# PERANCANGAN PRODUK DAN SELEKSI PROSES JASA

### PENDAHULUAN

Jasa berbeda dari operasi pabrik dalam banyak hal. Dalam jasa, pelanggan secara khas berhubungan langsung dengan proses pengiriman jasa, dan konsumsi serta produksi berlangsung secara serempak. Jasa dianggap sebagai tak terukur, yang tidak dapat mereka simpan. Suatu tempat duduk kosong pada suatu perusahaan penerbangan atau suatu ruang hotel lowong, tidak bisa diselamatkan untuk suatu periode yang sibuk ketika semua dari tempat duduk atau ruang tersedia sedang digunakan.

Sebab perbedaan di sini, secara khusus berhubungan langsung dari pelanggan dengan proses. Analisis dari sistem jasa harus lebih luas dalam pendekatan dan juga termasuk pemasaran dan MSDM dalam suatu organisasi.

Karl Albrecht dan jasa Amerika Ron Zemke's, mendapat jantung dari isu-isu mengatur operasi jasa yang menyatakan, "Setiap waktu pelanggan masuk ke dalam kontak dengan beberapa aspek dari perusahaan adalah momen yang benar, dan itu dapat juga membuat kesan yang positif atau negatif tentang perusahaan. Bagaimana momen yang benar di sini diatur, tergantung pada sistem perancangan pengiriman jasa secara hati-hati."

## DEFINISI JASA

Jasa adalah sesuatu yang diproduksi dan dikonsumsi secara simultan. Jadi, jasa tidak pernah ada dan hasilnya dapat dilihat setelah terjadi. Misal: bila Anda potong rambut, jasa dikonsumsi ketika diproduksi, tetapi hasil jasa tampak dan akan berakhir beberapa waktu. Kesenjangan produksi dan konsumsi merupakan perbedaan yang penting. Jasa tidak dapat diproduksi di satu tempat dan dikirim ke tempat lain seperti barang, juga tidak dapat disimpan. Semua karakteristik ini dapat dihubungkan dengan kesenjangan produksi dan konsumsi.

Menurut Norman (1984), jasa terdiri dari tindakan dan interaksi yang merupakan kontak sosial. Jasa lebih dari sekadar hasil sesuatu yang tak terhalang, dan jasa merupakan interaksi sosial antara produsen dan konsumen.

## ASAL MULA DAN ARTI PENTINGNYA JASA

Studi tentang jasa mulai dengan penyamarataan tentang apa yang harus dipertimbangkan suatu topik yang luas:

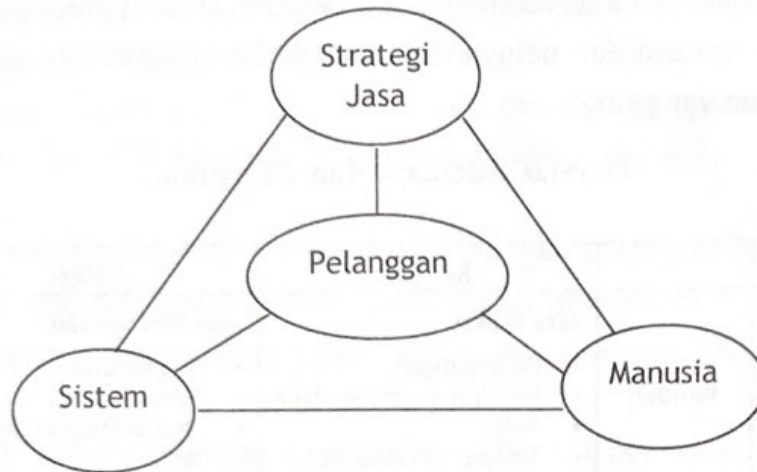
1. Semua orang adalah seorang tenaga ahli pada jasa.
2. Jasa adalah *idiosyncratic* dan bergantung situasi.
3. Kualitas produk bukanlah jasa kualitas.
4. Kebanyakan jasa berisi suatu campuran atribut tak terukur dan terukur yang mendasari suatu paket jasa.
5. Jasa kontak tinggi adalah yang berpengalaman, sedangkan barang-barang adalah yang dikonsumsi.
6. Manajemen yang efektif dari jasa membutuhkan pemahaman dari marketing dan personel, seperti halnya operasi.
7. Jasa sering mengambil bentuk pertemuan antara pelanggan dan proses pengiriman jasa, termasuk *face to face*, telepon, hubungan melalui surat, dan lain-lain.

Bentuk dari organisasi jasa

1. Bisnis jasa
2. Dukungan pelayanan pelanggan
3. Jasa internal

## KERANGKA KERJA JASA

Dalam merancang proses industri, jasa membutuhkan kerangka kerja seperti di bawah ini (Albercht dan Zemke, 1995).



Kerangka tersebut merupakan segitiga jasa, mengasumsikan terdapat empat elemen yang harus dipertimbangkan dalam memproduksi jasa, yaitu pelanggan, manusia, strategi, dan sistem. Pelanggan berada di tengah-tengah segitiga jasa, dan harus selalu berpusat pada pelanggan. Manusia adalah karyawan dari perusahaan jasa. Strategi adalah pandangan atau filosofi yang digunakan untuk menuntun segala aspek pelayanan jasa, serta sistem adalah sistem fisik dan prosedur yang digunakan.

Konsep yang berhubungan dengan segitiga jasa memberikan suatu cara berpikir yang menarik tentang operasi jasa. Konsep ini bermanfaat untuk merancang sistem jasa dan untuk memecahkan masalah-masalah jasa. Segitiga jasa juga dapat dipakai untuk mendiagnosis jasa dan untuk menentukan apa penyebab dari pelayanan jelek yang diberikan.

## MATRIKS JASA

Schmenner (1996) mengemukakan bahwa intensitas model merupakan salah satu dimensi yang harus dipertimbangkan dalam membedakan industri jasa. Model yang diperlukan untuk jasa dengan in-



tenasitas tenaga kerja yang tinggi, seperti bisnis konsultan atau agen perjalanan.

Schmenner juga mengemukakan suatu matriks jasa yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan berbagai macam jasa yang berbeda. Dalam hal ini terdapat empat jenis operasi jasa pabrik yang ber-cirikan interaksi dan pelayanan yang rendah dengan interaksi dan pelayanan yang tinggi.

### Derajat Interaksi dan Pelayanan

		Rendah	Tinggi
		Rendah	<b>Jasa Pabrik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Penerbangan</li> <li>▪ Pengiriman dengan truk</li> <li>▪ Hotel</li> <li>▪ Tempat istirahat dan rekreasi</li> </ul>
Tinggi	<b>Jasa Massa</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Toko eceran</li> <li>▪ Grosir</li> <li>▪ Sekolah</li> <li>▪ Aspek eceran dari bank komersial</li> </ul>	<b>Jasa Profesional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dokter</li> <li>▪ Pengacara</li> <li>▪ Akuntan</li> <li>▪ Arsitek</li> </ul>	

Industri jasa yang sangat mengutamakan pelayanan mempertahankan kualitas dan mengendalikan keterlibatan pelanggan dan mengurangi penggantian tenaga kerja yang memiliki keterampilan tinggi. Industri jasa yang sangat terstandarisasi memerlukan manajemen operasi untuk mengerjakan tugas-tugas rutin, dan mempertahankan prosedur standar. Matriks jasa juga memberikan suatu dasar untuk menentukan tugas-tugas kritis manajemen yang dibutuhkan sehingga manajemen operasi jasa dapat memfokuskan energinya pada kebutuhan yang penting dan pokok persoalan.

### MERANCANG ORGANISASI JASA

Merancang organisasi jasa memerlukan pelaksanaan empat elemen dari apa yang dikemukakan oleh James Heskett sebagai visi jasa, yaitu:

1. Mengidentifikasi target pasar (Siapa yang menjadi pelanggan kita?);
2. Konsep jasa (Bagaimana kita melakukan pembedaan jasa kita di dalam pasar?);
3. Strategi jasa (Apa yang menjadi paket pelayanan kita dan fokus operasi pada jasa kita?);
4. Sistem pengiriman jasa (Apa yang merupakan proses nyata, staf dan fasilitas yang mana jasa tersebut dibuat?).

Pemilihan target pasar dan pengembangan paket jasa adalah keputusan top manajemen dalam menentukan langkah untuk keputusan operasi langsung dari strategi jasa dan perancangan sistem pengiriman.

Beberapa ciri faktor utama perancangan dan pengembangan jasa daripada bentuk pengembangan produk manufaktur, yaitu:

1. Proses dan produk harus dikembangkan secara bersama-sama, tentu saja dalam proses jasa adalah produk.
2. Walaupun peralatan dan software yang mendukung jasa dapat dilindungi dengan paten dan *copyrights*, operasi jasa sendiri kekurangan perlindungan yang sah tentang undang-undang yang tersedia untuk produksi barang-barang.
3. Paket jasa lebih dari sekadar sesuatu barang yang dapat dijelaskan.
4. Banyak bagian-bagian dari paket jasa sering diartikan dengan menerima pelatihan individu sebelum mereka menjadi bagian dari organisasi jasa.
5. Banyak organisasi jasa dapat berubah pelayanan mereka.

### STRATEGI JASA: FOKUS DAN KEUNGGULAN

Strategi jasa dimulai dengan memilih fokus operasi yang mana perusahaan jasa akan bersaing. Termasuk di sini, yaitu:

1. Kecepatan dan kenyamanan dari pengiriman jasa;
2. Harga dari jasa;
3. Variasi dari jasa (seperti *one-stop shopping*);



4. Kualitas dari barang-barang berwujud merupakan sentral untuk mendampingi jasa.

### STRUKTUR MASUKNYA JASA: DESAIN SISTEM MATRIKS JASA

Puncak matriks menunjukkan derajat tingkat pelanggan berhubungan dengan: **Inti Buffer**—yang mana secara fisik terpisah dari pelanggan, **Penyerapan Sistem**—yang mana dapat ditembus dengan pelanggan melalui telepon, hubungan antarmuka dan **Sistem Reaktif**—yang mana keduanya dapat ditembus dan reaktif untuk kebutuhan pelanggan.

#### Penggunaan Strategi dari Matriks

Desain sistem matriks jasa dua operasi dan penggunaan strategi. Penggunaan operasi di sini mencerminkan dalam mengidentifikasi dari kebutuhan pekerja, fokus dari operasi dan inovasi. Beberapa dari penggunaan strategi, yaitu:

1. Memungkinkan pengintegrasian secara sistematis dari operasi dan strategi pemasaran;
2. Menjelaskan secara tepat kombinasi penyerahan jasa perusahaan yang disediakan secara nyata;
3. Mengizinkan perbandingan dengan perusahaan lain dalam jasa yang spesifik akan dikirim;
4. Mengidentifikasi perkembangan dan perubahan yang harus menjadi pesanan sebagai pertumbuhan perusahaan;
5. Menyediakan fleksibilitas.

### CETAK BIRU JASA

Alat standar untuk perancangan proses jasa adalah flowchart, Lynn Shostack menambahkan konsep dari garis jarak penglihatan dan menekankan identifikasi dari potensi poin-poin yang gagal dalam versinya dari flowchart yang disebut *a Service Blueprint*. Dia juga membuat argumen yang memaksa untuk mempunyai *blueprint* pada setiap aspek dari jasa, dan mempunyai penjaga *blueprint* sebagai fungsi pekerjaan yang spesifik di dalam organisasi jasa yang besar.



Elemen kunci dalam pengembangan cetak biru jasa adalah jarak garis penglihatan (*the line of visibility*). Semua kegiatan di atas garis mengambil tempat dalam kontak langsung dengan pelanggan. Kegiatan di bawah garis menganggap sebagai kamar belakang operasi, dengan mengambil tempat tanpa kehadiran pelanggan. Kegiatan di atas jarak garis penglihatan, fokusnya pada kebutuhan penyediaan barang dan jasa; kamar belakang operasi pada tangan yang lain, fokusnya harus pada kenaikan efisiensi proses.

Sebagai contoh langkah yang termasuk dalam pengembangan cetak biru untuk proses penggosok sepatu sederhana, termasuk analisis keuntungan dapat mengikuti:

1. Proses identifikasi;
2. Mengisolasi poin-poin yang gagal;
3. Menetapkan suatu batasan waktu;
4. Analisis keuntungan.

#### Tiga Perbandingan Perancangan Jasa

1. Pendekatan ini produksi
2. Pendekatan keterlibatan pelanggan  
Proses jasa dapat ditingkatkan dengan pelanggan mengambil peran serta lebih besar dalam produksi jasa. Contoh: pelayanan pompa bensin dan *automatic teller machines* (ATM).
3. Pendekatan perhatian personal  
Tujuh karakteristik umum dari sistem perancangan jasa yang baik telah dikenali sebagai berikut:
  - a) Setiap elemen dari sistem jasa adalah konsisten dengan fokus operasi dari perusahaan;
  - b) Bersifat *user friendly*;
  - c) Sempurna;
  - d) Tersusun sedemikian rupa sehingga konsisten dengan fokus operasi perusahaan;
  - e) Menyediakan mata rantai yang efektif antara kantor belakang dan kantor depan (hambatan yang terjadi antarbagian dikurangi atau dieliminasi);

- f) Memanajementi bukti dari kualitas jasa, seperti jalan pelanggan melihat nilai dari jasa yang disediakan;
- g) Hemat dalam biaya.

## Bab VII

# PENGUKURAN KINERJA

### PENDAHULUAN

Tanpa mengukur kinerja dengan tepat, manajer tidak akan mampu untuk menentukan bagaimana organisasi akan melakukan sesuatu dengan baik, atau bagaimana mereka membandingkan kinerja dari pesaingnya. Mereka akan seperti kapten kapal, terapung di atas samudra dengan tidak ada daratan yang kelihatan, dan tanpa kompas atau alat-alat navigasi lain untuk menuntun mereka. Banyak sekali ukuran kinerja yang tersedia, manajer harus selektif dalam mengidentifikasi dan mengadopsi hanya yang paling kritis untuk kesuksesan perusahaan mereka.

### KEBUTUHAN UNTUK MENGUKUR KINERJA

Faktor kunci sukses dari setiap organisasi adalah kemampuan untuk mengukur kinerja. Umpan balik pada kinerja mengizinkan manajemen untuk menentukan ya atau tidaknya bentuk standar atau sasaran yang sedang dicapai. Jika mereka tidak, manajemen kemudian membuat penyesuaian kebutuhan untuk meningkatkan kinerja.

Ada beberapa macam ukuran kinerja. Tergantung pada industri yang spesifik dan ceruk pasar di dalam industri, beberapa ukuran kinerja menjadi lebih kritis dibandingkan yang lain. Sebagai contoh, dalam outlet makanan cepat saji, kunci mengukur kinerja adalah ma-



kanan yang cepat disajikan ke konsumen. Di dalam skala rumah makan, bagaimanapun, kunci indikator kinerja mungkin adalah variasi dari item menu dan kualitas dari pelayanan makanan.

### Tipe-tipe dari Pengukuran Kinerja

#### 1. Produktivitas

Produktivitas adalah suatu ukuran seberapa baik kita mengonversi input dari proses transformasi ke dalam output. Dalam pengertian yang paling luas, produktivitas dapat digambarkan sebagai:

$$\text{produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

Untuk meningkatkan produktivitas, kita ingin membuat perbandingan output ke input sama besar.

Contoh ukuran produktivitas:

$$\text{a) produktivitas parsial} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor}} \text{ atau } \frac{\text{Output}}{\text{Capital}}$$
$$\text{atau } \frac{\text{Output}}{\text{Materials}} \text{ atau } \frac{\text{Output}}{\text{Energy}}$$

$$\text{b) produktivitas multifaktor} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor} + \text{Capital} + \text{Energy}}$$
$$\text{atau } \frac{\text{Output}}{\text{Labor} + \text{Capital} + \text{Materials}}$$

$$\text{c) produktivitas total} = \frac{\text{Output}}{\text{All resources used}}$$

#### 2. Kapasitas

Kapasitas adalah suatu ukuran yang menyangkut kemampuan output dari suatu proses. Ukuran kinerja ini adalah secara khas diperkenalkan di dalam unit output per unit waktu walau-

pun seperti kita lihat kemudian, dalam bagian ini tidak selalu sesuai.

Desain kapasitas menggambarkan sebagai tingkat keluaran yang ideal di mana suatu perusahaan akan menghasilkan dalam keadaan normal dan di mana sistem akan dirancang. Tergantung pada produk atau proses dan sasaran dari perusahaan, merancang kapasitas dapat dibuat dalam lima hari setiap minggunya, dengan shift operasinya tunggal.

Derajat yang mana suatu perusahaan menggunakan kapasitas produksinya yang ditunjuk sebagai pemanfaatan kapasitas, yang digambarkan sebagai berikut:

$$\text{Capacity Utilization} = \frac{\text{Actual output}}{\text{Design Capacity}}$$

Contoh: Jika perakitan mobil mempunyai desain kapasitas 3.600 mobil per minggu dan kenyataannya hanya memproduksi 2.700 mobil pada setiap minggu, kemudian pemanfaatan kapasitasnya untuk minggu itu:

$$\text{Capacity Utilization} = \frac{2.700}{3.600} = 75\%$$

Dengan definisi dari pemanfaatan kapasitas ini, mungkin mempunyai tingkat pemanfaatan yang lebih dari 100%, yang seharusnya menjadi peringatan bagi manajemen, karena terjadi kelebihan biaya produksinya.

Contoh ukuran yang termasuk dalam kapasitas:

Operation	Measure of Capacity
a) Steel plant	: Tons of steel per year
b) Brewery	: Barrels of beer per year
c) Auto plant	: Automobiles per week
d) Restaurant	: Customers per hour
e) Health clinic	: Patients per day

### 3. Kualitas

Kualitas dari proses pada umumnya diukur dengan tingkat ketidaksihesuaian dari produk yang dihasilkan. Yang termasuk ketidaksihesuaian di sini adalah mengenali dengan cara menyesuaikan diri; kedua-duanya secara internal (sebelum mengirimkan produknya ke pelanggan) seperti halnya secara eksternal.

### 4. Kecepatan Pengiriman

Banyak perusahaan yang mencoba menekan kenaikan dengan menghargai kecepatan dalam pengiriman. Perusahaan yang biasanya mengirim produk dalam minggu dan bulan, sekarang ini mengerjakan hanya dalam hari dan jam. George Stalk, Jr. menunjukkan adanya korelasi yang tinggi antara naiknya keuntungan serta pertumbuhan dalam penguasaan pasar dan kemampuan perusahaan untuk mengirim produk dengan cepat ke pelanggan. Kecepatan pengiriman ada dua ukuran dimensi, pertama jumlah waktu antara produk ketika dipesan untuk dikirimkan ke pelanggan, yang biasa diketahui sebagai *product lead time*. Kedua adalah variabilitas dalam waktu pengiriman. Dalam banyak kasus, dimensi ini lebih kritis daripada yang diperkirakan lead time sendiri.

### 5. Fleksibel

Adalah mengukur bagaimana proses transformasi menjadi baik dengan membutuhkan kinerja di sini. Ada tiga dimensi dari fleksibel, pertama bentuk dari fleksibel menandai bagaimana kecepatan proses dapat masuk dari memproduksi satu produk atau keluarga produk untuk yang lain. Kedua adalah kemampuan bereaksi untuk berubah dalam volume. Proses tersebut dapat mengakomodasi fluktuasi besar dalam volume yang dapat dikatakan lebih fleksibel daripada tidak. Ketiga, kemampuan dari proses produksi yang lebih dari satu produk secara serempak.

### 6. Kecepatan Proses

Kecepatan proses dalam mengukur kinerja adalah relatif baru. Juga dapat dikatakan sebagai kecepatan manufaktur, kecepatan proses adalah perbandingan nyata melalui waktu yang di-



ambil dari produk untuk melewati proses yang dibagi dengan nilai tambah waktu yang dibutuhkan untuk melengkapi produk atau jasa.

Contoh: Jika melewati waktu untuk produk adalah 6 minggu dan yang nyata nilai tambah waktu untuk melengkapi produk adalah 4 jam, kemudian kecepatan proses dari produk, yaitu:

$$\text{Proses Velocity} = \frac{\text{Total throughput time}}{\text{Value - added time}}$$

$$\text{Proses Velocity} = \frac{6 \text{ weeks} \times 5 \text{ days per week} \times 8 \text{ hours per day}}{4 \text{ hours}}$$

$$= 60$$

### **BENCHMARKING (PERBANDINGAN KINERJA)**

*Benchmarking* hanya membandingkan kinerja perusahaan dalam area yang jelas dengan kinerja dari perusahaan-perusahaan lain dalam industri atau dengan perusahaan itu yang dapat dikenali sebagai pesaing kelas dunia dalam fungsi dan operasi khusus. *Benchmarking* dapat memotong silang garis industri tradisional, menyediakan peluang inovasi baru untuk meningkatkan kinerja.

Dengan kata lain, perbandingan kinerja adalah pengembangan target yang akan dicapai, untuk kemudian mengembangkan suatu standar atau tolok ukur tertentu agar dapat mengukur kinerja sendiri (lewat perbandingan antara berbagai kinerja dan prestasi sendiri). Langkah untuk mengembangkan tolok ukur adalah sebagai berikut:

- a) Tentukan apa yang akan dibandingkan;
- b) Bentuk kelompok penentu tolok ukur;
- c) Lakukan identifikasi atas kinerja pihak lain;
- d) Kumpulkan dan analisis informasi mengenai kinerja tersebut;
- e) Ambil tindakan untuk menyesuaikan atau melebihi kinerja pihak lain tersebut.

David T. Kearns, CEO of Xerox Corporation, mendefinisikan *benchmarking* sebagai berikut:

*Benchmarking* adalah proses yang terus-menerus dalam mengukur produk, jasa dan praktik melawan pesaing yang kuat atau perusahaan tersebut mengenali sebagai pemimpin industri.

#### Langkah-langkah Kunci dalam Benchmarking

1. Planning
2. Analysis
3. Integration
4. Action
5. Maturity

#### Bentuk-bentuk dari *Benchmarking*

Di sini ada dua kategori umum dari benchmarking, yaitu *functional benchmarking* dan *generic benchmarking*.

*Functional benchmarking* membandingkan kinerja dengan area fungsional terbaik, dengan tanpa melihat dari industri yang mereka tempatkan. Keuntungannya: pertama, perusahaan mungkin punya kesulitan yang kecil dalam memperoleh mitra benchmarking dalam industri lain yang mana tidak pesaing langsung. Kedua, mudah dalam mengenali perusahaan yang dipertimbangkan menjadi "keturunan yang baik" dalam melakukan fungsi khusus.

*Generic benchmarking* berhubungan dengan proses khusus yang hampir sama untuk semua industri yang menggunakan proses ini. Keuntungannya: dapat dengan mudah mengenali praktik "baik dari yang terbaik" dan sejak proses hampir sama, menyediakan target yang dapat lebih siap diterima anggota dari organisasi.

## Bab VIII

# MANAJEMEN KUALITAS

### INSPEKSI

**Merupakan** kegiatan untuk melakukan pemeriksaan terhadap produk dan jasa secara terus-menerus agar sesuai dengan standar-standar yang telah ditetapkan, dan agar satuan-satuan yang rusak dapat disingkirkan.

Tujuannya:

- a) Melakukan pencegahan dan bukan perbaikan;
- b) Menghentikan pembuatan komponen-komponen rusak atau jasa yang tidak berguna.

### Pengujian dan Inspeksi

Pengujian berupa *Performance* atau *Operating Test* dengan berbagai alat uji ataupun berupa *Destructive Test*, di mana komponen-komponen produk dibongkar untuk melakukan tes terhadap masing-masing komponen.

Pengujian merupakan bagian dari inspeksi yang bertujuan untuk memeriksa apakah produk memenuhi standar atau tidak.

### Pemeriksaan

1. Pemeriksaan barang yang dibeli  
Semua barang harus diperiksa untuk mengetahui apakah jenis dan kuantitas sesuai dengan yang dipesan, sehingga barang-



- barang yang tidak memuaskan dan rusak dapat dikembalikan ke penyedia, dan barang baru didapatkan secara cepat.
2. Pemeriksaan barang dalam proses  
Pemeriksaan barang yang dilakukan selama produksi berjalan dan setiap pekerja cukup memeriksa pekerjaannya untuk mengetahui apakah sudah melakukan pekerjaannya dengan benar. Bila terjadi penyimpangan, para penyelia akan mencoba untuk membetulkan situasi.

#### Kapan Melakukan Inspeksi

- a) Inspeksi setelah operasi;
- b) Inspeksi sebelum operasi;
- c) Inspeksi komponen-komponen akhir;
- d) Inspeksi sebelum penggudangan;
- e) Inspeksi dan pengujian produk-produk jadi;
- f) Inspeksi dilakukan pada unit pertama dan terakhir.

#### Di mana Melakukan Inspeksi

1. Inspeksi di tempat pekerjaan (*floor*)  
Kebaikannya:
  - a) Menghemat kegiatan penanganan bahan;
  - b) Memungkinkan bahan-bahan bergerak lebih cepat;
  - c) Mencegah kerusakan yang lebih parah.Kelemahannya:
  - a) Para karyawan dan mesin-mesin harus menunggu para pemeriksa;
  - b) Pemeriksa harus membawa peralatan inspeksi ke setiap tempat.
2. Inspeksi di tempat pemeriksaan terpusat (*central inspection*)  
Kebaikannya:
  - a) Menghemat waktu inspeksi;
  - b) Menghemat biaya inspeksi;
  - c) Peralatan inspeksi khusus dapat dipergunakan.

Kelemahannya:

- a) Meningkatkan biaya-biaya transportasi dan penanganan bahan lebih mengakibatkan penundaan sehingga barang-barang bergerak lebih lambat;
  - b) Meningkatkan kerugian dalam bentuk pekerjaan ulang dan sisa.
3. Inspeksi lini perakitan
- Pemeriksaan ini biasanya dijumpai pada pemeriksaan produk yang diproduksi secara massal.

### Frekuensi Kegiatan Inspeksi

Untuk menentukan frekuensi kegiatan inspeksi, akan menyangkut *trade off* antara biaya inspeksi dan biaya produk-produk rusak, serta kerja tambahan yang diakibatkan oleh dilakukannya pemeriksaan komponen-komponen rusak.

Dalam penyusunan model interval inspeksi yang ekonomis, langkahnya, yaitu:

1. Mengembangkan hubungan fungsional antara variabel-variabel kepentingan dan ukuran efektivitas. Dalam hal ini dinyatakan dengan biaya, persamaan akan menjadi:

$$TC = \frac{R}{I} C + M \left( \frac{I}{2} D \right) = \frac{R}{I} C + M \frac{I}{2} + MD$$

Di mana:

TC = biaya total per interval reliabilitas (keandalan)

R = interval reliabilitas dalam jam, yaitu waktu rata-rata antara kegagalan proses untuk pekerjaan tertentu

D = interval penundaan dalam jam

C = biaya inspeksi per unit

I = interval inspeksi dalam jam

M = kerugian produksi per jam seperti dicerminkan dalam pekerjaan kembali, pemborosan waktu karyawan dan mesin, limbah dan sebagainya

2. Mencari interval inspeksi (I) yang meminimumkan biaya total, di mana biaya total adalah minimum pada titik:

$\frac{R}{I} C = M \frac{I}{2}$ , dan dapat dipecahkan sebagai berikut:

$$RC = M \frac{I^2}{2}$$

$$2 RC = M I^2$$

$$I_2 = \frac{2 RC}{M}$$

$$I_{opt} = \sqrt{\frac{2RC}{M}}$$

**Contoh:**

Operasi tiga shift suatu perusahaan dievaluasi setiap periode waktu 5 minggu dengan waktu produksi total 525 jam. Selama periode ini 10 penolakan terjadi, sehingga interval reliabilitas rata-rata 52,5 jam. Interval penundaan adalah 15 menit dan kerugian produksi Rp 45.000,00 per jam. Biaya inspeksi sebesar Rp 15.000,00 per jam dan waktu inspeksi 2 menit. Biaya inspeksi per unit adalah Rp 15.000,00: 30 inspeksi per jam.

Ketentuan:

- Interval reliabilitas (R) = 52,5 jam
- Interval penundaan (D) = 15/60
- Biaya inspeksi (C) = Rp 500,00
- Kerugian produksi (M) = Rp 45.000,00

Tentukan:

- a. Interval Inspeksi Ekonomisnya;
- b. Biaya total dengan interval reliabilitas 52,5 jam;
- c. Biaya total untuk periode 525 jam!

### PERAN KUALITAS YANG STRATEGIS

Kualitas dipandang sebagai fungsi pertahanan dibandingkan sebagai senjata untuk digunakan dalam pengembangan pasar baru dan



terus meningkatkan penguasaan pasar. Dalam peran ini, penggunaan utama dari fungsi kualitas pengawasan (QC) adalah mengurangi banyaknya keluhan pelanggan yang diterima. Sebagai hasilnya, ada kepercayaan yang berat pada pemeriksaan dibandingkan pada pencegahan. Bentuk dasar dari strategi ini untuk kepercayaan, yang mana kualitas tinggi adalah lebih mahal, lebih dari satu pemeriksaan akan semakin baik mutunya.

David Garvin mengidentifikasi delapan perbedaan tentang dimensi kualitas yang mana perusahaan dapat bersaing:

1. *Performance* (kinerja);
2. *Features* (corak);
3. *Reliability* (keandalan);
4. *Conformance* (menyesuaikan diri);
5. *Durability* (ketahanan);
6. *Serviceability* (kemampuan jasa);
7. *Aesthetics*;
8. *Perceived Quality* (kualitas yang dirasa).

#### Elemen-elemen dari TQM

1. *Leadership* (kepemimpinan);
2. *Employee involvement* (keterlibatan pekerja);
3. *Product/process excellence* (keunggulan produk/proses);
4. *Customer focus* (fokus pada pelanggan).

#### BIAYA KUALITAS

Mengikuti model Juran, membagi kualitas biaya ke dalam tiga kategori utama sebagai berikut:

1. Biaya pencegahan (*cost of prevention*);
2. Biaya deteksi (*cost of detection*);
3. Biaya kegagalan (*cost of failure*) = *Internal failure cost* dan *External failure cost*.

#### SISTEM PENGAWASAN KUALITAS STATISTIKAL

Pengawasan kualitas statistik menerapkan teori probabilitas dalam pengujian atau pemeriksaan sampel. SQC merupakan metode

statistik untuk mengumpulkan dan menganalisis data hasil pemeriksaan terhadap sampel dalam kegiatan pengawasan kualitas produk.

SQC berkenaan dengan sampel-sampel dan reliabilitasnya sebagai indikator karakteristik keseluruhan produk. Pemeriksaan terhadap sampel dapat menghemat biaya, karena tidak perlu melakukan pemeriksaan 100%. Di samping itu, SQC merupakan satu-satunya metode pengujian yang tersedia bagi berbagai jenis produk tertentu, seperti pengujian karakteristik fisik dan kimiawi, bahan-bahan cair dan bubuk, kertas, lembaran besi dan kain.

SQC mempunyai tiga penggunaan umum, yaitu:

1. Untuk mengawasi pelaksanaan kerja sebagai operasi-operasi individual selama pekerjaan sedang dilakukan.
2. Untuk memutuskan apakah menerima atau menolak sejumlah produk yang telah diproduksi.
3. Untuk melengkapi manajemen dengan audit kualitas produk-produk perusahaan.

#### **VARIABEL DAN ATRIBUT**

1. Variabel adalah karakteristik dari produk atau jasa. Misalnya, bobot, panjang, volume atau waktu yang dapat diukur dalam skala yang terus-menerus.

Contoh: mengukur diameter dari piston kendaraan bermotor untuk menentukan apakah produk menambah spesifikasi dan mengidentifikasi perbedaan dalam diameter yang waktunya lebih.

2. Atribut adalah karakteristik yang dapat menghitung dengan cepat untuk menerima kualitas. Atribut sering digunakan ketika spesifikasi kualitas adalah kompleks, dan mengukur variabel adalah sulit atau mahal. Contoh: menghitung sejumlah bentuk-bentuk asuransi yang berisi kesalahan, yang disebabkan oleh pembayaran di bawah standar ataupun di atas standar.

#### **METODE PROSES PENGAWASAN STATISTIKAL**

*Statistical Process Control (SPC) Methods* adalah penggunaan untuk mengukur antara kualitas sekarang dari produk atau jasa dan men-



deteksi apakah proses barang atau jasa tersebut mengalami perubahan yang akan memengaruhi kualitas.

### 1. *Control Chart for Variables*

Adalah memantau rata-rata dan variabilitas dari proses distribusi.

- a. **R-Charts** (*Range-Charts*) digunakan untuk memantau proses variabilitas. Untuk menghitung *range* dari sekumpulan data sampel, dan mencari data dari setiap ukuran sampel yang terkecil untuk mengurangi ukuran sampel yang terbesar. Jika beberapa data sampel berada di luar batas pengawasan, maka proses variabilitasnya dianggap tidak dalam pengawasan (*out of control*).

Batas pengawasan untuk R-Charts, yaitu:

$$UCL_R = D_4R \text{ dan } LCL_R = D_3R$$

Di mana:

R = rata-rata dari setiap angka R dan dianggap sebagai garis tengah dari *control chart*.

$D_3, D_4$  = nilai konstan yang berisi tiga batas standar deviasi (*three - sigma*) untuk memberi ukuran sampel (dilihat dalam tabel).

- b. **X-Charts** digunakan untuk mengukur rata-rata. Ketika proses variabilitas telah diidentifikasi dan proses variabilitas dalam pengawasan statistik, analisis dapat membangun X-chart untuk pengawasan rata-rata proses.

Batas pengawasan untuk X-chart, yaitu:

$$UCL_x = \bar{x} + A_2R \text{ dan } LCL_x = \bar{x} - A_2R$$

Di mana:

X = garis pusat dari chart dan sebagai rata-rata dari sampel rata-rata.

$A_2$  = menyediakan batas *three sigma* untuk proses rata-rata.



## Faktor-faktor untuk menghitung *Three-Sigma Limits* untuk X-Chart dan R-Chart

Ukuran Sampel (n)	Faktor UCL dan LCL untuk X-Charts ( $A_2$ )	Faktor LCL untuk R-Charts ( $D_3$ )	Faktor UCL untuk R-Charts ( $D_4$ )
2	1.880	0	3.267
3	1.023	0	2.575
4	0.729	0	2.282
5	0.577	0	2.115
6	0.483	0	2.004
7	0.419	0.076	1.924
8	0.373	0.136	1.864
9	0.337	0.184	1.816
10	0.308	0.223	1.777

Contoh:

Manajemen dari West Allis Industries yang memerhatikan produksi sekrup yang khusus digunakan oleh beberapa perusahaan pelanggan terbesarnya. Diameter sekrup dianggap penting. Sekrup ini didesain dengan ukuran 0.5025 inci dan range rata-ratanya adalah 0.0020 inci. Data dari lima sampel yang terakhir ditampilkan dalam tabel di bawah ini. Ukuran sampelnya 4. Bagaimana proses pengawasannya dengan menggunakan X-Charts dan R-Charts dan berikan kesimpulan dari perhitungannya.

### Data untuk X-Chart dan R-Chart: Observasi dari diameter sekrup (dalam inci)

Nomor Sampel	Sampel			
	1	2	3	4
1	0.5014	0.5022	0.5009	0.5027
2	0.5021	0.5041	0.5032	0.5020
3	0.5018	0.5026	0.5035	0.5023
4	0.5008	0.5034	0.5024	0.5015
5	0.5041	0.5056	0.5034	0.5039

## 2. *Control Chart for Attributes*

Dua grafik yang mengikuti pemakaian ukuran kualitas dasar pada atribut produk atau jasa adalah p-Chart dan c-Chart.

- a. **P-Chart** digunakan untuk mengawasi proporsi dari produk-produk yang cacat atau proses jasa secara umum, di mana karakteristik kualitas dihitung lebih dari ukuran dan item keseluruhan atau jasa yang dapat dikatakan baik atau cacat. Contoh: Dalam perusahaan perbankan, atribut menghitung nomor simpanan yang tidak dicatat atau pencatatan nomor yang salah.

Rumus yang digunakan:

$$\sigma_p = \sqrt{p(1-p)/n}$$

Di mana:

$n$  = ukuran sampel

$p$  = proporsi populasi rata-rata yang cacat atau angka target dan garis pusat pada grafik

Batas pengawasan atas dan bawah untuk p-Chart, yaitu:

$$UCL_p = p + z\sigma_p \text{ dan } LCL_p = p - z\sigma_p$$

Di mana:  $z$  deviasi normal (nomor deviasi standar dari rata-rata)

Contoh:

Manajer operasi dari departemen jasa pembukuan bank yang memerhatikan tentang nomor dari nomor-nomor *account* pelanggan yang salah dicatat oleh personal bank tersebut. Setiap minggu ada 2.500 sampel acak yang telah diambil, dan nomor dari nomor *account* yang salah telah dicatat. Hasilnya untuk 12 minggu terakhir ditampilkan dalam dalam tabel di bawah ini. Tentukan, apakah prosesnya berada di luar pengawasan? Gunakan batas pengawasan dengan *three sigma*.

Nomor Sampel	Nomor <i>account</i> yang Salah
1	15
2	12
3	19

Nomor Sampel	Nomor <i>account</i> yang Salah
4	2
5	19
6	4
7	24
8	7
9	10
10	17
11	15
12	3
Total	147

- b. **C-Charts**, kadang-kadang produk mempunyai lebih dari satu yang cacat per unit. Contohnya: rol dari karpet yang mempunyai beberapa yang cacat.

Rata-rata dari distribusi adalah  $c$  dan standar deviasinya adalah  $\sqrt{c}$ . Taktik pemakaian yang digunakan adalah pemakaian perkiraan normal untuk poison di mana garis tengahnya dari grafik adalah  $c$  dan batas pengawasannya:

$$UCL_c = c + z\sqrt{c} \text{ dan } LCL_c = c - z\sqrt{c}$$

Contoh:

Perusahaan kertas Woodland memproduksi kertas untuk perusahaan surat kabar. Sebagai langkah akhir dalam proses, kertas diproses melalui mesin yang karakteristik kualitas ukurannya bervariasi. Ketika proses dalam pengawasan, rata-rata 20 cacat per rolnya.

- Setting grafik pengawasan untuk nomor yang cacat per rol. Gunakan batas pengawasan *two-sigma*!
- Jika sampel rol terakhir berisi 27 yang cacat, apakah prosesnya dalam pengawasan?
- Jika sampel rol terakhir berisi hanya 5 yang cacat, apakah prosesnya dalam pengawasan?



## SOAL LATIHAN

Perusahaan elektrik dari Jerman "WowSram" memproduksi bola lampu pijar. Data berikut ini menunjukkan jumlah elemen untuk bola lampu dengan kapasitas 40 watt yang dikumpulkan pada saat prosesnya masih di bawah pengawasan.

Nomor Sampel	Sampel				
	1	2	3	4	5
1	600	625	590	585	620
2	590	610	608	588	605
3	580	575	585	590	600
4	620	610	595	585	600
5	575	600	605	610	580

- Hitung batas pengawasan untuk R-Chart dan X-Chart!
- Sejak data telah terkumpul, ada beberapa karyawan baru dipecat oleh perusahaan. Sebuah sampel baru telah dihasilkan, yaitu 570, 605, 625, 585, 590. Apakah prosesnya masih dalam batas pengawasan, dan berikan kesimpulan.

## Bab IX

# PENJADWALAN

### PENDAHULUAN

Melaksanakan pekerjaan secara efektif dan efisien agar tujuan tercapai adalah yang diinginkan oleh semua manajemen perusahaan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai konsep penjadwalan sangat penting, sehingga para pelaksana mengetahui kapan waktu harus memulai suatu pekerjaan, dan kapan waktu mengakhirinya.

Penjadwalan akan berimplikasi pada banyak hal, di antaranya:

1. Pada penggunaan aset yang dimiliki perusahaan menjadi efektif sehingga investasi yang ditanamkan perusahaan akan memberikan hasil yang optimal.
2. Kapasitas yang akan digunakan, akan lebih terukur sehingga jumlah output dapat dipastikan dan pelayanan kepada konsumen dapat lebih baik dari sebelumnya.
3. Pada akhirnya akan lebih cepat pengiriman produk kepada konsumen yang berarti keunggulan kompetitif bagi perusahaan dalam pelayanan yang cepat dapat tercapai.

Dalam bab ini, pembahasan mengenai penjadwalan difokuskan pada penjadwalan jangka menengah yang biasanya berkisar antara tiga hingga delapan belas bulan, dan penjadwalan jangka pendek dengan kisaran waktu sampai dengan tiga bulan.

Bab ini akan membahas mengenai konsep penjadwalan yang akan dibagi menjadi dua kegiatan belajar, yang terdiri atas:

- 1) Topik kesatu membahas perencanaan agregat;
- 2) Topik kedua membahas penjadwalan jangka pendek.

Dengan mempelajari modul ini secara baik dan benar, diharapkan Anda dapat memahami penanganan berbagai macam persoalan mengenai penjadwalan jangka menengah dan jangka pendek.

Setelah mempelajari modul ini, diharapkan Anda dapat:

- a. Mengerti dan memahami pengertian mengenai penjadwalan agregat;
- b. Mengerti dan memahami keputusan penjadwalan;
- c. Mengerti dan memahami karakteristik penjadwalan agregat;
- d. Mengerti dan memahami berbagai pilihan kapasitas ataupun pilihan permintaan;
- e. Mengerti dan memahami strategi penjadwalan agregat;
- f. Mengerti dan memahami metode penjadwalan agregat;
- g. Mengerti dan memahami pengertian disagregasi;
- h. Mengerti dan memahami penjadwalan agregat dalam industri jasa;
- i. Mengerti dan memahami pentingnya penjadwalan jangka pendek;
- j. Mengerti dan memahami berbagai isu penjadwalan;
- k. Mengerti dan memahami proses penjadwalan difokuskan pada pusat kerja;
- l. Mengerti dan memahami pembebanan pekerjaan di pusat pekerjaan;
- m. Mengerti dan memahami pengurutan pekerjaan di pusat kerja;
- n. Mengerti dan memahami penjadwalan pada produksi yang berulang;
- o. Mengerti dan memahami penjadwalan pada bidang jasa.



## TOPIK 1

# Perencanaan Agregat (*Aggregat Planning*)

## A. PROSES PERENCANAAN

Perencanaan agregat atau juga dikenal dengan penjadwalan agregat menyangkut jumlah dan kapan produksi akan dilangsungkan dalam waktu dekat, sering kali tiga sampai delapan belas bulan ke depan. Manajer operasi berupaya menentukan cara terbaik untuk memenuhi ramalan permintaan dengan menyesuaikan tingkat produksi, kebutuhan tenaga kerja, persediaan, waktu lembur, subkontrak, dan semua variabel yang dapat dikendalikan perusahaan.

Tujuan dalam topik ini adalah menjelaskan keputusan perencanaan agregat agar cocok dengan seluruh proses perencanaan keseluruhan, dan menjelaskan beberapa teknik yang digunakan manajer dalam mengembangkan rencana.

Keputusan penjadwalan menyangkut perumusan rencana bulanan dan kuartalan yang mengutamakan masalah mencocokkan produktivitas dengan permintaan yang fluktuatif. Oleh karenanya, perencanaan agregat termasuk dalam rencana jangka menengah.

## B. PERILAKU *AGGREGATE PLANNING*

Seperti yang telah diisyaratkan dengan istilah “agregat”, maka rencana agregat berarti menggabungkan sumber-sumber daya yang sesuai ke dalam istilah-istilah yang lebih umum dan menyeluruh. Dengan adanya ramalan permintaan serta kapasitas fasilitas, persediaan jumlah tenaga kerja dan input produksi yang saling berkaitan, maka perencana harus memilih tingkat output untuk fasilitas selama tiga sampai delapan belas bulan ke depan. Perencanaan ini, di antaranya bisa diterapkan untuk perusahaan manufaktur, rumah sakit, akademi, serta penerbit buku.

### C. STRATEGI AGGREGATE PLANNING

Perencanaan agregat merupakan bagian dari sistem perencanaan produksi yang lebih besar, sehingga pemahaman mengenai keterkaitan antara rencana dan beberapa faktor internal dan eksternal merupakan sesuatu yang berguna.

Di lingkungan perusahaan manufaktur, jadwal produksi utama yang dihasilkan memberikan input untuk sistem MRP yang mengutamakan mengenai perolehan atau produksi komponen-komponen yang diperlukan (lihat bab tentang MRP). Jadwal kerja yang mendetail untuk tenaga kerja dan penjadwalan berprioritas untuk produk dihasilkan sebagai tahapan terakhir sistem perencanaan produksi.

Ada beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh manajer operasi dalam merumuskan rencana agregat, yaitu:

1. Apakah persediaan digunakan untuk menyerap perubahan selama periode permintaan?
2. Apakah perubahan akan diakomodasikan dengan cara mengubah jumlah tenaga kerja?
3. Apakah perlu penggunaan tenaga kerja paruh waktu atau waktu lembur dan waktu kosong untuk menghadapi fluktuasi?
4. Apakah perlu menggunakan subkontraktor untukantisipasi pesanan yang fluktuatif sehingga dapat mempertahankan jumlah tenaga kerja yang stabil?
5. Apakah perlu mengubah harga atau faktor lain untuk memengaruhi permintaan?

Pertanyaan tersebut di atas menggambarkan strategi perencanaan apa yang sebaiknya dibuat perusahaan. Sebelum membahas tentang strategi, maka ada lima jenis pilihan kapasitas karena pilihan ini tidak mengubah permintaan, tetapi menyerap fluktuasi permintaan, dan tiga pilihan permintaan di mana perusahaan berupaya memengaruhi pola permintaan lewat ketiga pilihan permintaan.

#### 1. Pilihan Kapasitas

Pilihan kapasitas (pasokan) mendasar yang dapat dipilih perusahaan adalah sebagai berikut:



- a. Tingkat persediaan yang berubah-ubah.
- b. Mengubah jumlah tenaga kerja dengan cara mempekerjakan pekerja atau memberhentikan pekerja.
- c. Mengubah tingkat produksi melalui waktu lembur dan waktu kosong.
- d. Subkontrak digunakan.
- e. Mempekerjakan tenaga kerja paruh waktu.

## 2. Pilihan Permintaan

Pilihan permintaan yang mendasar adalah sebagai berikut:

- a. Memengaruhi permintaan dengan berbagai kebijakan di manajemen pemasaran.
- b. Pesanan cadangan dalam memenuhi permintaan pada periode permintaan tinggi.
- c. Produk mix antarmusim.

## 3. Pilihan Campuran

Merupakan kombinasi-kombinasi antara pilihan kapasitas dan pilihan permintaan yang disebut sebagai strategi campuran, dan sering kali cara ini lebih berhasil.

Dengan mempertimbangkan pilihan-pilihan tersebut, maka perusahaan dapat menetapkan strategi:

- *Chase Strategy*, yaitu menetapkan produksi sama dengan permintaan.
- *Level Strategy*, yaitu memelihara output yang konstan, tingkat produksi dan jumlah tenaga kerja tetap pada periode horizon perencanaan.

## D. METODE PERENCANAAN AGREGAT

Ada beberapa teknik yang digunakan manajer operasi untuk mengembangkan rencana agregat yang lebih bermanfaat dan lebih tepat, di antaranya:

### 1. Metode Pembuatan Grafis dan Diagram

Metode ini sangat sering dipakai karena mudah dipahami. Pada dasarnya, rencana-rencana dengan grafis dan diagram ini menangani



variabel sedikit demi sedikit agar perencana dapat membandingkan proyeksi permintaan dengan kapasitas yang ada. Pendekatan yang digunakan adalah *trial and error* yang tidak menjamin terciptanya rencana produksi yang optimal, tetapi penghitungan yang dibutuhkan hanya sedikit dan dapat dilakukan oleh staf yang paling dasar pekerjaannya.

Tahapan dalam metode ini, yaitu:

- 1) Tentukan permintaan pada tiap periode.
- 2) Tentukan berapa kapasitas pada waktu biasa, waktu lembur, dan tindakan subkontrak untuk tiap periode.
- 3) Tentukan biaya tenaga kerja, biaya rekrutmen, dan biaya pemberhentian karyawan serta biaya penahanan persediaan.
- 4) Pertimbangkan kebijakan perusahaan yang dapat diterapkan pada para pekerja dan tingkatan persediaan.
- 5) Kembangkan rencana alternatif dan amati biaya totalnya.

## 2. Pendekatan Matematis dalam Perencanaan

Beberapa pendekatan matematis terhadap perencanaan agregat telah banyak dikembangkan, di antaranya:

### a. Metode Transportasi dalam Program Linear

Jika masalah perencanaan agregat dipandang sebagai masalah alokasi kapasitas operasi untuk memenuhi permintaan yang diperkirakan, maka rencana agregat dapat dirumuskan dalam format program linear.

### b. *Linear Decision Rule*

Merupakan model perencanaan agregat yang berupaya untuk mengoptimalkan tingkat produksi dan tingkat jumlah tenaga kerja sepanjang periode tertentu.

Model ini meminimalisasi biaya total dari biaya gaji, rekrutmen, PHK, lembur, dan persediaan melalui serangkaian kurva biaya kuadrat.

### c. *Management Coefficient Model*

Dikembangkan oleh E.H. Bowman yang membangun suatu model keputusan formal di seputar pengalaman dan kinerja manajer. Teori yang mendasari adalah pengalaman masa lalu manajer

cukup baik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar menetapkan keputusan di masa depan. Teknik ini menggunakan analisis regresi terhadap keputusan produksi yang diambil manajer di masa lalu.

d. **Simulasi**

Suatu model komputer yang dinamakan “penjadwalan lewat simulasi”, dikembangkan tahun 1966 di R.C Vergin. Pendekatan simulasi ini menggunakan prosedur pencarian kombinasi nilai yang biayanya minimal untuk ukuran jumlah tenaga kerja dan tingkat produksi.

## **E. DISAGREGASI**

Output dari proses perencanaan agregat biasanya berupa jadwal produksi untuk pengelompokan produk berdasarkan “famili”. Misalnya untuk produsen mobil, output memberikan informasi mengenai berapa mobil yang harus diproduksi, bukan pada berapa mobil yang bermerek A, berseri B ataupun berseri C. Jadi, berupa jumlah keseluruhan output yang dihasilkan tiap periode tertentu, bukan berdasarkan tipe. Sementara proses pemisahan rencana agregat menjadi rencana yang lebih rinci, disebut agregasi.

Disagregasi menghasilkan jadwal produksi utama/induk (MPS). Lihat konsep MRP.

## **F. PERENCANAAN AGREGAT DI SEKTOR JASA**

Pada kenyataan sektor jasa, seperti bank, usaha angkutan, dan restoran cepat saji, penerapannya lebih mudah daripada di perusahaan manufaktur.

Pengendalian biaya tenaga kerja di perusahaan jasa merupakan sesuatu yang penting. Pengendalian biayanya meliputi:

1. Pengendalian yang ketat atas jam kerja di perusahaan jasa dapat dipastikan menghasilkan tanggapan cepat terhadap respon konsumen.
2. Beberapa bentuk sumber tenaga kerja panggilan yang dapat ditambahkan atau dihilangkan untuk memenuhi permintaan yang tak terduga.



3. Fleksibilitas keahlian pekerja perorangan yang memungkinkan relokasi tenaga kerja yang ada.
4. Fleksibilitas keahlian pekerja perorangan pada tingkat output atau jam kerja untuk memenuhi permintaan yang sudah diperkirakan.

Penerapan perencanaan agregat di sektor jasa, di antaranya pada:

a. Restoran

Pada jasa ini volume produknya tinggi, maka diarahkan pada:

- Pemulusan tingkat produksi;
- Penentuan ukuran jumlah tenaga kerja yang dipekerjakan;
- Usaha mengelola permintaan untuk menjaga agar peralatan dan pekerja tetap bekerja.

b. Industri penerbangan

Perencanaan agregat mencakup jadwal atau tabel atas:

- Jumlah penerbangan masuk dan keluar di setiap pusat;
- Jumlah penerbangan di setiap rute;
- Jumlah penumpang yang harus dilayani di setiap penerbangan;
- Jumlah awak pesawat dan awak di darat yang dibutuhkan pada setiap pusat dan bandara.

c. Rumah sakit

Masalah yang dihadapi adalah alokasi uang, staf, perlengkapan untuk memenuhi permintaan pasien atas pelayanan jasa rumah sakit yang bersangkutan.

d. Rantai perusahaan kecil nasional

Contohnya adalah jasa fotokopi, percetakan, pusat komputer, yang mana pertanyaan atas perencanaan agregat dan perencanaan independen di setiap badan usaha menjadi sebuah perhatian. Output dan pembelian dapat direncanakan secara terpusat apabila permintaan dapat dipengaruhi melalui promosi khusus. Pendekatan ini menguntungkan, karena mengurangi biaya pembelian dan periklanan, dan membantu arus kas di lokasi yang independen.



e. **Jasa lain-lain**

Seperti jasa keuangan, transportasi, komunikasi, dan rekreasi memberikan output yang volumenya tinggi namun tidak berwujud. Untuk jasa semacam ini lebih utama pada perencanaan persyaratan sumber daya manusia (lihat bab tentang sumber daya manusia) dan pengelolaan permintaan.

## **RANGKUMAN**

Perencanaan agregat memberikan pada perusahaan senjata bersaing untuk membantu menangkap pangsa pasar di perekonomian global. Jadwal agregat menetapkan tingkat persediaan, produksi, subkontrak, dan penggunaan tenaga kerja sepanjang kisaran waktu jangka menengah, biasanya tiga hingga delapan belas bulan. Beberapa teknik dijelaskan secara singkat dalam topik ini, baik dengan metode grafik dan diagram maupun pendekatan matematika untuk perencanaan. Perencanaan agregat diperlukan juga pada industri jasa seperti perbankan, restoran, maskapai penerbangan, ataupun jasa lainnya.

## **LATIHAN**

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silakan Anda mengerjakan latihan berikut ini:

- 1) Apa yang dimaksud dengan proses perencanaan?
- 2) Jelaskan tentang perilaku perencanaan agregat!
- 3) Jelaskan apa yang dimaksud dengan strategi perencanaan agregat!
- 4) Sebutkan dan jelaskan metode perencanaan agregat!
- 5) Jelaskan tentang perencanaan agregat di sektor jasa!

## TEST FORMATIF I

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dari beberapa alternatif jawaban yang disediakan!

- 1) Berikut ini mana yang benar:
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 2) Berikut ini mana yang benar:
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 3) Berikut ini mana yang benar:
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 4) Berikut ini mana yang benar:
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 5) Berikut ini mana yang benar:
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir bab ini, dan hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda dalam materi Kegiatan Belajar 1.

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban Anda yang benar} \times 100 \%}{10}$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

- 90 % - 100 % = baik sekali
- 80 % - 89 % = baik
- 70 % - 79 % = sedang
- < 70 % = kurang

Kalau Anda mencapai tingkat penguasaan 80 % ke atas, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 2. Bagus! Tetapi kalau nilai Anda di bawah 80 %, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1, terutama yang belum Anda kuasai.



## TOPIK 2

# Penjadwalan Jangka Pendek (*Short-Term Scheduling*)

### A. PENTINGNYA STRATEGI PENJADWALAN JANGKA PENDEK

Penjadwalan jangka pendek sangat penting bagi perusahaan, karena:

1. Dengan penjadwalan yang efektif, perusahaan dapat menggunakan asetnya dan menghasilkan kapasitas investasi yang lebih besar, dan sebaliknya mengurangi biaya.
2. Penjadwalan menambah kapasitas dan fleksibilitas yang terkait, dan memberikan waktu pengiriman yang lebih cepat, sehingga pelayanan kepada pelanggan menjadi lebih baik.
3. Dengan menggunakan konsep penjadwalan jangka pendek, maka keunggulan kompetitif dengan pengiriman dapat diandalkan.

### B. ISU-ISU PENJADWALAN

Penjadwalan berkaitan dengan waktu operasi. Penjadwalan dimulai dengan perencanaan kapasitas yang meliputi fasilitas dan penguasaan terhadap mesin, kemudian jadwal induk membagi rencana kasar dan membuat jadwal keseluruhan untuk output. Penjadwalan jangka pendek menerjemahkan keputusan kapasitas, rencana jangka menengah ke dalam urutan pekerjaan, penugasan khusus terhadap karyawan, bahan baku dan fasilitas. Berbagai isu yang berkaitan dengan penjadwalan, di antaranya:

#### 1. Penjadwalan ke Depan dan ke Belakang

Penjadwalan ke depan memulai skedul/jadwal segera setelah persyaratan diketahui. Banyak digunakan pada rumah sakit, klinik, restoran untuk makan malam, perusahaan permesinan. Pekerjaan dilaksanakan atas pesanan konsumen, dan sesegera mungkin dilakukan pengiriman. Dirancang untuk menghasilkan jadwal yang bisa diselesaikan meski tidak berarti memenuhi tanggal jatuh temponya.

Penjadwalan ke belakang dimulai dengan tanggal jatuh tempo, menjadwalkan operasi finansial dahulu. Tahap-tahap dalam pekerjaan kemudian dijadwalkan pada suatu waktu, dibalik. Dengan mengurangi *lead time* untuk tiap item, akan didapatkan waktu awal. Banyak digunakan di perusahaan manufaktur dan juga jasa, seperti catering. Hal-hal teknis, seperti kerusakan mesin, masalah mutu, sering kali membuat penjadwalan semakin kompleks sehingga perlu pemikiran khusus.

## 2. Penjadwalan Kriteria Proses

Teknik penjadwalan yang benar tergantung pada volume pesanan, ciri operasi, dan seluruh kompleksitas pekerjaan. Oleh karenanya ada empat kriteria, yaitu:

- a. Meminimalkan waktu penyelesaian dengan cara menetapkan rata-rata waktu penyelesaian.
- b. Memaksimalkan utilitas dengan menetapkan persentase waktu fasilitas digunakan.
- c. Meminimalkan persediaan barang dalam proses dengan menetapkan rata-rata jumlah pekerjaan dalam sistem.
- d. Meminimalkan waktu tunggu konsumen dengan menetapkan rata-rata keterlambatan.

Empat kriteria ini digunakan dalam industri untuk mengevaluasi kinerja penjadwalan. Dengan demikian, pendekatan penjadwalan harus jelas, mudah dimengerti, dan dilaksanakan secara fleksibel dan realistis.

## C. PROSES PENJADWALAN BERFOKUS PADA PUSAT KERJA

Fasilitas ini berfokus pada proses atau dikenal juga dengan fasilitas terputus-putus atau *job shop*, yaitu tingginya variasi yang dihasilkan, volume rendah, dan biasanya diterapkan pada manufaktur ataupun jasa.

Sistem ini dibuat berdasarkan pesanan, dan biasanya berbeda dalam bahan baku, urutan proses, waktu proses, dan set up. Karena perbedaan ini, maka penjadwalan menjadi kompleks. Oleh karena itu, sistem ini harus:



1. Menjadwal pesanan yang akan datang tanpa mengganggu kendala kapasitas pusat kerja individu.
2. Mengecek ketersediaan alat dan bahan baku sebelum memberikan pesanan ke suatu departemen.
3. Membuat tanggal jatuh tempo untuk tiap pekerjaan dan mengecek kemajuannya.
4. Mengecek barang dalam proses pada saat pekerjaan bergerak menuju perusahaan.
5. Memberikan *feed back* pada aktivitas produksi.
6. Menyediakan statistik efisiensi pekerjaan dan memonitor waktu operator untuk analisis distribusi tenaga kerja, gaji dan upah.

Sistem penjadwalan baik yang manual maupun otomatis perlu data yang akurat dan relevan sehingga membutuhkan data base dengan file perencanaan dan pengendalian.

Tiga file perencanaan, yaitu:

- a. File master barang;
- b. File *routing*;
- c. File master induk pusat kerja.

Sementara file pengendali mencatat kemajuan sebenarnya yang telah dibuat terhadap rencana untuk masing-masing urutan pekerjaan.

#### **D. PEMBEBANAN PEKERJAAN DI PUSAT PEKERJAAN**

Pembebanan berarti penugasan pekerjaan untuk dilaksanakan atau pusat pengolahan atau pusat pemrosesan. Manajer operasi menugaskan pekerjaan untuk dilaksanakan sehingga biaya, waktu menganggur atau waktu penyelesaian harus dijaga agar tetap minimum.

Pusat pembebanan dibagi menjadi dua bentuk, yakni orientasi pada kapasitas dan dikaitkan pada penugasan tugas tertentu ke pusat pekerjaan.

Pendekatan yang digunakan dalam pembebanan, yaitu:

##### **1. Diagram Gantt**

Diagram Gantt merupakan alat bantu visual yang sangat berguna dalam pembebanan dan penjadwalan. Diagram ini dikembangkan oleh



Henry L. Gantt pada akhir tahun 1800. Diagram ini membantu menggambarkan penggunaan sumber daya, seperti pusat pekerjaan dan lembur.

Contoh:

Perusahaan X menggunakan diagram Gantt untuk menunjukkan penjadwalan tiga macam pesanan, yaitu pekerjaan A, B, C yang mana penjadwalannya saling terkait waktunya. Pekerjaan A dan B dimulai bersamaan, yakni pada hari kesatu. Pekerjaan A berakhir pada hari kelima, pekerjaan B pada hari keempat, sedangkan pekerjaan C mulai hari ketiga sampai hari keenam.

Diagram Gantt untuk penjadwalan pekerjaan A, B, C:

Pekerjaan	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	Hari 6
A	-----	-----	-----	-----	-----	-----
B	-----	-----	-----	-----	-----	-----
C	-----	-----	-----	-----	-----	-----

## 2. Metode Penugasan

Metode penugasan melibatkan penugasan suatu pekerjaan atas suatu sumber daya. Untuk lebih jelasnya penjelasan langsung menggunakan contoh.

Ada empat langkah yang bisa diikuti, yaitu:

- 1) Angka pada tiap baris dikurangi dengan angka yang terkecil pada baris yang bersangkutan, periksa pada angka yang nilainya nol, apakah sudah optimal atau belum. Dikatakan optimal apabila angka nol ada di tiap baris dan kolom yang berbeda. Jika belum optimal, maka lakukan hal yang sama, tetapi pada tiap kolom.
2. Jika langkah 1 belum optimal, maka lakukan langkah 2 dengan cara buat garis vertikal dan horizontal yang melewati angka nol, cari angka paling kecil yang tidak tertutup oleh garis tersebut.
3. Kurangkan angka terkecil pada angka yang tidak tertutup garis, yang nilainya belum nol, dan tambahkan pada angka yang ter-

- tutup, baik oleh garis vertikal maupun horizontal. Periksa sudah optimal atau belum.
4. Jika belum optimal, maka langkah 3 perlu diulang terus sampai hasilnya optimal.

Contoh:

Jika suatu fasilitas memiliki tiga mesin, yaitu A, B, C, dan tiga pekerjaan yang harus diselesaikan masing-masing mesin yang berbeda pada waktu yang bersamaan, apabila tabel biayanya seperti berikut, berapa biaya total yang paling optimal?

Mesin Pekerjaan	A	B	C
$X_i$	11	14	6
$W_i$	8	10	11
$Z_i$	9	12	7

Keterangan: biaya dalam satuan juta rupiah.

Penyelesaian:

A	B	C	
$X_i$	11	14	6*
$Y_i$	8*	10	11
$Z_i$	9	12	7*

1a.

A	B	C	
$X_i$	5	8	0
$Y_i$	0*	2*	3
$Z_i$	2	5	0*

Hasil belum optimal, maka

1.b.

A	B		C
Xi	5	6	0
Yi	0	0	3
Zi	2	3	0

Hasil belum optimal, maka

2.

A	B		C
Xi	5	6	0
Yi	0	0	3
Zi	2*	3	0

3.

A	B	C	
Xi	3	4	0
Yi	0	0	5
Zi	0	1	0

Sudah optimal, karena sudah ada angka nol yang berbeda pada kolom dan baris yang berbeda.

A	B	C	
Xi	3	4	0*
Yi	0	0*	5
Zi	0*	1	0



Maka mesin C mengerjakan pekerjaan Xi, biayanya Rp 6.000.000,00.  
Mesin B mengerjakan pekerjaan Yi, biayanya Rp 10.000.000,00.  
Mesin A mengerjakan pekerjaan Zi, biayanya Rp 9.000.000,00.  
Jadi, total biaya yang optimal adalah Rp 25.000.000,00.

#### E. MENGURUTKAN PEKERJAAN DI PUSAT KERJA

Pengurutan mengkhususkan pada pesanan di mana pekerjaan harus dilakukan di masing-masing pusat pekerjaan. Aturan yang dilakukan berdasarkan prioritas, yaitu:

1. Pertama datang pertama kali dilayani;
2. Waktu pemrosesan yang paling cepat;
3. Pekerjaan yang jatuh temponya paling pendek;
4. Waktu pemrosesan yang paling panjang.

Untuk mengevaluasi tiap-tiap aturan, maka digunakan empat kriteria yang telah dibahas pada subtopik dalam isu penjadwalan di atas.

#### F. PENJADWALAN PADA PRODUKSI BERULANG

Konsep ini telah diterapkan oleh Harlety Davidson dan John Deere. Dengan satu cara membuat skedul penggunaan material adalah menentukan ukuran lot minimum yang akan menjaga proses produksi tetap berjalan dan menggunakan konsep POQ, yaitu:

$$Q^*p = \sqrt{\frac{2DS}{H(1-d/p)}}$$

Seperti yang telah dibahas pada konsep persediaan model independen.

Keuntungan dari konsep ini:

1. Mengurangi persediaan di mana berarti mengeluarkan modal untuk penggunaan yang lain.
2. Mempercepat input keseluruhan produk.
3. Memperbaiki mutu komponen, dengan demikian memperbaiki mutu.

4. Mengurangi kebutuhan luas ruangan.
5. Memperbaiki komunikasi antarkaryawan karena berdekatan.
6. Proses produksi lebih mulus.

#### **G. PENJADWALAN PADA BIDANG JASA**

Menjadwal sistem jasa berbeda dengan sistem manufaktur dalam beberapa cara, yaitu:

1. Di bidang manufaktur, penekanan pada bahan baku, sedang jasa penekanan pada karyawan;
2. Sistem jasa jarang menyimpan persediaan;
3. Sistem jasa lebih banyak menyerap tenaga kerja dengan variabilitas tinggi.

Contoh penjadwalan jasa, di antaranya:

1. Rumah sakit, pada unit gawat darurat menggunakan aturan prioritas yang lebih dulu datang yang lebih dulu dilayani.
2. Bank banyak mempekerjakan personel dengan jam kerja dari pukul 8 pagi sampai pukul 3 sore untuk teller yang melayani nasabah.
3. Penjadwalan secara shift pada supermarket.

#### **LATIHAN**

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, silakan Anda mengerjakan latihan berikut ini.

- 1) Jelaskan tentang pentingnya strategi penjadwalan jangka pendek!
- 2) Jelaskan isu-isu dalam penjadwalan!
- 3) Jelaskan persyaratan apa saja yang harus dipenuhi dalam melaksanakan proses penjadwalan yang difokuskan pada pusat kerja!
- 4) Ada dua metode pembebanan yang telah dibahas, sebutkan dan jelaskan masing-masing!
- 5) Jelaskan konsep pengurutan pekerjaan!
- 6) Berikan penjelasan mengenai penjadwalan pada produk yang berulang!
- 7) Berikan penjelasan penjadwalan di bidang jasa!

## RANGKUMAN

- Penjadwalan jangka pendek melibatkan waktu operasi untuk mencapai pergerakan unit yang efisien melalui suatu sistem.
- Fasilitas yang berfokus pada proses dibuat berdasarkan pesanan sehingga penjadwalan menjadi kompleks, dan perlu data base perencanaan serta pengendalian.
- Pembebanan pekerjaan di pusat kerja dapat dilakukan dengan diagram Gantt atau metode penugasan.
- Pengurutan pekerjaan di pusat kerja dapat menggunakan aturan prioritas yang mana dapat dievaluasi menggunakan empat kriteria proses.
- Pada produksi yang berulang, digunakan konsep POQ dengan beberapa keuntungan.
- Konsep penjadwalan diterapkan juga pada sektor jasa, terutama untuk menjadwalkan kerja karyawan.

## TEST FORMATIF II

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat dari beberapa alternatif jawaban yang disediakan!

- 1) Berikut ini mana yang benar
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 2) Berikut ini mana yang benar
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 3) Berikut ini mana yang benar
  - A. Satu
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat



- 4) Berikut ini mana yang benar
- A. Saturday
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat
- 5) Berikut ini mana yang benar
- A. Saturday
  - B. Dua
  - C. Tiga
  - D. Empat

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir bab ini, dan hitunglah jumlah jawaban Anda yang benar. Kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda dalam materi Kegiatan Belajar 2.

#### Rumus

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100 \%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90% - 100% = baik sekali;

80% - 89% = baik;

70% - 79% = sedang;

< 70% = kurang

Kalau Anda mencapai tingkat penguasaan 80% ke atas, Anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar 3. Bagus! Namun kalau nilai Anda di bawah 80%, Anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 2, terutama yang belum Anda kuasai.

#### Kunci Jawaban Tes Formatif

*Tes Formatif 1:* 1) A, 2) B, 3) A, 4) A, 5) A.

*Tes Formatif 2:* 1) A, 2) B, 3) A, 4) A, 5) A.

## Bab X

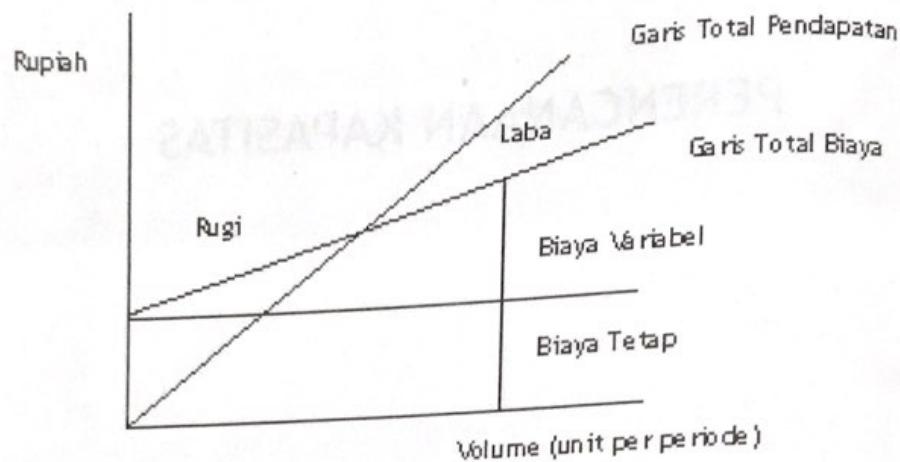
# PERENCANAAN KAPASITAS

### **ANALISIS *BREAK-EVEN POINT* (BEP)**

Adalah suatu analisis yang bertujuan untuk menemukan satu titik, dalam unit atau rupiah, yang menunjukkan biaya sama dengan pendapatan. Titik tersebut dinamakan titik BEP. Dengan mengetahui titik BEP, analis dapat mengetahui pada volume penjualan, berapa perusahaan mencapai titik impasnya, yaitu tidak rugi, tetapi juga tidak untung sehingga apabila penjualan melebihi titik itu, maka perusahaan mulai mendapatkan untung.

Dalam melakukan analisis BEP diperlukan estimasi mengenai biaya tetap, biaya variabel dan pendapatan. Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan besarnya tetap, dan tidak tergantung dari volume penjualan sekalipun perusahaan tidak melakukan penjualan. Misalnya, biaya depresiasi, PBB, bunga kredit dan gaji pimpinan. Biaya variabel adalah biaya yang besarnya bervariasi sesuai dengan jumlah unit yang dijual. Misalnya, BTKL dan material, Biaya-biaya lain (gas, listrik atau air) yang pemakaiannya dipengaruhi oleh volume produksi. Pendapatan merupakan elemen lain dari analisis break-even yang diasumsikan berbentuk linier, besarnya bertambah sesuai dengan pertambahan volume penjualannya.

## MODEL DASAR ANALISIS BREAK-EVEN



Dengan menggunakan pendekatan pendapatan sama dengan biaya, rumus BEP dapat diperoleh sebagai berikut:

$$TR = TC$$

$$P \cdot x = F + V \cdot x$$

Sehingga dapat diperoleh:

$$BEP(x) = \frac{F}{P - V} \rightarrow BEP(Rp) = BEP(x) \cdot P = \frac{F}{P - V} \cdot P$$

$$BEP(Rp) = \frac{F}{1 - V/P}$$

Apabila keuntungan dinyatakan dengan  $\pi$ , volume yang diperlukan untuk menghasilkan keuntungan tertentu dapat dicari dari persamaan berikut:

$$\begin{aligned} \pi &= TR - TC & x &= \frac{F + \pi}{P - V} & \text{atau} & x &= BEP + \frac{\pi}{P - V} \\ &= P \cdot x - (F + V \cdot x) \\ &= (P - V) \cdot x - F \end{aligned}$$

Apabila unsur pajak terhadap keuntungan ( $t$ ) dimasukkan dalam analisis, rumus di atas dapat berubah menjadi:



$$x = \frac{F + \pi / (1 - t)}{P - V} \text{ atau } x = \text{BEP} + \frac{\pi}{(1 - t) (P - V)}$$

Contoh:

Perusahaan mempunyai biaya tetap sebesar Rp 1.000.000,00 pada periode ini. Biaya tenaga kerja langsung sebesar Rp 1.500,00 per unit, dan biaya material sebesar Rp 500,00 per unit. Harga jual produk Rp 4.000,00 per unit. Tentukan:

- Titik BEP
- Apabila keuntungan ditargetkan sebesar Rp 560.000,00, berapa unit produk yang harus terjual?
- Apabila dari hasil keuntungan dikenakan pajak sebesar 30%, berapa unit yang harus terjual agar keuntungan tetap sebesar Rp 560.000,00?

### ANALISIS BREAK-EVEN UNTUK MULTIPRODUK

Untuk mengetahui posisi break-even, biasanya dilakukan bukan untuk per jenis produk, melainkan untuk semua produk yang dibuat/dijual perusahaan secara keseluruhan. Rumus titik break-even untuk multiproduk:

$$\text{BEP (Rp)} = \frac{F}{\sum \{(1 - V/P)W\}}$$

Di mana:

F = biaya tetap per periode

V = biaya variabel per unit

P = harga jual per unit

W = persentase penjualan produk terhadap total rupiah penjualan

$\sum \{(1 - V/P) \cdot W\}$  = kontribusi tertimbang

Contoh:

Sebuah rumah makan "Le Bristo" di Prancis mempunyai informasi sebagai berikut. Biaya tetap adalah \$3.500 per bulan.

Produk	Harga	Biaya	Ramalan Penjualan Tahunan (unit)
Roti isi keju	\$2,95	\$1,25	7.000
Soft drink	0,80	0,30	7.000
Kentang goreng	1,55	0,47	5.000
Teh	0,75	0,25	5.000
Salad	2,85	1,00	3.000

Dengan beragam penawaran ini, analisis titik impas dilakukan seperti pada kasus produk tunggal, kecuali bahwa pada perhitungan multiproduk, diberikan pembobotan produk berdasarkan proporsinya pada total penjualan.

Buatlah BEP dari produk-produk yang ditawarkan oleh rumah makan "Le Bristo" tersebut. Jika penjualan harian total adalah 52 minggu, masing-masing 6 hari, tentukan titik impas harian dan berapa penjualan jumlah roti isi daging per harinya.

Untuk mengerjakan BEP multiproduk dari rumus di atas, dapat dipilah-pilah menjadi beberapa kolom seperti di bawah ini.

Produk	Harga	Biaya	(V/P)	1 - (V/P)	Ramalan Penj. Tahunan (\$)	Persentase Penjualan	Bobot = $1 - (V/P) * \text{Persentase Penjualan}$
Roti isi keju	\$2,95	\$1,25					
Soft drink	0,80	0,30					
Kentang goreng	1,55	0,47					
The	0,75	0,25					
Salad	2,85	1,00					

### SOAL LATIHAN

- Anda mempertimbangkan untuk membuka jasa fotokopi di kampus. Anda memperkirakan biaya tetap yang akan timbul sebesar \$1.500, dan biaya variabel untuk setiap lembar fotokopi adalah \$0,01. Anda berharap dapat menjual dengan rata-rata \$0,05.
  - Berapakah titik impas dalam dolar?
  - Berapakah titik impas dalam unit?
- Sebagai manajer Anda telah memutuskan bahwa penjualan dengan konsesi akan dapat mendukung penjualan. Tabel berikut memberikan informasi yang dapat Anda kumpulkan sejauh ini:

Produk	Harga	Biaya	Ramalan Penjualan Tahunan (unit)
Minuman ringan	\$1,00	\$0,65	8.000
Anggur	1,75	0,95	7.000
Kopi	1,00	0,30	5.000
Permen	1,25	0,45	3.000

Anda memasukkan biaya tenaga kerja sebesar \$250 sebagai biaya tetap (5 stan dengan masing-masing 3 orang). Stan disewa secara kontrak, seharga \$50 untuk setiap stan per malam yang juga merupakan biaya tetap.

- Berapakah volume titik impas pada setiap malam pertunjukan?
- Berapa banyak anggur yang Anda harapkan dapat terjual pada titik impas?



## Bab XI

# LUAS PRODUKSI

### LUAS PRODUKSI

Merupakan jumlah atau volume hasil produksi yang seharusnya diproduksi oleh suatu perusahaan dalam satu periode. Agar dicapai laba optimal, maka luas produksi perlu direncanakan dengan baik. Luas produksi yang terlalu besar berakibat pada biaya yang terlalu besar, seperti biaya gudang dan pemeliharaan, biaya *idle* bahan, tenaga kerja, dan lain-lain.

Luas produksi yang terlalu kecil berakibat tidak dapat memenuhi permintaan pasar, sehingga langganan bisa pindah ke perusahaan lain.

Faktor-faktor yang menentukan luas produksi:

1. Tersedianya bahan dasar;
2. Tersedianya kapasitas mesin-mesin yang dimiliki;
3. Tersedianya tenaga kerja;
4. Batasan permintaan;
5. Tersedianya faktor-faktor produksi yang lain.

Tingkat pentingnya penentuan luas produksi untuk masing-masing perusahaan berbeda-beda. Bagi perusahaan yang memproduksi barang-barang yang bermacam-macam jenisnya, harus diselenggarakan perencanaan yang teliti terhadap penentuan luas produksi.

Bagi perusahaan yang memproduksi barang standar atau relatif tetap, maka penentuan apa dan berapa yang harus diproduksi kurang penting dibandingkan dengan jenis perusahaan pertama tadi.

Di dalam menentukan luas produksi, ada 2 macam metode:

1. Metode grafik, dan
2. Metode simpleks.

Di dalam metode grafik ini, setelah diperoleh "*feasible set*" dicari titik mana di dalam "*feasible set*" itu yang merupakan kombinasi produksi yang paling menguntungkan. Hal ini dapat dicari dengan menerapkan fungsi keuntungan pada koordinat masing-masing titik yang ada pada "*feasible set*" tersebut, dan kemudian titik dengan laba yang paling besar itulah yang merupakan titik luas produksi yang paling menguntungkan. Metode grafik lebih jelas di dalam menggambarkan situasi (*feasible set*), tetapi hanya dapat digunakan pada perusahaan yang memproduksi hanya dua macam produk saja. Lebih dari dua produk, metode itu tidak dapat digunakan. Ketidakmungkinan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan metode simplek. Pembahasan metode simplek akan dibahas pada mata kuliah Manajemen Operasi Lanjutan.

#### Contoh Soal Metode Grafik

Sebuah perusahaan dengan dua batasan faktor produksi dan batasan permintaan, memproduksi dua macam produk X dan Y. Batasan faktor produksinya, yaitu:

I Batasan bahan dasar yang dapat diformulasikan menjadi persamaan garis:  $1000 = 4X + 5Y$ .

II Batasan kapasitas mesin yang dapat diformulasikan dalam bentuk persamaan garis:  $4000 = 25X + 8Y$ .

Sementara batasan permintaannya dapat diformulasikan sebagai:

III Batasan permintaan produk X:  $X = 200$ .

IV Batasan permintaan produk Y:  $Y = 180$ .

Di samping empat batasan tersebut di atas, diketahui pula bahwa sumbangan pada laba per unit produk X adalah Rp 15.000,00 dan produk Y sebesar Rp 12.000,00.

Ditanyakan:

1. Berapa produk X dan Y masing-masing harus dibuat agar dicapai laba maksimum, dan berapa labanya?
2. Buatlah grafiknya!
3. Bila permintaan produk Y naik menjadi 200, berapa laba maksimalnya?

### LATIHAN

1. Perusahaan konveksi "Indah Sejati" memproduksi 2 buah produk, yaitu produk jaket dan kemeja. Beberapa persoalan yang perlu diperhatikan:
  - a. Untuk memproduksi kemeja, diperlukan 30 menit mesin I, 20 menit mesin II, 50 menit mesin penghalusan, dan 30 menit proses finishing. Sementara untuk memproduksi jaket diperlukan 60 mesin I, 40 menit mesin II, 20 menit penghalusan, dan 30 menit finishing.
  - b. Kapasitas maksimum masing-masing mesin:
    - Mesin I 1500 menit
    - Mesin II 700 menit
    - Proses penghalusan 900 menit
    - Proses finishing 900 menit
  - c. Potensi keuntungan yang akan diperoleh adalah Rp 500,00 untuk kemeja, dan Rp 700,00 untuk jaket.

Pimpinan perusahaan tersebut minta tolong kepada Saudara untuk mencari berapa kombinasi produksi yang paling optimal dan jumlah keuntungan yang akan diperoleh.



## Bab XII

# POLA PRODUKSI

### POLA PRODUKSI

Perusahaan pada umumnya menghendaki adanya produksi yang selalu sama (konstan) pada tiap-tiap hari atau tiap-tiap bulannya. Hal ini akan memudahkan pimpinan perusahaan untuk merencanakan kebutuhan-kebutuhan tenaga kerja, bahan ataupun fasilitas-fasilitas lain yang diperlukan di dalam berproduksi. Apabila produksi tersebut berfluktuasi, tenaga kerja, bahan ataupun fasilitas-fasilitas produksi juga berfluktuasi sehingga menjadi lebih sulit.

Di dalam merencanakan pola produksi ini terdapat beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan, yaitu:

1. Pola Penjualan

Perusahaan berproduksi tujuannya adalah untuk dijual dan juga untuk memenuhi kebutuhan penjualan. Oleh karena itu, volume penjualan akan memengaruhi pola produksinya. Apabila suatu pola penjualan tidak konstan (bergelombang) dipenuhi dengan pola produksi konstan, akan terjadi masalah penyimpanan barang-barang hasil produksi yang tidak atau belum laku terjual pada saat gelombang penjualan itu turun di bawah volume produksinya.

2. Pola Biaya

Biaya terdiri dari:

- a) Biaya perputaran tenaga kerja  
Adalah biaya yang diperlukan guna mencari, mendapatkan, menarik, melatih dan mempertahankan tenaga kerja yang diperlukan selama satu periode produksi.
  - b) Biaya simpan  
Adalah biaya penyimpanan barang-barang hasil produksi yang tidak atau belum laku terjual. Pada saat di mana jumlah yang diproduksi lebih besar dari volume penjualan, kelebihan ini perlu disimpan untuk memenuhi penjualan pada saat berikutnya yang diperkirakan akan naik.
  - c) Biaya lembur  
Adalah biaya yang diberikan kepada karyawan yang melakukan kerja lembur (*over time premium cost*).
  - d) Biaya subkontrak  
Adalah biaya yang diperlukan untuk memesan pada perusahaan lain yang dapat memproduksi barang hasil produksi kita. Biaya ini adalah selisih harga pokok produksi kita dengan harga barang itu kalau kita subkontrakkan pada perusahaan lain. Hal ini akan terjadi apabila volume penjualan melebihi volume produksi.
3. Kapasitas maksimum fasilitas produksi  
Ada beberapa jenis pola produksi yang dipakai oleh perusahaan dalam menentukan pola produksinya, yaitu:
- a) Pola produksi konstan (horizontal)  
Yaitu pola produksi di mana jumlah yang diproduksi setiap hari/minggu/bulan itu selalu sama.
  - b) Pola produksi bergelombang  
Yaitu pola produksi di mana jumlah yang dihasilkan pada setiap hari/minggu/bulan itu tidak selalu sama.
  - c) Pola produksi moderat  
Yaitu pola produksi yang bergelombang, hanya saja diusahakan agar gelombang produksi itu tidak terlalu tajam sehingga dapat mendekati konstan.

Di dalam merencanakan pola produksi yang tepat, suatu perusahaan dapat menggunakan analisis biaya tambahan (*incremental cost*) dari biaya tersebut di atas terhadap biaya produksi total yang sudah direncanakan semula di dalam program produksi atau luas produksi. Biaya tambahan itu akan terjadi bila luas produksi dipecah-pecah untuk periode pendek yang dapat mengakibatkan kenaikan-kenaikan biaya yang berupa biaya perputaran tenaga kerja, biaya lembur, biaya simpan, dan biaya subkontrak. Masing-masing pola produksi akan memiliki biaya tambahan yang berbeda-beda, karena itu dapat kita pilih pola produksi mana yang akan menimbulkan biaya tambahan yang paling kecil.

#### Contoh Soal

Suatu perusahaan menghadapi pola penjualan bergelombang yang tergambar pada tabel berikut:

Triwulan	Jumlah Penjualan
I	200 unit
II	450 unit
III	1.100 unit
IV	400 unit

Perusahaan akan memenuhi penjualannya itu dengan salah satu dari tiga alternatif pola produksi yang diajukan, yaitu:

- Pola yang konstan, sebesar 500 unit tiap triwulan.
- Pola bergelombang, mengikuti atau sesuai dengan gelombang penjualannya, hanya saja maksimum produksinya hanya akan sebesar kapasitas maksimum yang dimiliki oleh fasilitas produksi, yakni sebesar 1.000 satuan per triwulan. Lebih dari itu tidak dapat dicapai, sehingga harus ditutupi dari persediaan dan dari subkontrak kepada perusahaan lain.



- c) Pola produksi moderat, yaitu 400 satuan tiap triwulan pada triwulan pertama dan kedua, sedangkan pada triwulan ketiga dan keempat, masing-masing sebesar 800 satuan.

Data yang ada pada perusahaan menunjukkan keadaan bahwa:

- a) Biaya penyimpanan barang-barang hasil produksi adalah Rp 80,00 per satuan per triwulan.
- b) Setiap kenaikan hasil produksi sebesar 200 satuan diperlukan biaya perputaran tenaga kerja sebesar Rp 4.000,00, sedangkan penurunan hasil produksi tidak perlu ada biaya.
- c) Upah kerja lembur harus dibayarkan apabila hasil produksi lebih besar daripada 700 satuan dengan premi sebesar Rp 100,00 per satuan triwulan.
- d) Biaya subkontrak kalau kita pesan pada perusahaan lain adalah sebesar Rp 100,00 per satuan.
- e) Dari data tersebut, pola produksi mana yang paling baik dan dapat dipilih, yang akan mendatangkan ongkos tambahan yang terendah?

### LATIHAN

Suatu perusahaan menghadapi pola penjualan bergelombang yang tergambar pada tabel berikut:

Triwulan	Jumlah Penjualan
I	475 unit
II	1.500 unit
III	2.300 unit
IV	750 unit
Jumlah	5.025 unit

Perusahaan akan memenuhi penjualannya itu dengan salah satu dari tiga alternatif pola produksi yang diajukan, yaitu:

1. Pola yang konstan, sebesar 500 unit tiap triwulan.
2. Pola bergelombang, mengikuti atau sesuai dengan gelombang penjualannya hanya saja maksimum produksinya hanya akan sebesar kapasitas maksimum yang dimiliki oleh fasilitas produksi, yaitu sebesar 1.000 satuan per triwulan. Lebih dari itu tidak dapat dicapai, sehingga harus ditutupi dari persediaan dan dari subkontrak kepada perusahaan lain.
3. Pola produksi moderat, yaitu 400 satuan tiap triwulan pada triwulan pertama dan kedua, sedangkan pada triwulan ketiga dan keempat masing-masing sebesar 800 satuan.

Data yang ada pada perusahaan menunjukkan keadaan bahwa:

1. Biaya penyimpanan barang-barang hasil produksi adalah Rp 80,00 per satuan per triwulan.
2. Setiap kenaikan hasil produksi sebesar 200 satuan diperlukan biaya perputaran tenaga kerja sebesar Rp 4.000,00, sedangkan penurunan hasil produksi tidak perlu ada biaya.
3. Upah kerja lembur harus dibayarkan apabila hasil produksi lebih besar daripada 700 satuan dengan premi sebesar Rp 100,00 per satuan triwulan.
4. Biaya subkontrak kalau kita pesan pada perusahaan lain adalah sebesar Rp 100,00 per satuan.

Dari data tersebut, pola produksi mana yang paling baik dan dapat dipilih, yang akan mendatangkan ongkos tambahan yang terendah?

## Bab XIII

# PENENTUAN LOKASI PABRIK DAN LOKASI FASILITAS

### PENDAHULUAN

Penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kelangsungan hidup perusahaan di masa yang akan datang. Pemilihan lokasi berarti menghindari sebanyak mungkin seluruh segi-segi negatif dan mendapatkan lokasi dengan paling banyak faktor-faktor positif. Penentuan lokasi yang tepat akan meminimumkan beban biaya (investasi dan operasional) jangka pendek ataupun jangka panjang, dan ini akan meningkatkan daya saing perusahaan.

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh terhadap sistem produksi yang ekonomis, karena banyak faktor-faktor yang memengaruhi letak fasilitas/mesin-mesin dalam pabrik, dan yang lebih penting lagi karena lokasi tersebut akan memengaruhi besarnya biaya operasi ataupun biaya kapital.

Di dalam menentukan lokasi suatu pabrik, di mana pabrik itu akan didirikan dan di bagian mana dari daerah itu akan didirikan pabrik, pemilihan letak pabrik pada umumnya dipengaruhi oleh faktor-faktor:

1. Lingkungan masyarakat;
2. Kedekatan dengan pasar;
3. Tenaga kerja;
4. Kedekatan dengan bahan mentah dan penyuplai;



5. Fasilitas dan biaya transportasi;
6. Sumber-sumber daya alam;
7. Tanah untuk perluasan.

Sementara faktor-faktor lain yang dapat dipakai untuk mempertimbangkan dan memengaruhi pemilihan lokasi adalah harga tanah, dominasi masyarakat, peraturan tenaga kerja, kedekatan dengan pesaing, keamanan, cuaca, iklim, dan lain-lain.

### PENENTUAN TEMPAT

Setelah lokasi ditentukan, maka perusahaan harus menentukan di bagian mana pabrik akan didirikan. Berbagai faktor yang perlu diperhatikan untuk pemilihan tempat, antara lain:

- a) Tanah harus kering dan kuat untuk menyangga bangunan;
- b) Mempunyai keamanan dan perlindungan kebakaran yang baik;
- c) Bila pabrik mengeluarkan asap, maka harus cukup banyak angin yang membawa asap keluar daerah permukiman;
- d) Dekat dengan transportasi masyarakat;
- e) Cukup tersedia areal untuk bangunan sekarang, ekspansi dan parkir kendaraan karyawan.

### METODE KUALITATIF - KUANTITATIF

Untuk menilai secara kualitatif, baik buruk suatu daerah untuk tempat pabrik sehubungan dengan faktor-faktor yang terdapat dalam daerah yang disurvei sehingga pengusaha paling tidak dapat membandingkan keadaan daerah yang disurvei satu dengan lainnya. Contoh:

Penilaian kualitatif suatu daerah untuk tempat pabrik adalah sebagai berikut:

FAKTOR	DAERAH			
	A	B	C	D
Masyarakat	B	B	S	K
Faktor Produksi :				
- Bahan baku	K	K	B	S
- Tenaga kerja	B	S	K	B

FAKTOR	DAERAH			
	A	B	C	D
Transportasi	S	K	B	B
Pasar	S	K	S	K

Notasi:

B = Baik

S = Sedang

K = Kurang

Jika dihitung dari tabel tersebut, maka akan didapat data sebagai berikut:

A = 4B, 2S, 1K

B = 2B, 2S, 3K

C = 3B, 3S, 1K

D = 3B, 1S, 2K

Kalau kita menggunakan kuantifikasi sederhana (angka ditimbang) di mana B bernilai 10, S bernilai 5 dan K bernilai 1, maka:

$$A = 40 + 10 + 1 = 51$$

$$B = 20 + 10 + 3 = 33$$

$$C = 30 + 15 + 1 = 46$$

$$D = 30 + 5 + 2 = 37$$

Dengan menggunakan metode kualitatif, maka A dan C yang dipertimbangkan, dan secara kuantitatif A yang dipilih.

## ANALISIS BIAYA DALAM PENENTUAN LOKASI

Konsep biaya tetap dan biaya variabel dapat membantu dalam penentuan lokasi. Kombinasi biaya tetap dan variabel bagi lokasi yang berbeda-beda dapat menciptakan persamaan biaya yang menunjukkan hubungan antara biaya dan volume produksi, yang berlaku bagi masing-masing lokasi.

Contoh:

Suatu perusahaan sedang mempertimbangkan empat lokasi alternatif untuk sebuah pabrik baru. Perusahaan telah mengumpulkan data semua biaya pada berbagai lokasi, dan mendapati bahwa je-

nis biaya-biaya produksi bervariasi dari satu lokasi dengan lokasi lainnya. Perusahaan akan membelanjai pabrik baru dari pengeluaran obligasi dengan tingkat bunga 10%.

Data biaya-biaya dapat diperinci sebagai berikut:

Jenis Biaya (dalam ribuan)	A	B	C	D
Tenaga kerja (per unit)	Rp. 0.75	Rp. 1.10	Rp. 0.80	Rp. 0.90
Biaya konstruksi pabrik	4.600.000	3.900.000	4.000.000	4.800.000
Material dan peralatan (per unit)	0.43	0.60	0.40	0.55
Listrik (per tahun)	30.000	26.000	30.000	28.000
Air (per tahun)	7.000	6.000	7.000	7.000
Transportasi (per unit)	0.02	0.10	0.10	0.05
Pajak (per tahun)	33.000	28.000	63.000	35.000

Dengan mempertimbangkan biaya di atas, tentukan lokasi yang paling menguntungkan (secara ekonomi) bagi perusahaan untuk volume produksi atau keluaran dalam *range* 50.000 sampai 130.000 unit per tahun.

Penyelesaian:

1. Menghitung biaya tetap total selama satu tahun untuk keempat lokasi alternatif

Jenis Biaya (dalam ribuan)	A (Rp)	B (Rp)	C (Rp)	D (Rp)
10% investasi	460.000	390.000	400.000	480.000
Listrik	30.000	26.000	30.000	28.000
Air	7.000	6.000	7.000	7.000
Pajak	33.000	28.000	63.000	35.000
Total	530.000	450.000	500.000	550.000

2. Menghitung biaya variabel per unit untuk masing-masing keempat lokasi alternatif



Jenis Biaya (dalam ribuan)	A (Rp)	B (Rp)	C (Rp)	D (Rp)
Tenaga kerja	0.75	1.10	0.80	0.90
Material dan peralatan	0.43	0.60	0.40	0.55
Transportasi	0.02	0.10	0.10	0.05
Total	1.20	1.80	1.30	1.50

Data biaya tetap dan variabel tersebut dapat dirumuskan dalam bentuk persamaan biaya total setiap lokasi alternatif sebagai berikut:

$$A = \text{Rp } 530.000.000 + (\text{Rp } 1.200 \times 50.000)$$

$$B = \text{Rp } 450.000.000 + (\text{Rp } 1.800 \times 50.000)$$

$$C = \text{Rp } 500.000.000 + (\text{Rp } 1.300 \times 50.000)$$

$$D = \text{Rp } 550.000.000 + (\text{Rp } 1.500 \times 50.000)$$

$$A = \text{Rp } 530.000.000 + (\text{Rp } 1.200 \times 130.000)$$

$$B = \text{Rp } 450.000.000 + (\text{Rp } 1.800 \times 130.000)$$

$$C = \text{Rp } 500.000.000 + (\text{Rp } 1.300 \times 130.000)$$

$$D = \text{Rp } 550.000.000 + (\text{Rp } 1.500 \times 130.000)$$

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa bila kapasitas atau volume produksi di bawah 100.000 unit, sebaiknya pabrik didirikan di lokasi B. Sementara bila volume produksi di atas 100.000 unit, pabrik sebaiknya didirikan di lokasi C.

## METODE TRANSPORTASI DALAM KEPUTUSAN-KEPUTUSAN LOKASI

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama, ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal.

### Metode Stepping-Stone

Untuk mempermudah penjelasan metode Stepping-Stones, berikut ini akan dipergunakan contoh suatu perusahaan yang mem-

punyai 3 pabrik di W, H, dan P. Perusahaan menghadapi masalah alokasi hasil produksinya dari pabrik-pabrik tersebut ke gudang-gudang penjualan di A, B, dan C. Kapasitas pabrik, kebutuhan gudang, dan biaya pengangkutan dari tiap pabrik ke tiap gudang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Kapasitas Pabrik W, H, dan P

Pabrik	Kapasitas produksi tiap bulan
W	90 ton
H	60 ton
P	50 ton
Jumlah	200 ton

Kebutuhan gudang A, B, dan C

Gudang	Kebutuhan tiap bulan
A	50 ton
B	110 ton
C	40 ton
Jumlah	200 ton

Biaya pengangkutan setiap ton dari pabrik W, H, dan P ke gudang A, B, dan C

Dari	Biaya tiap ton (dalam ribuan rupiah)		
	Gudang A	Gudang B	Gudang C
Pabrik W	20	5	8
Pabrik H	15	20	10
Pabrik P	25	10	19

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam metode Stepping-Stones:

1. Penyusunan Tabel Alokasi

Ke Dari	Gudang A	Gudang B	Gudang C	Kapasitas Pabrik
Pabrik W	20 X11	5 X12	8 X13	90
Pabrik H	15 X21	20 X22	10 X23	60
Pabrik P	25 X31	10 X32	19 X33	50
Kebutuhan Gudang	50	110	40	200

2. Prosedur Alokasi

Setelah tabel disusun, maka langkah selanjutnya adalah mengalokasikan produk dari pabrik ke gudang. Pedoman yang merupakan prosedur alokasi sistematis pertama adalah pedoman sudut barat laut (*northwest corner*). Mulai dari sudut kiri atas dari tabel (X11) dialokasikan sejumlah maksimum produk dengan melihat kapasitas pabrik dan kebutuhan gudang. Kemudian bila X11 merupakan kotak terakhir yang dipilih, dilanjutkan dengan mengalokasikan pada X12 bila X12 mempunyai kapasitas yang tersisa. Bila tidak, alokasikan ke X22, dan seterusnya sehingga semua kebutuhan telah terpenuhi.

Segiempat yang terisi alokasi biasanya disebut segiempat batu, dan segiempat yang kosong disebut segiempat air.

Ke Dari	Gudang A	Gudang B	Gudang C	Kapasitas Pabrik
Pabrik W	20 50 →	5 40 ↓	8	90
Pabrik H	15	20 60 ↓	10	60
Pabrik P	25	10 10 →	19 40	50
Kebutuhan Gudang	50	110	40	200

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap pertama ini:

$$50(20) + 40(5) + 60(20) + 10(10) + 40(19) = 3.260$$



3. Mengubah Alokasi secara *Trial and Error*  
 Jumlah yang bisa diubah maksimum sebesar isi terkecil dari 2 segiempat yang terdekat dengan yang akan diisi. Dalam hal ini isi segiempat WA = 50, lebih kecil dari segiempat HB = 60. Jadi diisi pada segiempat HA = 50 unit dan ditambahkan pula isi segiempat WB (yang bertolak belakang dengan HA) sebesar 50 unit, sehingga bisa dilihat dalam tabel di bawah ini.

Dari \ Ke	Gudang A	Gudang B	Gudang C	Kapasitas Pabrik
Pabrik W	20 50 (-)	5 40 90 (+)	8	90
Pabrik H	15 50 (+)	20 60 10 (-)	10	60
Pabrik P	25	10 10	19 40	50
Kebutuhan Gudang	50	110	40	200

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap kedua ini:  
 $50(15) + 90(5) + 10(20) + 10(10) + 40(19) = 2.260$  (lebih murah dari alokasi tahap pertama)

Dari \ Ke	Gudang A	Gudang B	Gudang C	Kapasitas Pabrik
Pabrik W	20	5 90 50 (+)	8 40 (+)	90
Pabrik H	15 50	20 10	10	60
Pabrik P	25	10 40 50 (+)	19 40 (-)	50
Kebutuhan Gudang	50	110	40	200

Biaya pengangkutan untuk alokasi tahap kedua ini:  
 $50(15) + 50(5) + 10(20) + 50(10) + 40(8) = 2.020$  (lebih murah dari alokasi tahap kedua)

## Bab XIV

# LAYOUT FASILITAS DAN LAYOUT PLANNING

### ARTI DAN TUJUAN

Manajemen produksi mencakup penyediaan dan pemeliharaan bangunan-bangunan, serta berbagai pelayanan yang dibutuhkan untuk menempatkan, menyimpan, melindungi, serta melayani orang-orang dan mesin-mesin yang digunakan untuk membuat berbagai produk dan menyediakan berbagai jasa. Selama pembuatan desain dan layout pabrik, diperlukan perhatian manajerial, dan setelah berjalan usaha manajerial berfungsi untuk menjaga agar bangunan dan fasilitas lainnya beroperasi secara efektif.

Setelah pabrik dipilih, langkah selanjutnya adalah bagaimana pula menempatkan fasilitas produksi (layout pabrik) sebab hal ini pun merupakan usaha membantu meminimumkan biaya produksi. Layout fasilitas produksi merupakan keseluruhan bentuk dan penempatan fasilitas-fasilitas yang diperlukan di dalam proses produksi. Perencanaan layout pabrik merupakan pemilihan secara optimum penempatan mesin-mesin peralatan pabrik, tempat kerja, tempat penyimpanan dan fasilitas servis, bersama-sama dengan penentuan bentuk gedung pabriknya.

Tujuan pengaturan layout fasilitas yang baik dapat dilakukan dengan cara:

- a) Memaksimumkan pemanfaatan peralatan pabrik;
- b) Meminimumkan kebutuhan tenaga kerja;



- c) Mengusahakan agar aliran bahan dan produk itu lancar;
- d) Meminimumkan hambatan pada kesehatan;
- e) Meminimumkan usaha membawa bahan;
- f) Memaksimumkan pemanfaatan ruang yang tersedia;
- g) Memaksimumkan keluwesan menghindari hambatan operasi dan tempat yang terlalu padat;
- h) Memaksimumkan hasil produksi;
- i) Meminimumkan kebutuhan akan pengawasan dan pengendalian dengan menempatkan mesin, lorong, dan fasilitas penunjang agar diperoleh komunikasi yang mudah dan siap.

Untuk memperoleh layout pabrik yang efisien, ada kriteria pengukurannya. Kriteria ini merupakan tujuan yang harus dicapai di dalam menyusun layout pabrik ini. Kriteria tersebut, yaitu:

- a) Jarak angkut yang minimum;
- b) Aliran material yang baik;
- c) Penggunaan ruang yang efektif;
- d) Luwes;
- e) Keselamatan barang-barang yang diangkut;
- f) Kemungkinan-kemungkinan perluasan di masa depan;
- g) Biaya efektivitas yang maksimum faktor-faktor di atas perlu diusahakan dengan biaya yang rendah.

### **FAKTOR-FAKTOR PENENTU LAYOUT**

Jenis layout yang dipilih biasanya tergantung pada:

- a) Jenis produk. Apakah produk tersebut berupa barang atau jasa, desain dan kualitasnya bagaimana, dan apakah produk tersebut dibuat untuk persediaan atau pesanan.
- b) Jenis proses produksi ini berhubungan dengan jenis teknologi yang dipakai, jenis bahan yang diangkut, dan alat penyedia layanan.
- c) Volume produksi memengaruhi desain fasilitas sekarang dan pemanfaatan kapasitas, serta penyediaan kemungkinan ekspansi dan perubahan.



## MACAM-MACAM LAYOUT

### 1. Layout Fungsional (proses)

Dalam layout ini, mesin-mesin dan peralatan yang mempunyai fungsi yang sama dikelompokkan dan ditempatkan dalam satu tempat atau ruang tertentu.

Layout semacam ini biasanya digunakan untuk perusahaan yang memenuhi pesanan di mana banyak terdapat pesanan-pesanan yang berbeda, baik bentuk, kualitas maupun jumlahnya.

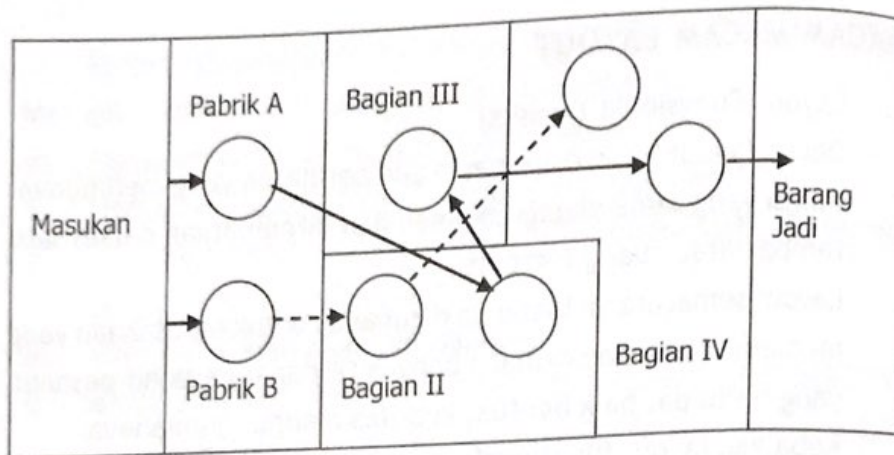
Kebaikan layout fungsional:

- a) Dapat mengakibatkan pemanfaatan optimal mesin, spesialisasi mesin dan tenaga kerja.
- b) Bagian-bagian fungsional luwes dan dapat memproses berbagai jenis produksi.
- c) Karena mesinnya merupakan mesin serbaguna, maka biayanya lebih rendah dibandingkan dengan mesin khusus.
- d) Produk dan layanan yang memerlukan proses yang bermacam-macam dengan mudah diproses.
- e) Tidak terpengaruh dengan adanya kemungkinan satu mesin rusak.
- f) Mesin dan karyawan saling bergantung, sehingga metode ini sangat sesuai untuk pelaksanaan sistem upah borongan.

Keburukan layout fungsional:

- a) Operasi mesin serbaguna biasanya lebih lamban daripada mesin khusus.
- b) Pengendalian bahan dan biaya angkut bahan dalam pabrik relatif tinggi.
- c) Penentuan jalannya proses (*routing*), penentuan jadwal (*scheduling*) dan akuntansi biayanya sulit sebab setiap pesanan harus dikerjakan sendiri.
- d) Sulit dilakukan keseimbangan tenaga kerja dan mesin-mesin.





## 2. Layout Produk (garis)

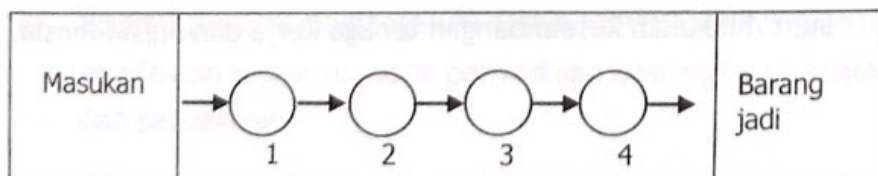
Dalam layout ini, mesin-mesin dan perlengkapan-perengkapan disusun berdasarkan urutan operasi yang diperlukan bagi produk yang akan dibuat. Dalam hal ini biasanya perusahaan memproduksi satu macam produk secara terus-menerus dan dalam jumlah yang besar.

Kebaikan layout produk:

- Fasilitas mesin dapat dioperasikan secara cepat.
- Penentuan *routing* dan *scheduling* mudah.
- Tak perlu *material handling*.
- Bahan cepat diproses.
- Pesanan tak ada karena proses untuk pasar.
- Tak banyak karyawan karena fasilitas yang digunakan otomatis.

Keburukan layout produk:

- Fasilitas satu tergantung pada fasilitas lain.
- Bila fasilitas ingin ditambah, perlu serangkaian fasilitas sehingga investasi mahal.
- Memerlukan perencanaan proses yang matang, pengawasan proses harus teliti.



### 3. Layout Kelompok

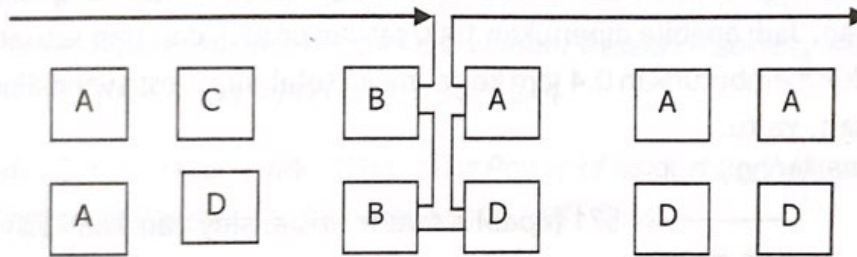
Memisahkan daerah atau tempat serta kelompok mesin yang membuat serangkaian komponen yang memerlukan pemrosesan sama. Setiap komponen diselesaikan di tempat khusus tersebut.

Kebaikan layout kelompok:

- Menghemat biaya pengendalian bahan.
- Mudah mengetahui di mana setiap kelompok produk berada.
- Waktu pengiriman barang jadi dapat lebih tepat ditentukan *scheduling* sederhana.
- Biaya tetap dapat dikurangi karena orang bisa mendasarkan diri pada kegiatan yang lalu.

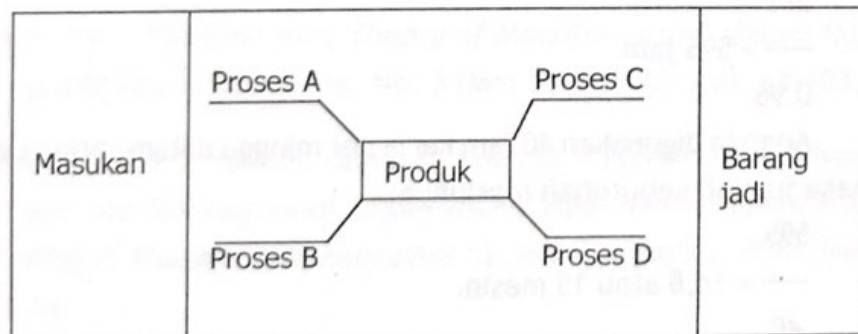
Keburukan layout kelompok:

- Pemanfaatan fasilitas tidak penuh.
- Perlu pengendalian bahan yang baik.
- Bagian-bagian tidak luwes.
- Mesin serbaguna harus dimanfaatkan penuh.



### 4. Layout Posisi Tetap

Menempatkan produk-produk kompleks yang sedang dirakit pada suatu tempat, seperti pembuatan pesawat, kapal, dan lain-lain.





## PERENCANAAN LAYOUT

Langkah pertama yang harus dilaksanakan dalam perencanaan layout adalah melihat pada perencanaan produk berupa spesifikasi yang menunjukkan fungsi-fungsi yang dimiliki produk tersebut. Manajemen selalu berusaha membuat barang-barang dengan kualitas yang baik dan biaya serendah mungkin, sehingga perlu ditentukan perencanaan produk dengan layout berdasarkan perbandingan teknis dan biayanya.

Langkah selanjutnya dalam merencanakan layout adalah menetapkan perlengkapan yang dibutuhkan dan memilih mesin-mesinnya. Jumlah masing-masing komponen yang dibutuhkan harus dijabarkan ke dalam jumlah mesin yang dibutuhkan. Untuk melaksanakan ini, maka faktor efisiensi dan faktor cadangan kerusakan harus diperhitungkan untuk masing-masing jenis operasi. Penggunaan faktor efisiensi menunjukkan bahwa pabrik mungkin tidak beroperasi pada kapasitas penuh (100%), dan hal ini menimbulkan kekeliruan *scheduling*. Semakin rendah faktor efisiensi, semakin besar kapasitas yang dibutuhkan. Jadi apabila diperlukan 1000 satuan produk dan tiap satuan produk membutuhkan 0,4 jam kerja, maka total jam mesin yang dibutuhkan, yaitu:

$$\frac{1000 \times 0.4}{0.7} = 571 \text{ (apabila faktor efisiensinya adalah 70\%)}$$

Waktu 0,4 jam kerja mesin per satuan produk diperoleh dari waktu standar atau waktu yang diperkirakan dengan memerhatikan waktu cadangan. Apabila faktor cadangan kerusakan adalah 4%, maka hal ini akan menaikkan total jam kerja mesin yang dibutuhkan menjadi:

$$\frac{571}{0.96} = 595 \text{ jam}$$

Apabila digunakan 40 jam kerja per minggu dalam setiap tahun, maka jumlah kebutuhan mesinnya:

$$\frac{595}{40} = 14,8 \text{ atau } 15 \text{ mesin.}$$

## DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y. (Ed.). 1990. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. Cambridge, MA: Productivity Press.
- Baker, B.M. "Cost/Time Trade-off Analysis for the Critical Path Method" dalam *Journal of the Operational Research Society* 48. No. 12 (Desember 1997). Hal. 1241-1244.
- Baldwin, C.Y. dan K.B. Clark. 2000. "The Power of Modularity" dalam *Design Rules*. Vol. 1. Cambridge, MA: MIT Press.
- Diebold, F.X. 2001. *Elements of Forecasting*. Edisi Kedua. Cincinnati: South-Western College Publishing.
- Drucker. "The New Productivity Challenge" dalam *Harvard Business Review* 69. No. 6 (November-Desember 1991). Hal. 69.
- Drucker, P.F. "The Emerging Theory of Manufacturing" dalam *Harvard Business Review* 68. No. 3 (Mei-Juni 1990). Hal. 94-103.
- Duncan, W.J., P.M. Ginter, dan L.E. Swayne. "Competitive Advantage and International Organization Assesment" dalam *Academy of Management Executive* 12. No. 3 (Agustus 1998). Hal. 6-16.

- Dusenberry, W. "CPM for the New Product Introductions" dalam *Harvard Business Review*. Edisi Juli-Agustus 1967. Hal. 124-139.
- Foster, Thomas A. 2001. *Managing Quality*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Gerwin, Donald. "Manufacturing Flexibility: A Strategic Perspective" dalam *Management Science* 39. No. 4 (April 1993). Hal. 395-411.
- Goetsch, David L. dan Stanley B. Davis. 2000. *Quality Management*. Edisi Ketiga. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Granger, C.W. dan J.M. Hashem Pesaran. "Economic and Statistical Measures of Forecast Accuracy" dalam *Journal of Forecasting* 19. No. 7 (Desember 2000). Hal. 537-560.
- Hanke, J.E., A.G. Reitsch dan D.W. Wichern. 2000. *Business Forecasting*. Edisi Ketujuh. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Harvey, J. "Service Quality: A Tutorial" dalam *Journal of Operations Management* 16. No. 5 (Oktober 1998). Hal. 583-597.
- Herbig, P., J. Milewicz dan J.E. Golden. "Forecasting: Who, What, When and How" dalam *The Journal of Business Forecasting* 12. No. 2 (Musim Panas 1993). Hal. 16-22.
- Jay, Heizer dan Barry Render. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Salemba 4.
- Lewis, J.P. 1998. *Mastering Project Management*. New York: McGraw-Hill.
- Porter, M.E. 1990. *The Competitive Advantage of Nation*. New York: The Free Press.
- Spinner, M.P. 1997. *Project Management: Principles and Practices*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

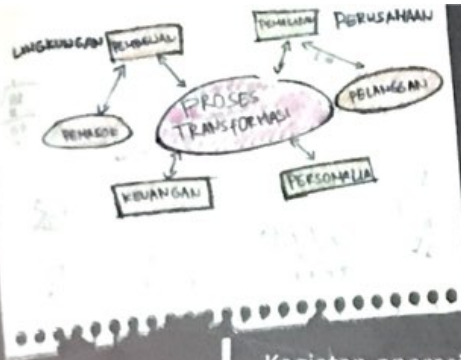


Summers, Donna. 2000. *Quality*. Edisi Kedua. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Synder, Ralph D. dan Roland G. Shami. "Exponential Smoothing of Seasonal Data" dalam *Journal of Forecasting* 20. No. 3 (April 2001). Hal. 197-202.

Taylor, F.W. 1911. *The Principles of Scientific Management*. New York: Harper & Brothers.

Zahra, S.A. "The Changing Rules of Global Competitiveness in the 21<sup>st</sup> Century" dalam *The Academy of Management Executive* 13. No. 1 (Februari 1999). Hal. 36-42.



# MANAJEMEN OPERASI

Kegiatan operasi sudah dikenal sejak beribu-ribu tahun yang lalu sejak manusia mengenal cara berburu, membuat suatu benda, dan lain-lain. Pengetahuan atau cara tersebut berkembang terus dengan ditemukannya prinsip serta metode baru dan akhirnya terbentuk menjadi suatu ilmu sendiri, yang dilengkapi dengan masuknya unsur-unsur ilmu pengetahuan lain seperti akuntansi, manajemen, teknik industri, sains, statistik, dan teknologi informasi. Dengan demikian, manajemen operasi semakin terasa peranannya dalam pengembangan perusahaan agar semakin efisien dan efektif sehingga mempunyai daya saing yang kuat.

Salah satu hal yang menarik dari manajemen operasi adalah ilmu tersebut senantiasa dihadapkan pada kondisi yang selalu berubah. Kedinamisan ini terjadi karena adanya berbagai macam tekanan dari globalisasi, perputaran uang, produk dan ide dengan kecepatan yang luar biasa.

Buku ini membahas tentang Manajemen Operasi dari A-Z. Di dalamnya berisi:

- Pengenalan Manajemen Operasi
- Strategi Operasi
- Manajemen Proyek
- Peramalan Permintaan Produk dan Jasa
- Perancangan Produk dan Seleksi Proses Manufaktur
- Perancangan Produk dan Seleksi Proses Jasa
- Pengukuran Kinerja
- Manajemen Kualitas
- Penjadwalan
- Perencanaan Kapasitas
- Luas Produksi
- Penentuan Lokasi Pabrik dan Lokasi Fasilitas
- *Layout Fasilitas dan Layout Planning*



Kav. Madukismo No. 9 RT 13/02  
Seturan Utara, Sleman, Yogyakarta 55281  
Telp. (0274) 489032, Faks. (0274) 7103084  
Email: [medpressgroup@yahoo.com](mailto:medpressgroup@yahoo.com)

ISBN 13: 978-602-97912-4-2  
ISBN 602-97912-4-9



9 786029 791242