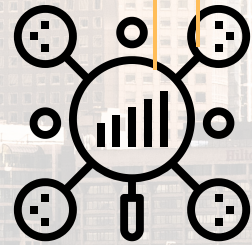




# MANAJEMEN OPERASIONAL

## Penulis :

- Ernawati
- Suci Putri Lestari
- Rusydi Fauzan
- Rio Haribowo
- Hendy Tannady
- Warkianto Widjaja
- Muliani
- Andi Ibrahim Yunus
- Kadex Widhy Wirakusuma
- Ike Susanti



ISBN 978-623-8051-18-2



9 786238 051182

# **MANAJEMEN OPERASIONAL**

**Ernawati  
Suci Putri Lestari  
Rusydi Fauzan  
Rio Haribowo  
Hendy Tannady  
Warkianto Widjaja  
Muliani  
Andi Ibrahim Yunus  
Kadex Widhy Wirakusuma  
Ike Susanti**



**PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI**

# MANAJEMEN OPERASIONAL

**Penulis :**

Ernawati  
Suci Putri Lestari  
Rusydi Fauzan  
Rio Haribowo  
Hendy Tannady  
Warkianto Widjaja Muliani

Andi Ibrahim Yunus  
Kadex Widhy Wirakusuma  
Ike Susanti

**ISBN : 978-623-8051-18-2**

**Editor :** Ariyanto, M.Pd

Tri Putri Wahyuni, S.Pd

**Penyunting :** Atyka Trianisa, S.Pd

**Desain Sampul dan Tata Letak :** Handri Maika Saputra, S.ST

**Penerbit :** PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

**Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022**

**Redaksi :**

Jl. Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001  
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah  
Padang Sumatera Barat

Website : [www.globaleksekutifteknologi.co.id](http://www.globaleksekutifteknologi.co.id)

Email : [globaleksekutifteknologi@gmail.com](mailto:globaleksekutifteknologi@gmail.com)

Cetakan pertama, Desember 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk  
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku yang berjudul Manajemen Operasional.

Buku ini diharapkan dapat membantu pembaca memahami teori Manajemen Operasional, sehingga mereka dapat mengaplikasikan ilmunya. Semoga buku ini dapat memberikan sumbangsih bagi keputakaan di Indonesia dan bermanfaat bagi kita semua.

Penulis, 2022

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB 1 PENGENALAN MANAJEMEN OPERASI</b> .....	<b>1</b>
1.1 Perkembangan Manajemen Operasi .....	1
1.2 Pengertian dan Ruang Lingkup Manajemen Operasi ..	3
1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi.....	3
1.2.2Ruang Lingkup Manajemen Operasi.....	5
1.3 Mekanisme dan fungsi Manajemen Operasi.....	5
1.3.1 Mekanisme Kerja Manajemen Operasi .....	5
1.3.2 Produksi Barang Vs Penyedia Jasa.....	8
1.3.3 Fungsi Manajemen Operasi .....	10
1.4 Tugas Manajemen Produksi dan Operasi.....	12
<b>BAB 2 STRATEGI OPERASI</b> .....	<b>15</b>
2.1 Pendahuluan.....	15
2.2 Dasar Strategi Operasional.....	15
2.2.1 Pengertian Strategi Operasional .....	15
2.2.2 Peran Strategi Operasional .....	17
2.3 Mengembangkan Strategi Operasi .....	18
2.3.1 Prioritas Kompetitif.....	19
2.3.2 Transformasi Prioritas Kompetitif kedalam Produksi .....	22
<b>BAB 3 PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN LUAS PRODUKSI</b> .....	<b>25</b>
3.1 Pendahuluan.....	25
3.1.1 Definisi Luas Produksi .....	25
3.1.2 Cara Mengukur Luas Produksi.....	25
3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Luas Produksi.....	26
3.2.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	26
3.2.2 Jumlah Permintaan Produk .....	26
3.2.3 Kapasitas Produksi .....	26
3.2.4 Jumlah Tenaga Kerja.....	26
3.2.5 Modal .....	26
3.3 Cara Menentukan Luas Produksi.....	27

3.3.1 Metode Linear Programming .....	27
3.3.2 Metode Break Event Point.....	28
3.3.3 Metode Forecasting .....	29
3.4 Penutup .....	31
<b>BAB 4 PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK DAN JASA</b> .....	<b>33</b>
4.1 Pendahuluan.....	33
4.2 Tinjauan Pustaka.....	34
4.2.1 Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	34
4.2.2 Fungsi dan Tujuan <i>Forecasting</i> .....	34
4.2.3 Proses Forecasting.....	35
4.2.4 Karakteristik Peramalan atau Forecasting yang Baik .....	36
4.3 Metode Penelitian.....	37
4.3.1 <i>Moving Average</i> .....	37
4.3.2 Menghitung Kesalahan Peramalan.....	37
4.4 Analisis dan Pembahasan .....	38
4.5 Kesimpulan dan Saran .....	41
<b>BAB 5 PENENTUAN LOKASI</b> .....	<b>43</b>
5.1 Pendahuluan.....	43
5.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Penentuan Lokasi.....	44
5.2.1 Keputusan Berdasarkan Negara .....	44
5.2.2 Keputusan Berdasarkan Regional.....	45
5.2.3 Keputusan Berdasarkan Situs .....	45
5.3 Menentukan Lokasi Dengan Pertimbangan Produktivitas Tenaga Kerja .....	45
5.4 Menentukan Lokasi Dengan <i>Factor Rating Method</i> .....	47
5.5 <i>Locational Cost-Volume Analysis</i> .....	48
5.6 Metode Center of Gravity .....	51
<b>BAB 6 DESAIN FASILITAS DAN LAYOUT</b> .....	<b>55</b>
6.1 Pendahuluan.....	55
6.2 Desain Fasilitas.....	56
6.3 Perencanaan Tata Letak Fasilitas.....	57
6.4 Prinsip Perencanaan Tata Letak Fasilitas.....	60
6.5 Perencanaan <i>Layout</i> .....	61
6.5.1 Tata Letak Posisi Tetap ( <i>Fixed-position layout</i> )... 62	
6.5.2 Tata Letak Fungsional ( <i>Functional layout</i> ).....	62

6.5.3 Tata Letak Sel ( <i>Cell layout</i> ) .....	63
6.5.4 Tata Letak Garis ( <i>Line layout</i> ).....	64
6.5.5 <i>Mixed layouts</i> .....	65
6.6 Peta Hubungan Aktivitas.....	69
<b>BAB 7 PENGENDALIAN PERSEDIAAN.....</b>	<b>73</b>
7.1 Pendahuluan.....	73
7.2 Fungsi Persediaan .....	76
7.3 Tujuan dan Fungsi Pengendalian Persediaan .....	78
7.4 Aspek Aspek Pengendalian Persediaan.....	80
7.5 Model Pengendalian Persediaan.....	81
<b>BAB 8 MANAJEMEN PROYEK.....</b>	<b>93</b>
8.1 Pendahuluan.....	93
8.1.1 Latar Belakang.....	93
8.1.2 Pengertian.....	94
8.2 Manajemen .....	96
8.2.1 Fungsi manajemen.....	97
8.2.2 Unsur Manajemen .....	100
8.2.3 Peran Manajemen Bagi Perusahaan .....	102
8.3 Proyek .....	102
8.3.1 Ciri-ciri proyek .....	102
8.3.2 Jenis Proyek Konstruksi.....	104
8.4 Manajemen Proyek.....	105
8.4.1 Tujuan Manajemen Proyek.....	105
8.4.2 Sasaran Manajemen Proyek.....	106
8.4.3 Ruang Lingkup Manajemen Proyek.....	106
8.4.4 Tahapan Manajemen Proyek.....	107
<b>BAB 9 MATERIAL HANDLING .....</b>	<b>111</b>
9.1 Definisi dan Cakupan <i>Material Handling</i> .....	111
9.2 Pentingnya Material Handling .....	112
9.3 Klasifikasi Peralatan <i>Material handling</i> .....	113
9.3.1 Truk Industri .....	114
9.3.2 Automated Guided Vehicle (AGV).....	115
9.3.3 Monorel .....	116
9.3.4 Konveyor .....	116
9.3.5 <i>Crane</i> dan <i>Hoist</i> .....	117
9.4 Pertimbangan Dalam Perencanaan Sistem <i>Material handling</i> .....	120

9.4.1 Karakteristik Material .....	120
9.4.2 Flow Rate, Routing dan Penjadwalan .....	120
9.4.3 Tata Letak Pabrik.....	122
9.5 Prinsip Material handling.....	124
<b>BAB 10 PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN BEP .....</b>	<b>131</b>
10.1 Pengertian Perencanaan Kapasitas.....	131
10.1.1 Perencanaan Kapasitas Jangka Pendek .....	133
10.1.2 Perencanaan Kapasitas Jangka Panjang .....	134
10.2 Pentingnya Kapasitas .....	135
10.3 Perencanaan Kapasitas Dengan Analisis BEP .....	136
10.4 Keputusan Dengan Diagram Pohon Untuk	
Menentukan Kapasitas.....	137
10.4.1 Manfaat Pohon Keputusan .....	138
10.4.2 Dasar – dasar Decision Tree .....	139
<b>BIODATA PENULIS</b>	



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1 :</b> Mekanisme Kerja Manajemen Operasi.....	6
<b>Gambar 1.2 :</b> Tiga Fungsi Dasar Organisasi Bisnis .....	10
<b>Gambar 2.1 :</b> Hubungan antara bisnis strategi dengan startegi fungsional .....	17
<b>Gambar 2.2:</b> strategi operasi dan desain fungsi operasi .....	19
<b>Gambar 5.1 :</b> Penyelesaian Metode Grafik .....	49
<b>Gambar 5.2 :</b> Ilustrasi Lokasi Terbaik Dengan <i>Center of Gravity</i> .....	52
<b>Gambar 6.1 :</b> Tata Letak dan Aliran.....	55
<b>Gambar 6.2 :</b> Tata Letak Fungsional dan Sel .....	64
<b>Gambar 6.3 :</b> Tata Letak Garis (Produk) pada Pabrik Mobil.....	65
<b>Gambar 6.4 :</b> <i>Mixed Layouts</i> .....	66
<b>Gambar 6.5 :</b> Peta Hubungan Aktivitas .....	70
<b>Gambar 9.1 :</b> Tuju jenis truk tanpa sumber tenaga: (a) Bent-nose truck for bags, (b) Pry Truck, (c) Single-cylinder truck, (d) Dollies, (e) Platform truck, (f) Semi-live skid platform, (g) Pallet truck.....	114
<b>Gambar 9.2 :</b> Lima jenis truk dengan sumber tenaga: (a) <i>Drop platform truck</i> , (b) <i>Pallet lift Truck</i> , (c) <i>Walkie truck</i> , (d) <i>Straddle carrier</i> , (e) <i>Forklift</i> ..	115
<b>Gambar 9.3 :</b> Tiga jenis AGV: (a) <i>Driverless automated guided train</i> , (b) <i>AGV pallet truck</i> , (c) <i>Unit load carier</i> .....	116
<b>Gambar 9.4 :</b> <i>Monorel</i> .....	116
<b>Gambar 9.5 :</b> Lima jenis Konveyor: (a) <i>Chute conveyor</i> , (b) <i>Wheel Conveyor</i> (c) <i>Roller conveyor</i> , (d) <i>Screw Conveyor</i> , (e) <i>Vertical conveyor</i> .....	117
<b>Gambar 9.6 :</b> Empat jenis Konveyor dan satu hoist: (a) <i>Hoist</i> , (b) <i>Jib crane</i> (c) <i>Brigde crane</i> , (d) <i>Gantry Crane (mobile gantry)</i> , (e) <i>Stacker crane</i> .....	118

**Gambar 9.7 :** Tipe-tipe umum *material handling*  
material sebagai fungsi material dan jarak  
pemindahan..... 122

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> : Contoh Sistem Produktif.....	7
<b>Tabel 1.2</b> : Perbedaan Produksi Barang dan Jasa.....	10
<b>Tabel 5.1</b> : Data Biaya Tenaga Kerja & Jumlah Produksi per Hari dari Kota A & B. ....	46
<b>Tabel 5.2</b> : Tabel Factor Rating Method Lokasi A dan Lokasi B. ....	48
<b>Tabel 5.3</b> : Biaya Tetap dan Biaya Variabel Lokasi A, B dan C.....	49
<b>Tabel 5.4</b> : Penyelesaian Metode Tabel .....	50
<b>Tabel 5.5</b> : Kesimpulan Ilustrasi <i>Locational Cost Volume Analysis</i> .....	50
<b>Tabel 5.6</b> : Volume Transaksi Mitra.....	51
<b>Tabel 5.7</b> : Titik Koordinat Mitra.....	51
<b>Tabel 6.1</b> : Unsur-unsur Utama dalam desain Fasilitas .....	56
<b>Tabel 6.2</b> : Kriteria Tata Letak Fasilitas.....	58
<b>Tabel 6.3</b> : Deskripsi Kode Alasan .....	69
<b>Tabel 6.4</b> : Derajat Kedekatan Hubungan Aktivitas .....	70
<b>Tabel 9.1</b> : Rangkuman fitur dan penerapan dari lima kategori peralatan <i>material handling</i> .....	119
<b>Tabel 9.2</b> : Karakteristik Material dalam <i>Material handling</i> .....	120
<b>Tabel 9.3</b> : Jenis <i>Material handling</i> yang Terkait dengan Jenis Tata Letak.....	123

# BAB 1

## Pengenalan Manajemen Operasi

*Oleh Ernawati, S.E., M.M*

### 1.1 Perkembangan Manajemen Operasi

Perkembangan peradapan manusia menimbulkan adanya perkembangan teknologi yang terarah kepada teknologi canggih. Adanya peningkatan kebutuhan dari keinginan manusia baik dalam jumlah, variasi macam dan tingkat mutu menyebabkan timbulnya tantangan untuk memenuhinya dengan meningkatkan kemampuan menyediakan atau menghasilkan produksi barang dan jasa yang dibutuhkan manusia secara efektif dan efisien. Usaha-usaha ini dilakukan agar dapat dicapai tingkat keuntungan yang diharapkan dan dibutuhkan untuk menjamin kelangsungan dan perkembangan organisasi perusahaan. Kegiatan memproduksi barang dan jasa tersebut merupakan kegiatan untuk menambah kegunaan dari masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) dalam kegiatan menambah kegunaan tersebut dibutuhkan sistem produksi dan operasi.

Pada dasarnya sistem produksi telah ada sejak zaman kuno seperti pembangunan piramida dan saluran air Romawi yang melibatkan keterampilan manajemen operasi. Adanya produksi barang dan jasa yang dihasilkan untuk dijual. Namun ilmu tentang manajemen operasi ini baru mulai diperhatikan dan dipelajari. Pengkajian yang dilakukan adalah dalam rangka mencari usaha-usaha untuk meningkatkan produktifitas dan efisiensi.

Perkembangan manajemen operasi demikian pesat berkat dorongan dari beberapa faktor yaitu :

1. Adanya pembagian kerja (*division of labor*)

Adanya spesialisasi pekerjaan membuat perkembangan manajemen operasi yang ditandai dengan usaha manusia melalui adanya pembagian kerja.

2. Revolusi industri.

Pada tahun 1770 an revolusi Industri dimulai di Inggris dan selama abad ke-19 menyebar ke seluruh Eropa dan Amerika

Serikat. Sebelum waktu itu, barang-barang diproduksi di toko-toko kecil oleh pengrajin dengan pekerja yang sedikit. Pada sistem tersebut, biasanya satu orang bertanggung jawab untuk membuat produk dari awal hingga akhir. Hanya dengan alat sederhana yang tersedia, belum ditemukan mesin yang canggih yang kita gunakan sekarang. Pada abad ke-18 sejumlah inovasi telah merubah sistem produksi yaitu adanya tenaga mesin yang digunakan untuk mengganti tenaga manusia seperti adanya mesin uap yang menyediakan sumber tenaga untuk mengoperasikan mesin di pabrik-pabrik. Pasokan batu bara dan bijih besi yang melimpah yang bisa digunakan sebagai bahan untuk menghasilkan tenaga dan membuat mesin. Adanya mesin baru, yang terbuat dari besi yang lebih kuat dan tahan lama daripada mesin kayu. Perubahan besar yang terjadi mendorong revolusi industri dengan pengembangan sistem pengukuran standar. Pabrik-pabrik mulai bermunculan dan berkembang pesat, menyediakan lapangan kerja yang banyak dan menarik orang untuk bekerja dengan jumlah besar dari daerah pedesaan.

### 3. Manajemen ilmiah.

Era manajemen ilmiah membawa perubahan luas pada manajemen pabrik. Gerakan ini dipelopori oleh Frederick Winslow Taylor, yang sering disebut sebagai bapak manajemen ilmiah. Taylor percaya pada ilmu manajemen berdasarkan pengamatan, pengukuran, analisis dan perbaikan metode kerja, dan insentif ekonomi. Dia mempelajari metode kerja dengan sangat rinci untuk mengidentifikasi metode terbaik untuk melakukan setiap pekerjaan. Taylor juga percaya bahwa manajemen harus bertanggung jawab untuk merencanakan, memilih dan melatih pekerja dengan hati-hati, menemukan cara terbaik untuk melakukan setiap pekerjaan, mencapai kerjasama antara manajemen dan pekerja, dan memisahkan aktivitas manajemen dari aktivitas kerja.

### 4. Hubungan manusiawi.

Gerakan manajemen ilmiah sangat menekankan pada aspek teknis desain kerja dan gerakan hubungan manusia yang menekankan pentingnya elemen manusia dalam desain pekerjaan. Kerjasama suami dan isteri yaitu Frank Gilbreth dan

Lillian Gilbreth (seorang psikolog), bekerja untuk fokus pada faktor manusia dalam pekerjaan. Hasil studinya banyak berhubungan dengan faktor manusia seperti kelelahan pekerja. Pada dekade berikutnya, ada banyak penekanan pada motivasi. Elton Mayo melakukan studi di divisi Hawthorne dari Western Electric. Studinya mengungkapkan bahwa selain aspek fisik dan teknis pekerjaan, motivasi karyawan sangat penting untuk meningkatkan produktivitas. Abraham Maslow mengembangkan teori motivasi yang disempurnakan oleh Frederick Herzberg.

5. Model-model keputusan kuantitatif.

Pada awalnya, model kuantitatif tidak banyak digunakan dalam industri. Kemudian timbul perubahan perusahaan disertai dengan pengembangan beberapa teknik kuantitatif. Pada tahun 1915, F.W. Harris mengembangkan salah satu model pertama yaitu model matematika untuk ukuran pesanan persediaan. Pada 1930-an, tiga rekan kerja di Bell Telephone Labs yaitu H.F. Dodge, H.G. Romig, dan W. Shewhart, mengembangkan prosedur statistik untuk pengambilan sampel dan kontrol kualitas. Pada tahun 1935, LHC Tippett melakukan studi yang memberikan dasar bagi teori sampling statistik (Stevenson, 2021).

6. Alat teknologi seperti komputer.

Penggunaan komputer telah mengubah secara dramatik bidang manajemen operasi sejak komputer diperkenalkan pertama kali dalam bisnis, hampir semua operasi organisasi memanfaatkan komputer untuk manajemen persediaan, scheduling produk, pengawasan kualitas dan sistem-sistem pembiayaan.

## **1.2 Pengertian dan Ruang Lingkup Manajemen Operasi**

### **1.2.1 Pengertian Manajemen Operasi**

Banyak pengertian untuk menjelaskan tentang manajemen, tetapi yang paling populer pengertian manajemen adalah tindakan untuk mencapai tujuan yang dilakukan dengan mengkoordinasikan kegiatan orang lain. Adapun fungsi-fungsi manajemen atau kegiatan manajemen meliputi perencanaan, pengorganisasian,

penggerakan dan pengawasan atau yang sering disebut dengan POAC (*Planning, Organization, Actualting and Controlling*).

Selanjutnya untuk produksi atau operasi, kata produksi tidak selalu disebut dengan nama itu ada juga disebut dengan operasi. Operasi berkaitan dengan pengelolaan tujuan inti bisnis yang menghasilkan beberapa campuran produk dan layanan. Operasi merupakan seperangkat metode yang menghasilkan dan memberikan produk dan layanan dalam mencapai tujuan tertentu (Anderson & Parker, 2022).

Operasi merupakan bagian dari organisasi bisnis yang bertanggung jawab untuk memproduksi barang dan jasa (Stevenson, 2021). Jadi operasi adalah kegiatan untuk mengubah masukan (berupa faktor-faktor produksi dan operasi) menjadi keluaran yang lebih bermanfaat daripada bentuk aslinya, keluaran dapat berupa barang dan jasa.

Menurut beberapa pendapat ahli ada beberapa pengertian manajemen operasi. Manajemen operasi merupakan cara suatu organisasi untuk menghasilkan barang dan jasa (Slack & Jones, 2021). Manajemen operasi adalah pengelolaan sistem atau proses yang menciptakan atau menyediakan barang dan jasa (Stevenson, 2021). Selanjutnya manajemen operasi adalah pengembangan, pelaksanaan, dan pemeliharaan yang efektif terkait dengan proses aktivitas yang dilakukan berulang kali, atau bisa satu kali untuk proyek besar dalam mencapai tujuan spesifik organisasi. Manajemen operasi mencakup layanan dan segala macam proyek serta inisiatif yang dilakukan sekelompok orang bersama-sama. Manajemen operasi memastikan bahwa organisasi meminimalkan pemborosan, mengoptimalkan keluaran dan penggunaan sumber daya untuk kepentingan pelanggan serta semua orang yang terlibat dalam perusahaan dan organisasi (Anderson & Parker, 2022).

Setiap produk dan layanan yang kita gunakan dan manfaatkan merupakan hasil dari manajemen operasi yang dikelola oleh manajer operasi. Manajer operasi sering juga disebut manajer produksi, manajer logistik dan manajer toko. Manajer operasi adalah orang-orang yang merancang, menjalankan, dan meningkatkan proses yang menghasilkan produk dan layanan secara efektif untuk konsumen dan pelanggan. Lebih luas lagi manajer operasi di fungsikan dalam memberi layanan kepada

pelanggan seperti rencana pemasaran, perkiraan penjualan, anggaran perusahaan dan sebagainya (Slack & Jones, 2018).

## **1.2.2 Ruang Lingkup Manajemen Operasi**

Ruang lingkup manajemen operasi meliputi tiga aspek yang saling berkait yaitu :

### **1. Aspek struktural**

Memperlihatkan konfigurasi komponen yang membangun sistem manajemen operasi dan interaksinya satu sama lain yaitu

- Komponen bahan merupakan elemen input yang akan ditransformasikan sesuai bentuk dan kualitas produk yang diinginkan.
- Komponen mesin dan peralatan merupakan elemen penyusun wahana bagi proses transformasi.
- Komponen manusia dan modal merupakan elemen penggerak wahana transformasi.

Masalah yang sering dihadapi adalah perencanaan kapasitas, penyusunan fasilitas wahana transformasi, pemilihan desain proses transformasi dan sistem kerja yang akan digunakan, penyusunan organisasi kerja, pemilihan jenis teknologi proses yang akan digunakan.

### **2. Aspek fungsional**

Berkaitan dengan manajemen dan organisasi komponen struktural dan interasinya. Masalah yang dihadapi adalah bagaimana mengelola komponen struktural beserta interasinya agar dapat berjalan kontinyu.

### **3. Aspek lingkungan**

Kelanjutan suatu sistem sangat tergantung pada kemampuan organisasi untuk beradaptasi terhadap lingkungan internal maupun lingkungan eksternal seperti masyarakat, pemerintah, teknologi, ekonomi, politik, sosial budaya (Heizer *et al.*, 2020).

## **1.3 Mekanisme dan fungsi Manajemen Operasi**

### **1.3.1 Mekanisme Kerja Manajemen Operasi**

Suatu organisasi memiliki potensi dalam menjalankan operasi dan manajemen proses dengan baik. Semua bagian

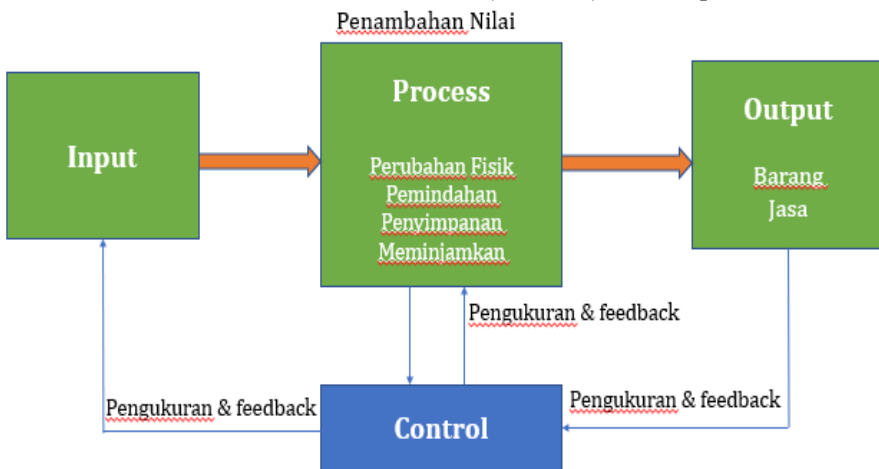


organisasi terdiri dari proses. Untuk itulah manajemen operasi memiliki relevansi langsung dengan semua manajer di dalam organisasi tempat mereka bekerja. Manajemen operasi dan proses adalah aktivitas mengelola sumber daya dan proses yang menghasilkan produk dan layanan, untuk konsumen dan pelanggan baik internal maupun eksternal (Slack & Jones, 2021).

Pada manajemen produksi ada bagian proses untuk menghasilkan produk dan jasa. Proses merupakan bagian komponen dari produksi. Proses berfungsi sebagai kegiatan yang perlu dikelola karena setiap bagian dari setiap bisnis berkaitan dengan pengelolaan proses (Slack & Jones, 2018). Sebuah perspektif proses berarti memahami bisnis dalam semua proses masing masing. Semua manajer perlu mempelajari manajemen operasi dan manajemen proses, karena hal tersebut berkaitan dengan manajemen organisasi untuk semua jenis, proses dan fungsi produksi di sektor industri manapun.

Mekanisme proses manajemen operasi dapat dijelaskan dengan suatu sistem operasi. Fungsi operasi melibatkan sistem untuk mengubah masukan menjadi keluaran yang dapat dilihat dalam gambar 1.1 berikut

**Gambar 1.1 :** Mekanisme Kerja Manajemen Operasi



Sumber : (Stevenson, 2021)

Penciptaan barang atau jasa melibatkan transformasi atau konversi input menjadi output. Pada proses operasi semua masukan diubah melalui proses produksi. Input ada dua macam yaitu :

1. Berbagai input seperti modal, tenaga kerja, dan informasi dan lain lain yang digunakan untuk membuat barang atau jasa.
2. Input yang sifatnya khusus yaitu pengukuran dan feedback. Pengukuran dan feedback dari input kemudian dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya untuk menentukan apakah tindakan korektif atau kontrol diperlukan (Stevenson, 2021).

Selain itu feedback dan partisipasi pelanggan juga diperlukan, feedback informasi mengenai keadaan proses dan hasil produksi. Partisipasi pelanggan diperoleh apabila pelanggan tidak hanya sekedar memakai dan membutuhkan hasil tetapi juga berperan dalam menghasilkan barang dan jasa tersebut.

Selanjutnya input akan menggunakan satu atau lebih proses transformasi (menyimpan, mengangkut, memperbaiki). Untuk memastikan bahwa output yang ingin diperoleh organisasi maka dilakukan pengukuran pada berbagai titik dalam proses transformasi. Penilaian input, output, biaya dan manfaat dari proses operasi merupakan pendekatan konvensional untuk mengevaluasi kinerja organisasi mana pun (Awasthi & At.al, 2022). Adapun contoh sistem produksi dan operasi dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut :

**Tabel 1.1** : Contoh Sistem Produktif

Macam Lembaga	Input	Output
Bank	SDM (kasir, staf), fasilitas (komputer dll) dan energi	Layanan financial (tabungan, deposito, kredit dll)
Perguruan Tinggi	SDM (dosen, staf), peralatan, fasilitas, energi, buku dan ilmu pengetahuan	Mahasiswa terdidik (sarjana)
Rumah Sakit	SDM (dokter, perawat, staf), peralatan, fasilitas dan energi	Pelayanan kesehatan dan pasien yang sembuh
Pabrik	SDM, peralatan (mesin), fasilitas, dan energi	Barang-barang jadi

Haruskah semua proses operasi dikelola dengan cara yang sama? Belum tentu. Proses dikelola dengan cara yang berbeda , terutama dalam hal empat V yaitu

- Volume,
- Variety,
- Variasi
- Visibilitas.

Proses volume tinggi dapat mengeksploitasi skala ekonomi dan sistematis. Proses dengan keragaman tinggi membutuhkan fleksibilitas bawaan yang cukup untuk mengatasi berbagai macam aktivitas yang diharapkan dari mereka. Proses dengan variasi tinggi harus dapat mengubah tingkat outputnya untuk mengatasi tingkat permintaan yang sangat bervariasi dan/atau tidak dapat diprediksi. Proses visibilitas tinggi menambah nilai, sementara pelanggan hadir dalam beberapa cara, karena itu harus mampu mengelola persepsi pelanggan tentang aktivitas mereka. Umumnya, volume tinggi bersama dengan variasi rendah, variety dan visibilitas memfasilitasi proses berbiaya rendah. Sementara volume rendah bersama dengan tingkat variasi, variety dan visibilitas yang tinggi semuanya meningkatkan biaya proses (Slack & Jones, 2021).

### **1.3.2 Produksi Barang Vs Penyedia Jasa**

Organisasi dapat diklasifikasikan dalam dua kategori besar sebagai manufaktur atau jasa. Organisasi manufaktur menghasilkan barang fisik dan berwujud yang dapat disimpan sebagai persediaan sebelum dikirim ke pelanggan. Organisasi jasa menghasilkan barang tidak berwujud yang tidak dapat diproduksi sebelumnya. Salah satu perkembangan kunci dalam operasi adalah semakin pentingnya operasi jasa karena industri jasa menyumbang proporsi yang meningkat dari output ekonomi industri (Porter, 2014).

Barang dan jasa merupakan suatu output yang dihasilkan oleh suatu organisasi. Ada beberapa perbedaan mendasar di antara keduanya. Perbedaan yang berdampak pada pengelolaan jumlah barang versus pengelolaan jumlah layanan. Ada juga banyak kesamaan di antara keduanya. Produksi barang menghasilkan keluaran nyata seperti mobil, kacamata, bola golf, kulkas dan lain

lain yang bisa kita lihat atau sentuh. Ini bisa terjadi di pabrik, tetapi bisa terjadi di tempat lain. Misalnya, pertanian dan restoran menghasilkan non manufaktur barang. Disisi lain pengiriman layanan memerlukan tindakan tersebut. Pemeriksaan dokter, perbaikan TV dan mobil, perawatan taman, dan proyeksi film di teater adalah contoh layanan. Sebagian besar pekerjaan layanan termasuk dalam kategori ini:

- Layanan professional seperti layanan keuangan, perawatan kesehatan dan hukum
- Layanan bengkel seperti menjahit, perbaikan alat, cuci mobil dan perbaikan/perawatan mobil.
- Perawatan pribadi seperti salon kecantikan, spa dan barbershop.
- Pemerintah seperti Medicare, surat, layanan sosial, polisi, dan pemadam kebakaran.
- Pendidikan seperti sekolah dan perguruan tinggi.
- Layanan dalam organisasi seperti penggajian, akuntansi, pemeliharaan, TI, SDM dan kebersihan.
- Layanan perumahan seperti perawatan taman, pengecatan, perbaikan umum, renovasi, dan desain interior.
- Transportasi seperti angkutan massal, taksi, maskapai penerbangan, ambulans dan lain lain.
- Perjalanan dan perhotelan seperti biro perjalanan, hotel, resort dan lain lain (Stevenson, 2021).

Ada banyak kesamaan antara mengelola produksi produk dan mengelola layanan. Berikut adalah beberapa faktor utama untuk keduanya :

1. Peramalan dan perencanaan kapasitas untuk menyesuaikan penawaran dan permintaan
2. Manajemen proses
3. Mengelola variasi
4. Memantau dan mengendalikan biaya dan produktivitas
5. Manajemen rantai persediaan
6. Perencanaan lokasi, manajemen inventaris, kontrol kualitas, dan penjadwalan (Stevenson, 2021).

Banyak aktivitas jasa yang sangat penting bagi perusahaan dalam penghasil barang. Ini termasuk pelatihan, manajemen sumber daya manusia, layanan pelanggan, perbaikan peralatan, pengadaan, dan layanan administrasi.

Perbedaan antara produksi barang dan operasi jasa, bisa dibedakan tetapi sebagian besar sistem organisasi melibatkan campuran barang dan jasa. Adapun perbedaan yang khas antara barang dan jasa adalah

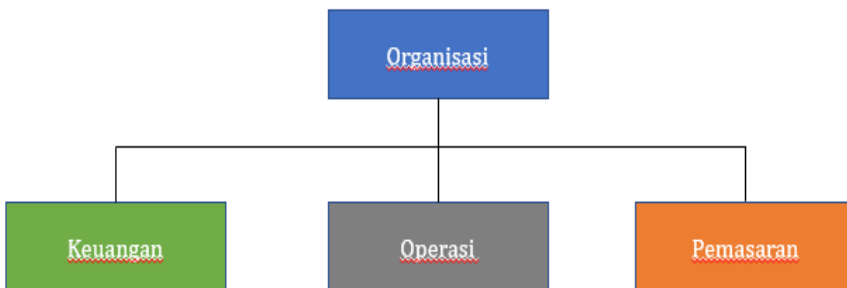
**Tabel 1.2** : Perbedaan Produksi Barang dan Jasa

Ciri	Barang	Jasa
Output	Berwujud	Tidak berwujud
Kontak pelanggan	Rendah	Tinggi
Kontak tenaga kerja	Rendah	Tinggi
Keseragaman masukan	Tinggi	Rendah
Pengukuran produktivitas	Mudah	Sulit
Kesempatan untuk memperbaiki masalah	Tinggi	Rendah
Inventaris	Banyak	Kecil
Upah	Jangkauan sempit	Jangkauan luas
Dapat dipatenkan	Biasa dipatenkan	Tidak biasa

Sumber : (Stevenson, 2021)

### 1.3.3 Fungsi Manajemen Operasi

Organisasi bisnis memiliki tiga area fungsional dasar, seperti pada Gambar 1.2 berikut :



**Gambar 1.2** : Tiga Fungsi Dasar Organisasi Bisnis

Sumber : (Stevenson, 2021)

Tiga fungsi dasar organisasi bisnis meliputi keuangan, pemasaran, dan operasi. Semua organisasi bisnis memiliki tiga

fungsi dasar ini seperti bisnis toko ritel, rumah sakit, perusahaan manufaktur, pencucian mobil, dan jenis bisnis lainnya. Sementara fungsi operasi bertanggung jawab untuk memproduksi produk atau jasa yang memberikan layanan dan membutuhkan dukungan dan masukan dari area lain dalam organisasi. Fungsi operasi adalah bagian dari organisasi yang menghasilkan produk atau jasa. Setiap organisasi memiliki fungsi operasi karena setiap organisasi menghasilkan beberapa campuran produk dan jasa yang merupakan kegiatan penting dan sentral untuk setiap organisasi (Slack & Jones, 2018).

Fungsi operasi sangat penting bagi organisasi karena dapat menciptakan dan memberikan layanan dan produk. Fungsi operasi merupakan salah satu dari tiga fungsi inti dari setiap organisasi. Fungsi operasi organisasi adalah :

1. Fungsi pemasaran termasuk penjualan, yang bertanggung jawab untuk mengomunikasikan layanan dan produk organisasi ke pasar untuk menghasilkan permintaan pelanggan.
2. Fungsi pengembangan produk/layanan, yang bertanggung jawab untuk menghasilkan layanan dan produk baru yang dimodifikasi untuk menghasilkan permintaan pelanggan di masa mendatang.
3. Fungsi operasi, yang bertanggung jawab atas pembuatan dan penyampaian layanan dan produk berdasarkan permintaan pelanggan. (Slack & Brandon-Jones, 2019).

Selanjutnya pada manajemen operasi dengan menggunakan perspektif proses untuk menganalisis bisnis pada tiga tingkatan yaitu

1. Tingkat operasi bisnis,
2. Tingkat jaringan pasokan
3. Tingkat operasional (Slack & Jones, 2021).

Operasi dan proses yang dikelola dengan baik dapat berkontribusi pada dampak strategis bisnis dengan empat cara yaitu biaya, pendapatan, investasi, dan kemampuan. Fungsi operasi memiliki tanggung jawab untuk sebagian besar basis biaya bisnis, keharusan pertama adalah menjaga agar biaya tetap terkendali. Selain itu, harus

terlihat untuk meningkatkan kemampuan bisnis untuk menghasilkan pendapatan melalui cara memberikan layanan dan kualitas. Lebih jauh lagi, semua kegagalan pada akhirnya adalah kegagalan proses. Proses yang dirancang dengan baik memiliki lebih sedikit peluang untuk gagal dan lebih banyak peluang untuk pulih dengan cepat dari kegagalan. Karena operasi sering kali merupakan sumber dari banyak investasi, maka operasi harus bertujuan untuk mendapatkan hasil terbaik dari investasi tersebut.

Fungsi operasi yang efektif memiliki potensi untuk bertahan dalam lingkungan yang bergejolak dan kemampuan untuk mempertahankan peningkatan yang stabil dalam kinerjanya. Sebaliknya fungsi operasi yang dikelola dengan buruk, jika gagal memberikan layanan yang kurang baik kepada pelanggannya atau gagal memberikan efisiensi untuk bekerja dalam batasan biayanya. Hal ini akan membuat organisasi sulit untuk mencapai tujuannya, baik sosial maupun ekonomi (Slack & Jones, 2021). Fungsi operasi itu sendiri terlibat di semua bagian perusahaan dan memiliki dampak besar pada posisi kompetitif organisasi (Porter, 2014).

## **1.4 Tugas Manajemen Produksi dan Operasi**

Setiap lembaga tentu saja dalam kegiatan selalu diusahakan secara efisien dengan menganut prinsip ekonomi. Cara mengusahakan efisiensi kerja dilakukan dengan menggunakan bantuan ilmu pengetahuan yang lain, misalnya matematika, statistika dengan riset dan operasionalnya serta akuntansi. Ada dua macam masalah yang sering dihadapi oleh lembaga yaitu masalah desain dan masalah operasional

Sesuai dengan kegiatan yang dilakukannya, suatu lembaga selalu menghadapi persoalan yang harus dikerjakan. Kita dapat mengelompokkan kedalam beberapa kelompok masalah sebagai berikut:

1. Masalah yang bisa diatasi dalam sistem desain adalah melibatkan keputusan yang berhubungan dengan kapasitas sistem, lokasi geografis fasilitas, pengaturan departemen dan penempatan peralatan dalam struktur fisik, perencanaan produk dan layanan, serta perolehan peralatan. Keputusan ini

membutuhkan komitmen baik jangka pendek dan jangka panjang serta keputusan strategis.

2. Masalah yang bisa diatasi dalam Sistem operasi melibatkan manajemen personel, perencanaan dan pengendalian inventaris, penjadwalan, manajemen proyek, serta jaminan kualitas. Ini umumnya taktis dan keputusan operasional. Umpan balik atas keputusan ini melibatkan pengukuran dan control (Stevenson, 2021).

Pada beberapa kasus, manajer operasi lebih terlibat dalam keputusan operasi sehari-hari daripada keputusan yang berkaitan dengan sistem desain. Namun, manajer operasi memiliki kepentingan penting dalam sistem desain karena sistem desain pada dasarnya menentukan banyak parameter sistem operasi. Misalnya, biaya, ruang, kapasitas, dan kualitas secara langsung dipengaruhi oleh keputusan desain. Meskipun manajer operasi tidak bertanggung jawab untuk membuat semua keputusan desain, dia dapat memberikan berbagai informasi yang akan berpengaruh pada pengambil keputusan organisasi.

Selain itu macam-macam masalah produksi dan operasi membuat manajer operasi menggunakan seperangkat keputusan dan aktivitas untuk mengelolanya. Apakah proses pengambilan keputusan tersebut sudah tepat? Ada kegiatan-kegiatan dalam proses pengambilan keputusan yang dapat dikelompokkan dalam empat kelompok :

1. Mengarahkan strategi keseluruhan operasi.
2. Merancang produk, layanan, dan proses operasi.
3. Perencanaan dan pengendalian proses pengiriman.
4. Mengembangkan kinerja proses. (Slack & Jones, 2021).



## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, E., & Parker, G. 2022. Operations Management, 2nd edition. In *International Journal of Service Industry Management* (2nd ed., Vol. 10, Issue 2). <https://doi.org/10.1108/ijsim.1999.10.2.2.2>
- Awasthi, L. K., & At.al. 2022. Operations Management and Data Analytics Modelling: Economic Crises Perspective. In *CRC Press* (First).
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. 2020. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (Thirteenth).
- Porter, A. 2014. *Operations Management*. Bookboon.
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. 2019. Operations Management Ninth edition. In *Pearson Education Limited* (Ninth). Pearson Education Limited.
- Slack, N., & Jones, A. B. 2018. Operations and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact. In *Pearson Edition Limited* (Fifth).
- Slack, N., & Jones, A. B. 2021. Operatinos and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact. In *Pearson Edition Limited* (Sixth). Pearson Education Limited.
- Stevenson, W. J. 2021. Operations Management. In *McGraw-Hill Education* (Fourteenth).

# **BAB 2**

## **STRATEGI OPERASI**

*Oleh Suci Putri Lestari, M.M.*

### **2.1 Pendahuluan**

Strategi operasi merupakan salah satu aspek dari manajemen operasional yang berkaitan dengan perencanaan jangka panjang dalam pengelolaan pelanggan dan menyusun strategi perusahaan. Strategi operasional sendiri berfokus pada tujuan dan harapan perusahaan, Serta perencanaan aktual untuk mencapai tujuan bisnis dari sebuah perusahaan. Strategi operasional dibuat untuk memastikan bahwa proses dan pemilihan teknologi yang sudah dirancang sudah tepat sehinggakan akan mendukung pencapaian tujuan perusahaan. Hal ini menunjukan bahwa rencana strategi operasional bukan hanya berisi identifikasi proses dan teknologi yang akan digunakan, tetapi juga mencakup pertimbangan saluran distribusi atau rantai pasokan yang dikelola oleh perusahaan. (Krajewski dan Ritzman 1999).

Bagi kebanyakan perusahaan kesuksesan bukanlah hal yang bisa diraih dengan mudah, melaikan serangkaian keputusan yang diambil secara tepat melalui perencanaan yang matang, persiapan dan pelaksanaan yang cermat akan menentukan keberhasilan pencapaian tujuan besar perusahaan. Keberhasilan perncapaian tujuan perusahaan tersebut di mulai dengan menentukan strategi yang tepat. (Chase *et al*, 2006).

### **2.2 Dasar Strategi Operasional**

#### **2.2.1 Pengertian Strategi Operasional**

Strategi bisnis adalah serangkaian rencana dan kegiatan yang di buat secara rinci untuk menguraikan bagaimana perusahaan akan bersaing di pasar sasaran dengan portofolio produk serta layanan yang dimiliki oleh perusahaan saat ini (Heizer and Render, 2014). Manajer puncak perusahaan mengubah misi dan visi perusahaan yang diterjemahkan dalam strategi perusahaan yang lebih kongkret dengan membuat *blue print* seluruh kegiatan perusahaan.

Operasional perusahaan adalah kegiatan yang intinya menghasilkan produk baik berupa barang atau jasa. Operasi perusahaan terdiri dari banyak proses, seperti permintaan bahan bakau, manufaktur, manajemen persediaan, pengiriman dll. Oleh karena itu Strategi operasi akan berfokus pada meminimalkan biaya proses dan memaksimalkan keuntungan untuk keseluruhan bisnis diperusahaan. Strategi operasional mencakup inti proses bisnis seperti produksi, manajemen rantai pasokan, logistik, Fasilitas dan kapasitas produksi, pemilihan lokasi, pengembangan lini produk dan pengadaan barang. Maka dari itu dalam sebuah perusahaan akan terdapat beberapa strategi operasional yang sama (Heizer and Render, 2014).

Strategi operasional menjadi penyempurna dalam penetapan strategi perusahaan yang bertujuan untuk membantu unit bisnis menerapkan strategi secara keseluruhan dengan cara :

1. Memberikan umpan balik kepada manajemen mengenai efektivitas keseluruhan strategi perusahaan dan bisnis.
2. Melakukan analisis operasional secara rinci untuk mengidentifikasi setiap masalah dalam keseluruhan pelaksanaan strategi.
3. Mengembangkan perencanaan SMART ( *Specific, Measurable, Actionable, Realistic, Timebound* ) untuk memberikan hasil yang maksimal.
4. Merencanakan kegiatan dan mengukur hasil sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan yang telah disesuaikan dengan indikator kerja utama.

Perencanaan strategi yang tepat dapat digunakan untuk semua produk dan layanan baik produk baru ataupun yang sudah lama. Dalam proses pengembangan produk perusahaan dapat menggunakan perencanaan ini untuk memastikan bahwa ada pemahaman yang tepat tentang strategi produksi dan kaitannya dengan strategi penjualan. Dengan adanya strategi operasional ini dapat memastikan bahwa biaya produksi digunakan secara optimal dan menghindari kemungkinan kinerja operasi tidak berfungsi dengan baik. Dengan membuat perencanaan strategis memungkinkan perusahaan untuk memastikan bahwa prioritas mereka tidak berubah dan fokus pada peningkatan produk baru serta inovasi perusahaan.

## 2.2.2 Peran Strategi Operasional

Peranan strategi operasi adalah untuk menyediakan rencana fungsional operasi sehingga dapat memanfaatkan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan secara maksimal. Strategi operasi akan menentukan perencanaan dan kebijakan untuk menggunakan sumber daya organisasi untuk mendukung strategi jangka panjang perusahaan. Gambar 2.1 menunjukan hubungan ini ;



**Gambar 2.1 :** Hubungan antara bisnis strategi dengan strategi fungsional  
(Sumber Reid & Sanders, 2013 )

Fungsi operasi bertanggung jawab untuk mengelola sumber daya dibutuhkan untuk memproduksi barang dan jasa diperusahaan sehingga dalam penyusunan perencanaannya akan menentukan desain dan jumlah penggunaan sumber daya untuk mendukung strategi bisnis. Strategi operasi harus dibuat sejalan dengan strategi bisnis agar tercapainya tujuan jangka panjang. Perbedaan antara efisiensi operasional dan strategi. Efisiensi operasional adalah melakukan tugas operasi dengan baik, bahkan lebih baik dari pesaing. Sedangkan strategi adalah rencana yang dibuat untuk bisa bersaing dipasar. Dengan menentukan strategi operasional perusahaan yang tepat dapat membantu perusahaan dalam pemenuhan keunggulan kompetitif perusahaan dengan cara :

1. Memastikan kualitas, Dengan membuat strategi operasi yang tepat dapat mengidentifikasi kualitas yang diharapkan dari

barang dan layanan yang dibuat perusahaan kemudian memastikan bahwa tujuan perusahaan terpenuhi.

2. Meningkatkan pengalaman pelanggan, Strategi operasi harus melibatkan proses pelayanan kepada pelanggan dimulai dari harapan pelanggan, bagaimana memenuhi harapan tersebut sehingga memunculkan kepuasan pelanggan. Dengan menetapkan proses pelayanan pelanggan perusahaan dapat dengan jelas bagaimana cara memperlakukan pelanggan dengan baik dan menjadi standarisasi dalam proses pelayanan yang akan diberikan pada pelanggan.
3. Memastikan keandalan, Aspek paling besar dalam strategi operasi adalah penetapan standar dan melaksanakannya. Terlepas dari produk atau layanan yang ditawarkan, perusahaan harus yakin bahwa semua proses berfungsi dengan harapan perusahaan. Keandalan yang tepat bergantung pada pengujian kualitas yang baik. Strategi operasional harus mencakup instruksi khusus tentang proses pengembangan dan penelitian dalam pembuatan produk untuk keperluan dimasa yang akan datang.

### **2.3 Mengembangkan Strategi Operasi**

Setelah mengembangkan strategi perusahaan, tahap selanjutnya yang diperlukan adalah mengembangkan strategi operasi. Dengan pengembangan strategi operasi dapat memberikan gambaran atau rancangan untuk desain dan pengelolaan fungsi operasi dengan cara mendukung strategi bisnis yang telah lebih dahulu ditetapkan. Strategi operasi menghubungkan strategi bisnis dengan fungsi operasi. Strategi operasi berfokus pada kemampuan spesifik operasi perusahaan yang memunculkan keunggulan kompetitif bagi perusahaan yang biasa disebut juga dengan istilah prioritas kompetitif (Reid & Sanders, 2013). Dengan unggul dalam salah satu kemampuan perusahaan dapat bersaing dan menjadi pemenang dipasar sasaran, prioritas kompetitif ini dan hubungannya dengan fungsi operasi di tunjukan dalam gambar 2.2.



**Gambar 2.2:** strategi operasi dan desain fungsi operasi  
(Sumber Reid & Sanders, 2013 )

### 2.3.1 Prioritas Kompetitif

Prioritas Kompetitif merupakan kemampuan yang dapat dikembangkan oleh fungsi operasi disebuah perusahaan untuk memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan untuk bisa bersaing dipasar sasarnya (Russell dan Taylor 2011). Manajer operasi harus bekerja sama dengan bagian pemasaran untuk memahami kondisi persaingan dipasar sebelum perusahaan menentukan prioritas mana yang penting. Menurut Reid dan Sender 2013 ada empat gambaran prioritas kompetitif:

1. Biaya Bersaing, Kompetitif berdasarkan biaya berarti perusahaan akan menawarkan produk dengan harga yang rendah bila dibandingkan dengan harga produk pesaing. Persaingan biaya terendah ini muncul dari strategi bisnis yang sudah di buat oleh perusahaan. Peran strategi operasi

sendiri untuk mengembangkan rencana penggunaan sumber daya untuk mendukung strategi kompetitif biaya ini. Dengan menggunakan strategi biaya rendah dapat menghasilkan margin keuntungan yang lebih tinggi bagi perusahaan dengan menawarkan harga yang lebih kompetitif. Pada saat perusahaan memilih untuk menggunakan prioritas kompetitif biaya ini bukan serta merta menurunkan kualitas dari produk yang ditawarkan perusahaan melainkan dengan cara pemotongan terhadap biaya dalam system, seperti biaya tenaga kerja, bahan dan pemilihan fasilitas. Perusahaan yang menggunakan strategi ini mempelajari sistem operasional mereka agar menghilangkan biaya-biaya yang tidak perlu dan tidak terjadi pemborosan.

2. Kualitas, Banyak perusahaan yang mengklaim bahwa kualitas adalah prioritas utama mereka, dan pelanggan juga akan mencari produk yang berkualitas untuk mereka beli. Kualitas sebagai prioritas kompetitif memiliki dua dimensi. Yang pertama adalah desain performa tinggi yang berarti bahwa fungsi operasi akan dirancang untuk fokus pada aspek kualitas seperti fitur unggulan, daya tahan tinggi dan pelayanan pelanggan yang sangat baik. Dimensi kedua adalah konsistensi barang dan jasa, yang mengukur seberapa sering barang atau jasa memenuhi spesifikasi desain yang tepat. Perusahaan yang bersaing dalam dimensi ini perlu menerapkan kualitas di setiap fungsional organisasinya. Aspek pertama yang harus diperhatikan adalah kualitas desain produk, yang memastikan produk memenuhi keinginan pelanggan. Aspek kedua adalah kualitas proses, yang berkaitan dengan perancangan proses untuk menghasilkan produk bebas dari cacat. Ini termasuk dalam fokus pada peralatan, pekerja, material dan setiap aspek lain yang berkaitan dengan operasional yang memastikan semua proses bekerja sebagaimana mestinya.
3. Waktu, Waktu atau kecepatan merupakan prioritas persaingan yang paling penting saat ini. Perusahaan di semua industri bersaing untuk memberikan produk yang berkualitas tinggi dalam waktu sesingkat mungkin. Pelanggan saat ini tidak ingin banyak waktu menunggu, dan bagi perusahaan yang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan cepat dapat menjadi

pemimpin di pasar atau industri tersebut. Prioritas kompetitif yang berfokus pada kecepatan dan distribusi yang tepat waktu. Menjadikan waktu sebagai prioritas kompetitif berarti perusahaan tersebut mampu bersaing berdasarkan masalah yang berkaitan dengan waktu, seperti pengiriman yang cepat dan tepat waktu. Pengiriman yang cepat mengacu pada seberapa cepat pesanan diterima, pengiriman tepat waktu mengacu pada sering pengiriman dilakukan secara tepat waktu. Prioritas persaingan waktu lainnya adalah kemampuan dari perusahaan dalam seberapa cepat inovasi atau pengembangan produk baru yang akan ditawarkan ke pasar. Ketika waktu menjadi prioritas kompetitif disebuah perusahaan, tugas fungsi operasi adalah menganalisis sistem secara baik dan menggabungkan atau menghilangkan proses yang tidak perlu untuk menghemat waktu proses operasi.

4. **Fleksibilitas**, Prioritas kompetitif ini berfokus pada penawaran berbagai macam barang dan jasa. Karena perubahan lingkungan perusahaan berubah sangat cepat, termasuk kebutuhan dan harapan pelanggan, kemampuan untuk dengan mudah mengakomodasikan perubahan tersebut dapat menjadi suatu strategi yang unggul bagi perusahaan yang disebut dengan fleksibilitas. Terdapat dua dimensi dalam fleksibilitas, yang pertama adalah kemampuan untuk menawarkan berbagai macam barang dan jasa dan menyesuaikan dengan selera unik dari para pelanggan atau yang disebut dengan fleksibilitas produk. Dimensi yang kedua adalah kemampuan untuk dengan cepat menambah atau mengurangi jumlah produksi dan mengakomodir perubahan permintaan pasar yang disebut fleksibilitas volume. Perusahaan yang bersaing berdasarkan fleksibilitas seringkali tidak bisa bersaing berdasarkan kecepatan waktu karena umumnya membutuhkan lebih banyak waktu untuk menghasilkan produk. Perusahaan yang menggunakan fleksibilitas untuk prioritas kompetitifnya biasanya tidak bersaing berdasarkan biaya karena akan diperlukan sumber daya untuk menyesuaikan jumlah produksinya.
5. **Kebutuhan untuk Trade-off**, pada saat perusahaan memilih prioritas kompetitif maka perusahaan harus fokus pada



prioritas tersebut dibanding yang lainnya. Penting bagi perusahaan untuk memilih prioritas mana yang akan dipilih dan diutamakan, karena satu perusahaan tidak mungkin menggunakan semua prioritas kompetitif yang ada. Pada saat sebuah perusahaan memilih untuk fokus pada prioritas kompetitif biaya maka perusahaan harus merelakan menggunakan suku cadang atau bahan-bahan yang berkualitas tinggi begitupun sebaliknya. karena dalam hal ini perusahaan harus melakukan trade-off antara kualitas dan harga.

### **2.3.2 Transformasi Prioritas Kompetitif kedalam Produksi**

Strategi operasi menjadikan kebutuhan strategi bisnis untuk menjalani fungsi operasi dengan berfokus pada prioritas kompetitif yang tepat bagi sebuah perusahaan. Setelah perusahaan mendefinisikan prioritas kompetitif apa yang akan digunakan langkah selanjutnya adalah membuat perencanaan yang akan dikembangkan untuk mendukung prioritas tersebut. Strategi operasi akan menentukan desain dan penggunaan sumber daya dalam organisasi. Yaitu dengan menetapkan persyaratan operasi khusus dengan dibagi menjadi dua katagori di antranya (Heizer and Render, 2014) :

1. Struktur, Struktur merupakan keputusan operasi yang terkait dengan desain proses produksi, seperti karakteristik fasilitas yang digunakan, pemilihan teknologi yang tepat, dan aliran barang dan jasa melalui fasilitas tersebut.
2. Infrastruktur, Infrastruktur merupakan keputusan operasi terkait dengan sistem perencanaan dan pengendalian operasi, seperti pengorganisasian fungsi operasi terkait keterampilan, gaji pekerja dan pendekatan pengendalian kualitas.

Struktur dan infrastruktur yang digunakan dalam proses produksi harus selaras agar perusahaan dapat merealisasikan rencana jangka panjang perusahaan. Pada saat perusahaan menentukan bahwa waktu pemesanan menjadi prioritas kompetitifnya maka kecepatan penanganan pesanan menjadi prioritas yang perlu perusahaan fokuskan. Maka perusahaan akan merancang proses produksi yang akan mendukung pengiriman produk secara cepat sampai ke konsumen. Pada saat perusahaan menetapkan strategi seperti itu maka perusahaan mungkin tidak bisa untuk menekan biaya produksi

sehingga tidak mungkin untuk menawarkan harga yang rendah kepada konsumen karena dengan pemilihan prioritas kompetitif tersebut perusahaan membutuhkan peralatan produksi lebih mahal untuk memenuhi kebutuhan produksi secara cepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chase, R.B.; F.R. Jacobs; dan N.J. Aquilano. 2006. *Operations Management for Competitive Advantage*. Edisi ke-11. New York: McGraw-Hill/ Irwin.
- Heizer, J., dan B. Render. 2014. *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Edisi ke-11. New York: Pearson.
- Krajewski, L.J., dan L.P. Ritzman. 1999. *Operations Management: Strategy And Analysis*. Edisi kelima. New York: Addison-Wesley
- Reid, R. dan Sanders, N.R., 2013. *Operation Management An Integrated. Approach Fifth Edition*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Russell, R.S., dan B.W. Taylor III. 2011. *Operations Management*. Edisi ketujuh. New York: John Wiley & Sons.

# **BAB 3**

## **PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI DENGAN PENDEKATAN LUAS PRODUKSI**

*Oleh Rusydi Fauzan, SE, MM*

### **3.1 Pendahuluan**

Perusahaan mempertimbangkan luas pabrik yang akan digunakan untuk melaksanakan kegiatan produksi. Luas pabrik mengacu kepada jumlah permintaan produk, kapasitas produksi, jumlah tenaga kerja, dan kemampuan permodalan yang dimiliki oleh sebuah perusahaan.

Dengan perencanaan yang baik, maka perusahaan dapat merancang luas produksi secara efisien dan efektif sehingga seluruh sumber daya dapat dimaksimalkan penggunaannya.

#### **3.1.1 Definisi Luas Produksi**

Menurut Poerwanto (2004) Luas produksi merupakan banyaknya jumlah dan ragam produk yang akan di hasilkan oleh sebuah perusahaan dalam satu waktu tertentu. Dalam proses produksi maka setiap perusahaan memiliki *standard costing* yang mensyaratkan adanya tingkatan produksi untuk setiap produk. Untuk itu selalu ada formulasi yang dibuat oleh setiap perusahaan dalam memproduksi setiap jenis produk yang akan diproduksi.

#### **3.1.2 Cara Mengukur Luas Produksi**

Dalam menghitung luas produksi maka ada banyak sekali faktor yang mempengaruhinya, menurut Poerwanto (2004) setidaknya terdapat lima faktor yang mempengaruhi penentuan luas produksi yaitu:

- 1) Penggunaan bahan baku oleh kegiatan produksi.
- 2) Variasi dan jenis produk yang dihasilkan
- 3) Peralatan dan mesin pada kegiatan produksi
- 4) Banyak karyawan yang ikut serta dalam kegiatan produksi

## **3.2 Faktor Yang Mempengaruhi Luas Produksi**

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi sebuah perusahaan dengan mudah untuk memperluas area produksi mereka yang ditun.

### **3.2.1 Ketersediaan Bahan Baku**

Bahan baku merupakan faktor terpenting utama, karena tanpa adanya bahan baku maka seluruh proses produksi akan terhenti. Sebelum membuka sebuah perusahaan maka manajer harus memastikan ketersediaan bahan baku berkelanjutan untuk proses produksi.

### **3.2.2 Jumlah Permintaan Produk**

Perusahaan dilarang untuk memproduksi produk tanpa adanya ramalan penjualan. Hal ini berfungsi supaya agar seluruh produk terjual habis, serta tidak ada barang yang terbuang atau tersimpan di gudang. Jumlah permintaan juga akan berpengaruh terhadap faktor lain seperti jumlah bahan baku, tenaga kerja, dan kapasitas produksi yang akan digunakan dalam proses produksi.

### **3.2.3 Kapasitas Produksi**

Kapasitas produksi merupakan kemampuan sebuah mesin dalam menghasilkan sejumlah produk dalam satu waktu tertentu. Misalnya satu mesin dalam satu hari hanya bisa menghasilkan 200 produk, jika perusahaan ingin memproduksi 300 produk, maka perusahaan harus memiliki 2 mesin.

### **3.2.4 Jumlah Tenaga Kerja**

Jumlah tenaga kerja merupakan karyawan yang akan melaksanakan setiap aktifitas yang ada di dalam proses produksi. Jumlah karyawan bisa dipengaruhi oleh jumlah mesin atau bentuk aktifitas yang dilaksanakan oleh sebuah pabrik.

### **3.2.5 Modal**

Kemampuan modal dari perusahaan juga mempengaruhi keempat aspek diatas, dimana untuk pengadaan seluruh peralatan diatas membutuhkan pembiayaan. Jika perusahaan memiliki pembiayaan yang kuat maka akan semakin mudah untuk memperluas area produksi.

### **3.3 Cara Menentukan Luas Produksi**

Dalam menentukan luas produksi ada beberapa metode yang dapat digunakan oleh perusahaan. Masing-masing metode mempunyai keunggulan dan kondisi tertentu untuk emnggunakannya. Setiap perusahaan harus menemukan metode paling tepat untuk memaksimalkan produksi dengan biaya yang paling efisien.

#### **3.3.1 Metode Linear Programming**

Metode linear programming adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk memecahkan masalah dengan cara mencari nilai maksimal dan nilai minimal dari sebuah persamaan yang dibatasi oleh faktor-faktor tertentu.

Menurut Poerwanto (2004), ada dua jenis teknik metode linear programming yaitu:

1) Metode grafik

Metode linear programming yang hanya menggunakan dua faktor saja di dalam persamaannya.

2) Metode simpleks

Metode linear programming yang menggunakan banyak persamaan dan juga menggunakan lebih dari dua faktor. Biasanya lebih banyak digunakan dalam pengambilan keputusan.

Langkah metode linear programming dengan metode grafik:

- 1) Menentukan jenis permasalahan produksi
- 2) Memilih variabel produk yang akan digunakan
- 3) Membuat fungsi dari tujuan
- 4) Membuat fungsi dari kendala
- 5) Membuat grafik setiap kendala lalu mengarsirnya
- 6) Menentukan daerah feasible solution
- 7) Membuat grafik tujuan
- 8) Membuat titik ekstrim dan mengarsir daerah feasible solution
- 9) Membuat nilai fungsi tujuan pada titik ekstrim di daerah feasible solution
- 10) Membuat kombinasi antar produk untuk mengoptimalkan proses produksi

Langkah metode linear programming dengan metode simpleks:

- 1) Menentukan kompleksitas permasalahan produksi
- 2) Memilih variabel produk yang akan digunakan
- 3) Membuat fungsi dari tujuan
- 4) Membuat fungsi dari kendala
- 5) Membuat standarisasi dari fungsi tujuan beserta fungsi kendala
- 6) Menggambar matriks permulaan awal simpleks
- 7) Mengiterasi model simpleks bisa dengan teknik: a) membuat kolom kunci, b) membuat baris kunci, c) membuat angka kunci, d) menentukan nilai baru dan lama pada baris kunci, d) menentukan nilai baru dan lama pada selain baris kunci, e) semua point diulang secara terus menerus sehingga nilai  $Z_j - C_j$  besar atau sama dengan nol.
- 8) Membuat kombinasi antar produk variatif untuk mengoptimalkan proses produk yang kompleks.

### 3.3.2 Metode Break Event Point

Menurut Kampf dkk (2016) metode Break Event Point dapat digunakan dalam penghitungan kapasitas produksi. Dengan menggunakan rumus:

$$R = p \times q \dots (1)$$

dimana, R= pendapatan, p= harga, q= kuantitas produk

$$BEP = (FC + P_{min}) / (P - vc) \dots (2)$$

dimana, BEP = volume produksi di saat BEP, FC = biaya tetap, p = harga, vc = biaya variabel per unit

Dengan menggunakan kedua persamaan diatas maka bisa didapatkan kapasitas produksi yang tepat untuk kegiatan produksi.

BEP merupakan titik di saat jumlah total pendapatan sama dengan jumlah total pengeluaran. Biaya tetap adalah biaya yang jumlahnya selalu sama setiap periode waktu produksi. Biaya variabel adalah biaya yang terpengaruh oleh jumlah unit yang diproduksi, semakin banyak unit yang diproduksi, maka juga akan semakin besar biayanya.

Biaya variabel dapat dibagi menjadi tiga kelompok:

- 1) Biaya variabel progressif  
Pertambahan biaya lebih besar dari pertambahan kuantitas produk.
- 2) Biaya variabel proporsional  
Pertambahan biaya seimbang dengan pertambahan kuantitas produk
- 3) Biaya variabel degressif  
Pertambahan biaya lebih kecil dari pertambahan kuantitas produk

Alasan kenapa kita menggunakan metode Break Event Point adalah sebagai berikut:

- 1) Penghitungan biaya bisa dilaksanakan secara cermat
- 2) Bisa terpisahkan antar biaya tetap dan biaya variabel
- 3) Produk yang dijual sama dengan biaya produksi sehingga tidak ada produk yang terbuang
- 4) Akurat dalam menilai biaya perunit

### **3.3.3 Metode Forecasting**

Metode *forecasting* adalah sebuah teknik peramalan dengan mengamati informasi yang bersifat prediktif yang menentukan tentang rencana produksi yang akan dilaksanakan dan menggunakan data masa lalu sebagai pembandingnya.

Ada enam komponen dari sistem forecasting yaitu:

- 1) Output  
Output dari forecasting ditentukan oleh siapa pengguna informasinya.
- 2) Input  
Input dari forecasting berasal dari pihak internal dan eksternal dari perusahaan.
- 3) Kendala  
Beberapa kendala yang sering terjadi pada peramalan:
  1. Waktu yang tidak cukup
  2. Data tidak relevan atau tidak cukup
  3. Kualitas data tidak selesai
  4. Sarana dan prasarana pengolahan



#### 4) Keputusan

Jenis forecasting juga harus disesuaikan dengan keputusan akhir yang akan digunakan oleh perusahaan

#### 5) Kriteria Kinerja

Untuk menilai baiknya sebuah peramalan dapat dilihat dari beberapa indikator dibawah:

##### 1. Akurasi

Ketepatan ramalan yang dilaksanakan oleh perusahaan.

##### 2. Stabilitas

Ramalan harus bisa mengantisipasi kompleksitas dan perubahan yang ada di lingkungan.

##### 3. Objektivitas

Peramalan objektif dan sesuai dengan hasil yang diharapkan oleh perusahaan.

##### 4. Waktu

Peramalan harus memiliki waktu yang cukup dalam pelaksanaannya.

##### 5. Menguntungkan

Peramalan harus memberikan manfaat dibandingkan biaya yang dikeluarkan.

#### 6) Metode

Metode peramalan bisa dipengaruhi oleh :

##### 1. Jenis kegiatan yang akan dilaksanakan

##### 2. Lama waktu kegiatan yang akan dilaksanakan

Ada 3 metode forecasting yang bisa dilaksanakan:

##### 1. Peramalan subjektif

Peramalan mengacu pada pengalaman dan opini dari orang lain.

##### 2. Peramalan kausal

Peramalan dengan cara menghubungkan satu variabel dengan variabel lain

##### 3. Peramalan time series

Peramalan yang mengacu pertumbuhan rata-rata pada rentang waktu tertentu

Untuk menghitung produksi ramalan dapat digunakan metode:

1. Model trend bebas
  2. Model *trend semi average*
  3. Model *moment*
  4. Model *least square*
  5. Model regresi
- 7) Pengawasan
- Jika terjadi penyimpangan pada kegiatan hasil ramalan maka dapat dilaksanakan kegiatan antisipasi sebagai berikut:
1. Mengganti teknik ramalan
  2. Membuat perubahan terhadap hasil ramalan yang telah muncul

Alat-alat untuk melakukan pengawasan:

1. *Mean squared error*
2. *Mean absolute deviation*
3. *Average absolute error*
4. *Root mean squared error*
5. *Control limit*

### **3.4 Penutup**

Perencanaan kapasitas produksi sangat penting dalam menentukan luas produksi. Dengan perencanaan yang baik, maka dapat diketahui berapa luas area produksi yang dibutuhkan dan jumlah produk yang akan dihasilkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harini, R., Ariani, R. D., Supriyati, S., & Satriagasa, M. C. 2019. Analisis luas lahan pertanian terhadap produksi padi di Kalimantan Utara. *Jurnal Kawistara*, 9(1), 15-27.
- Kampf, R., Majerčák, P., & Švagr, P. 2016. Application of break-even point analysis. *NAŠE MORE: znanstveni časopis za more i pomorstvo*, 63(3 Special Issue), 126-128.
- Lie, J. M., Raya, U. R., & Sarong, Y. 2022. Analisis Perencanaan Luas Produksi Keripik Singkong Pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Hidayah Dan Mai Ona Di Kota Atambua. *Jurnal Bisnis & Manajemen*, 14(1), 53-59.
- Naisoko, R. I., Foenay, C. C., & Nyoko, A. E. 2020. Analisis Penentuan Luas Produksi pada Perusahaan Roti Bangkit Jaya di Kota Kupang. *JOURNAL OF MANAGEMENT Small and Medium Entreprises (SME's)*, 13(3), 341-353.
- Naisoko, R. I., Foenay, C. C., & Nyoko, A. E. 2021. Jurnal Transformatif Analisis Penentuan Luas Produksi Pada Perusahaan Roti Bangkit Jaya Di Kota Kupang. *Jurnal Transformatif Unkriswina Sumba*, 10(1).
- Poerwanto, H. 2004. Luas Produksi. <https://sites.google.com/site/operasiproduksi/luas-produksi>
- Sunarso, S. 2008. Penentuan Luas Produksi Optimum pada Perusahaan Manufaktur. *Jurnal Ekonomi dan Kewirausahaan*, 8(1), 234-43.
- Tefa, S., Nyoko, A. E., & Foenay, C. C. 2022. Perencanaan luas produksi pada Perusahaan Tahu Putra Jaya di Kota Kupang. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Keuangan*, 4(12), 5757-5767.
- Volling, T., Matzke, A., Grunewald, M., & Spengler, T. S. 2013. Planning of capacities and orders in build-to-order automobile production: A review. *European Journal of Operational Research*, 224(2), 240-260.

# **BAB 4**

## **PERAMALAN PERMINTAAN PRODUK DAN JASA**

*Oleh Rio Haribowo*

### **4.1 Pendahuluan**

Di era digitalisasi masa kini, perkembangan ilmu teknologi sangatlah membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya. Terutama dalam bidang ekonomi dan bisnis, yang menjadi topik dalam penelitian ini. Pelaku usaha pada era digitalisasi saat ini diberi ruang yang luas untuk memasarkan produknya dalam jangkauan yang lebih luas melalui produk hasil perkembangan ilmu teknologi.

Manajer operasi atau produksi menggunakan hasil perhitungan prediksi untuk membuat keputusan mengenai pemilihan kontinuitas, perencanaan kapasitas, tata letak fasilitas, dan keputusan. berbagai kontinuitas yang terkait dengan perencanaan, penjadwalan, dan inventaris. Peramalan menggunakan informasi masa lalu dan masa kini untuk menentukan kondisi masa depan yang diharapkan. Saat ini, fokus utama peramalan adalah pada peramalan kebutuhan bisnis yang sulit, dan peramalan permintaan dapat dalam bentuk penilaian.

Peramalan (*forecasting*) Permintaan masa depan untuk produk dan layanan penting untuk perencanaan dan pengendalian produksi. Prakiraan harus direncanakan dan dijadwalkan sehingga ada jangka waktu yang diperlukan untuk implementasi dan untuk mengidentifikasi hal-hal yang akan mempengaruhi kebijakan. Peramalan memang diperlukan guna memprediksi yang mungkin akan terjadi pada masa depan dan pengambil keputusan perlu merencanakan.

Peramalan bisa juga dipergunakan untuk perusahaan jasa tidak hanya untuk perusahaan barang. Perusahaan jasa dapat meramalkan tentang banyaknya konsumen yang mendatang dan bisa pula meramalkan tentang kualitas pelayanan jasa perusahaan.

Analisis forecasting dengan data time series yang hanya dapat digunakan untuk melakukan prediksi kejadian yang akan datang, tetapi tidak dapat memprediksi sebab - sebab munculnya kejadian tersebut. Semakin pendek peramalan yang dihasilkan, maka semakin akurat tingkat peramalan, sebaliknya semakin panjang peramalan yang dihitung maka semakin kecil tingkat akurasi peramalan. Hal ini disebabkan bahwa setiap kejadian yang terjadi banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor yang dapat dikontrol atau tidak dikontrol, diketahui atau tidak diketahui.

## **4.2 Tinjauan Pustaka**

### **4.2.1 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan ialah fungsi dalam bisnis untuk memprediksi penjualan serta menggunakan produk sehingga dapat untuk diproduksi skala jumlah yang tepat. Peramalan merupakan perkiraan permintaan masa depan berdasarkan variable perkiraan, seringkali berdasarkan akan data dari deret waktu historis. Peramalan tersebut menggunakan teknik peramalan formal dan informal (Gaspersz, 1998).

*Peramalan* adalah data dari masa lalu yang dikumpulkan, lalu dipelajari, kemudian dianalisis dan dikaitkan dengan alur perjalanan waktu, karena faktor waktu, maka data tersebut hasil analisis data dapat mengatakan sesuatu yang mungkin terjadi pada masa mendatang. Dalam suatu peramalan (*forecast*) perlu meminimalkan kesalahan (*error*), untuk meminimalkan tingkat kesalahan, sebaiknya peramalan dibuat dalam satuan numerik atau kuantitatif. (Fauziah, 2019)

### **4.2.2 Fungsi dan Tujuan *Forecasting***

Fungsi peramalan adalah sebagai dasar untuk perencanaan kapasitas, penganggaran, perencanaan penjualan, perencanaan produksi dan inventaris, perencanaan sumber daya, dan perencanaan pengadaan material (Diana & Raharjo, 2015).

Peramalan (*forecasting*) mempunyai tujuan sebagai berikut :

- a. Jadilah penilai kebijakan perusahaan saat ini dan masa lalu dan lihat bagaimana hal itu memengaruhi masa depan.

- b. Peramalan diperlukan karena ada jeda atau lag antara pada saat suatu kebijakan perusahaan ditetapkan dan saat kebijakan itu diterapkan.
- c. Peramalan ialah suatu dasar untuk mengalokasikan depresiasi dalam bisnis sehingga dapat meningkatkan efektivitas rencana bisnis. (Heizer dan Render : 2009)

#### **4.2.3 Proses Forecasting**

Peramalan atau forecasting dilakukan dengan urutan proses sebagai berikut:

1. Menentukan arah tujuan.  
Dalam peramalan wajib mempunyai tujuan jelas agar nantinya dapat membuat peramalan sesuai dan menjadi dasar guna pengambilan keputusan tepat.
2. Memilih teori.  
Mempergunakan teori tepat serta sesuai dengan peramalan dibutuhkan untuk mempermudah peramalan. Sebuah teori yang sesuai akan selalu membantu untuk mengidentifikasi pada setiap kesulitan yang ada agar dipecahkan dan dimasukkan ke dalam proses peramalan.
3. Pencarian data yang tepat.  
Perlu data yang relevan agar dapat menghasilkan peramalan yang sesuai.
4. Analisis data.  
Adanya data terkadang tidak sesuai, sehingga harus menganalisis peramalan dengan teliti.
5. Pembuatan estimasi model awal.  
Data yang ada akan diuji kesesuaian dengan metode yang telah dipilih agar dapat meminimalkan kesalahan.  
Menyajikan ramalan sementara kepada manajemen di mana membutuhkan penyesuaian terhadap pengaruh lingkungan.
6. Revisi akhir.  
Menyebarkan hasil peramalan dengan tepat waktu.<sup>35</sup>
7. Memantau peramalan yang sudah berjalan guna menghindari adanya kesalahan.

#### **4.2.4 Karakteristik Peramalan atau Forecasting yang Baik**

Peramalan yang baik didasarkan pada beberapa kriteria penting, yaitu: Keakuratan hasil prediksi diukur dari hasil rutin dan konsistensi prediksi. Hasil peramalan dikatakan normal jika peramalan terlalu tinggi atau terlalu rendah dibandingkan dengan kenyataan, dan hasil peramalan dikatakan konsisten jika besaran kesalahan peramalan relatif kecil. Biaya yang dibutuhkan dan digunakan tergantung pada jumlah barang yang dialokasikan. Lamanya periode peramalan dan metode peramalan yang digunakan. Ketiga faktor biaya ini akan mempengaruhi jumlah data yang dibutuhkan dan dibutuhkan. Bagaimana data diproses (manual atau komputerisasi), bagaimana penyimpanannya, dan siapa yang sekunder (Rusdiana : 2014).

5 prinsip dalam peramalan yang wajib dan perlu juga diperhatikan supaya mendapatkan suatu hasil dari peramalan yang tepat, adalah:

1. Peramalan yang juga memiliki perhitungan error. ramalan yang mengurangi dari faktor ketidakpastian tetapi tidak dapat untuk menghilangkannya.
2. Peramalan yang harus meliputi ukuran error nya. Besar dari error tersebut bisa dijelaskan dalam perihail bentuk kisaran yang berada sekitar hasil peramalan baik dalam unit ataupun persentase dan juga probabilitas permintaan yang sesungguhnya berada dalam kisaran tersebut.
3. Peramalan item tersebut dikelompokkan ke dalam famili dan selalu lebih jauh akurat dibandingkan peramalan dalam bentuk item per item.
4. Peramalan dalam jangka pendek akan lebih akurat dibandingkan peramalan jangka panjang. Dalam waktu jangka pendek, Kondisi tersebut mempengaruhi akan permintaan dan cenderung tetap/berubah lambat jadi peramalan jangka pendek dapat dikatakan cenderung akurat.
5. Kemungkinan, perkiraan akan besarnya permintaan bisa lebih disukai berdasarkan perhitungannya dibandingkan hasil peramalan. (Fauziah : 2019)

Keterbatasan terbesar dari peramalan adalah melibatkan masa depan, yang pada dasarnya tidak dapat diketahui hanya bisa menjadi tebakan. Meskipun ada beberapa metode untuk meningkatkan

prakiraan atau asumsi, semua data yang dimasukkan ke dalamnya haruslah benar. Jika tidak maka akan menjadi rumit dan berantakan, sekalipun datanya bagus. Peramalan sering kali mengandalkan data historis, yang tidak dijamin valid pada masa mendatang, karena segala sesuatunya dapat dan memang berubah seiring berjalannya waktu. Tidak mungkin juga untuk memperhitungkan dengan benar peristiwa-peristiwa yang tidak biasa atau hanya terjadi sekali saja, seperti krisis atau bencana.

### 4.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dan jenis data yang digunakan adalah data primer, yang berupa data aktual penjualan toko amplang Karya Bahari dari bulan Januari - November pada tahun 2021, yang kemudian diolah dengan menggunakan metode perhitungan *Single Moving Average*. Dan untuk analisis tingkat kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Mean Squared Error (MSE)* (Heizer, J. dan Rander, B., 2004).

#### 4.3.1 *Moving Average*

*Moving Average* (Rata-rata Bergerak) atau Peramalan rata-rata bergerak dalam menggunakan data yang aktual masa lalu guna menghasilkan hasil ramalan. Rata-rata bergerak tersebut berguna apabila ketika permintaan pasar stabil selama masa peramalan. Secara matematis, rata-rata bergerak sederhana (merupakan prediksi permintaan periode mendatang) dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Moving Average} = \frac{\sum \text{Permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

Di mana  $n$  adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak, sebagai contoh, 4, 5, atau 6 bulan, berarti rata-rata bergerak untuk 4, 5, atau 6 periode.

#### 4.3.2 Menghitung Kesalahan Peramalan

Akurasi dalam setiap model peramalan yaitu rata-rata bergerak (*Moving Average*), penghalusan eksponensial (*Exponential Smoothing*), atau model peramalan lainnya bisa dijelaskan yaitu dengan cara memperbandingkan hasil nilai



prediksi dengan hasil nilai aktual atau hasil nilai dari yang diamati. Jika  $F_t$  tersebut adalah melambangkan peramalan periode  $t$ , dan  $A_t$  tersebut melambangkan dari permintaan aktual dari periode  $t$ , maka kesalahan peramalan (deviasi) adalah :

Kesalahan Peramalan = permintaan aktual- nilai peramalan

Beberapa dalam perhitungan biasa digunakan untuk menghitung kesalahan ramalan (*forecast error*) total. Perhitungan ini digunakan guna membandingkan model ramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi ramalan, serta untuk memastikan ramalan berjalan baik. Untuk mengukur error (kesalahan) *forecast* biasanya digunakan *Mean Absolute Error* atau *Mean Squared Error*. *Mean Absolute Error* adalah nilai yang dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari tiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data ( $n$ ) :

$$MAE = \frac{\sum \text{aktual-peramalan}}{n}$$

Sedangkan *Mean Squared Error* merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati. Rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum (X_t - S_t)^2}{n}$$

#### 4.4 Analisis dan Pembahasan

Contoh penelitian dalam peramalan ini adalah Salah satu jenis kerupuk yang dikembangkan yaitu kerupuk amplang. Amplang adalah makanan khas Kalimantan timur, dikenal juga dengan nama kerupuk kuku macam.

Kerupuk amplang mempunyai cita rasa gurih dan rasa yang enak. Bahan baku amplang ini adalah ikan tenggiri dan dicampur dengan tapioka, telur serta bumbu - bumbu lainnya (Qosthari, (2016).

Amplang ini biasa dijadikan makanan ringan oleh masyarakat Kalimantan Timur. Amplang pun akhirnya menjadi oleh-oleh saat berkunjung ke Kalimantan Timur. Salah satu toko amplang terkemuka adalah toko amplang Karya Bahari.

Mengingat amplang yang menjadi salah satu ciri khas Kalimantan timur dan menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan. Tentu akan meningkatkan potensi penjualan amplang toko Karya Bahari. Walaupun potensi penjualan meningkat, pastilah volume penjualan amplang setiap harinya berbeda-beda. Oleh karena itu, diperlukan prediksi yang tepat mengenai jumlah penjualan pada hari berikutnya.

Hal ini dilakukan untuk memudahkan pelaku usaha memprediksi estimasi bahan baku, tenaga kerja dan biaya tambahan lainnya yang diperlukan untuk mendapatkan hasil yang optimal dan menghindari terjadinya kerugian. Salah satu metode prediksi yang sesuai dengan kondisi tersebut adalah metode *Exponential Smoothing*. Dan analisis tingkat kesalahan peramalan melalui melihat hasil *Mean Absolute Error (MAE)* dan *Mean Squared Error (MSE)*.

Melalui penerapan metode *Exponential Smoothing* dan *Mean Absolute Error (MAE)* serta *Mean Squared Error (MSE)* pada toko amplang Karya Bahari dengan menggunakan data primer, yang berupa data aktual penjualan toko amplang Karya Bahari dari bulan Januari - November pada tahun 2021.

Cara perhitungan 4 bulan moving averages seperti dibawah ini:

NO	Bulan	Permintaan konsumen	4 bulan moving averages			
			Forecast	Error	Abs. Error	Error <sup>2</sup>
1	Jan	35	-	-	-	-
2	Feb	33	-	-	-	-
3	Mar	28	-	-	-	-
4	Apr	27	-	-	-	-
5	Mei	31	30,75	0,25	0,25	0,06

6	Juni	32	29,75	2,25	2,25	5,06
7	Juli	27	29,5	-2,5	2,5	6,25
8	Ags	33	29.25	3,75	3,75	14,06
9	Sept	31	30,75	0,25	0,25	0,06
10	Okt	29	30,75	-1,75	1,75	3,06
11	Nov	30	30	0	0	0
	JUMLAH			2,25	10,75	28,55
	RATA-RATA			0,32	1,54	4.08

Sumber : Data penelitian penulis

Peramalan pada bulan Mei didapat dengan cara menjumlahkan permintaan konsumen pada 4 bulan pertama sebelum bulan peramalan atau *forecast* (Mei) bulan kelima yaitu, Januari - April kemudian dibagi 4, begitu seterusnya hingga *forecast* bulan November. Untuk error didapat melalui pengurangan permintaan konsumen dengan *forecast*. Abs. error didapat dengan mengubah error menjadi positif seluruhnya dan error<sup>2</sup> didapat dengan memangkatkan abs error. Untuk rata-rata abs. error (MAE) dan rata-rata error<sup>2</sup> (MSE) dapat melalui perhitungan dibawah ini:

$$MAE = \frac{10,75}{7} = 1,54$$

$$MSE = \frac{28,55}{7} = 4,08$$

	2	3	4	5	6
MAE	3,11	2,35	1,54	1,93	2,07
MSE	12,44	7,47	4,08	5,35	6.10

Sumber : Data penelitian penulis

Dari hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa *Mean Absolute Error (MAE)* maupun *mean squared error* dari 4 bulan *moving averages* lebih rendah dibandingkan dengan perhitungan yang lain. Sehingga 4 bulan *moving averages* yang sebaiknya dipilih oleh toko

#### **4.5 Kesimpulan dan Saran**

Dari penelitian, Kesimpulannya hasil perhitungan prediksi penjualan amplang toko Karya Bahari sebaiknya menggunakan metode 4 bulan *Moving Averages*. Hal ini dikarenakan dari metode tersebut hasil *Mean Absolute Error* dan *Mean Squared Error* terkecil, dibandingkan metode perhitungan lainnya. Dari hasil perhitungan diketahui begitu pentingnya prediksi yang tepat dengan metode yang tepat pula bagi kelangsungan suatu usaha. Kesalahan prediksi bisa saja membawa kerugian yang berarti bagi pelaku usaha tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anitra, V., & Nurfadillah, M. 2019. "Analisis minat wisatawan terhadap produk khas Kalimantan Timur." *Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*, Januari 2019, Hal 97-104.
- Kurniagara. 2017. "Penerapan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Siswa baru." *STIMIK Budi Darma*, Juli 2017, Hal 19-25.
- Aden. 2020. "Forecasting The Eksponential Smoothing Methods." *Universitas Pamulang*, Maret 2020, Hal 1-32.
- Heizer, J. dan Rander, B. 2004. *Manajemen Operasi (edisi ketujuh)*. Salemba Empat: Jakarta Wahyani, W. & Syaichu, A. (2015). *Penerapan Metode Peramalan sebagai Alat Bantu untuk Menentukan Perencanaan Produksi di PT. SKK. Spektrum Industri*, 13(2), 133-140.
- Alfisyahrica. 2015. Variasi Bagian Telur dan Persentasenya dengan Daging Ikan pada Proses Pengolahan Amplang Ikan Lele Dumbo. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. *Universitas Jember*.
- Qosthari, S. dan Anna, C. 2016. Pengaruh Penggunaan Jumlah Tapioka dan Soda Kue Terhadap Hasil Jadi Amplang Ikan Lele. *Universitas Negeri Surabaya*. Hal 265-273.

# BAB 5

## PENENTUAN LOKASI

*Oleh Dr. Ir. Hendy Tannady, ST., MT., MM., MBA. Asean Eng.*

### 5.1 Pendahuluan

Penentuan lokasi merupakan salah satu pertimbangan strategis bagi perusahaan atau organisasi manapun. Keputusan terkait lokasi, baik itu pada tahap perencanaan, pemilihan lokasi, perancangan layout, hingga eksekusi pembangunan konstruksi adalah proses dengan biaya yang mahal dan membutuhkan waktu yang relatif lama. Meskipun dalam era teknologi digital, juga adanya pandemi turut mengubah sistem kerja, yang sebelumnya *work from office* menjadi *work from home* dan *work from anywhere*, namun kebutuhan akan tempat kerja baik itu untuk bekerja karyawan kantor juga produksi masih dinilai perlu dan menjadi unsur strategis bagi organisasi. Berpindahannya lokasi perusahaan akan tentu berdampak banyak bagi operasional, satu hal yang harus dicermati pelaku usaha adalah dampak dari perpindahan terhadap struktur biaya (*Fixed Cost* dan *Variable Cost*). Lokasi dengan *variable cost* yang rendah akan baik untuk industri dengan volume produksi tinggi. Lokasi dengan *fixed* dan *variable cost* yang tinggi tentu akan menyulitkan *cash flow* perusahaan ketika frekuensi produksi dan penjualan sedang tidak baik. Hal lain yang membuat lokasi menjadi elemen penting bagi industri adalah pemindahan lokasi bukanlah hal yang intens atau kerap kali dilakukan oleh pimpinan atau manajemen. Layaknya kegiatan promosi tim pemasaran atau kegiatan *finance & accounting* yang tentu setiap hari akan berurusan dengan aktivitas operasionalnya, sedangkan pemindahan lokasi menuntut pelaku usaha untuk cermat, teliti dan bijaksana dalam menetapkan tujuan, karena berurusan dengan waktu yang panjang dan besar dana yang tidak sedikit. Ketika unit bisnis sudah dibangun, akan ada banyak hal yang berubah dan tidak mudah untuk disesuaikan, misal sumber daya manusia setempat, regulasi pemerintah lokal dan upah minimum regional (Heizer dkk, 2017).

Kebutuhan akan lokasi dibagi dalam 3 kategori, yaitu: 1) Perluasan dari fasilitas yang saat ini dimiliki; 2) Menambah fasilitas baru dan dengan tetap memelihara fasilitas yang dimiliki; dan 3) Menutup fasilitas yang digunakan saat ini kemudian merelokasi ke lokasi yang baru.

## **5.2 Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Penentuan Lokasi**

Dalam memilih lokasi tujuan dari unit usaha, tentu manajemen menggunakan beberapa faktor yang kemudian dijadikan dasar pertimbangan, sehingga kemudian diperoleh lokasi yang paling baik dan optimal bagi bisnis. Berdasarkan cakupan regional, pertimbangan pemilihan lokasi dibagi menjadi 3, yaitu: 1) Keputusan Berdasarkan Negara; 2) Keputusan Berdasarkan Regional; dan 3) Keputusan Berdasarkan Situs (Slack & Jones, 2018).

### **5.2.1 Keputusan Berdasarkan Negara**

Berbagai pertimbangan bagi pelaku industri ketika memutuskan menentukan lokasi dalam tataran lokasi berdasarkan suatu negara tertentu adalah seperti stabilnya nilai tukar mata uang, resiko politik, aturan dan regulasi dari pemerintah pusat, perilaku penduduk negara tersebut, besaran upah minimum yang ditetapkan pemerintah pusat, dan isu-isu terkait budaya dan ekonomi. Faktor lain yang mempengaruhi penentuan negara adalah lokasi dari pasar, perusahaan sering kali mendekatkan lokasi produksi dengan lokasi dari pasar mayoritas produk. Sikap dari warga, upah minimum dan tingkat produktivitas juga menentukan pemilihan lokasi (Heizer dkk, 2017).

Stabilnya nilai tukar mata uang dari suatu negara akan berdampak signifikan terhadap biaya operasional, misal perusahaan tersebut dalam operasionalnya melakukan impor produk dari luar negeri atau membayar tenaga kerja asing dengan mata uang dollar. Stabilnya politik dan bagaimana manajemen yang baik oleh pemerintah terhadap isu-isu yang berpotensi merusak iklim bisnis akan sangat berpengaruh terhadap minat pelaku bisnis dalam memilih suatu negara.

### **5.2.2 Keputusan Berdasarkan Regional**

Pada klasifikasi keputusan berdasarkan regional, beberapa hal yang menjadi pertimbangan bagi pelaku industri dalam menentukan regional adalah daya tarik dari regional tersebut (sebagai contoh ibu kota atau kota metropolitan tentu akan menjadi magnet bagi pemodal atau investor), ketersediaan dari pekerja dengan kemampuan tertentu dan upah pekerja (sebagai contoh, perusahaan yang berbasis IT atau membutuhkan tenaga kerja yang banyak di bidang IT tentu akan mendirikan kantor di regional yang memiliki banyak talenta di bidang IT), biaya dan ketersediaan faktor fasilitas pendukung umum seperti air, listrik dan komunikasi, regulasi terkait lingkungan, kebijakan insentif dan fiskal yang ditetapkan pemerintah, kedekatan dari regional tersebut dengan pelanggan atau pasar dan bahan baku yang dibutuhkan dalam proses produksi serta biaya tanah dan konstruksi (Heizer dkk, 2017).

### **5.2.3 Keputusan Berdasarkan Situs**

Pada klasifikasi keputusan berdasarkan situs, beberapa hal yang menjadi pertimbangan bagi pelaku industri dalam menentukan situs adalah ukuran dan biaya untuk mendirikan tempat usaha atau industri, faktor penunjang bisnis seperti sistem transportasi, kedekatan dengan akses jalan tol dan lain sebagainya, adanya zona pembatasan seperti ganjil genap atau pembatasan *three in one*, kedekatan jarak dengan vendor serta isu terkait lingkungan (Heizer dkk, 2017).

## **5.3 Menentukan Lokasi Dengan Pertimbangan Produktivitas Tenaga Kerja**

Salah satu cara menentukan lokasi adalah dengan mengukur tingkat produktivitas dari tenaga kerja setempat melalui biaya per produk. Semakin tinggi produktivitas tentu akan semakin berdampak baik bagi profitabilitas bisnis, semakin rendah biaya per produk akan menjadi parameter besarnya produktivitas tenaga kerja. Produktivitas tidak mengukur hanya luaran yang mampu dihasilkan oleh tenaga kerja, namun seberapa besar sumber daya yang digunakan tenaga kerja dalam memproduksi barang dan jasa. Bila produk yang dihasilkan banyak namun juga menggunakan sumber daya yang banyak, tentu ini bukanlah produktivitas. Pengukuran produktivitas bisa dilakukan



dengan membandingkan biaya tenaga kerja dan jumlah produk yang dihasilkan (Slack & Jones, 2018).

$$\text{Biaya/Produk} = \frac{\text{Biaya Tenaga Kerja /Hari}}{\text{Jumlah Produksi/Hari}}$$

Contoh ilustrasi:

Diketahui data pada tabel 5.1. Tentukanlah mana lokasi yang paling baik berdasarkan biaya per produk.

**Tabel 5.1 :** Data Biaya Tenaga Kerja & Jumlah Produksi per Hari dari Kota A & B.

	<b>Kota A</b>	<b>Kota B</b>
Biaya tenaga kerja (\$)	70	25
Jumlah produksi per hari	60	20
Biaya per produk (\$)	1,17	1,25

Sumber: ilustrasi penulis

Dari ilustrasi pada tabel 5.1 diketahui bahwa biaya per produk kota A lebih murah dari kota B, sehingga dapat disimpulkan bahwa kota A lebih baik dari kota B untuk dipilih sebagai lokasi bisnis. Bila pelaku bisnis hanya mempertimbangkan beban biaya tenaga kerja, tentu yang akan dipilih adalah kota B karena memiliki beban biaya tenaga kerja lebih murah, sebaiknya pelaku bisnis menganalisis secara komprehensif, juga mempertimbangkan jumlah produk yang dihasilkan.

## 5.4 Menentukan Lokasi Dengan *Factor Rating Method*

*Factor Rating* adalah metode analisis bisnis yang dapat digunakan untuk menganalisis dan menentukan lokasi terbaik dengan menggunakan beberapa faktor pertimbangan dan memberikan bobot kepentingan dan penilaian. Berikut adalah langkah atau tahapan melakukan analisis dengan *Factor Rating Method*: Schroeder & Goldstein, 2018).

1. Menyusun *key success factors* (KSF), KSF merupakan atribut yang dinilai penting baik oleh pakar atau pemilik bisnis dalam menentukan suatu lokasi pendirian bisnis.
2. Menentukan bobot kepentingan untuk setiap atribut KSF, jumlah dari bobot kepentingan adalah 1.
3. Mengembangkan skala pengukuran untuk setiap atribut. Tahapan ini akan sulit bila atribut merupakan unsur kualitatif seperti sopan santun atau etika. Akan lebih mudah dan terukur bila atribut berupa unsur kuantitatif seperti upah minimum regional, tingkat kepadatan penduduk dan proporsi penduduk dengan usia produktif.
4. Memberikan nilai untuk setiap atribut atas setiap alternatif lokasi.
5. Mengalikan penilaian setiap atribut untuk setiap lokasi dan bobot kepentingan dari setiap atribut.
6. Menjumlahkan penilaian setiap alternatif lokasi.
7. Memberikan saran dan rekomendasi berdasarkan perbandingan jumlah penilaian setiap alternatif lokasi.

Contoh ilustrasi:

Diketahui data pada tabel 5.2 adalah data KSF, bobot kepentingan KSF dan penilaian atribut untuk setiap alternatif lokasi. Diberikan dua lokasi A dan B.

**Tabel 5.2 :** Tabel *Factor Rating Method* Lokasi A dan Lokasi B.

Atribut	Bobot	Penilaian		Penilaian x Bobot	
		Lokasi A	Lokasi B	Lokasi A	Lokasi B
Ketersediaan & sikap tenaga kerja	0,25	70	60	17,5	15,0
Rasio jumlah penduduk terhadap kendaraan bermotor	0,05	50	60	2,5	3,0
Pendapatan per kapita	0,10	85	80	8,5	8,0
Struktur pajak	0,39	75	70	29,3	27,3
Pendidikan dan kesehatan	0,21	60	70	12,6	14,7
Jumlah	1,00			70,4	68,0

Sumber:ilustrasi penulis

Berdasarkan analisis *Factor Rating Method* pada Tabel 5.2, lokasi A dinilai lebih baik untuk dipilih sebagai lokasi bisnis dibandingkan lokasi B karena memiliki nilai akhir lebih besar dari B ( $70,4 > 68,0$ ). Meskipun dalam dua atribut lokasi B lebih baik dari A (Rasio jumlah penduduk terhadap kendaraan bermotor & pendidikan dan kesehatan), namun *Factor Rating Method* memberikan hasil analisis yang komprehensif dengan menggunakan seluruh atribut.

## 5.5 *Locational Cost-Volume Analysis*

*Locational Cost Volume Analysis* membantu analisis dengan menitikberatkan pada biaya tetap dan biaya variabel di setiap alternatif lokasi serta volume permintaan produk (Heizer dkk, 2017). Metode analisis ini cocok untuk industri yang telah memiliki lebih dari satu *existing facilities* dan menghadapi volume permintaan yang fluktuatif. Metode ini dapat dikerjakan dengan dua cara yaitu menggunakan metode grafik dan tabel. Tahapan pertama adalah dengan mendata biaya tetap dan biaya variabel dari setiap lokasi, kemudian membuat

persamaan silang untuk setiap alternatif lokasi guna memperoleh titik potong.

Contoh ilustrasi:

Diketahui data pada tabel 5.3 adalah data Fixed Cost dan Variable Cost dari setiap lokasi. Diberikan tiga lokasi A, B dan C.

**Tabel 5.3 : Biaya Tetap dan Biaya Variabel Lokasi A, B dan C.**

Lokasi	Biaya Tetap (\$)	Biaya Variabel (\$)
A	30.000	75
B	60.000	45
C	110.000	25

Persamaan Silang A & B

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

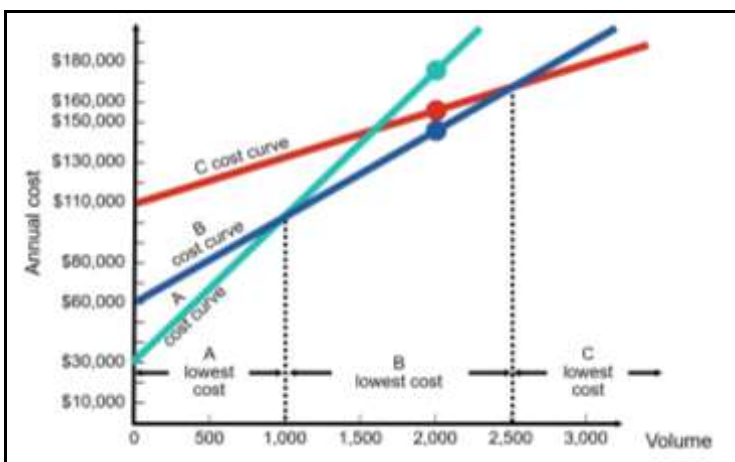
$$X = 1.000$$

Persamaan Silang B & C

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

$$X = 2.500$$

Penyelesaian dengan Metode Grafik



**Gambar 5.1 : Penyelesaian Metode Grafik**

(Sumber : Penulis)

## Penyelesaian dengan Metode Tabel

**Tabel 5.4 :** Penyelesaian Metode Tabel

Volume Produksi	A $30.000 + 75x$	B $60.000 + 45x$	C $110.000 + 25x$
1	30.075	60.045	110.025
1000	105.000	105.000	135.000
2000	180.000	150.000	160.000
2500	217.500	172.500	172.500
10000	780.000	510.000	360.000

Volume produksi "1" mewakili jumlah produksi lebih kecil dari 1.000, volume produksi "2.000" mewakili jumlah produksi antara 1.000 dan 2.500. Volume produksi "10.000" mewakili jumlah produksi lebih besar dari 2.500. Pada tabel 5.4 tertera pemetaan biaya yang paling efisien untuk setiap lokasi dan volume produksi. Tabel 5.5 adalah kesimpulan dari ilustrasi *locational cost volume analysis*.

**Tabel 5.5 :** Kesimpulan Ilustrasi *Locational Cost Volume Analysis*

Volume Produksi	Lokasi Terbaik
$x < 1.000$	A
1.000	A & B
$1.000 \leq x \leq 2.500$	B
2.500	B & C
$x > 2.500$	C

Bila permintaan kurang dari 1.000, maka lokasi yang paling baik untuk memproduksi adalah lokasi A. Bila jumlah permintaan tepat 1.000, paling baik diproduksi di A atau B. Untuk produksi antara 1.000 dan 2.5000, lokasi yang paling tepat adalah B. Produksi sejumlah 2.500 paling tepat dilakukan di lokasi B & C. Produksi lebih besar dari 2.500 paling tepat dilakukan di lokasi C.

## 5.6 Metode Center of Gravity

Metode *Center of Gravity* memberikan analisis tentang lokasi terbaik dengan menggunakan input titik koordinat mitra dan jumlah transaksi perusahaan dan mitra. Tabel 5.6 (Volume Transaksi) dan Tabel 5.7 (Titik Koordinat) menunjukkan ilustrasi penerapan metode *Center of Gravity*.

**Tabel 5.6 :** Volume Transaksi Mitra

Lokasi Mitra	Jumlah Transaksi per Bulan
A	2.000
B	1.000
C	1.000
D	2.000

**Tabel 5.7 :** Titik Koordinat Mitra

Lokasi Mitra	Titik Koordinat X	Titik Koordinat Y
A	30	120
B	90	110
C	130	130
D	60	40

Penyelesaian:

Titik koordinat X =

$$= \frac{[(30 \times 2000) + (90 \times 1000) + (130 \times 1000) + (60 \times 2000)]}{2000 + 1000 + 1000 + 2000}$$
$$= 66,7$$

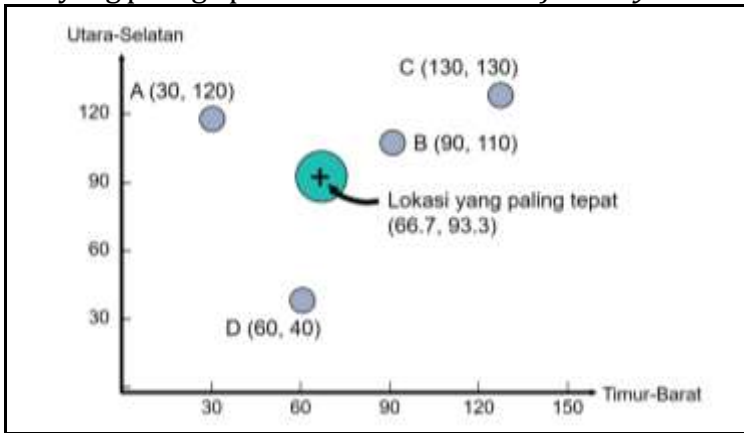
Titik koordinat Y =

$$= \frac{[(120 \times 2000) + (110 \times 1000) + (130 \times 1000) + (40 \times 2000)]}{2000 + 1000 + 1000 + 2000}$$

$$= 93,3$$

Berdasarkan analisis *Center of Gravity* yang melibatkan jumlah transaksi antara perusahaan dan mitra serta titik koordinat setiap

mitra, lokasi perusahaan akan optimal bila didirikan pada koordinat  $(x,y) = (66,7, 93,3)$ . Adapun beberapa kelemahan dari metode ini adalah tidak mengidentifikasi kondisi aktual dari lokasi seperti mungkin saja lokasi tersebut berupa lautan atau lokasi yang curam yang tidak memungkinkan didirikan bangunan. Gambar 5.2 menunjukkan ilustrasi dari lokasi yang paling optimal menurut *Center of Gravity*.



**Gambar 5.2 :** Ilustrasi Lokasi Terbaik Dengan *Center of Gravity*  
(Sumber : Penulis)

## DAFTAR PUSTAKA

- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. 2017. *Operations Management*. USA: Pearson Education Limited.
- Slack, N., & Jones, A. B. 2018. *Operations & Process Management*. USA: Pearson Education Limited.
- Schroeder, R., & Goldstein, S. M. 2018. *Operations Management in the Supply Chain*. New York: Mc-Graw Hill Education.





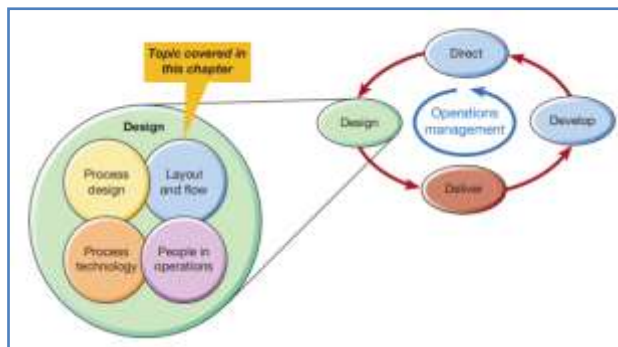
# BAB 6

## DESAIN FASILITAS DAN LAYOUT

*Oleh Warkianto Widjaja*

### 6.1 Pendahuluan

Tata letak fasilitas berkaitan dengan fisik penempatan orang dan fasilitasnya. Biasanya hal pertama yang diperhatikan ketika kita memasuki operasi karena itu menentukan seperti apa bentuknya. Tata letak berarti memutuskan di mana untuk meletakkan semua fasilitas, meja, mesin, peralatan dan orang dalam operasi. itu juga berkaitan dengan fisik penampilan operasi dalam arti yang lebih luas. Hal ini mengatur seberapa aman, seberapa menarik, seberapa fleksibel dan seberapa efisien sebuah operasi. itu juga menentukan bagaimana mengubah sumber daya – bahan, informasi, dan pelanggan – mengalir melalui operasi. perubahan tata letak yang relatif kecil – tampilan bergerak di supermarket, atau ruang ganti di pusat olahraga, atau posisi mesin di pabrik - dapat mempengaruhi aliran melalui operasi yang, pada gilirannya, mempengaruhi biaya dan efektivitas operasi. Gambar 6.1 menunjukkan aktivitas tata letak dalam keseluruhan model desain dalam operasi.



**Gambar 6.1** : Tata Letak dan Aliran  
(Sumber: Slack, Nigel, et. al., 2016)

## 6.2 Desain Fasilitas

Desain fasilitas adalah menganalisis, membentuk konsep, medesain dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Desain ini umumnya digambarkan sebagai rencana rantai, yaitu suatu susunan fasilitas fisik untuk mengoptimumkan hubungan antar aktivitas, aliran material, aliran informasi, dan tatacara yang diperlukan untuk mencapai tujuan perusahaan secara efektif, ekonomis, dan aman.

Desain fasilitas adalah kegiatan menghasilkan fasilitas yang terdiri dari penataan unsur fisik, pengaturan aliran material, dan jaminan keamanan para pekerja. Keluaran desain fasilitas hanya berupa luas ruangan. Luas ruangan dihasilkan dari pengaturan berbagai komponen-komponen yang terlibat dalam proses bisnis internal perusahaan. Kegiatan desain fasilitas adalah menganalisis, membentuk konsep, medesain dan mewujudkan sistem untuk desain barang atau jasa. Dasar pengaturan komponen-komponen fasilitas adalah aliran material, aliran informasi, tata cara kerja; dan tenaga kerja yang akan dioptimumkan, baik dari sisi ekonomis maupun teknis.

Adapun Unsur-unsur utama desain fasilitas adalah jenis masukan (*input*), kegiatan transformasi atau proses produksi, dan keluaran (*output*) yang dihasilkan seperti pada tabel di bawah ini.

**Tabel 6.1** : Unsur-unsur Utama dalam desain Fasilitas

Tipe Fasilitas	Masukan	Proses Produksi	Keluaran
Pabrik	Bahan Baku dan Penunjang	Proses pengolahan	Produk dan sisa
Swalayan	Barang, Pembelian	Pelayanan dan penyimpanan	Barang terjual
Restoran	Bahan makanan dan makanan jadi	Pengolahan bahan makanan	Makanan yang dihidangkan
Rumah Sakit	Pasien dan obat	Pelayanan, dokumen, penyimpanan obat	Pasien dirawat
Bandar Udara	Penumpang, barang dan pesawat udara	Pelayanan	Penumpang dan pesawat terbang

### 6.3 Perencanaan Tata Letak Fasilitas

Untuk sebagian besar tujuan tata letak apapun akan tergantung pada tujuan strategis operasi, tetapi ada beberapa tujuan umum yang relevan untuk semua operasi. Tujuan kegiatan tata letak (Slack, Nigel, *et. al.*, 2016):

1. Keselamatan (*inherent safety*)– Ini adalah prasyarat untuk tata letak apa pun dalam jenis operasi apa pun.
2. Keamanan (*security*) – Serupa dengan keselamatan dalam beberapa hal, fasilitas dan tata letak harus memastikan bahwa siapa pun dengan niat jahat tidak dapat memperoleh akses ke staf, pelanggan, atau properti.
3. Panjang aliran (*length of flow*) – Aliran material, informasi, atau pelanggan harus disalurkan oleh tata letak agar sesuai dengan tujuan operasi. Dalam banyak operasi ini berarti meminimalkan jarak yang ditempuh oleh sumber daya yang diubah. Namun, ini adalah tidak selalu demikian.
4. Minimalkan penundaan (*minimize delays*) – Penundaan disebabkan oleh rute yang terlalu panjang.
5. Kurangi pekerjaan dalam proses (*reduce work in progress*) – Pekerjaan dalam proses yang berlebihan dapat disebabkan oleh kemacetan, tetapi tata letak suatu proses dapat digunakan dengan sengaja untuk membatasi kemampuan item untuk terakumulasi.
6. Kejelasan aliran (*clarity of flow*) – Semua aliran material dan pelanggan harus ditandai dengan baik, jelas bagi staf dan pelanggan.
7. Kondisi staf (*staff conditions*) – Tata letak harus diatur sedemikian rupa sehingga staf berada jauh dari kebisingan atau bagian operasi yang tidak menyenangkan.
8. Komunikasi (*communication*) – Komunikasi antar staf dapat menjadi sangat penting bagi sebagian orang jenis operasi, seperti yang ada di industri kreatif.
9. Koordinasi manajemen (*management co-ordination*) – Pengawasan dan komunikasi harus dibantu oleh lokasi staf, penggunaan perangkat komunikasi dan titik informasi.

10. Aksesibilitas (*accessibility*) – Semua mesin, atau peralatan harus dapat diakses hingga tingkat yang memadai untuk pemeriksaan, pembersihan, dan pemeliharaan yang tepat.
11. Penggunaan ruang (*use of space*) – Semua tata letak harus mencapai penggunaan yang tepat dari total ruang yang tersedia dalam operasi (termasuk tinggi serta luas lantai).
12. Penggunaan modal (*use of capital*) – Investasi modal harus diminimalkan (konsisten dengan tujuan lain) saat menyelesaikan tata letak.
13. Fleksibilitas jangka panjang (*long term flexibility*) – Tata letak perlu diubah secara berkala sesuai kebutuhan operasi yang berubah. Tata letak yang baik akan dirancang dengan mempertimbangkan kemungkinan kebutuhan operasi di masa depan.
14. Citra (*image*) – Tata letak operasi dapat membantu membentuk citra organisasi, baik di pasar pelanggannya maupun di pasar tenaga kerja tempat ia merekrut.

**Tabel 6.2 : Kriteria Tata Letak Fasilitas**

Manufacturing Process Type	Potential Layout Types		Service Process Type
Project	Fixed-position layout Functional layout	Fixed-position layout Functional layout Cell layout	Professional Service
Jobbing	Functional layout Cell layout	Functional layout Cell layout	Service Shop
Batch	Functional layout Cell layout	Cell layout Product layout	Mass Service
Mass	Cell layout Product layout	Product layout	
Continuous	Product layout		

(Sumber: Slack, Nigel, et. al., 2016)

Menurut Kumar dan Suresh (2008) tujuan dari tata letak fasilitas adalah:

1. Merampingkan aliran material melalui pabrik.
2. Mempermudah proses pembuatan.
3. Pertahankan perputaran persediaan dalam proses yang tinggi.
4. Meminimalkan penanganan material dan biaya.

5. Pemanfaatan manusia, peralatan, dan ruang secara efektif.
6. Memanfaatkan ruang kubik secara efektif.
7. Fleksibilitas operasi dan pengaturan manufaktur.
8. Memberikan kemudahan, keamanan dan kenyamanan karyawan.
9. Minimalkan investasi peralatan.
10. Minimalkan waktu produksi secara keseluruhan.
11. Menjaga fleksibilitas pengaturan dan pengoperasian.
12. Memfasilitasi struktur organisasi.

Tata letak merupakan satu keputusan penting yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak memiliki banyak dampak strategis karena tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal kapasitas, proses fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas lingkungan kerja, kontak pelanggan, dan citra perusahaan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat. Semua kasus desain tata letak harus mempertimbangkan bagaimana untuk dapat mencapai (Wignjosoebroto, 2009):

1. Utilisasi ruang, peralatan, dan orang yang lebih tinggi.
2. Aliran informasi, barang, atau orang yang lebih baik.
3. Moral karyawan yang lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman.
4. Interaksi dengan pelanggan yang lebih baik.
5. Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang, tata letak tersebut akan perlu diubah).

Menurut Hani Handoko (2016) yaitu peralatan dan proses produksi pada hakekatnya merupakan optimasi pengaturan fasilitas-fasilitas operasi sehingga nilai yang diciptakan oleh sistem produktif maksimum. Selain itu perlu pula dipenuhi kebutuhan para karyawan dalam menjalankan proses produksi. Secara lebih terperinci, layout fasilitas bertujuan untuk menggunakan ruangan yang tersedia secara efektif, meminimumkan biaya penanganan bahan dan jarak angkut, menciptakan kesinambungan dalam proses produksi, menyederhanakan proses produksi, mendorong semangat dan

efektivitas kerja para karyawan dan barang-barang yang sedang diproses serta menghindari berbagai bentuk pemborosan.

#### **6.4 Prinsip Perencanaan Tata Letak Fasilitas**

Menurut Kumar dan Suresh (2008) prinsip tata letak fasilitas/pabrik adalah:

1. Prinsip integrasi: Tata letak yang baik adalah yang mengintegrasikan manusia, bahan, mesin dan jasa penunjang dan lain-lain dalam rangka pemanfaatan sumber daya secara optimal dan efektivitas maksimal.
2. Prinsip jarak minimum: Prinsip ini berkaitan dengan perjalanan minimum (atau pergerakan) manusia dan material. Fasilitas harus diatur sedemikian rupa sehingga total jarak yang ditempuh oleh laki-laki dan bahan harus minimum dan sejauh mungkin lurus gerakan garis harus lebih disukai.
3. Prinsip pemanfaatan ruang kubik: Tata letak yang baik adalah yang memanfaatkan keduanya secara horizontal dan ruang vertikal.
4. Prinsip aliran: Tata letak yang baik adalah yang membuat bahan bergerak maju arah menuju tahap penyelesaian, yaitu, tidak boleh ada backtracking.
5. Prinsip fleksibilitas maksimum: Tata letak yang baik adalah yang dapat diubah tanpa banyak biaya dan waktu, yaitu, persyaratan masa depan harus diperhitungkan saat merancang tata letak saat ini.
6. Prinsip keselamatan, keamanan dan kepuasan: Tata letak yang baik adalah yang memberikan hak mempertimbangkan keselamatan dan kepuasan pekerja serta melindungi pabrik dan mesin terhadap kebakaran, pencurian, dll.
7. Prinsip penanganan minimum: Tata letak yang baik adalah yang mengurangi penanganan material ke minimum.

Produktivitas meningkat dan kualitas meningkat ketika tata letak dan pekerjaan benar dirancang di bengkel kerja. Waktu tempuh dan jarak tempuh berkurang. Aliran tetap jelas. Antrian di stasiun kerja berkurang. Penjadwalan produksi, rantai kerja tata letak, dan desain pekerjaan terhubung dalam arti sistem. Manfaat

ditingkatkan kualitas yang berasal dari tata letak yang lebih baik harus terus dipantau karena proses perubahan terus terjadi (Gupta, S. and Starr, M, 2008).

Menurut Zulian Yamit (2003) prinsip dasar perencanaan tata letak fasilitas adalah sebagai berikut:

- 1) Integrasi secara total  
Prinsip ini menyatakan bahwa tata letak fasilitas pabrik dilakukan secara terintegrasi dari semua faktor yang mempengaruhi proses.
- 2) Jarak perpindahan bahan paling minimum  
Waktu perpindahan bahan dari satu proses ke proses lainnya dalam suatu industri dapat dihemat dengan cara mengurangi jarak perpindahan tersebut seminimum mungkin.
- 3) Memperlancar Aliran Kerja  
Sebagai kelengkapan dari prinsip jarak perpindahan bahan seminimum mungkin, prinsip memperlancar aliran kerja diusahakan untuk menghindari adanya gerakan aliran balik (*back-tracking*), gerakan memotong (*cross movement*), kemacetan (*congestion*).
- 4) Kepuasan dan Keselamatan Kerja  
Tata letak yang baik apabila pada akhirnya mampu memberikan keselamatan dan keamanan dari orang yang bekerja di dalamnya.
- 5) Fleksibilitas  
Tata letak atau layout yang baik dapat juga mengantisipasi perubahan-perubahan dalam bidang teknologi, komunikasi maupun kebutuhan konsumen.

Tata letak merupakan suatu keputusan kunci yang menentukan efisiensi sebuah operasi jangka panjang. Tata letak memiliki banyak implikasi strategis karena menetapkan prioritas kompetitif organisasi dalam hal kapasitas, proses, fleksibilitas, dan biaya, serta kualitas kehidupan kerja, kontak pelanggan dan citra perusahaan (Heizer dan Render, 2011).

## 6.5 Perencanaan *Layout*

Kebanyakan tata letak fasilitas (*layout*) berasal dari hanya empat jenis tata letak dasar (Slack, Nigel, et. al., 2016). Ini adalah:

- Tata letak posisi tetap



- Tata letak fungsional
- Tata letak sel
- Tata letak garis (kadang-kadang disebut 'produk').

Jenis tata letak ini terkait dengan jenis proses yang dijelaskan dalam Tabel 6.1 menunjukkan, jenis proses tidak selalu menyiratkan hanya satu tata letak dasar tertentu.

#### **6.5.1 Tata Letak Posisi Tetap (*Fixed-position layout*)**

Tata letak posisi tetap dalam beberapa hal merupakan kontradiksi dalam hal, karena sumber daya yang diubah tidak bergerak di antara sumber daya yang berubah. Bukan bahan yang bergerak, tetapi informasi, atau pelanggan mengalir melalui suatu operasi, penerima pemrosesan tidak bergerak dan peralatan, mesin, pabrik, dan orang-orang yang melakukan pemrosesan bergerak seperlunya. Ini bisa jadi karena produk atau penerima layanan terlalu besar untuk dipindahkan dengan nyaman, atau mungkin terlalu halus untuk dipindahkan, atau mungkin menolak untuk dipindahkan. Sebagai contoh:

- Konstruksi jalan raya– produk terlalu besar untuk dipindahkan.
- Restoran layanan kelas atas – pelanggan akan keberatan dipindahkan ke tempat makanan disiapkan.

#### **6.5.2 Tata Letak Fungsional (*Functional layout*)**

Dalam tata letak fungsional, sumber daya atau proses serupa ditempatkan bersama. Ini mungkin karena lebih mudah untuk mengelompokkannya bersama-sama, atau bahwa pemanfaatan sumber daya yang mengubah adalah ditingkatkan. Artinya, ketika produk, informasi atau pelanggan mengalir melalui operasi, mereka akan mengambil rute dari aktivitas ke aktivitas sesuai dengan kebutuhan mereka. Produk yang berbeda atau pelanggan akan memiliki kebutuhan yang berbeda dan oleh karena itu mengambil rute yang berbeda. Biasanya ini membuat pola aliran dalam operasi sangat kompleks. Contoh tata letak fungsional meliputi:

- Rumah Sakit – beberapa proses (misalnya, mesin sinar-X dan laboratorium) diperlukan oleh beberapa jenis pasien; beberapa

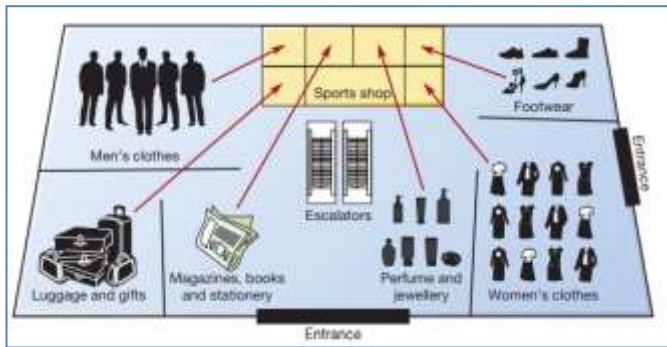
proses (misalnya, bangsal umum) dapat mencapai tinggi staf dan pemanfaatan tempat tidur.

- Supermarket – beberapa produk, seperti barang kaleng, mudah untuk diisi ulang jika dikelompokkan bersama. Beberapa area, seperti yang menyimpan sayuran beku, memerlukan teknologi umum lemari pembeku.

### **6.5.3 Tata Letak Sel (*Cell layout*)**

Tata letak sel adalah tata letak di mana sumber daya yang diubah memasuki operasi telah dipilih sebelumnya (atau pra-pilih sendiri) untuk pindah ke satu bagian dari operasi (atau sel) di mana semua sumber daya transformasi, untuk memenuhi kebutuhan pemrosesan langsung mereka, berada. Sel itu sendiri mungkin diatur dalam tata letak fungsional atau garis. Setelah diproses di dalam sel, sumber daya yang diubah dapat diteruskan ke sel lain. Akibatnya, tata letak sel adalah mencoba untuk membawa beberapa urutan kompleksitas aliran yang mencirikan tata letak fungsional. Contoh tata letak sel meliputi:

- Pembuatan komponen komputer – pemrosesan dan perakitan beberapa jenis bagian komputer mungkin memerlukan area khusus yang didedikasikan untuk pembuatan suku cadang untuk satu pelanggan tertentu yang memiliki persyaratan khusus, seperti tingkat kualitas yang sangat tinggi.
- Area produk 'Makan Siang' di supermarket – beberapa pelanggan menggunakan supermarket hanya untuk membeli sandwich, camilan gurih, minuman dingin, yoghurt untuk makan siang mereka. Produk-produk ini sering terletak berdekatan.

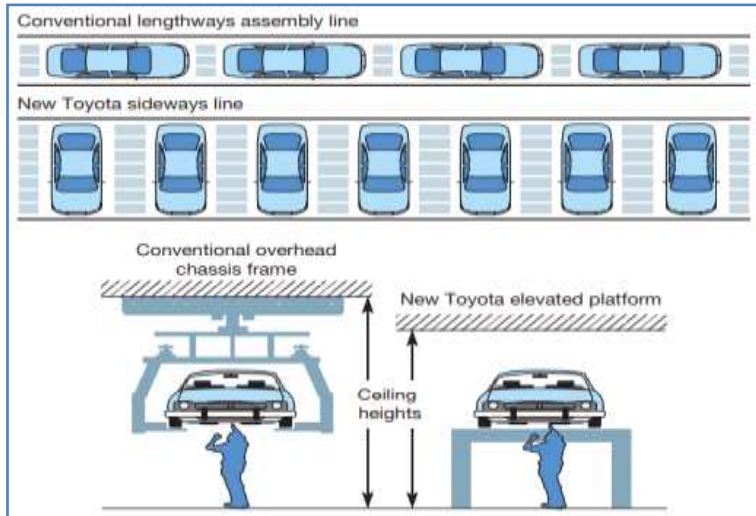


**Gambar 6.2 : Tata Letak Fungsional dan Sel**  
(Sumber: Slack, Nigel, et. al., 2016)

#### 6.5.4 Tata Letak Garis (*Line layout*)

Tata letak garis melibatkan penempatan sumber daya transformasi sepenuhnya untuk kenyamanan sumber daya yang diubah. Setiap produk, informasi, atau pelanggan mengikuti yang telah diatur sebelumnya rute di mana urutan kegiatan yang diperlukan sesuai dengan urutan proses tertentu. Bahan yang diubah 'mengalir' di sepanjang 'garis' proses sesuai dengan kebutuhan. Inilah sebabnya mengapa jenis tata letak ini kadang-kadang disebut aliran atau tata letak produk. Alirannya jelas, dapat diprediksi dan oleh karena itu relatif mudah dikendalikan. Biasanya persyaratan standar produk atau layanan yang mengarah ke operasi memilih jalur tata letak ini. Contoh tata letak garis meliputi:

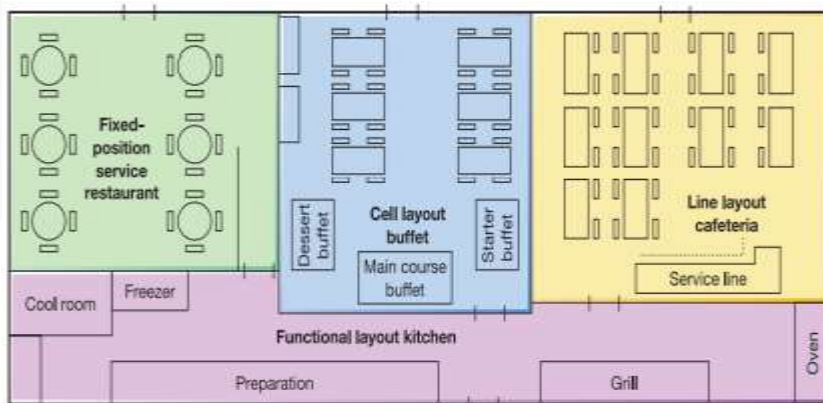
- Perakitan mobil – hampir semua varian dari model yang sama memerlukan urutan yang sama dari proses.
- Kafeteria swalayan – umumnya urutan kebutuhan pelanggan adalah hal yang umum bagi semua pelanggan, tetapi tata letak juga membantu mengontrol aliran pelanggan.



**Gambar 6.3 :** Tata Letak Garis (Produk) pada Pabrik Mobil  
(Sumber: Slack, Nigel, et. al, 2016)

### 6.5.5 *Mixed layouts*

Banyak operasi mendesain sendiri tata letak hibrid yang menggabungkan elemen-elemen dari beberapa atau semua jenis tata letak dasar, atau gunakan jenis tata letak dasar 'murni' di bagian yang berbeda dari operasi. Misalnya, rumah sakit biasanya akan diatur pada tata letak fungsional prinsip – setiap departemen mewakili jenis fungsi tertentu (bagian sinar-X, ruang bedah, laboratorium pemrosesan darah, dan sebagainya). Namun di dalam masing-masing departemen, tata letak yang sangat berbeda digunakan. Departemen X-ray mungkin diatur dalam tata letak fungsional, ruang bedah dalam tata letak posisi tetap, dan pemrosesan darah laboratorium dalam tata letak garis.



**Gambar 6.4 : Mixed Layouts**

(Sumber: Slack, Nigel, et. al., 2016)

Contoh lain ditunjukkan pada Gambar 6.4. Di sini kompleks restoran ditampilkan dengan tiga berbagai jenis restoran dan dapur yang menyajikan semuanya. Dapur diatur dalam tata letak fungsional, dengan berbagai proses yang dikelompokkan bersama. Restoran layanan tradisional diatur dalam tata letak posisi tetap. Restoran prasmanan diatur dalam tata letak tipe sel dengan masing-masing area prasmanan memiliki semua proses (hidangan) yang diperlukan untuk melayani pelanggan dengan starter mereka, hidangan utama atau hidangan penutup. Akhirnya, di restoran kafeteria, semua pelanggan mengambil rute yang sama ketika disajikan dengan makanan mereka. Mereka mungkin tidak mengambil kesempatan untuk dilayani dengan setiap hidangan tetapi mereka bergerak melalui urutan proses yang sama.

Menurut Gupta, S. and Starr, M (2008) setidaknya ada enam jenis layout yang akan ditemukan di pabrik dan perkantoran. Ini adalah:

1. Tata letak proses kerja (*Job shop process layouts*). Jenis peralatan atau pekerjaan yang serupa dikelompokkan bersama. Mesin bubut ada di satu tempat dan mesin pres di tempat lain. Untuk layanan, pengarsipan ada di satu ruangan dan mesin fotokopi ada di ruangan lain. Inspektur masuk satu tempat; desainer berada di tempat lain.

2. Tata letak berorientasi produk (*Product-oriented layout*). Tata letak ini khas dari aliran kerja. Peralatan dan sistem transportasi diatur untuk membuat produk seefisien mungkin. Tata letak dirancang untuk melarang gangguan aliran. Tata letak berorientasi produk paling sering dikaitkan dengan jalur perakitan.
3. Tata letak seluler (*Cellular layout*). Tata letak ini digunakan dengan tim orang dan mesin yang bekerja bersama untuk menghasilkan keluarga suku cadang khusus, seperti dalam teknologi kelompok.
4. Tata letak teknologi grup (*Group technology layout, GT*). Tata letak GT digunakan untuk secara efisien menghasilkan keluarga dari bagian tanpa penekanan pada kontrol pemrograman komputer seperti pada tata letak seluler.
5. Kombinasi orientasi produk dan proses (*Combinations of product and process*). Beberapa produk di lantai kerja mencapai volume permintaan yang memungkinkan mereka untuk berjalan untuk jangka waktu yang lama sebagai aliran intermiten. Bagian yang dirancang produk modular seringkali memiliki volume tinggi yang memungkinkan pembuatan seluler atau tata letak teknologi kelompok dalam beberapa kasus. Pada saat yang sama, pekerjaan lain tetap pada volume rendah yang hanya cocok untuk tata letak proses kerja. Kombinasi tersebut menghasilkan orientasi tata letak campuran, yang juga disebut tata letak hybrid.
6. Tata letak posisi tetap (*Fixed-position layout*). Dalam tata letak ini produk tidak bergerak. Mesin, bahan dan orang dibawa ke produk. Contoh termasuk, pembuatan kapal dan gedung pencakar langit seperti Burj Khalifa di Dubai.

Menurut Apple dalam (Rangga Oki Nugroho, 2012) secara umum tata letak fasilitas produksi dapat diklasifikasikan menjadi tiga macam yaitu sebagai berikut:

- 1) Tata letak berdasarkan aliran produk Jika suatu pabrik secara khusus akan memproduksi satu macam produk atau kelompok atau produk dalam jumlah atau volume yang besar dan waktu produksi yang lama, maka segala fasilitas-fasilitas produksi dari pabrik tersebut haruslah diatur sedemikian rupa sehingga proses

produksi dapat berlangsung seefisien mungkin. Dengan layout berdasarkan aliran produk, maka mesin dan fasilitas produksi lainnya akan dapat diatur menurut prinsip "*machine after machine*" tidak peduli macam mesin yang digunakan. Dengan memakai tata letak tipe aliran produk (*product layout*), maka segala fasilitas-fasilitas untuk proses produksi (baik pabrik maupun perakitan) akan diletakkan berdasarkan garis aliran (*flow line*) dari produk tersebut. Adapun tipe-tipe garis aliran produk (*product flow line*) yang dapat diaplikasikan yaitu:

a) *Straight line*

Pola aliran berdasarkan garis lurus atau *straight line* umum dipakai bilamana proses produksi berlangsung singkat, relatif sederhana dan umum terdiri dari beberapa komponen-komponen atau beberapa macam *production equipment*.

b) *Serpentine atau zig zag (S-Shaped)*

Pola aliran berdasarkan garis-garis patah ini sangat baik diterapkan bilamana aliran proses produksi lebih panjang dibandingkan dengan luasan area yang tersedia.

c) *U-Shaped*

Pola aliran menurut *U-Shaped* ini akan dipakai bilamana dikehendaki bahwa akhir dari proses produksi akan berada pada lokasi yang sama dengan awal proses produksinya. Hal ini akan mempermudah pemanfaatan fasilitas transportasi dan juga sangat mempermudah pengawasan untuk keluar masuknya material dari dan menuju pabrik.

d) *Circular*

Pola aliran berdasarkan bentuk lingkaran (*circular*) sangat baik bilamana dikehendaki untuk mengembalikan material atau produk pada titik awal aliran produksi berlangsung.

e) *Odd Angle*

Odd-angle ini akan memberikan lintasan yang pendek dan terutama akan merasa kemanfaatannya untuk area yang kecil.

2) Tata letak berdasarkan aliran proses (*proses layout*)

Tata letak berdasarkan aliran proses (*proses layout*) sering kali disebut dengan *function layout*. *Function layout* merupakan metode pengaturan dan penempatan dari mesin dan segala fasilitas produksi dengan tipe atau macam yang sama dalam sebuah departemen. Semua mesin atau fasilitas produksi yang memiliki ciri-

ciri operasi atau fungsi kerja yang sama diletakkan dalam sebuah departemen.

3) Tata letak berdasarkan posisi tetap (*fixed position layout*)

Untuk tata letak berdasarkan posisi tetap, material dan komponen dari produk utamanya akan tinggal tetap pada posisi/lokasinya sedangkan fasilitas produksi seperti tools, mesin, manusia serta komponen-komponen kecil lainnya akan bergerak menuju lokasi material atau komponen produk utama tersebut. Pada proses perakitan maka layout tipe posisi tetap akan sering dijumpai karena adanya peralatan kerja (*tools*) akan mudah dipindahkan. Tata letak yang disusun oleh beberapa perusahaan biasanya berbeda-beda. Bahkan sesama perusahaan pun biasanya juga berbeda-beda, hal ini disebabkan karena adanya keadaan faktor yang mempengaruhi.

## 6.6 Peta Hubungan Aktivitas

Peta hubungan aktivitas (*Activity Relationship Chart, ARC*) adalah sarana grafis mewakili keinginan untuk menempatkan pasangan operasi di dekat satu sama lain. Kode huruf untuk menentukan peringkat kedekatan (Nahmias and Olsen, 2015).

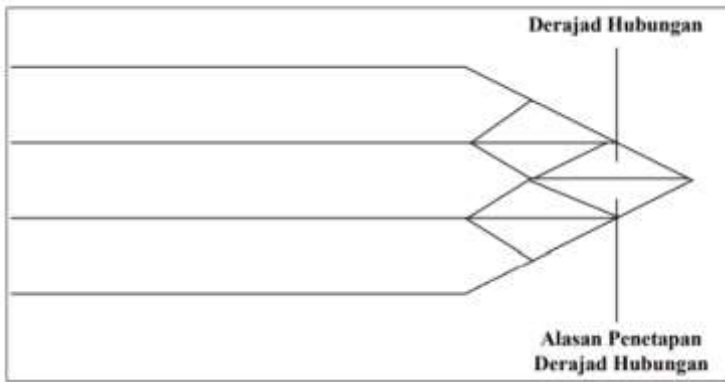
Menurut Wignjosuebrototo (2009), peta hubungan aktifitas adalah suatu teknik yang sederhana di dalam merencanakan tata letak fasilitas atau departemen berdasarkan derajat hubungan aktivitas. Peta hubungan aktivitas sering dinyatakan dalam penilaian kualitatif dan cenderung berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang bersifat subjektif.

**Tabel 6.3 :** Deskripsi Kode Alasan

Kode Alasan	Deskripsi Alasan
1	Penggunaan catatan secara bersama
2	Menggunakan tenaga kerja yang sama
3	menggunakan tempat kerja yang sama
4	Derajat kontak personel yang sering dilakukan
5	Derajat kontak kerja yang sering dilakukan
6	Urutan aliran kerja
7	Melaksanakan aliran kerja yang sama
8	Menggunakan peralatan kerja yang sama
9	Kemungkinan adanya bau yang tidak mengenakan, ramai, dan lain-lain



Deskripsi kode alasan pada tabel diatas menjelaskan alasan-alasan pemilihan atau penentuan derajat hubungan antara masing-masing departemen tersebut. Selanjutnya mengenai alasan-alasan untuk pemilihan derajat hubungan ini dapat diambil berdasarkan karakteristik dari aktifitas masing-masing departemen seperti kebisingan, debu, getaran, bau, dan lain-lain, penggunaan mesin atau peralatan, data dan informasi, perawatan peralatan secara bersama-sama. Berikut adalah gambar peta hubungan aktivitas :



**Gambar 6.5 :** Peta Hubungan Aktivitas  
(Sumber: Richard, Muther and Lee Hale, 2015)

Selain deskripsi alasan ada juga derajat kedekatan, untuk lebih jelasnya derajat kedekatan dapat dilihat pada tabel berikut :

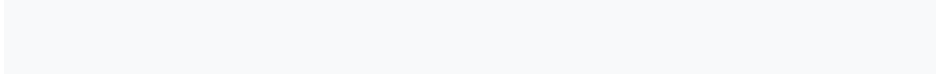
**Tabel 6.4 :** Derajat Kedekatan Hubungan Aktivitas

Derajat (Nilai) Kedekatan	Deskripsi	Kode Garis	Kode Warna
A	Mutlak		Merah
E	Sangat Penting		Oranye
I	Penting		Hijau
O	Cukup atau Biasa		Biru
U	Tidak Penting	Tidak Ada Garis	Tidak Ada Warna
X	Tidak Dikehendaki		Coklat

(Sumber: Richard, Muther and Lee Hale, 2015)

Kode huruf seperti A,E,I,O,U,X pada tabel diatas menunjukkan bagaimana aktivitas secara langsung atau erat kaitannya satu sama lain. Kode-kode huruf ini akan diletakkan pada bagian atas dari kotak yang

tersedia dan pemberian warna yang khusus juga diberikan untuk lebih mudah analisisnya. Kode huruf yang menjelaskan derajat hubungan antara masing-masing departemen ini secara khusus telah distandarkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: LPFEUI.
- Chee Ailing, 2009. *Facility Layout Improvement Using Systematic Layout Planning (SLP) and Arena*. Industrial Engineering Master Thesis, Universiti Teknologi Malaysia.
- Gupta, S. and Starr, M. 2008. *Production And Operations Management Systems*. CRC Press, New York.
- Handoko, H.T. 2016. Dasar- Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Jilid I. BPFE Yogyakarta: Yogyakarta
- Heizer, J dan Render, B. 2011. Operations Managemen Global Edition Tenth Edition. United State of America: Person Prentice Hall.
- Kumar, S.A. and Suresh, N. 2008. *Production And Operations Management*, New Age International (P) Ltd., Publisher, New Delhi.
- Nahmias, S and Olsen, T.L. 2015. *Production And Operations Analysis*, Waveland Press, Inc., Illinois.
- Nugroho, R.O. 2012. Analisis Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Lama Pada CV. Massitoh Catering Services.
- Pemberton, A., W., 1974. *Plant Layout and Material Handling*. Macmillans Handbooks in Industrial Management.
- Richard, Muther and Lee Hale. 2015. *Systematic Layout Planning*. Management and Industrial Research Publications, Jakarta.
- Slack, Nigel, et.al. 2016. *Operations Management*. Pitman Publishing, United Kingdom.
- Subagyo, P. 2000. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Salemba Empat.
- Sunderesh, H. 2008. *Facilities Design Third Edition*. CRC Press, New York.
- Tim Dosen PTLF. 2009. Perancangan Tata Letak Fasilitas. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2009. Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan. Surabaya : Penerbit Guna Widya. ITS.
- Yamit, Zulian. 2003. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi II. Ekonisia: Yogyakarta

# BAB 7

## PENGENDALIAN PERSEDIAAN

*Oleh Muliani SE, M.Ak*

### 7.1 Pendahuluan

Persediaan merupakan barang atau bahan yang disimpan untuk tujuan tertentu, misalnya pada proses produksi, untuk suku cadang dari peralatan atau mesin dan untuk dijual kembali. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan dalam proses, bahan pembantu, suku cadang, dan barang jadi. Hal ini dapat dikatakan bahwa persediaan adalah suatu sumber dana yang menganggur karena belum digunakan yang artinya dana yang masih terikat di dalamnya belum bisa digunakan untuk keperluan lain (Rangkuti, 2000). Produksi tidak bisa berjalan lancar jika persediaan bahan baku tidak mencukupi, begitu pula dengan penjualan tidak akan berhasil bila persediaan rendah. Oleh karena itu, perusahaan cenderung lebih suka memiliki persediaan yang lebih besar karena dengan begitu perusahaan akan mempunyai kemudahan dalam melakukan produksi dan penjualan. Akan tetapi hal tersebut juga mempunyai dampak terhadap biaya penyimpanan di gudang, biaya keamanan dan biaya pemeliharaan persediaan sehingga manajer perusahaan harus dapat menentukan jumlah keseimbangan antara laba yang diperoleh dengan tingkat resiko yang ada (Lahu dan Jacky, 2017)

Persediaan dibutuhkan oleh perusahaan untuk dapat mempertahankan kelangsungan hidup (*going concern*) usahanya. Dalam menyediakan persediaan ini dibutuhkan sejumlah modal yang diinvestasikan dalam persediaan tersebut sehingga setiap perusahaan harus bisa mempertahankan jumlah persediaan yang optimal dengan biaya seminimal mungkin dan dapat menjamin kebutuhan untuk kelancaran kegiatan operasional perusahaan dalam jumlah yang sudah ditentukan serta memiliki mutu yang tepat. Beberapa kegiatan pengolahan dari berbagai jenis sumberdaya perusahaan meliputi Kegiatan operasi dan produksi untuk memproduksi barang ataupun jasa. Modal adalah Salah satu sumber daya yang digunakan yang dapat meliputi bahan-bahan seperti bahan baku, bahan penolong dan juga

terdapat bahan dalam proses atau setengah jadi. Pada perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, kegiatan operasi dan produksi merupakan kegiatan pengubahan bentuk, pemisahan, penggabungan, dan pemindahan bahan. Dalam menjamin ketersediaan bahan dalam waktu dan jumlah yang tepat sesuai dengan yang ditentukan, maka bagian produksi dan operasi harus memperhatikan proses *planning* dan *controlling* persediaan (Simbolon, 2021). Salah satu aset termahal dari banyak perusahaan adalah persediaan, dimana persediaan mencerminkan sebanyak 50% dari total modal yang diinvestasikan perusahaan (Heizer, 2015). Satu sisi perusahaan dapat meminimalkan biaya dengan mengurangi jumlah persediaan dan di sisi yang lain, produksi dapat berhenti dan adanya ketidakpuasan pelanggan ketika suatu barang tidak tersedia. Manajemen persediaan bertujuan untuk menentukan keseimbangan antara kecukupan persediaan dan kebutuhan pelanggan (Nanda & Sulaiman, 2015).

Dengan munculnya Perdagangan pasar bebas di Asia atau yang dikenal dengan Masyarakat Ekonomi Asia (MEA), membuat perusahaan berlomba-lomba untuk menarik minat konsumen agar membeli produk hasil produksi perusahaan. Dengan persaingan yang bertambah ketat antar perusahaan ini dapat mendorong setiap perusahaan untuk menemukan cara-cara atau membuat strategi supaya dapat bersaing dengan perusahaan-perusahaan lainnya. Salah satu cara untuk dapat bersaing adalah menetapkan pengendalian persediaan secara tepat sehingga perusahaan tetap eksis untuk memenuhi keinginan para konsumennya (Swasono dan Agung, 2021). Manajemen seringkali mengalami dilemma dalam pengelolaan manajemen karena keharusan untuk memenuhi dua kepentingan sekaligus. Pada satu sisi, manajemen perusahaan harus mengatur biaya pada persediaan itu rendah, tapi di pihak lain manajemen juga harus dapat menjaga tercukupinya persediaan dan tidak mengganggu proses produksi yang berjalan. Artinya Manajemen harus bisa mengatur agar perusahaan berada pada kondisi yang dapat memenuhi kedua kepentingan tersebut.

Salah satu bentuk Fungsi manajerial dalam operasional suatu perusahaan adalah Pengendalian persediaan (*inventory controll*). Pengendalian ini secara fisik akan berkaitan dengan investasi pada aktiva lancar dan pelayanan kepada pelanggan. Hal ini berpengaruh terhadap semua fungsi bisnis (operation, finance, marketing, dan lain-

lain). Terdapat konflik kepentingan antara fungsi bisnis tersebut. Marketing dan operasi menginginkan tingkat persediaan yang tinggi agar kebutuhan konsumen dan kebutuhan produksi dapat dipenuhi sedangkan Finance menginginkan tingkat persediaan yang rendah . Manajemen persediaan berusaha untuk mencapai keseimbangan antara kelebihan dan kekurangan persediaan dalam periode tertentu, perencanaan yang mengandung risiko dan ketidakpastian. Manajemen persediaan berkaitan dengan sejumlah kegiatan koordinasi antara persediaan dan produksi serta kegiatan konsumsi pada sejumlah tahapan proses dan lokasi yang berhubungan (Ramdhani, 2014). Pengendalian persediaan dapat dikatakan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk menentukan tingkat kebutuhan dan komposisi dari persediaan bahan baku dan barang hasil produk agar perusahaan dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan pembelanjaan perusahaan dengan efektif dan efisien serta dapat melindungi kelancaran produksi dan penjualan (Assauri, 2004)

Menurut Sunyoto, (2012) Sistem pengendalian persediaan digunakan sebagai serangkaian kebijakan pengendalian yang bertujuan untuk menjaga tingkat persediaan yang harus tersedia, dan menentukan waktu yang tepat untuk menambah persediaan. Sistem tersebut menjamin dan menentukan tersedianya persediaan yang tepat waktu dalam kualitas yang tepat". Sunyoto melanjutkan, jika persediaan terlalu rendah dapat mengakibatkan terjadinya resiko kekurangan persediaan (*stockout*) dan kerusakan barang yang lebih besar karena bahan barang yang dibutuhkan tidak dapat tersedia secara mendadak dan sesuai yang dibutuhkan. Jika persediaan dibiarkan, modal dan biaya penyimpanan yang diperlukan akan bertambah. Sebaliknya, bila persediaan dikurangi, kemungkinan terjadi *stockout* (kehabisan barang). Bila perusahaan tidak memiliki persediaan yang cukup, biaya pengadaan darurat yang dikeluarkan akan lebih mahal . Dampak lainnya, mungkin barang di pasaran kosong dan dapat membuat konsumen kecewa sehingga berpindah ke produk merk lain. Dengan adanya konsekuensi logis yang dilematis (kekurangan atau kelebihan dari persediaan), perusahaan harus membuat perencanaan dan mengendalikan persediaan pada tingkat optimal. Kriteria optimal adalah minimalisasi keseluruhan biaya yang terkait dengan semua konsekuensi kebijakan persediaan tersebut (Baroto, 2002).

Pengendalian persediaan pada dasarnya dapat mempermudah atau memperlancar jalannya suatu operasi perusahaan atau pabrik yang harus dilakukan untuk memproduksi barang-barang, menyimpan di gudang dan selanjutnya didistribusikan kepada *costumer* atau pelanggan. *Overstock* merupakan pemborosan persediaan karena dapat menyebabkan tingginya beban biaya untuk penyimpanan dan pemeliharaan selama di gudang. Di lain sisi, persediaan yang terlalu sedikit dapat menyebabkan berhentinya proses produksi yang dapat menghilangkan konsumen karena tidak dapat memenuhi permintaan konsumen. Apabila jumlah persediaan terlalu besar mengakibatkan dana menganggur yang besar (dana yang terdapat dalam persediaan), resiko kerusakan barang yang besar, dan meningkatnya biaya penyimpanan persediaan (Sulaiman & nanda, 2015)

## 7.2 Fungsi Persediaan

Menurut Susanto (2009) kecukupan persediaan sangat mempengaruhi Fungsi produksi suatu perusahaan. Persediaan ada karena terdapat perbedaan antara permintaan dan penawaran sehingga material yang disediakan berbeda dengan tingkat yang dibutuhkan. Fungsi dari persediaan adalah untuk menjaga keseimbangan permintaan dengan penyediaan bahan baku dan waktu proses diperlukannya persediaan, menghindari kekurangan stok karena cuaca, kekurangan pemasok, masalah mutu, dan pengiriman, menghindari inflasi dan perubahan harga serta menjaga operasi agar tetap berjalan lancar Fungsi utama dari persediaan yaitu sebagai cadangan, penghubung antar proses produksi dan distribusi untuk memperoleh efisiensi dan menghindari pemborosan. Fungsi-fungsi persediaan sangat penting dalam upaya meningkatkan operasi perusahaan, baik operasi internal maupun eksternal sehingga perusahaan seolah-olah dalam posisi bebas (Kurnia dan Bena, 2018) Berdasarkan fungsi produksi diatas, dibutuhkan faktor-faktor sebagai penyangga. Terdapat 4 faktor yang dijadikan sebagai fungsi perlunya persediaan (Yamit, 2003) yaitu:

1. Waktu, menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada pelanggan.
2. Ketidakpastian waktu datang dari supplier menyebabkan perusahaan membutuhkan persediaan, supaya tidak

menghambat proses produksi ataupun keterlambatan pengiriman kepada konsumen.

3. Ketidakpastian penggunaan dari dalam perusahaan disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, , bahan cacat kerusakan mesin, keterlambatan operasi, dan berbagai kondisi lainnya.
4. Ekonomis adalah adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan biaya rendah dalam memproduksi atau membeli item dengan harga paling ekonomis.

Menurut (Rangkuti, 2005) pada dasarnya fungsi persediaan terdiri dari 3 fungsi yaitu:

1. Fungsi *Decoupling*, yaitu perusahaan akan dapat memenuhi kebutuhannya atas permintaan konsumen tanpa bergantung pada suplier barang.
2. Fungsi *Economic Lot Sizing* merupakan pengumpulan persediaan agar perusahaan dapat berproduksi serta mengurangi biaya per unit suatu produk. Pertimbangan dalam persediaan yang dapat dilakukan adalah efisiensi pembelian dalam jumlah banyak yang dapat memberikandiskon harga, serta biaya angkut yang lebih murah dibandingkan dengan biaya yang akan timbul karena banyaknya persediaan yang dimiliki.
3. Fungsi *Anticipation*, Perusahaan sering mengalami ketidakpastian dalam jangka waktu pengiriman barang dari usaha lain, sehingga memerlukan persediaan pengamanan atau safety stock atau mengalami fluktuasi permintaan yang diperkirakan sebelumnya berdasarkan pengalaman masa lalu akibat pengaruh musim, sehingga perlu menyediakan persediaan musiman.

Dari beberapa fungsi di atas, Alasan utama adanya persediaan barang adalah untuk memenuhi permintaan pelanggan atas suatu produk. Biasanya persediaan disimpan untuk mengantisipasi permintaan pelanggan yang tinggi. Namun, karena permintaan belum diketahui dengan pasti, sejumlah persediaan yang disebut stok penyangga disimpan untuk memenuhi perubahan yang tidak diperkirakan dalam bentuk permintaan yang lebih tinggi.



### 7.3 Tujuan dan Fungsi Pengendalian Persediaan

Setiap pengendalian persediaan yang dilakukan oleh suatu perusahaan memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan untuk menjaga terdapatnya keseimbangan besarnya biaya dan modal yang dibutuhkan untuk persediaan tersebut dan penghematan dengan adanya suatu tingkat persediaan tertentu. pengendalian persediaan bertujuan memperoleh jumlah dan kualitas yang tepat dari bahan-bahan atau barang-barang yang tersedia pada saat yang dibutuhkan dengan biaya yang rendah untuk keuntungan atau kepentingan perusahaan. Assauri (2004) mengatakan beberapa tujuan pengendalian persediaan adalah sebagai bentuk usaha untuk:

1. Menjaga ketersediaan stok agar tidak terjadi kehabisan persediaan sehingga dapat mengakibatkan berhentinya kegiatan produksi.
2. Menjaga kuantitas persediaan agar persediaan perusahaan tidak berlebih atau terlalu besar.
3. Menjaga agar pembelian dalam jumlah sedikit dapat dihindari karena akan meningkatkan biaya pesanan yang lebih besar.

Fungsi utama *inventory control* adalah sebagai penyimpan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan akan tersedianya barang jadi secara terus menerus. Fungsi tersebut dipengaruhi oleh berbagai kondisi berikut yaitu:

1. Perusahaan perlu persediaan bahan mentah yang cukup untuk memenuhi kebutuhan perusahaan selama jangka waktu pengiriman, jika jangka waktu pengiriman bahan mentah relatif lama.
2. Perusahaan sering dalam kondisi dimana jumlah yang dibeli atau diproduksi lebih besar dari pada yang dibutuhkan.
3. Perusahaan dapat melayani permintaan musiman dengan membuat tingkat persediaannya berfluktuasi mengikuti fluktuasi permintaan jika permintaan barang hanya sifatnya musiman sedangkan tingkat produksi setiap saat adalah konstan.
4. Persediaan juga dibutuhkan apabila biaya untuk mencari barang atau bahan pengganti atau biaya kehabisan barang atau bahan relatif besar disamping juga untuk memenuhi permintaan langganan.

Beberapa tujuan pengendalian persediaan Rangkuti (2005) dapat dinyatakan sebagai usaha untuk:

1. Menjaga supaya tidak ter kehabisan persediaan.
2. Menjaga kestabilan persediaan.
3. Menghindari pembelian dalam jumlah kecil.
4. Pemesanan lebih ekonomis dan efektif.

Secara umum, pengendalian persediaan bertujuan untuk mendapatkan kualitas dan jumlah yang tepat dari bahan-bahan atau barang-barang yang tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya-biaya yang minimum untuk keuntungan atau kepentingan perusahaan. Dengan perkataan lain pengendalian persediaan untuk menjamin terdapatnya persediaan pada tingkat yang optimal agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan biaya persediaan adalah minimal. Masalah pengendalian persediaan merupakan masalah yang penting, karena jumlah persediaan masing-masing bahan baku akan menentukan atau mempengaruhi kelancaran produksi serta keefektifan dan efisiensi perusahaan atau pabrik. Jumlah atau persediaan setiap pabrik itu berbeda-beda tergantung dari volume produksinya, jenis pabrik dan prosesnya.

Beberapa fungsi utama dari suatu pengendalian persediaan yang efektif, diantaranya yaitu:

1. Memperoleh bahan-bahan Yaitu menetapkan prosedur untuk memperoleh suatu supply yang cukup dari bahan-bahan yang dibutuhkan baik kuantitas maupun kualitas
2. Menyimpan dan memelihara (maintain) bahan-bahan dalam persediaan Yaitu mengadakan suatu sistem penyimpanan untuk memelihara dan melindungi bahan-bahan yang telah dimasukkan ke dalam persediaan.
3. Pengeluaran bahan-bahan Yaitu menetapkan suatu pengaturan atas pengeluaran dan penyampaian bahan-bahan dengan tepat pada saat serta tempat di mana dibutuhkan.
4. Meminimalkan investasi dalam bentuk bahan atau barang (mempertahankan persediaan dalam jumlah yang optimum setiap waktu).

## 7.4 Aspek Aspek Pengendalian Persediaan

Berikut ini adalah aspek aspek pengendalian persediaan yang harus dipertimbangkan yaitu:

1. Sistem pengadaan persediaan Perusahaan harus menentukan sistem pengadaan persediaan yang akan diberlakukan di perusahaan dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi pengendalian persediaan seperti yang dibutuhkan di atas.
2. Penentuan jumlah persediaan Penentuan jumlah persediaan ini merupakan aspek yang penting di dalam pengendalian persediaan, kekurangan dan kelebihan jumlah persediaan akan mempengaruhi tingkat laba yang akan diperoleh perusahaan.
3. Administrasi persediaan Untuk mempermudah di dalam melakukan pengendalian persediaan diperlukan suatu administrasi persediaan yang baik dan teratur. Agar pengendalian persediaan yang dilakukan oleh perusahaan dapat mencapai hasil yang maksimal.

Menurut Assauri (2004) ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam melakukan pengendalian persediaan tersebut, diantaranya:

1. Adanya fasilitas pergudangan yang cukup luas dan teratur
2. Adanya suatu sistem administrasi pencatatan dan pemeriksaan atas penerimaan dan pengeluaran bahan atau barang
3. Sumber daya yang menguasai sistem administrasi pengendalian persediaan yang digunakan perusahaan
4. Perencanaan untuk mengganti barang-barang/bahan yang telah dikeluarkan/dipergunakan dan barangbarang/bahan yang sudah terlalu lama berada di gudang sehingga usang dan ketinggalan jaman
5. Informasi dari bagian produksi tentang sifat teknis barang, daya tahan produk dan lamanya produksi, untuk melakukan perencanaan pengendalian persediaan
6. Informasi dari bagian penjualan tentang tingkat penjualan atas produk perusahaan, sehingga bagian persediaan dapat menentukan besarnya persediaan yang harus ada sehingga

tidak terjadi kekurangan persediaan yang dapat mengakibatkan tidak terpenuhinya pesanan konsumen.

## 7.5 Model Pengendalian Persediaan

Model persediaan terdiri dari beberapa model dari model yang bersifat deterministik sampai model yang probabilistik. Ketepatan penentuan persediaan sangat tergantung pada model yang digunakan. Setiap model dipengaruhi oleh biaya persediaan. Jenis-jenis biaya dalam model persediaan antara lain yaitu:

1. *Purchasing costs* *Purchasing cost* merupakan biaya yang berkaitan dengan jumlah dan harga barang
2. *Holding costs* *Holding cost* merupakan biaya yang berhubungan dengan penyimpanan atau membawa barang dari waktu ke waktu yang meliputi: biaya modal, biaya penggudangan, biaya kadaluarsa, biaya kehilangan, biaya asuransi, biaya administrasi dan pemindahan.
3. *Ordering/ setup costs* *Ordering Costs/setup costs* merupakan biaya pesan jika berasal dari luar perusahaan atau biaya persiapan jika berasal dari internal perusahaan. Kategori biaya pesan antara lain: biaya menentukan supplier, biaya pengetikan, pengiriman dan penerimaan pesanan. Biaya persiapan antara lain: biaya menyusun peralatan produksi, set-up mesin, menyiapkan gambar kerja dll
4. *Stockout costs* Merupakan biaya/kerugian akibat adanya permintaan yang tidak terpenuhi. Jumlah barang yang tidak terpenuhi, penaltinya dapat dikonversi ke satuan Rp/unit. Sedangkan waktu pemenuhan penalti dikonversi ke satuan Rp/satuan waktu. Biaya pengadaan darurat, pengukurannya didasarkan pada pemesanan setiap kali kehabisan persediaan.

Menurut Waters (2003) Terdapat beberapa model pengendalian manajemen yang dapat digunakan, diantaranya yaitu:

### 1. Model kuantitas pesanan ekonomis (*Economic Order Quantity/ EOQ*)

Dalam meminimumkan biaya, diperlukan pengetahuan tentang jumlah pemesanan yang paling ekonomis. Dalam usaha menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis

tersebut, terdapat dua biaya utama yaitu biaya pemesanan (*Ordering Cost*) dan biaya penyimpanan (*Carrying Cost*) yang memiliki sifat berbanding terbalik. Apabila barang yang dipesan dalam jumlah yang banyak, biaya pemesanan sedikit namun akan terkendala pada biaya penyimpanan yang cenderung besar. Namun apabila frekuensi pemesanan sering dilakukan, maka biaya pemesanan akan tinggi walaupun bisa meminimumkan biaya penyimpanan. Untuk itu diperlukan keseimbangan antara kedua biaya. Dengan kata lain, jumlah pemesanan yang paling ekonomis merupakan jumlah atau besarnya pesanan yang memiliki biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang minimum. Metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis adalah dengan menggunakan model *Economic Order Quantity* (EOQ).

EOQ merupakan salah satu model yang sudah tua, diperkenalkan oleh F.W. Harris pada tahun 1914, tetapi paling banyak dikenal dalam teknik pengendalian persediaan karena mudah penggunaannya meskipun dalam penerapannya harus memperhatikan asumsi yang dipakai (Herjanto, 2003). Titik pemesanan kembali atau ROP adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat di mana pemesanan harus diadakan. setelah jumlah bahan yang dibeli dengan minimal ditentukan, masalah selanjutnya yang muncul adalah kapan perusahaan harus memesan kembali. menurut Riyanto (2002) pengertian *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah jumlah pembelian yang paling ekonomis (EOQ) merupakan jumlah kuantitas barang yang dapat diperoleh dengan biaya yang paling minimal atau sering dikatakan sebagai jumlah pembelian yang optimal. Sedangkan menurut. Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah metode yang paling sering digunakan dalam menentukan kuantitas pesanan pada manajemen persediaan.

Menurut Russel and bernard (2006) metode EOQ merupakan teknik pengendalian persediaan yang klasik atau tertua dan paling sederhana. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Ford W. Harris pada tahun 1915. Metode ini bertujuan untuk meminimumasi biaya total atau keseluruhan

dan untuk mendapatkan hasil persediaan ekonomis dengan melakukan efisiensi biaya. Model EOQ secara intuitif menarik karena model ini meminimalkan biaya inkremental yang terkait dengan pengisian kembali (*replenishment*) persediaan. Tetapi, dalam menerapkan model ini, ada beberapa asumsi penting yang harus diperhatikan yaitu:

- 1) Permintaan rata-rata bersifat kontinu dan konstan, digambarkan dengan distribusi yang tidak berubah dengan waktu. Karenanya, jika ada kecenderungan atau pengaruh musiman yang kuat dalam kebutuhan tahunan rata-rata,  $R$ , dalam persamaan 4, model sederhana ini mungkin tidak sesuai.
- 2) Waktu tenggang pasokan (suplai) konstan. Meskipun asumsi ini mungkin wajar dalam banyak situasi, waktu tenggang pasokan sering kali cukup bervariasi. Akibat berubah-ubahnya waktu tenggang, penerimaan barang yang dipesan menyebabkan terjadinya kelebihan sediaan bila waktu tenggang lebih singkat daripada yang diperkirakan dan menyebabkan kehabisan sediaan (*stock out*) bila waktu tenggang lebih lama daripada yang diperkirakan. Model dasar ini tidak cocok bila waktu tenggang berubah-ubah. Tambahan lagi, penyerahan untuk semua  $Q$  bersifat seketika (*instantaneous*) dan tidak terjadi secara berangsur.
- 3) Setiap mata sediaan bersifat independen. Model EOQ mengasumsikan bahwa pengisian kembali satu mata sediaan tidak mempengaruhi pengisian kembali mata sediaan yang lain. Asumsi ini sah di banyak situasi tetapi timbul pengecualian bila sekumpulan mata pasokan dipadukan bersama oleh rencana produksi bersama.
- 4) Harga beli, dan parameter biaya  $CH$  dan  $CP$  konstan.
- 5) Jumlah pemesanan, EOQ, sama dengan jumlah yang dikirim (*delivery quantities*). Jika lot yang dikirim lebih kecil, sediaan rata-rata dalam model EOQ tidak sah (*valid*).

Hal ini tentunya diasumsikan bahwa dalam suatu bisnis penjualan terdapat jenis-jenis biaya untuk menjalankan roda perputaran bisnisnya yaitu biaya penyimpanan dan biaya

pemesanan. Dari kedua biaya tersebut pastilah pihak-pihak perusahaan ingin meminimalisasi biaya-biaya yang dikeluarkan. Tujuan dari model ini adalah mengembangkan suatu model yang dapat membantu mengambil keputusan. Model ini dikenal sebagai EOQ (Economic Order Quantity). Model ini dikembangkan dengan asumsi bahwa pemesanan dibuat dan diterima seketika itu juga sehingga tidak ada kekurangan yang terjadi. Kemudian metode EOQ bertujuan untuk menentukan Frekuensi pembelian yang optimal. Melalui penentuan jumlah dan frekuensi pembelian yang optimal maka didapatkan pengendalian persediaan yang optimal. Dengan menggunakan variable-variabel dibawah ini dapat ditentukan total boaya pemesanan dan penyimpanan, yaitu:

$C_c$  = Biaya pemeliharaan per pesanan

$C_0$  = Biaya pemesanan per pesanan

$D$  = Permintaan bahan baku per periode waktu

$Q$  = Kuantitas barang setiap pemesanan / persediaan

$Q^*$  = Kuantitas ekonomis barang setiap pemesanan (EOQ)

$F$  = Frekuensi pembelian bahan baku

$TS$  = Total biaya pemesanan tahunan

$TC$  = Total biaya persediaan tahunan

$TH$  = Total biaya penyimpanan / perawatan tahunan

Atau dengan asumsi yang lain bahwa setiap perusahaan industri pasti memerlukan bahan baku demi kelancaran proses bisnisnya, bahan baku tersebut diperoleh dari supplier dengan suatu perhitungan tertentu. Dengan menggunakan perhitungan yang ekonomis tentunya suatu perusahaan dapat menentukan secara teratur bagaimana dan berapa jumlah material yang harus disediakan. Ketidakteraturan penjadwalan akan memberikan dampak pada biaya persediaan karena menumpuknya persediaan. Dengan demikian pengelolaan atau pengaturan bahan baku merupakan salah satu hal penting dan dapat memberikan keuntungan pada perusahaan.

Dalam kegiatan normal Model *Economic Order Quantity* memiliki beberapa karakteristik antara lain:

- 1) Jumlah barang yang dipesan pada setiap pemesanan selalu konstan,
- 2) Permintaan konsumen, biaya pemesanan, biaya transportasi dan waktu antara pemesanan barang sampai barang tersebut dikirim dapat diketahui secara pasti, dan bersifat konstan,
- 3) Harga per unit barang adalah konstan dan tidak mempengaruhi jumlah barang yang akan dipesan nantinya, dengan asumsi ini maka harga beli menjadi tidak relevan untuk menghitung EOQ, karena ditakutkan pada nantinya harga barang akan ikut dipertimbangkan dalam pemesanan barang,
- 4) Pada saat pemesanan barang, tidak terjadi kehabisan barang atau back order yang menyebabkan perhitungan menjadi tidak tepat. Oleh karena itu, manajemen harus menjaga jumlah pemesanan agar tidak terjadi kehabisan barang,
- 5) Pada saat penentuan jumlah pemesanan barang kita tidak boleh mempertimbangkan biaya kualitas barang,
- 6) Biaya penyimpanan per unit pertahun konstan.

Model EOQ adalah suatu rumusan untuk menentukan kuantitas pesanan yang akan meminimumkan biaya persediaan. Berikut ini adalah model EOQ:

$$EOQ = Q^* = \sqrt{2 \cdot Co \cdot D / Ch}$$

Dimana:

EOQ = kuantitas pembelian optimal ( $m^3$ )

Co = biaya per pesanan

D = kuantitas per penggunaan per periode

Ch = biaya penyimpanan per unit per periode

Model EOQ ini sangat mudah dan sederhana, namun ada beberapa asumsi yang harus diperhatikan, yaitu:

- 1) Jumlah kebutuhan barang per periode stabil
- 2) Hanya ada dua macam biaya yang relevan, yaitu biaya pemesanan dan biaya pemeliharaan
- 3) Biaya pemesanan selalu sama
- 4) Biaya pemeliharaan per unit selalu sama



- 5) Usia barang relatif lama, tidak cepat rusak.
- 6) Harga barang tetap
- 7) Barang tersedia tak terbatas.

Adapun asumsi diatas dilakukan untuk mempermudah dalam perhitungan penjadwalan pemesanan bahan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Dalam EOQ ditentukan titik pemesanan kembali atau *reorder point* (ROP), yaitu jumlah persediaan tetap setiap kali pemesanan. ROP dilakukan bila persediaan cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi selama tenggang waktu atau *lead time* (LT) pemesanan. ROP menghendaki pengecekan fisik/kartu catatan secara teratur. Jika persediaan besar maka biaya pemesanan akan turun tetapi biaya penyimpanan naik. Sebaliknya, jika persediaan kecil maka biaya pemesanan akan naik tetapi biaya penyimpanan turun. Dalam menentukan EOQ sangat dipengaruhi oleh faktor tinggi rendahnya tingkat permintaan bahan baku hingga datangnya pesanan.

Dalam penerapannya, model EOQ ini mempertimbangkan baik biaya-biaya operasi maupun biaya-biaya finansial serta menentukan kuantitas pemesanan yang akan meminimumkan biaya-biaya persediaan secara keseluruhan (Syamsuddin, 2007). Dengan demikian, model EOQ ini tidak hanya menentukan jumlah pemesanan yang optimal tetapi yang lebih penting lagi adalah yang menyangkut aspek finansial dari keputusan-keputusan tentang kuantitas pemesanan tersebut. Walaupun EOQ ini baik dan dulu dipergunakan, tetapi mempunyai kelemahan-kelemahan yaitu:

- 1) Karena EOQ mengasumsikan data yang bersifat tetap, sering kali menjadi kurang dapat dipercaya hasilnya.
- 2) Persediaan pengaman tidak diperhitungkan.
- 3) Semua barang harus dihitung EOQ nya satu persatu.
- 4) Sistem tersebut hanya menggunakan data yang lampau.
- 5) Perubahan harga tidak diperhitungkan.

Oleh karena itu, dalam menggunakan rumus EOQ tersebut, kita perlu bersikap kritis dengan mengetahui dan memperhitungkan kelemahan kelemahan tadi. Penggunaan pesanan ekonomis bersama dengan persediaan pengaman adalah sangat masuk akal.

## 2. **Material Requirement Planning (MRP) models**

MRP merupakan sistem yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan yang bergelombang (tidak konstan), yang secara tipikal karena permintaan tersebut *dependent*. Pada sistem ini tidak memungkinkan untuk berbagai tipe bahan baku maupun komponen atau sub komponen yang digunakan untuk memproduksi suatu produk misalnya obat. Oleh karena itu tujuan dari sistem MRP adalah

- 1) Menjamin tersedianya meterial, item atau komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi skedul (jadwal) produksi dan menjamin tersedianya produk jadi bagi konsumen,
- 2) Menjaga tingkat persediaan pada kondisi minimum, serta
- 3) Merencanakan aktivitas pengiriman, penjadwalan dan pembelian.

Manajemen persediaan sistem MRP memiliki karakteristik tertentu yaitu:

- 1) Perhatian terhadap kapan barang tersebut “dibutuhkan”, bukan pada kapan barang tersebut “dipesan”
- 2) Perhatian terhadap prioritas pesanan. Adanya kesadaran bahwa tidak semua pesanan konsumen memiliki prioritas yang sama. Produk yang satu mungkin lebih penting jika dibanding dengan produk yang lain, sehingga memungkinkan dilakukan penjadwalan kembali barang-barang yang kurang *urgent*
- 3) Penundaan pengiriman permintaan. Sebagai konsekuensi dari prioritasisasi pesanan maka untuk item atau barang yang belum diperlukan dapat dilakukan penundaan pengiriman, sehingga akan memaksimalkan kapasitas produksi
- 4) Fungsi integrasi. Dengan karakteristik yang demikian maka bagian Produksi dan PPIC sebagai fungsi yang terintegrasi.

Berikut ini adalah Langkah-langkah Perhitungan MRP

1. Menentukan Kebutuhan Bersih (*Net Requirement*). *Net Requirement* adalah selisih antara kebutuhan kotor (*gross requirement*) dengan persediaan yang ada di tangan (*on hand*). Data yang diperlukan dalam menentukan kebutuhan bersih adalah :

- a. Kebutuhan kotor setiap periode
- b. Persediaan yang ada ditangan
- c. Rencana penerimaan (*scheduled receipts*)
2. Menentukan Jumlah Pesanan. Berdasarkan kebutuhan bersih, ditentukan jumlah pesanan, baik item maupun komponennya
3. Menentukan BOM dan Kebutuhan kotor SETIAP Komponen. Kebutuhan kotor setiap komponen, ditentukan oleh rencana pemesanan (*planned order released*) komponen yg ada di atasnya dengan dikalikan kelipatan tertentu sesuai kebutuhan
4. Menentukan Tanggal Pemesanan. Penentuan tanggal pemesanan yang tepat dipengaruhi oleh Rencana Penerimaan (*planned order receipts*) dan tenggang waktu pemesanan (*lead time*)

Terdapat 5 faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam proses MRP, yaitu :

1. Struktur Produk S

Semakin rumit struktur produk, akan membuat perhitungan MRP semakin rumit pula. Struktur produk yang kompleks terutama ke arah vertikal, akan membuat proses penentuan kebutuhan bersih, penentuan jumlah pesanan optimal, penentuan saat yang tepat melakukan pesanan, dan penentuan kebutuhan kotor menjadi berulang-ulang.

2. Ukuran Lot

Jika dilihat dari cara pendekatan masalah, terdapat dua aliran dalam penentuan ukuran lot, yaitu (a) pendekatan *period by period*, dan (b) *level by level*. Ukuran lot khususnya untuk struktur produk yang bertingkat banyak (*multilevel case*) masih dalam tahap pengembangan, sehingga teknik ukuran lot merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam MRP

3. Tenggang Waktu

Perbedaan dalam tenggang waktu akan menambah kerumitan dalam proses MRP. Suatu perakitan belum dapat dilakukan apabila komponen-komponen pembentuknya belum tersedia. Kompleksnya masalah dirasakan pada tahapan penentuan kapan harus melakukan pemesanan, karena tidak hanya menentukan kapan harus melakukan pemesanan, tetapi juga harus menentukan besarnya lot pemesanan.

4. Perubahan Kebutuhan

MRP dirancang untuk menjadi suatu sistem yang peka terhadap perubahan baik perubahan dari luar (permintaan) maupun perubahan dari dalam (kapasitas). Kepekaan ini bukanlah tidak menimbulkan masalah, perubahan kebutuhan produk akhir tidak hanya mempengaruhi rencana pemesanan, tetapi juga mempengaruhi jumlah kebutuhan yang diinginkan. Jika dihubungkan dengan tenggang waktu pemesanan, dan ukuran lot, maka proses perhitungan harus diulang kembali sehingga akan mengurangi efisiensi perhitungannya.

5. Komponen yang Bersifat Umum (Communality)

Adanya komponen yang bersifat umum (dibutuhkan lebih dari satu induk item) akan menimbulkan kesulitan apabila komponen umum tersebut berada pada level yang berbeda, sehingga diperlukan tingkat ketelitian yang tinggi, baik dalam jumlah maupun waktu pelaksanaan pemesanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri. 2004. *Manajemen Produksi*. Lembaga Penerbitan FE UI.
- Baroto, Teguh. 2002. *No Title Perencanaan dan Pengendalian*. Ghalia Indonesia.
- Heizer, J., Render, B. 2015. *Operation management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Herjanto, Eddy. 2003. *Manajemen produksi dan operasi* (edisi kedua). Grasindo.
- Kurnia, Dadang, Sofian Bastuti, and Bena Nuragustina Istiqomah. 2018. "Analisis Pengendalian Bahan Baku Pada Produk Tas Dengan Menggunakan Metode Material Requirements Planning (Mrp) Untuk Meminimalkan Biaya Penyimpanan Di Home Industry Amel Collection. *Jitmi (Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri)*, 1(1), 22–28.
- Lahu, Enggar Paskhalis, and Jacky SB Sumarauw.. 2017. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Guna Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Dunkin Donuts Manado. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(3).
- Nanda & Sulaiman. 2015. Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kain. *Teknovasi*, 02(1), 1–11.
- Kadarsah, Suryadi., dan Ali Ramdhani. 2014. *Sistem Pendukung Keputusan*. Rosdakarya Bandung.
- Rangkuti, F. 2000. *Analisis SWOT: Teknik Membedah Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka Utama,.
- Rangkuti, F. 2005. *Great sales forecast for marketing*. gramrdia pustaka utama.
- Riyanto, Bambang. 2002. *Dasar-dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Yayasan Badan Penerbit.
- Russell, R.S. and Bernard W. Taylor III. 2006. *Operations Management : Quality and Competitiveness in A Global Environment* (edisi keli). John Willey and Sons Inc.
- Simbolon, Lolyta damora. 2021. *Pengendalian Persediaan*. Forum Pemuda Aswaja.
- Sunyoto, D. 2012. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. CAPS.
- Susanto. 2009. *Reputation Driven Corporate Social Responsibility Pendekatan Startegic Management Dalam CSR*. erlangga.
- Swasono, Michael Adi, and Agung Tri Prastowo. 2021. Analisis Dan

- Perancangan Sistem Infomasi Pengendalian Persediaan Barang. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 134–143.
- Syamsuddin, Lukman. 2007. *Manajemen Keuangan Perusahaan*. PT. Raja Grafindo Persada.
- Waters, Doland. 2003. *Inventory Control and Managemene* (Secend edi). Wiley.
- Yamit, Zulian. 2003. *Manajemen Persediaan* (edisi 1). Ekonosia Fakultas Ekonomi UII.



# BAB 8

## MANAJEMEN PROYEK

*Oleh Andi Ibrahim Yunus*

### 8.1 Pendahuluan

#### 8.1.1 Latar Belakang

Manajemen proyek berupa disiplin ilmu. Di zaman Tahun 1950-an, ilmu manajemen proyek pertama kali digunakan Bangsa Amerika. Bapak dari ilmu manajemen proyek bernama *Henry Gantt*, dan metode yang digunakan berasal dari namanya, bernama "*Gantt Chart*" (Arlingga Adhitama dan Nunun Nur Hafsah, 2019).

Hal utama yang perlu diperhatikan dalam menyelesaikan sebuah proyek, adalah membutuhkan manajemen waktu dan sumber daya. Sehingga, setiap kebutuhan sebuah proyek dapat terencana dengan baik dan terstruktur. Penerapan strategi manajemen proyek yang optimal merupakan salah satu cara untuk dapat menyelesaikan masalah sebuah proyek (Media Sekawan).

Manajemen proyek merupakan tata cara mengelola keuangan untuk menyelesaikan pelaksanaan proyek sampai selesai. Manajemen proyek digunakan untuk menyelesaikan berbagai jenis proyek besar dan kompleks yang merupakan faktor kesuksesan dalam pelaksanaan dan penyelesaian suatu proyek yang dilaksanakan (Harmony, 2021). Semakin maju metode pelaksanaan pembangunan konstruksi-konstruksi pada abad modern ini, maka sangat perlu adanya penerapan prinsip-prinsip manajemen yang baik dalam pencapaian tujuan beberapa kegiatan pelaksanaan proyek (Kementerian PUPR).

Kesuksesan masalah pelaksanaan manajemen proyek diukur dari pencapaian obyek proyek, antara lain: pelaksanaan proyek tepat waktu, sesuai rencana anggaran, sesuai aturan spesifikasi teknik, pemanfaatan sumber daya secara efisien dan efektif, dan hasil pelaksanaannya diterima oleh pemilik proyek (*Harold Kerzner*, Ph.D, 2006 dalam Daniel, 2009).



## 8.1.2 Pengertian

### 1. Manajemen

Kata manajemen berasal dari Bahasa Perancis Kuno yaitu *management*, yang berarti seni pelaksanaan, pengaturan dan pengelolaan sesuatu. Manajemen merupakan proses mengelola, merencanakan, mengarahkan, mengorganisasikan, dan mengawasi sumber daya manusia dan beberapa sumber lainnya dalam pencapaian sasaran yang telah ditentukan sedangkan Bahasa Inggris yaitu *manage* yang berarti pengendalian atau pengelolaan (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021, dan Nikita Rosa Damayanti, 2022).

Secara etimologis, pengertian manajemen adalah sebuah seni dalam mengatur dan melaksanakan sesuatu serta mengarahkan orang lain untuk mencapai tujuan utama sebuah perusahaan atau bisnis melalui proses perencanaan, pengorganisasian, pengelolaan, dan pengawasan sumber daya dengan cara yang efektif dan efisien (*Insight Talenta* dan M. Prawiro, 2021).

Secara umum, manajemen merupakan sebuah proses yang mengatur atau mengelola sesuatu kegiatan atau perilaku dilakukan oleh individu atau sekelompok orang sehingga menimbulkan efek yang baik (*Insight Talenta* dan M. Prawiro, 2021).

Proses manajemen ini termasuk menyusun rencana, pengorganisasian, pelaksanaan, serta pengendalian atau pengawasan (M. Prawiro, 2021).

Dalam konteks organisasi, pengertian manajemen adalah sekelompok atau organisasi yang melakukan sebuah runtunan perubahan untuk mengatur sesuatu untuk mencapai tujuan sekelompok atau organisasi tersebut dengan memanfaatkan sumber daya yang dimiliki secara bekerja sama (M. Prawiro, 2021).

Berikut ini definisi dan pengertian manajemen menurut para ahli: (*Insight Talenta* dan Nikita Rosa Damayanti, 2022)

#### a. Pengertian Manajemen Menurut George R. Terry, 1997.

*George R. Terry* sebagai Bapak Ilmu Manajemen dalam judul bukunya *Principle of Manajemen* menyatakan pengertian manajemen adalah sebuah proses merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan, dan mengawasi untuk pencapaian sasaran yang telah ditentukan sebelumnya (*Insight Talenta*).

- b. Pengertian Manajemen Menurut Oey Liang Lee.  
Menurut pendapat Profesor *Oey Liang Lee* menyatakan pengertian dan arti manajemen adalah ilmu dan seni yang terdiri dari perencanaan, pengkoordinasian, pengorganisasian, pengarahan, serta pengawasan manusia dengan menggunakan alat bantu sehingga dapat tercapai sasaran (*Insight Talenta*).
- c. Pengertian Manajemen Menurut Mary Parker Follet.  
Menurut pendapat *Mary* mendefinisikan manajemen sebagai sebuah seni untuk menyelesaikan pekerjaan melalui orang lain. Definisi berarti untuk mencapai sasaran perusahaan diperlukan tugas seorang manajer dalam mengatur dan mengarahkan orang lain, namun beberapa orang menyalahartikan definisi ini yang mencari-cari kesalahan, karena ada orang lain membantu menyelesaikan pekerjaan (*Insight Talenta*).
- d. Pengertian Manajemen Menurut Henry Fayol.  
Menurut pendapat *Henry Fayol*, 2013 dalam bukunya *General Industrial Management* mendefinisikan manajemen hampir sama dengan para ahli lain, yaitu proses yang terdiri atas kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, menggerakkan, dan mengawasi terhadap keberadaan sumber daya manusia, dan mengadakan pengendalian dalam rangka mencapai sasaran yang efektif dan efisien (Nika Halida Hashina, 2021; Nikita Rosa Damayanti, 2022; dan *Insight Talenta*).
- e. Pengertian Manajemen Menurut Lawrence A. Apley.  
Menurut pendapat *Lawrence A. Apley* mendefinisikan manajemen adalah seseorang yang memiliki sebuah keahlian untuk menggerakkan orang lain supaya dapat menyelesaikan suatu pekerjaan (*Insight Talenta*).
- f. Pengertian Manajemen Menurut Manullang.  
Menurut pendapat Manullang mendefinisikan manajemen adalah seni dan ilmu yang terdiri atas kegiatan mencatat, mengorganisasi, menyusun, mengarahkan, serta mengawasi (mengontrol) sumber daya manusia dan sumber daya alam untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan (Nikita Rosa Damayanti, 2022; dan *Insight Talenta*).
- g. Pengertian Manajemen Menurut *The Liang Gie*.  
Menurut pendapat *The Liang Gie* mendefinisikan manajemen adalah proses tindakan-tindakan yang digerakkan dalam usaha

kerjasama manusia sehingga sasaran yang telah ditentukan tercapai (Nikita Rosa Damayanti, 2022 dan *Insight Talenta*).

Beberapa pendapat para ahli menyimpulkan bahwa terkandung tiga pengertian manajemen yaitu:

- a. Manajemen merupakan suatu runtunan kegiatan.
- b. Manajemen merupakan kolektivitas kegiatan.
- c. Manajemen merupakan ilmu dan seni kegiatan (Nikita Rosa Damayanti, 2022).

## 2. Proyek

Kata "proyek" berarti "sebelum apa pun yang terjadi ada sesuatu yang datang ". Dalam Bahasa Indonesia, kata proyek merupakan kata serapan berasal dari Bahasa Asing yaitu *project*. Sehingga kata proyek di masuk ke dalam daftar kosakata Bahasa Indonesia yaitu "projek" (Wikipedia).

Kata proyek berasal dari Bahasa Latin yaitu *projectum* berasal dari kata kerja *proicere* berarti "untuk membuang sesuatu ke depan". Kata awal proyek berasal dari kata pro-, yang menunjukkan tindakan yang didahului sesuatu dari bagian berikutnya dari suatu waktu di dalam suatu kata (paralel dengan bahasa Yunani πρό) dan kata iacere berarti "melemparkan".

Menurut pendapat *DI Cleland, Wr. King, 1987* mendefinisikan proyek adalah mengumpulkan himpunan dari bermacam sumber daya dalam suatu perusahaan sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu. Jika dikaji lebih lanjut maka kata kunci dari proyek adalah kumpulan, sumber daya, serta sasaran tertentu (Ida Bagus Ananta, 2021).

## 8.2 Manajemen

Manajemen merupakan suatu seni atau proses yang sistematis untuk mewujudkan pekerjaan melalui aturan yang dibuat orang lain dengan tidak melakukan pekerjaan-pekerjaan itu sendiri untuk memerlukan berbagai jenis pekerjaan yang dilakukan terkait organisasi, sebagai usaha rencana penyusunan, membuat organisasi, dan mengorganisasikan, menggerakkan, serta mengendalikan atau mengawas sumber daya untuk pencapaian tujuan secara efisien dan

efektif (Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Rijal Habibulloh, 2014).

### **8.2.1 Fungsi manajemen**

Fungsi manajemen secara umum sebagai unsur dasar dalam manajemen sebagai pedoman seorang manajer mengelola manajemen dalam melaksanakan tugas untuk memenuhi tujuan. Menurut pendapat *Henry Fayol* dan *GR Terry* menyebutkan ada 6 (enam) fungsi utama manajemen dalam bisnis, yaitu: perencanaan, pengorganisasian, penempatan, pengarahan, dan pengendalian (*Insight Talenta* dan M. Prawiro, 2021).

#### **1. Perencanaan (*planning*)**

Perencanaan merupakan serangkaian tahapan berupa: menetapkan tujuan dan target, merumuskan strategi, menentukan sumber sumber daya yang diperlukan, serta penetapan model keberhasilan dalam pencapaian tujuan tertentu dan sasaran bisnis ditentukan oleh proses dasar manajemen. Perencanaan sebagai fungsi utama sebuah manajemen bisnis yang wajib dilakukan seorang manajer dalam organisasi bisnis dalam menentukan upaya untuk memenuhi secara keseluruhan tujuan perusahaan (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

Seorang manajer mengelola perusahaan dalam bisnis dengan merencanakan dan mengevaluasi semua tindakan yang sudah atau belum terlaksana serta mencari alternatif untuk mencapai tujuan akhir, mengenai rencana jangka pendek, menengah maupun jangka panjang (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

Fungsi manajemen lainnya tidak dapat terlaksana dengan baik tanpa dimulai dengan perencanaan. Tidak akan tercapai tujuan dari kegiatan manajemen tanpa adanya perencanaan yang sesuai. Dalam hal ini, fungsi manajemen untuk strategi awal disusun untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Pencapaian sasaran yang efektif dan efisien dipengaruhi oleh perencanaan yang tepat membuat perkembangan bisnis yang sedang berjalan sesuai dengan rencana (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

## 2. Pengorganisasian (*organizing*)

Pengorganisasian adalah mengalokasikan semua sumber daya berdasarkan rencana yang telah dibuat dari semua aktivitas manajemen. Suatu perencanaan akan dibentuk pengelompokan kerja tertentu dalam sebuah susunan organisasi (*Insight Talenta dan Nika Halida Hashina, 2021*).

Pengorganisasian bertujuan untuk membagi kegiatan ukuran besar menjadi kegiatan ukuran kecil atau serangkaian beberapa kegiatan supaya memudahkan manajer melakukan pengawasan efektif dan menentukan kebutuhan sumber daya setiap serangkaian kegiatan menjadi efisien. Pengorganisasian lebih mudah dilaksanakan dengan menentukan tugas apa yang harus dikerjakan. Kemudian, siapa yang harus mengerjakannya, bagaimana pengelompokan pekerjaan tersebut, dan siapa yang harus bertanggung jawab. Hal ini, bertujuan memperoleh sasaran bisnis melalui proses terstruktur atau terorganisasi (*Insight Talenta, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021*).

## 3. Penempatan (*staffing*)

Langkah selanjutnya adalah penempatan bertujuan untuk memudahkan manajer melakukan proses pengawasan. Pada fungsi manajemen, seorang manajer untuk melakukan suatu pekerjaan harus mengetahui ketertarikan dan kesanggupan seseorang, harus menempatkan seseorang pada kedudukan terbaik yang sesuai dengan kesanggupannya supaya dapat bekerja secara maksimal, dan harus dapat melihat kesanggupan, ketertarikan, dan potensi setiap anggotanya, serta menempatkan sumber daya yang tersedia berdasarkan dengan kebutuhan. Penempatan mengutamakan sumber daya secara umum seperti: peralatan, perlengkapan, dan inventaris sebuah organisasi. Dapat dilakukan proses pencapaian tujuan lebih efektif dan efisien (*Insight Talenta, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021*).

## 4. Penggerakan (*actuating*)

Penggerakan merupakan suatu tindakan mengusahakan untuk mulai sampai selesai bekerja sesuai tugasnya dengan tujuan yang telah ditentukan semua kelompok. Dalam hal ini, seorang penggerak membutuhkan jiwa kepemimpinan (*Nika Halida Hashina, 2021*).

5. Pengarahan(*directing*)

Pengarahan merupakan suatu tindakan untuk mencapai tujuan dan target sesuai prosedur perusahaan yang sudah direncanakan, maka setiap anggota kelompok dapat bekerja baik. Pengarahan berfungsi untuk membuat tempat kerja yang dinamis dan sehat sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam bekerja. Pengarahan dilakukan agar dapat berjalan sesuai arahan atau rencana melakukan segala sesuatu sebagai upaya yang telah dibuat agar perencanaan dapat berjalan dengan lancar (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

Seorang manajer memberikan pengarahan jika sesuatu yang dikerjakan terjadi masalah atau tidak sesuai dengan yang direncanakan. Banyak kejadian yang direncanakan tidak diduga sebelumnya dapat terwujud secara nyata dalam tindakan sehingga fungsi manajemen merupakan pengarahan dari sesuatu yang dikerjakan sumber daya sesuai rencana (M. Prawiro, 2021).

6. Pengawasan (*controlling*)

Adanya pengawasan terhadap serangkaian rencana dan tindakan yang dilaksanakan. Melakukan pengawasan supaya pekerjaan terlaksana sesuai dengan peraturan perusahaan supaya tercipta visi dan misi perusahaan. Pengawasan berfungsi untuk menilai kinerja berdasarkan standar yang telah ditetapkan dan melakukan perbaikan apabila diperlukan, serta memastikan manajemen berjalan sesuai yang telah direncanakan. Bentuk penerapan pengawasan yang baik yaitu pengawasan yang sesuai dengan kebutuhan dan karakter perusahaan. Pengawasan (*controlling*) bertujuan supaya kegiatan manajemen dapat berjalan sesuai rencana. Melakukan evaluasi secara menyeluruh dapat dilakukan terhadap kinerja sumber daya perusahaan jika kegiatan manajemen tidak berjalan baik. Dengan dilakukan pengawasan dapat tercapai tujuan manajemen lebih efektif dan efisien (*Insight Talenta*, M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

Pengawasan secara aktif yang dilakukan seorang manajer terhadap sumber daya yang terorganisasi sebelumnya dan kepastian pekerjaan sesuai perencanaan. Mengoreksi kesalahan atau penyimpangan dalam melaksanakan tugas menjadi pembelajaran pada tahap perencanaan berikutnya (M. Prawiro, 2021).

Melakukan pengelompokan masing-masing sumber daya supaya tidak terjadi penguasaan pihak manajer. Anggota kelompok dapat menjalin bekerjasama dan berjalan disaat bersamaan dalam berbisnis yang baik (M. Prawiro, 2021).

### 8.2.2 Unsur Manajemen

Unsur-unsur manajemen dibutuhkan untuk membentuk sistem manajerial yang baik. Semua unsur tersebut saling melengkapi dan berdampak pada pencapaian hasil suatu organisasi (M. Prawiro, 2021). Beberapa unsur penting dalam manajemen dengan istilah “The Six M” atau 6M, yaitu: ( M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021)

#### 1. Manusia (*human*)

Faktor penentu dalam manajemen yaitu manusia. Dalam memahami pengertian manajemen, adanya kegiatan dalam organisasi atau perusahaan jika unsur sumber daya manusia terpenuhi. Manusia merupakan unsur terpenting untuk menjalankan fungsi manajemen karena semua proses kegiatan mulai dari perencanaan (*planning*), pengorganisasian (*organizing*), penempatan (*placement*), penggerakan (*actuating*), pengarahan (*directing*), sampai pengawasan (*controlling*) dikerjakan dan dilakukan oleh manusia dalam mencapai tujuan. Proses kegiatan akan berjalan bila terdapat unsur manusia di dalam manajemen (*Insight Talenta*, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

#### 2. Uang (*money*)

Dalam manajemen, uang merupakan unsur manajemen yang berpengaruh sebagai alat tukar atau alat ukur yang berguna dalam proses pencapaian tujuan dengan tepat. Dalam suatu organisasi atau perusahaan membutuhkan uang untuk biaya/dana operasional. Ketersediaan uang sebagai modal kegiatan membuat manajemen perusahaan lebih cepat mencapai tujuan akhir. Sebuah perusahaan dapat diukur besar kecil kegiatan yang dilakukan dengan mengetahui seberapa banyak uang dikeluarkan untuk menanggung biaya kegiatan tersebut. Hasil kegiatan perusahaan dapat diukur dari jumlah uang yang beredar di suatu perusahaan. Memperhitungkan penggunaan uang seringkali menentukan atau mempengaruhi kesuksesan atau kelancaran proses manajemen (*Insight Talenta*, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

3. Bahan material (*materials*)

Dalam proses pelaksanaan kegiatan fungsi manajemen membutuhkan material bahan baku atau bahan jadi atau setengah jadi (*raw material*) untuk mencapai tujuan. Unsur material merupakan salah satu faktor penting dalam dunia usaha memilih kualitas bahan mempengaruhi kualitas bisnis, hasil yang baik diperoleh dari bahan yang baik sehingga tercapai tujuan manajemen (*Insight Talenta, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021*).

4. Mesin (*machine*)

Dalam proses pelaksanaan kegiatan manajemen dengan adanya penerapan ilmu mesin membuat proses pekerjaan yang dilakukan oleh sumber daya manusia akan meningkatkan hasil dan keuntungan serta membuat proses kerja menjadi lebih efisien dan efektif dalam pencapaian tujuan. Selama perusahaan menjalankan kegiatan, manusia membutuhkan penerapan ilmu mesin untuk melakukan pekerjaan sulit dilakukan menjadi lebih mudah dan cepat mencapai tujuan (*Insight Talenta, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021*).

5. Metode (*methods*)

Metode adalah cara untuk melakukan pekerjaan. Unsur metode mempengaruhi kinerja pekerjaan dalam sebuah manajemen. Metode kerja yang dibuat mempertimbangkan target, fasilitas, waktu, uang, dan kegiatan bisnis yang ada agar dapat berjalan dengan efisien dan efektif serta bantuan manusia supaya berdaya guna dan berhasil guna. Pemilihan metode yang tepat diperlukan untuk memperlancar jalannya usaha dan akan menentukan tercapainya tujuan. Metode tepat dan baik juga yang dijalankan dan dipahami oleh manusia. SOP (*Standar Operating Procedure*) merupakan tata cara pelaksanaan kerja yang digunakan untuk memperlancar pekerjaan. Kegiatan manajemen berjalan lebih lancar (*Insight Talenta, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021*).

6. Pasar (*market*)

Pasar atau konsumen merupakan salah satu unsur manajemen. Proses memasarkan produk merupakan unsur yang sangat penting untuk mengetahui apakah produk atau jasa yang dihasilkan oleh perusahaan diminati dipasaran. Perlunya melakukan kajian secara



baik untuk untuk mengetahui produk atau jasa yang banyak diminati oleh konsumen dan menentukan pasar sehingga produk tepat sasaran. Adanya permintaan dalam pemasaran, barang akan laku terjual yang bisa membuat produksi berjalan terus (*Insight Talenta*, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

Kualitas barang yang dipasarkan berhubungan dengan proses pemasaran. Suatu perusahaan bisnis perlu memiliki produk atau jasa yang ditawarkan kepada konsumen berkualitas baik, sesuai dengan keinginan dan kemampuan membeli dalam usaha mampu menguasai pasar yang membuat perusahaan tetap beroperasi dan mendapatkan keuntungan (*Insight Talenta*, Febby Saraswati, 2022; M. Prawiro, 2021; dan Nika Halida Hashina, 2021).

### **8.2.3 Peran Manajemen Bagi Perusahaan**

Menurut *Peter F. Drucker*, sumber utama perusahaan maju berupa manajemen yang efektif, sehingga manajemen sangat penting bagi perusahaan. Adapun peranan manajemen bagi perusahaan, yaitu:

1. Membantu mencapai sasaran organisasi atau perusahaan.
2. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya.
3. Membantu organisasi atau perusahaan yang baik.
4. Membuat keseimbangan.
5. Meminimalisir biaya pengeluaran. (*Insight Talenta*)

## **8.3 Proyek**

Sebuah proyek adalah serangkaian usaha sementara yang direncanakan dan dilakukan dengan membuat suatu produk dan jasa, atau hasil yang unik (tidak sama) untuk mencapai hasil tertentu, seperti mempelajari informasi baru atau menciptakan sesuatu yang baru (*Aksaragama dan Zaki Muliawan, 2022*).

### **8.3.1 Ciri-ciri proyek**

Dalam bidang interior maupun arsitektur dan sipil ada beberapa ciri-ciri dari sebuah proyek, sebagai berikut: (*Ida Bagus Ananta, 2021*).

1. Sasaran proyek jelas.  
Melanjutkan setiap kegiatan proyek dengan proses berikutnya dengan adanya sasaran yang jelas. Sangat penting menentukan

sasaran ini untuk mengetahui tingkat kesulitan mengerjakan proyek (Ida Bagus Ananta, 2021).

2. Sasaran kearah perubahan atau pembaharuan.  
Sasaran proyek memberikan dampak perubahan atau pembaharuan merupakan aspek yang harus dilakukan dalam membuat sasaran (Ida Bagus Ananta, 2021).
3. Sasaran terjadi satu kali.  
Angka sasaran dilakukan hanya 1 (satu) kali tidak secara berulang dalam proyek karena melakukan 1 (satu) sasaran harus secara tuntas (Ida Bagus Ananta, 2021).
4. Batas awal dan akhir waktu pelaksanaan proyek.  
Kegiatan proyek memiliki waktu pelaksanaan (*schedule*) waktu awal dan akhir yang nyata (Ida Bagus Ananta, 2021).
5. Proyek bersifat antar disiplin.  
Kegiatan proyek melibatkan antar disiplin ilmu dan dikerjakan secara berkelompok. Pada proyek interior, beberapa disiplin ilmu yang terlibat yaitu: ilmu perancang interior, ilmu arsitek, ilmu sipil dan ilmu perencanaan desain sistem MEP (mekanis, listrik, dan plumbing) (Ida Bagus Ananta, 2021).
6. Membatasi tanggung jawab pada penerapan proyek.  
Dilakukan pembatasan tanggungjawab dimiliki setiap individu dalam proyek agar masing-masing individu dapat memberikan perhatian khusus pada tanggungjawab (Ida Bagus Ananta, 2021).
7. Membatasi tenaga kerja yang tersedia.  
Batasan penggunaan serta penempatan dimiliki tenaga kerja Sumber daya manusia yang ada harus diatur secara optimal dalam proyek (Ida Bagus Ananta, 2021).
8. Membatasi biaya anggaran.  
Pembatasan besar anggaran yang ada dalam proyek. Dapat mengatur sasaran yang dicapai dengan adanya batasan biaya menyesuaikan dengan besarnya biaya (Ida Bagus Ananta, 2021).
9. Membatasi tanggung jawab untuk merealisasikan proyek.  
Membatasi tanggung jawab tidak lebih dari realisasi proyek (Ida Bagus Ananta, 2021).

### 8.3.2 Jenis Proyek Konstruksi

Bentuk hasil fisik pekerjaan konstruksi bangunan seperti: rumah tinggal, gedung bertingkat, jalan dan jembatan atau sarana prasarana lainnya. Ruang lingkup yang dimiliki pekerjaan proyek konstruksi bangunan yaitu penyatuan wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi dengan tempat kedudukan di atas atau di bawah tanah atau di air. Jenis pekerjaan proyek konstruksi terdiri dari 4 (empat), yaitu: (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022)

#### 1. Pembangunan perumahan atau permukiman (*residential construction*).

Proyek jenis ini menjangkau proyek konstruksi bangunan tempat tinggal seperti bangunan rumah, bangunan perumahan, bangunan villa, dan bangunan apartemen. Jenis kegiatan pembangunan ini dilakukan melalui 2 (dua) cara, yaitu secara pribadi atau secara massal. Proyek perumahan umumnya dilaksanakan secara berkelompok atau serentak dengan menyediakan sarana penunjang (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

Diperlukan perencanaan yang mantap dalam mengerjakan proyek bangunan perumahan karena berkaitan dengan pengadaan sarana dan sistem prasarana, seperti saran jalan, sarana air bersih, sarana listrik, dan sarana lainnya (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

#### 2. Pembangunan gedung (*building construction*).

Proyek konstruksi bangunan gedung berupa model pekerjaan banyak dilakukan dengan penekanan pada pendapat mengenai konstruksi, teknologi praktis, peraturan bangunan setempat (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

#### 3. Proyek konstruksi teknik sipil (*heavy engineering construction*).

Pemilik proyek (*owner*) konstruksi teknik sipil biasanya dari pihak pemerintah pusat (tingkat nasional) atau pemerintah daerah (kabupaten/kota) (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

Proyek ini bersifat tidak mendapatkan laba banyak (*nonprofit*) dan mengedepankan pelayanan publik (*public services*) yang tetap menjadi pertimbangan penting pada pengerjaan proyek ini unsur desain, keuangan, dan aturan hukum (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

Proyek ini merupakan proses peningkatan prasarana lingkungan tahap pembangunan (*built environment*). Beberapa jenis proyek pekerjaan konstruksi teknik sipil, antara lain: proyek pekerjaan

pembangkit listrik, proyek pekerjaan jalan raya, proyek pekerjaan jalan konstruksi kereta api, proyek pekerjaan bendungan, dan proyek pekerjaan pertambangan (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

4. Pembangunan industri (*industrial construction*).

Keahlian khusus dibutuhkan di bidang desain dan rencana konstruksi pada proyek konstruksi bangunan industri. Proyek ini merupakan komponen penting pengembangan proyek konstruksi bangunan industri dan merupakan unsur yang terkait dengan usaha konstruksi. Pemilik proyek (*owner*) umumnya dari pihak perusahaan besar, seperti usaha perminyakan, usaha obat-obatan, dan usaha bahan kimia (Buguruku dan Rian Jaya *Safety*. 2022).

## 8.4 Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan suatu metode pendekatan untuk mengendalikan suatu proyek secara efektif dan efisien. Keberadaan metode ini sebagai perangkat berguna membantu mengendalikan kegiatan proyek, misalnya proyek konstruksi. Menggunakan metode ini memudahkan mengeksekusi suatu usaha perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian, dan pengawasan kegiatan suatu proyek sehingga sesuai dengan anggaran biaya, waktu pelaksanaan, dan kualitas hasil pekerjaan yang telah direncanakan (*Accurate*; Budi Kho. 2019; dan Harmony, 2021).

### 8.4.1 Tujuan Manajemen Proyek

Adapun tujuan manajemen proyek, sebagai berikut:

1. Menyelesaikan tepat waktu.

Waktu sebagai hal penting dibutuhkan dalam mengerjakan pekerjaan pada saat menyelesaikan sebuah proyek.

Dengan meyakinkan pelanggan terhadap waktu pelaksanaan yang telah disepakati dalam pelaksanaan proyek merupakan salah satu faktor utama kesuksesan manajemen proyek (Harmony, 2021).

2. Mengelola resiko.

Sebuah proyek yang dibangun akan mengalami *trial and eror*. Menjalani penyelesaian proses pada proyek tersebut, pernah mengalami kesalahan atau kelalai dalam mengerjakannya akan mengganggu setiap pekerjaan lainnya. Dengan menerapkan

manajemen proyek, dapat mengatasi resiko kesalahan ataupun kelalaian yang terjadi pada setiap pekerjaan (Harmony, 2021).

3. Mengelola tim.

Pelaksanaan proyek sangat membutuhkan kualitas sumber daya manusia pada saat menjalankan sebuah proyek (Harmony, 2021).

4. Membuat perencanaan yang tepat.

Penerapan manajemen proyek dapat menunjukkan perencanaan yang sesuai dalam melaksanakan sebuah proyek. Perencanaan mencakup mulai awal sampai akhir seluruh proses pekerjaan proyek dengan kualitas terbaik dan kemampuan sumber daya, sehingga rancangan setiap rencana sesuai pengharapan (Harmony, 2021).

5. Menjaga Anggaran.

Anggaran biaya merupakan faktor utama pengadaan proyek. Setiap anggaran dikaji untuk meminimalisasi banyak biaya anggaran. Penerapan manajemen proyek untuk memaksimalkan pencapaian kriteria proyek yang ditetapkan sesuai dengan jumlah anggaran tersebut (Harmony, 2021).

### 8.4.2 Sasaran Manajemen Proyek

Adapun sasaran manajemen proyek sebagai berikut:

1. Menentukan penyelesaian dan pengembangan proyek sesuai dengan anggaran proyek, dan jangka waktu, serta kualitas sesuai spesifikasi yang disepakati di awal proyek.
2. Menjaga nama baik perusahaan pelaksana berdasarkan kualitas hasil pelaksanaan proyek.
3. Menciptakan kondisi kerja tenang untuk membantu kelancaran pelaksanaan pekerjaan proyek dengan tersedianya sarana dan prasarana serta kesehatan dan keselamatan kerja.
4. Menjaga suasana harmonisasi seluruh pekerja proyek yang terlibat sehingga memberikan hasil pekerjaan terbaik untuk sebuah proyek (*Accurate*).

### 8.4.3 Ruang Lingkup Manajemen Proyek

Hal-hal yang domain dalam ruang lingkup manajemen proyek sebagai berikut:

1. Dimulainya waktu pelaksanaan proyek.
2. Perencanaan cakupan proyek

3. Pendefinisian daerah cakupan proyek
4. Pemeriksaan dan pengawasan proyek sedang berlangsung (*Accurate*).

#### 8.4.4 Tahapan Manajemen Proyek

Manajemen proyek merupakan suatu metode yang pelaksanaan proyek melewati beberapa tahapan. Tahapan manajemen proyek secara umum terdiri dari: (Jagoan *Hosting*)

##### 1. Tahap awal: permulaan (*initiation*).

Tahapan awal manajemen proyek yaitu inisiasi pelaksanaan proyek. Perusahaan akan memikirkan sejumlah bagian, mulai dari sasaran, akibat, ruang lingkup, anggaran, alur waktu, sampai dengan pemilihan *project manager*. Kemudian, sekelompok perlu mempertimbangkan layak atau tidak proyek tersebut dilaksanakan (Jagoan *Hosting*).

##### 2. Tahap kedua: perencanaan (*planning*).

Setelah mempertimbangkan secara baik dari seluruh aspek, kemudian perencanaan dibuat perusahaan untuk memastikan bila proyek dapat dilaksanakan sesuai tujuan. Tahap ini merupakan tahapan terpenting dalam manajemen proyek. Mengspesifikasikan, merancang, dan melaksanakan seluruh rincian pelaksanaan proyek berdasarkan kebutuhan konsumen yang meliputi: anggaran biaya, waktu pelaksanaan, sumber daya, kualitas, kesehatan dan keselamatan kerja, lingkungan, risiko, semua urusan administrasi dan hal bersifat teknis (Jagoan *Hosting*).

##### 3. Tahap ketiga: implementasi (*execution*).

Tahap implementasi yang paling penting dari suatu manajemen proyek. Perusahaan sudah bisa melaksanakan proyek sesuai dengan persetujuan setelah menyusun desain proyek dan disepakati oleh pihak manajer dan pihak *stakeholder* terkait. Pelaksanaan proyek dimulai dari kegiatan merekrut kelompok pengembang, menentukan pimpinan, menghubungi penyedia bahan, melakukan perjanjian kontrak bersama *penyuplai bahan*, dan pihak eksternal lainnya (Jagoan *Hosting*).

Manager proyek menentukan seluruh aktifitas operasional dapat terlaksana sesuai dengan pedoman anggaran biaya dan waktu pelaksanaan yang sudah ditetapkan (Jagoan Hosting).

**4. Tahap keempat: pengawasan (*monitoring and control*).**

Tahap penting lainnya yaitu melakukan *pemantauan dan evaluasi* terhadap pengerjaan proyek. Manager proyek mengamati setiap kegiatan operasional secara berulang supaya pelaksanaan berdasarkan rencana dan tidak terjadi kesalahan; serta mengurangi atau melarang terjadi sesuatu yang berakibat pada hasil pelaksanaan dan keberhasilan proyek (Jagoan Hosting).

**5. Tahap akhir: penyelesaian (*closure*).**

Tahap akhir manajemen proyek, yaitu penyelesaian. Setelah semua pengerjaan sudah terealisasi, maka menghentikan pemakaian semua sumber daya, kemudian penyelesaian perjanjian kontrak antara manager proyek dengan pihak eksternal yang terlibat dan kelompok perusahaan mendokumentasikan berbagai arsip penting serta menyusun dan menyerahkan laporan hasil pelaksanaan pekerjaan kepada *stakeholder*. (Jagoan Hosting).

## DAFTAR PUSTAKA

- Accurate*. Manajemen Proyek: Pengertian, Tujuan, Sasaran, Ruang Lingkup, dan Contohnya. Marketing-Manajemen
- Adhitama, A. dan Nunun Nur Hafsa. 2019. *Manajemen Project*. Bab I Pendahuluan (Makalah). Universitas Widyatama. Bandung.
- Aksaragama. Apa itu Proyek? Berikut Pengertian, Jenis, Syarat, dan Tips Mengelolanya.
- Ananta, I. B. 2021. Pengertian Proyek dan Ciri-cirinya. *Binus University School of Design*. Interior Design. Malang.
- Buguruku. Jenis-jenis Proyek Konstruksi. Prakarya Kelas 7.
- Damayanti, N. R. 2022. Apa Itu Manajemen? Ini Pengertian, Prinsip, Unsur, dan Fungsinya.
- Daniel. 2009. Bab I Pendahuluan: Latar Belakang. FT UI.
- Habibulloh, R. 2014. Makalah Manajemen Proyek. Sejuta Warna.
- Harmony. 2021. Manajemen Proyek: Pengertian, Tujuan Dan Contohnya.
- Hashina, N. H.. 2021. Apa Itu Manajemen? Pengertian, Unsur, dan Fungsinya. Tirta Pendidikan.
- Hosting, J. Manajemen Proyek: Pengertian, Tujuan, Contoh, dan Tahapannya. Home Technology.
- Kementerian PUPR. Dasar-Dasar Manajemen Proyek. PISK Bidang Jalan dan Jembatan
- Kho, B. 2019. Pengertian Manajemen Proyek (*Project Management*) dan Karakteristiknya. Ilmu Manajemen Industri.
- Muliawan, Z. 2022. Apakah Definisi Proyek? Manpro.
- Prawiro, M.. 2021. Pengertian Manajemen: Fungsi, Unsur, dan Tujuan Manajemen Dalam Organisasi.
- Safety*, R. J. 2022. 5 Jenis Pekerjaan Proyek Konstruksi Beserta Contohnya.
- Saraswati, F. 2022. Apa Sih Pengertian Manajemen? *E-paper Media Indonesia*.
- Sekawan, M. Manajemen Proyek: Pengertian, Tujuan, Tahapan, dan Contoh.
- Talenta, I. Pengertian Manajemen, Fungsi dan Unsur-Unsurnya.
- Wikipedia. Proyek. Wikipedia Bahasa Indonesia, *Ensiklopedia Bebas*.





# BAB 9

## MATERIAL HANDLING

*Oleh Kadex Widhy Wirakusuma, S.T., M.T.*

### 9.1 Definisi dan Cakupan *Material Handling*

*Material handling* diartikan dalam bahasa sederhana sebagai aktivitas memindahkan, membongkar dan menyusun material. Untuk dapat mempercepat proses, lebih aman serta ekonomis *material handling* dapat menggunakan berbagai tacksels, alat bantu yang sering disebut sebagai *material handling* secara mekanis (Green, Lee and Kozman, 2010).

*Material handling* akan selalu terlibat dalam aktivitas manusia yang melibatkan material, *material handling* dalam bidang rekayasa dan teknologi erat kaitanya dengan aktivitas industri baik industri dibidang manufaktur maupun konstruksi skala kecil maupun besar yang berkaitan dengan pemindahan, pembongkaran, dan penumpukan bahan baku atau material dari satu titik ke titik yang lain (Ray, 2008).

Setiap industri memiliki kebutuhan akan desain, spesifikasi material yang berbeda, sehingga *material handling* disesuaikan dengan kebutuhan yang ada pada industri tersebut. Oleh karena itu, tidak ada definisi *material handling* yang berlaku secara universal. Definisi *material handling* yang diartikan oleh *American Materials Handling Society* adalah sebuah ilmu dan seni yang berkaitan dengan proses pemindahan, pengemasan, dan penyimpanan material cair, padat, dan gas dalam bentuk apa pun.

Dari definisi yang ada, fungsi *material handling* adalah proses mengangkut, mengangkat, memposisikan, mengemas, dan menyimpan dengan menggunakan peralatan mekanis yang disebut sebagai *material handling equipment*. Dalam kasus tertentu *material handling* juga merupakan bagian dari pemrosesan dan pemeriksaan, sehingga dengan melakukan *material handling* yang benar merupakan solusi untuk mereduksi biaya produksi.

Persyaratan mendasar dari sistem *material handling* yang baik adalah sebagai berikut:

1. Pergerakan material dapat dilakukan secara efektif dan aman ke tempat yang ideal.
2. Pergerakan material yang tepat bila diperlukan.
3. Pasokan bahan pada tingkat ideal.
4. Menyimpan material dengan menggunakan sedikit ruang.
5. Jawaban biaya paling minim untuk aktivitas *material handling*.

Fungsi *material handling* di dalam industri mencakup hal-hal berikut:

1. *Bulk material* dan *Material handling* satuan. Industri pengolahan, konstruksi, dan pertambangan sangat erat dengan kebutuhan material *bulk*, sehingga pada industri tersebut *material handling* didesain pada tahap *input*, proses, dan *output* atau proses akhir pembuatan.
2. *Industrial packaging* dalam material proses, dari material setengah jadi hingga jadi yang dilihat dari sisi kemudahan dan keamanan handling, penyimpanan dan transportasi.
3. *Material handling* untuk proses pergudangan dan penyimpanan dari bahan mentah hingga bahan jadi.

Pergerakan bahan mentah dari satu lokasi ke lokasi yang lain sering kali dijadikan sebagai batasan oleh industri. Pergerakan material dari satu lokasi ke lokasi yang lain yang memiliki jarak jauh umumnya disebut sebagai transportasi material dengan menggunakan mode transportasi seperti jalan raya, kereta api, kapal laut, pesawat. Sehingga transportasi dikecualikan dari cakupan *material handling*.

## 9.2 Pentingnya Material Handling

*Material handling* menjadi penting untuk dilakukan karena dapat membantu meningkatkan produktivitas proses, sehingga mampu meningkatkan profitabilitas suatu industri. Jika tidak mampu menerapkan *material handling* dengan benar yang akan terjadi adalah pemborosan yang di mana penanganannya membutuhkan biaya. Dibanyak kasus, industri gagal mencapai profitabilitas dikarenakan gagal dalam menerapkan *material handling* yang efektif. Dalam

persaingan industri teknologi dan proses dilakukan hampir serupa, namun industri yang menerapkan sistem *material handling* yang akan tetap mampu bertahan dan kompetitif.

Jika sistem *material handling* didesain dengan baik, akan mampu mencapai hal-hal berikut (Ray, 2008):

1. Meningkatkan efisiensi sistem produksi dengan memastikan semua keperluan dalam produksi dapat terpenuhi tepat waktu sehingga dapat lebih ekonomis.
2. Mereduksi biaya tenaga kerja tidak langsung.
3. Mengurangi potensi kerusakan material selama penyimpanan dan pemindahan.
4. Mengurangi potensi kecelakaan kerja.
5. Memaksimalkan pemanfaatan ruang dengan penyimpanan bahan yang tepat sehingga dapat mereduksi biaya penyimpanan dan penanganan.
6. Mereduksi biaya *material handling* secara keseluruhan.
7. Meningkatkan layanan kepada pelanggan karena mampu memasok barang tepat waktu.
8. Meningkatkan efisiensi dan daya jual dengan adanya sistem *material handling* terintegrasi.

Tetapi tidak hanya aspek positif yang muncul namun aspek *negative* juga tidak dapat dihindari dengan mengimplementasikan sistem *material handling* pada industri. Berikut ini aspek *negative* dari *material handling* yang dapat muncul (Ray, 2008):

1. Biaya tambahan yang terlibat dalam setiap sistem *material handling*.
2. Fleksibilitas industri terganggu dengan diimplementasikannya sistem *material handling*.
3. Meningkatnya *downtime* dari sistem produksi diakibatkan oleh integrasi sistem *material handling*.
4. Timbulnya biaya perawatan dari sistem *material handling*

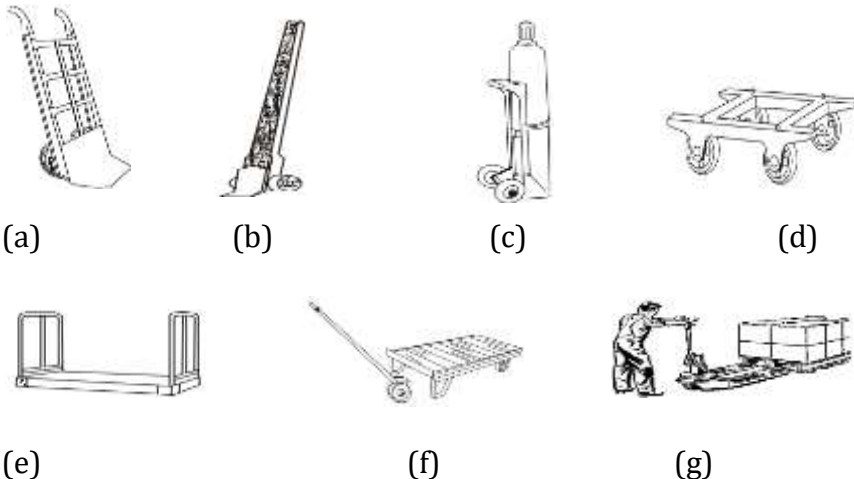
### **9.3 Klasifikasi Peralatan *Material handling***

*Material handling equipment* didesain untuk mengurangi interaksi operator dan pergerakan fisik dari material yang akan dipindahkan (Senthil Gavaskar *et al.*, 2021). *Material handling* meliputi

peralatan yang digunakan untuk memindahkan material di dalam pabrik, gudang penyimpanan dan fasilitas lainnya (Soufi, David and Yahouni, 2021). Menurut Groover P. Mikell, (2001) terdapat lima kategori *material handling* yang dijelaskan sebagai berikut:

### 9.3.1 Truk Industri

Truk dapat digunakan untuk mempermudah memindahkan atau mendistribusikan material diseluruh pabrik secara fleksibel (Ozdemir and Kumral, 2019). Menurut Ray, (2008) truk ini dibagi menjadi dua yaitu : Truk tanpa sumber tenaga adalah dalam pergerakannya memindahkan atau mendistribusikan material dilakukan dengan cara didorong atau ditarik dengan menggunakan tenaga manusia. Sementara truk dengan sumber tenaga dikemudikan oleh manusia, truk tersebut dilengkapi dengan mekanisme pergerakan material. Gambar 9.1 menunjukkan jenis-jenis truk tanpa sumber tenaga dan Gambar 9.2 menunjukkan jenis truk dengan sumber tenaga.



**Gambar 9.1** : Tujuh jenis truk tanpa sumber tenaga: (a) Bent-nose truck for bags, (b) Pry Truck, (c) Single-cylinder truck, (d) Dollies, (e) Platform truck, (f) Semi-live skid platform, (g) Pallet truck.  
(Sumber: Ray, 2008)



(a)



(b)



(c)



(d)



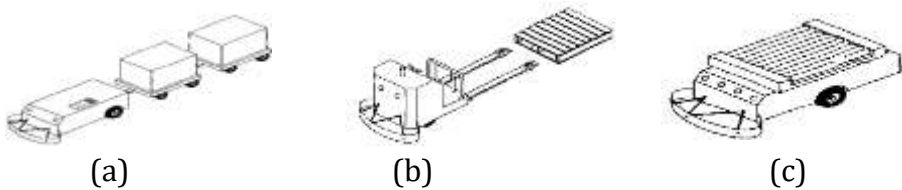
(e)

**Gambar 9.2** : Lima jenis truk dengan sumber tenaga: (a) *Drop platform truck*, (b) *Pallet lift Truck*, (c) *Walkie truck*, (d) *Straddle carrier*, (e) *Forklift*.

(Sumber: Ray, 2008)

### 9.3.2 Automated Guided Vehicle (AGV)

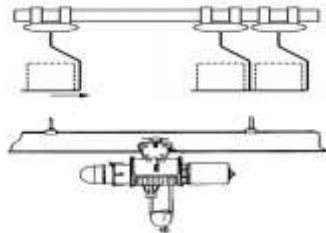
AGV adalah bagian dari *material handling* yang memungkinkan pendistribusian material yang fleksibel dan sangat cocok untuk sistem manufaktur fleksibel (FMS) yang di mana produk memiliki variasi yang tinggi (Berman and Edan, 2002). Keuntungan menggunakan AGV pada sistem *material handling* dapat bekerja secara fleksibel, memanfaatkan ruang yang lebih baik, mereduksi biaya operasi, dan sangat mendukung untuk penerapan sistem otomasi (Ganesharajah, Hall and Sriskandarajah, 1998). Gambar 9.3 merupakan jenis AGV.



**Gambar 9.3 :** Tiga jenis AGV: (a) *Driverless automated guided train*, (b) *AGV pallet truck*, (c) *Unit load carrier*  
 (Sumber: Groover P. Mikell, 2001)

### 9.3.3 Monorel

Kendaraan yang dapat bergerak secara mandiri pada rel teta, baik yang terdapat pada lantai maupun pada langit-langit. Monorel dilengkapi dengan motor listrik sehingga menghasilkan tenaga listrik yang mampu menggerakkan monorel secara bebas (Groover P. Mikell, 2001). Gambar 9.4 merupakan salah satu jenis monorel yang ada di industri.

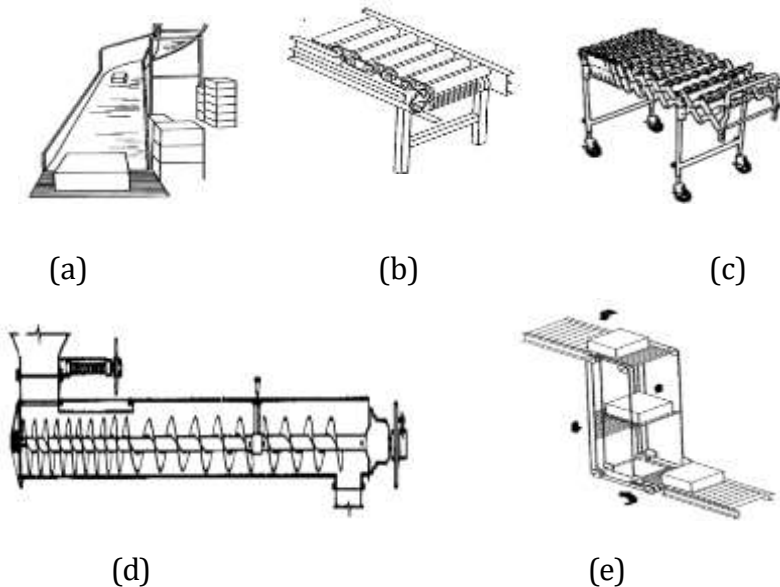


**Gambar 9.4 :** *Monorel*  
 (Sumber: Kay, (2012)

### 9.3.4 Konveyor

Konveyor dapat digunakan untuk mempermudah proses *material handling* yang tidak dapat dilakukan secara manual seperti material yang memiliki berat tertentu dan tinggi tertentu (Jagtap *et al.*, 2015). Sistem konveyor dapat mendistribusikan material pada industri dan gudang, sehingga sistem konveyor sangat umum digunakan pada industri manufaktur. Menurut Kay, (2012) konveyor dapat digunakan ketika memenuhi kriteria sebagai berikut: Seberapa sering material itu didistribusikan dari satu titik ke titik tertentu, jalur distribusi material bersifat tetap, dan volume aliran produksi tinggi sehingga

memungkinkan untuk investasi sistem *material handling* menggunakan konveyor. Gambar 9.5 merupakan jenis-jenis konveyor pada industri.



**Gambar 9.5 :** Lima jenis Konveyor: (a) *Chute conveyor*, (b) *Wheel Conveyor* (c) *Roller conveyor*, (d) *Screw Conveyor*, (e) *Vertical conveyor*  
(Sumber: Kay, (2012))

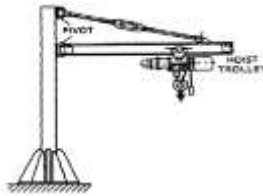
### 9.3.5 Crane dan Hoist

Dalam aplikasinya, penggunaan *crane* dalam sistem *material handling* harus memenuhi karakteristik berikut: Jalur pemindahan material berbentuk vertikal dan horizontal dalam wilayah terbatas, digunakan ketika konveyor tidak dapat diaplikasikan karena jalur tidak mencukupi, Fleksibilitas lebih baik dari pada konveyor namun dari sisi pergerakan lebih baik truk industri, beban lebih bervariasi dalam hal berat dan bentuk dari pada konveyor, sementara *hoist* pemindahan material bentuk vertikal yaitu mengangkat dan menurunkan barang (Kay, 2012). Gambar 9.6 merupakan jenis *carne* dan *hoist*.

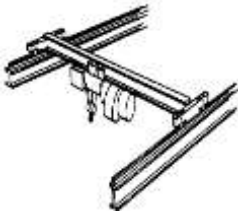




(a)



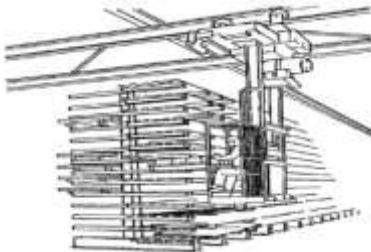
(b)



(c)



(d)



(e)

**Gambar 9.6 :** Empat jenis Konveyor dan satu hoist: (a) Hoist, (b) Jib crane (c) Bridge crane, (d) Gantry Crane (mobile gantry), (e) Stacker crane.

(Sumber: Kay, (2012))

Pada tabel 9.1 menunjukkan fitur dan penerapan dari lima kategori peratan *material handling*.

**Tabel 9.1 :** Rangkuman fitur dan penerapan dari lima kategori peralatan *material handling*

<i>Material Handling Equipment</i>	Fitur	Pengaplikasian
Truk industri tanpa sumber energi (manual)  Truk industri dengan energi	Biaya rendah Laju pendistribusian lemah/jam Biaya sedang	Mendistribusikan material ringan dalam industri  Mendistribusikan beban pallet dan kointainer dalam pabrik atau gudang
Sistem AGV	Biaya tinggi Kereta dengan sumber energi baterai Lintasan fleksibel Lintasan tidak mudah terlihat	Mendistribusikan beban palet atau kontainer dalam pabrik atau gudang Memindahkan WIP sepanjang rute fleksibel dan produksi rendah dan menengah
Monorel	Biaya tinggi Lintasan fleksibel Di atas lantai	Memindahkan rakitan tunggal, produk, atau beban palet sepanjang lintasan fleksibel dalam pabrik atau gudang Memindahkan item produk dalam jumlah besar melalui rute tetap dalam pabrik atau gudang
Konveyor	Peralatan dengan variasi luas Dalam lantai, diatas lantai, tergantung	Memindahkan material sepanjang lini perakitan Peyortiran item dalam pusat distribusi
<i>Crane</i> dan hoist	Kemampuan angkat bervariasi hingga lebih 100 ton	Memindahkan item yang besar dan berat dalam pabrik dan gudang.

(Sumber: Groover P. Mikell, 2001)

## 9.4 Pertimbangan Dalam Perencanaan Sistem *Material handling*

Pada umumnya *material handling equipment* dirancang pada suatu sistem. Sistem yang didesain untuk dapat memenuhi prasyarat dari suatu komponen/perangkat tertentu. Desain sistem yang dibuat disesuaikan dengan jenis material yang akan ditangani, jarak perpindahannya, bentuk fasilitas produksi yang digunakan, dan faktor-faktor ketersediaan biaya untuk mendesain sistem *material handling* (Groover P. Mikell, 2001).

### 9.4.1 Karakteristik Material

Agar mencapai tujuan penanganannya, material dapat diklusterkan berdasarkan karakteristik fisik seperti yang dijelaskan pada Tabel 9.1. Desain perencanaan sistem *material handling* harus memperhatikan faktor-faktor tersebut. Contoh, jika material yang akan dipindahkan berupa padatan yang jumlahnya banyak dan besar, maka kontainer mungkin menjadi alat transportasi yang ideal. Metode pemindahan menggunakan palet akan kurang sesuai dengan kebutuhan material padatan yang memiliki ukuran besar. Bahan baku pada umumnya di industri biasanya terdiri dari benda-benda padat namun tidak menutup kemungkinan material cair.

**Tabel 9.2** : Karakteristik Material dalam *Material handling*

Kategori	Keterangan Ukuran
Kondisi fisik	Gas, Cair, dan Padat
Ukuran	Panjang, Tinggi, Lebar, Volume
Berat	Berat per satuan volume/Buah
Bentuk	Panjang, Bulat, Kotak, dll
Kondisi	Dingin, Panas, Basah, Kotor, dll
Resiko Kerusakan	Mudah Pecah, Getas
Resiko Keamanan	Eksplorisif, Mudah Terbakar, Korosif, dll

(Sumber: Groover P. Mikell, 2001)

### 9.4.2 Flow Rate, Routing dan Penjadwalan

Dalam karakteristik material juga harus memperhatikan faktor-faktor yang berkaitan dengan kebutuhan sistem dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk menunjang sistem *material handling*. Adapun

faktor-faktor yang mempengaruhi adalah sebagai berikut (Groover P. Mikell, 2001):

**a. Faktor *Flow Rate***

Kuantitas material mempengaruhi sistem *material handling* yang harus diinstal pada industri. Jika material yang akan dipindahkan berukuran sedang atau besar, maka sistem yang diinstal harus dapat memindahkan material tersebut. Jika materialnya kecil tetapi terdiri dari beberapa variasi, maka sistem *material handling* yang diinstal harus dapat digunakan untuk berbagai bentuk dan jenis material. Perpindahan material harus dapat diukur dalam satuan waktu, yakni berapa banyak material yang dapat dipindahkan dalam kurung waktu tertentu hal ini sering disebut sebagai *flow-rate*. Namun *flow-rate* dapat mengukur material dalam bentuk buah, jam, beban *pallet*/jam, ton/jam, ft<sup>3</sup>/hari dan lainnya. Metode penanganan akan mempengaruhi jenis pemindahan material sebagai unit individu, *batch* atau secara kontinyu.

**b. Faktor *Routing***

Lokasi pengambilan dan peletakan, jarak perpindahan, variasi *routing*, dan kondisi yang ada di sepanjang *routing* merupakan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan pada penentuan *routing*. Biaya *material handling* berpengaruh terhadap faktor-faktor *routing*, biaya akan semakin tinggi jika jarak perpindahan semakin jauh. Variasi pada *routing* terjadi karena pabrik atau gudang penyimpanan memiliki jenis material yang berbeda disesuaikan dengan pola alirannya, hal ini menunjukkan sistem *material handling* harus didesain secara *flexible*. Adapun kondisi yang harus dijaga sepanjang rute meliputi kondisi permukaan lantai, kemacetan lalu lintas *rute*, apakah sebagai proses pemindahan dilakukan di luar, apakah lintasan berupa garis lurus atau belokan atau perubahan elevansi, dan ada atau tidaknya aktivitas orang pada lintasan. Dalam mendesain perancangan sistem *material handling* faktor-faktor rute harus dipertimbangkan. Pada Gambar 11.4 menunjukkan panduan dalam pemilihan peralatan *material handling* untuk beberapa karakteristik pada *flow-rate* dan jarak pemindahan.

Jumlah Material yang dipindahkan

Tinggi	Konveyor	Konveyor Kereta AGV
Rendah	Pemindahan manual Truk tangan	Truk bertenaga AGV unit load
	Pendek	Panjang
		Jarak pindah

**Gambar 9.7 :** Tipe-tipe umum *material handling* material sebagai fungsi material dan jarak pemindahan.  
(Sumber: Groover P. Mikell, 2001)

**c. Faktor penjadwalan gerakan**

Penentuan waktu perpindahan setiap material erat kaitannya dengan proses penjadwalan. Untuk menjaga performa puncak dan meningkatkan efisiensi sistem produksi, material harus dapat diatur dengan baik proses pemindahannya dan penanganannya. Sistem *material handling* didesain harus responsif terhadap pengambilan dan penyerahan material secara kontinyu pada rantai produksi. Penjadwalan sering digunakan hanya untuk menyimpan barang kosong sebagai *stoke buffer* material pada titik peletakan material. Kondisi tersebut dapat berdampak pada menumpuknya material pada sistem, sehingga hal ini harus dapat direspon dengan baik oleh sistem *material handling* sehingga dengan cepat mampu mengendalikan permintaan perpindahan atau pengambilan material.

**9.4.3 Tata Letak Pabrik**

Untuk melakukan perancangan sistem *material handling*, tata letak pabrik menjadi faktor penting untuk diperhatikan. Sebagai contoh suatu fasilitas baru, desain sistem *material handling* dianggap sebagai bagian dari perancangan tata letak pabrik. Sehingga memungkinkan

mengoptimalkan aliran material dalam bangunan dan memanfaatkan sistem *material handling* sesuai dengan tata letak pabrik. Hal ini berbeda jika berada pada fasilitas yang sudah ada, fleksibilitas menjadi lebih kecil untuk perencanaan *material handling*. Kondisi ini menyebabkan kurang optimalnya pola aliran material dalam gedung.

Dalam proses perancangan tata letak pabrik membutuhkan data. Data ini digunakan sebagai dasar untuk merancang sistem *material handling* pada industri. Adapun data yang diperlukan dalam proses perancangan tata letak pabrik sebagai berikut: are total dalam fasilitas dan area dalam departement tertentu dalam pabrik, pengaturan peletakan peralatan, lokasi material akan diambil (stasiun *loading*) dan diletakan (stasiun *unloading*), rute yang mungkin ada dalam fasilitas, dan jarak perpindahan. Lokasi potensial terjadinya kemacetan dan tempat penyerahan material perlu dikombinasikan sehingga tata letak pabrik menjadi optimal. Faktor-faktor tersebut akan sangat mempengaruhi pola aliran dan pemilihan peralatan *material handling*.

Pada Tabel 9.3 menggambarkan sistem tata letak konvensional dan jenis peralatan *material handling* yang dapat digunakan.

**Tabel 9.3** : Jenis *Material handling* yang Terkait dengan Jenis Tata Letak

Jenis Tata Letak	Karakteristik	Peralatan <i>Material handling</i>
Posis Tetap	Ukuran produk besar, laju produksi tinggi	<i>Crane, hoist</i> , truk industri
Proses	Ada variasi produk dan proses, laju produksi rendah dan medium	Truk tangan, truk forklift, AGV
Produk	Variasi produk terbatas, laju produksi tinggi	Konveyor untuk aliran produk, truk untuk mengirim produk ke stasiun komponen

(Sumber : Groover P. Mikell, 2001)

## 9.5 Prinsip Material handling

Dengan menerapkan prinsip-prinsip *material handling* yang disertai dengan tahap perencanaan, analisis, dan perancangan yang baik, akan menciptakan kondisi produksi atau operasi yang lebih aman, hemat biaya, dan kinerja *material handling* yang lebih efektif. Berikut ini sepuluh prinsip-prinsip *material handling* (Groover P. Mikell, 2001) :

1. Prinsip perencanaan. Prinsip ini merupakan prinsip awal yang harus ada dalam sistem *material handling*, dengan adanya perencanaan maka akan memahami terkait kebutuhan, tujuan performansi, dan spesifikasi fungsi dari metode yang dipilih dapat diartikan secara maksimal. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip perencanaan:
  - Proses perencanaan harus melibatkan semua pihak yang menggunakan dan memanfaatkan peralatan yang akan digunakan.
  - Untuk sistem *material handling* material besar, perencanaan harus melibatkan supplier, konsultan, dana para pakar dari manajemen, bagian teknis, sistem komputer dan informasi, keuangan dan bagian operasional.
  - Perencanaan harus memperhatikan *concurrent engineering* dari produk, perancangan proses, tata letak proses, dan metode *material handling*.
  - Tujuan strategis organisasi harus menjadi pertimbangan dalam proses perencanaan sistem *material handling*.
2. Prinsip Standardisasi. Terdapat beberapa hal yang perlu distandardisasi agar masih dalam batasan-batasan yang telah ditentukan, seperti halnya metode *material handling*, peralatan, pengendalian, dan perangkat lunak yang digunakan. Hal tersebut dilakukan agar mencapai tujuan kinerja yang diinginkan tanpa mengorbankan fleksibilitas, modularitas, dan laju penghasilan. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip standardisasi:
  - Standardisasi, modularitas dan fleksibilitas tidak boleh saling berbenturan.
  - Variasi dan penyesuaian metode-metode dan peralatan menjadi kunci dari standarisasi.

- Standarisasi diterapkan pada ukuran *material handling* yang digunakan dan komponen penahan beban, dan juga untuk prosedur kerja peralatan.
  - Perencanaan harus memperhatikan fleksibilitas peralatan untuk mengantisipasi kebutuhan di masa akan datang.
3. Prinsip Kerja. Meminimalkan pekerjaan *material handling* tanpa harus mengorbankan produktivitas dan pelayanan yang diperlukan dalam organisasi. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip kerja:
- Menyederhanakan proses dengan cara mengurangi, mengkombinasikan, memperpendek, atau menghilangkan gerakan yang tidak perlu.
  - Laju aliran material (volume, berat atau hitungan unit per waktu) menjadi ukuran *material handling*
  - Memanfaatkan gravitasi untuk memindahkan material dengan memperhatikan aspek keamanan dan cacat produk.
4. Prinsip Ergonomis. Perencanaan sistem *material handling* harus memperhatikan aspek kemampuan dan keterbatasan manusia sehingga menjamin operasi yang aman dan efektif. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip ergonomis:
- Ergonomis merupakan ilmu yang memperhatikan agar pekerja dalam kondisi nyaman dalam melaksanakan pekerjaannya.
  - Tempat *material handling* dirancang dengan memperhatikan aspek kenyamanan dan keselamatan manusia.
  - Selain aspek fisik, aspek mental juga menjadi prinsip ergonomi yang dipertimbangkan.
5. Prinsip Beban Satuan. Ukuran dan konfigurasi secara tepat harus dilakukan dalam penentuan beban satuan, hal ini dilakukan agar aliran material dan persediaan pada setiap tahap dalam material rantai pasok sarasanya tercapai. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip beban satuan:
- Beban satuan merupakan kondisi di mana material dapat disimpan atau dipindahkan sebagai entitas tunggal setiap



waktu, seperti pallet, kontainer, atau tote, dengan tidak memperhitungkan volume item yang membentuk beban tersebut.

- Dalam proses manufaktur baik sebelum dan setelah proses, beban satuan besar berbentuk bahan baku hingga menjadi produk jadi.
6. Prinsip Pemanfaatan Ruang. Penggunaan ruang harus dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Berikut ini hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip pemanfaatan ruang:
- Ruang berbentuk 3D, sehingga dihitung dalam satuan kubik ruang.
  - Densitas harus diperhatikan untuk area pergudangan, dengan mempertimbangkan kemampuan menjangkau tempat dan pemilihan materil yang cocok.
  - Saat memindahkan beban dalam satuan
7. Prinsip Sistem. Integrasi untuk menciptakan sistem *material handling* yang terkordinasi perlu memperhatikan aktivitas pemindahan dan penyimpanan material. Adapun aktivitas yang harus diperhatikan adalah penerimaan, pemeriksaan, produksi, *assembly*, *packaging*, penyatuan material, pengiriman, transportasi, dan biaya material yang kembali. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip sistem:
- Integarsi sistem harus mempertimbangkan proses secara keseluruhan dari tahapan *input*, proses, dan *output*.
  - Aliran material dan informasi harus saling berkaitan (*concurrent*)
  - Tingkat persediaan harus diminimasi disemua tahap produksi dan juga memperhatikan variansi produk dan kepuasan pelanggan
  - Mempersiapkan metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi material dan produk, untuk penentuan lokasi dan statusnya dalam lingkungan fasilitas produksi dan dalam masalah rantai pasok serta untuk mengendalikan perpindahannya.
8. Prinsip Otomasi. *Material handling* perlu menggunakan sistem otomasi untuk meningkatkan efisiensi operasi, mereduksi

biaya operasi, meninggalkan kerja secara manual yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja, responsif sistem dapat meningkat, dan memperbaiki prediktibilitas. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip otomasi:

- Ketikan akan menggunakan sistem otomasi pada proses *material handling*, proses sebelumnya harus disederhanakan. Hal ini dapat mengurangi langkah yang tidak perlu.
  - Material harus mendukung penerapan sistem otomasi seperti memiliki fitur-fitur, bentuk standar yang memungkinkan sistem *material handling* secara otomasi diterapkan.
  - *Interface* merupakan hal penting yang harus diperhatikan, seperti *interface* antara benda, *interface* peralatan dengan beban, peralatan dengan operator, dan komunikasi pengendalian.
  - Aliran material dan informasi yang terintegrasi secara efektif menjadi pertimbangan untuk mengimplementasikan sistem otomasi.
9. Prinsip Lingkungan. Seberapa besar dampak terhadap lingkungan dan penggunaan energi harus diperhatikan sebagai kriteria dalam merancang sistem *material handling* alternatif. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip lingkungan:
- Kesadaran akan lingkungan berasal dari keinginan untuk tidak merusak sumber daya alam dan memperhitungkan kemungkinan dampak negatif yang ditimbulkan.
  - Kontainer, pallet, dan produk lain yang digunakan untuk membentuk dan melindungi beban satuan harus dirancang agar dapat digunakan kembali.
  - Material berbahaya yang memiliki penanganan khusus dalam hal kebocoran, terbakar, dan resiko-resiko lainnya.
10. Prinsip Biaya Siklus Hidup. Siklus hidup *material handling* dan sistem yang dihasilkan menjadi dasar analisis ekonomi dilakukan secara mendalam. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam menerapkan prinsip biaya siklus hidup:

- Biaya siklus hidup meliputi cash flow yang terjadi sejak saat uang pertama kali digunakan untuk mendesain sistem *material handling* hingga peralatan diganti secara total.
- Biaya siklus hidup meliputi modal, instalasi peralatan, setup, pemrograman peralatan, training, pengujian, penerimaan sistem, pengoperasian, perawatan dan perbaikan, nilai penggunaan dan pembuangan akhir.
- Perawatan secara *preventive* dan prediktif harus disiapkan untuk peralatan dan biaya perkiraan untuk perawatan dan suku cadang harus dimasukkan dalam analisa ekonomi.
- Walaupun biaya terukur menjadi faktor utama, namun harus mempertimbangkan faktor lain seperti strategi organisasi dan yang membentuk dasar kompetisi pasar dan kuantifikasi bila memungkinkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Berman, S. and Edan, Y. 2002. 'Decentralized autonomous AGV system for *material handling*', *International Journal of Production Research*, 40(15 SPEC.), pp. 3995–4006. Available at: <https://doi.org/10.1080/00207540210146990>.
- Ganesharajah, T., Hall, N.G. and Sriskandarajah, C. 1998. *Design and operational issues in AGV-served manufacturing systems*.
- Green, J.C., Lee, J. and Kozman, T.A. 2010. 'Managing lean manufacturing in *material handling* operations', *International Journal of Production Research*, 48(10), pp. 2975–2993. Available at: <https://doi.org/10.1080/00207540902791819>.
- Groover P. Mikell. 2001. 'Automation, Production System, And Computer-Integrated Manufacturing', in *Manufacturing System Engineering*. 2nd edn. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Jagtap, A.A. et al. 2015. *Design Of Material Handling Equipment: Belt Conveyor System For Crushed Biomass Wood Using V Merge Conveying System*, *Int. J. Mech. Eng. & Rob. Res.* Available at: [www.ijmerr.com](http://www.ijmerr.com).
- Kay, M.G. 2012. *Material handling Equipment*.
- Ozdemir, B. and Kumral, M. 2019. 'Simulation-based optimization of truck-shovel *material handling* systems in multi-pit surface mines', *Simulation Modelling Practice and Theory*, 95, pp. 36–48. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2019.04.006>.
- Ray, S. 2008. 'Introduction to *Material handling*', in *Material handling*. New Dehli: New Age International.
- Senthil Gavaskar, S. et al. 2021. 'Design and development of *material handling* equipment for cordierite slab', in *Materials Today: Proceedings*. Elsevier Ltd, pp. 7010–7015. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.534>.
- Soufi, Z., David, P. and Yahouni, Z. 2021. 'A methodology for the selection of *Material handling* Equipment in manufacturing systems', in *IFAC-PapersOnLine*. Elsevier B.V., pp. 122–127. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.193>.



# **BAB 10**

## **PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN BEP**

*Oleh Ike Susanti, SE.,MMA*

### **10.1 Pengertian Perencanaan Kapasitas**

Setelah menetapkan proses produksi maka langkah selanjutnya adalah menentukan kapasitas. Kapasitas dapat diartikan sebagai hasil produksi atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode tertentu.

Menurut Tita Deitiana ( 2011: 92) menurut pembagian waktu maka kapasitas dibagi menjadi tiga satuan waktu yaitu kapasitas jangka panjang dengan durasi lebih dari satu tahun, merupakan fungsi penambahan fasilitas dan peralatan yang dimiliki. Kapasitas jangka menengah dengan durasi tiga hingga kurang dari satu tahun, yang dapat dengan menambahkan peralatan, karyawan, jumlah shif, subkontrak dan jumlah persediaan. Sedangkan kapasitas jangka pendek biasanya sampai dengan tiga bulan, biasanya sulit diubah sehingga menggunakan kapasitas yang sudah ada.

Kapasitas yang tidak sesuai dapat menyebabkan kehilangan pelanggan dan menghambat pertumbuhan perusahaan. Sementara kelebihan kapasitas dapat menguras sumber daya perusahaan dan menghambat melakukan investasi dalam kegiatan-kegiatan yang lebih menguntungkan. Dari berbagai macam kapasitas sumber daya yang dimiliki, perusahaan selalu berusaha untuk mendapatkan kapasitas produksi yang optimal atau sering disebut sebagai luas produksi optimal, yaitu jumlah dan jenis produksi yang harus dihasilkan, yang dapat menghasilkan laba maksimum atau biaya minimum.

Perencanaan kapasitas berkaitan dengan pemilihan ukuran yang akan digunakan oleh setiap industri dan strategi kapasitas untuk memilih satu fasilitas yang besar atautkah membangun beberapa fasilitas yang kecil-kecil. Kapasitas ditunjukkan oleh dua ukuran yaitu:

- a. Ukuran berdasarkan output, dipilih oleh perusahaan yang berorientasi pada product focused. Ukuran output akan tepat

digunakan ketika perusahaan menawarkan produk atau jasa yang standar dengan jumlah yang relatif kecil. Contoh: perusahaan otomotif dan perusahaan furniture.

- b. Ukuran berdasarkan input, dipilih oleh perusahaan yang berorientasi pada process focus. Ukuran ini digunakan oleh perusahaan yang menawarkan produk dan jasa yang sesuai dengan keinginan konsumen dan jumlah yang dihasilkan relatif banyak. Contoh: Rumah Sakit mengukur kapasitas dengan ukuran jumlah pasien yang dilayani per hari. Perusahaan photo copy mengukur kapasitas usahanya berdasarkan mesin photo copy yang dimiliki.

Rata-rata penggunaan kapasitas dapat diukur dengan presentase pemakaian kapasitas untuk berproduksi dibagi dengan kapasitas yang tersedia, dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase penggunaan kapasitas} = \frac{\text{pemakaian Kapasitas Senyatanya}}{\text{kapasitas yang tersedia}}$$

Sedangkan cadangan kapasitas atau selisih kapasitas dipakai senyatanya dikurangi dengan kapasitas yang tersedia, disebut capacity cushion. Jadi capacity cushion = 1 – persentase penggunaan kapasitas. Besar kecilnya capacity cushion tergantung pada beberapa faktor berikut, yaitu:

- a. Keberanian pengusaha untuk menghadapi ketidakpastian.
- b. Pengaruh penggunaan mesin terhadap kerusakan.
- c. Sifat fluktuasi permintaan dan risiko kekurangan hasil produksi.
- d. Kemungkinan subkontrak.

*Rated capacity* adalah ukuran kapasitas di mana fasilitas tertentu sudah digunakan dengan maksimal. Kapasitas yang dijadikan patokan (*rated capacity*) akan selalu kurang atau sama dengan kapasitas riilnya. Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Rated capacity} = (\text{kapasitas}) \times (\text{pemanfaatan}) \times (\text{efisiensi})$$

### 10.1.1 Perencanaan Kapasitas Jangka Pendek

Perencanaan kapasitas jangka pendek digunakan untuk menangani secara ekonomis hal-hal yang sifatnya mendadak di masa yang akan datang, misalnya untuk memenuhi permintaan yang bersifat mendadak atau seketika dalam jangka waktu pendek. Kebanyakan perusahaan tidak beroperasi penuh selama 24 jam per hari dan tidak pernah beroperasi penuh tujuh hari per minggu. Jika perusahaan beroperasi penuh delapan jam per hari (satu shif) dan lima hari per minggu, maka kapasitas normal jam kerja perusahaan adalah 40 jam per minggu. Namun demikian 40 jam per minggu bukanlah kapasitas maksimum yang dimiliki. Dalam banyak kasus perusahaan dimungkinkan untuk bekerja melebihi kapasitas norma; sehingga kapasitas output maksimumnya lebih dari 40 jam kerja.

Menghadapi kondisi seperti ini, untuk menambah atau menurunkan kapasitas mungkin perusahaan melakukan penambahan dan pengurangan jam kerja, melakukan sub-Kontrak dengan perusahaan lain apabila terjadi perubahan permintaan. Untuk meningkatkan kapasitas jangka pendek terdapat lima cara yang dapat digunakan perusahaan (*krajewzki & Ritzman*),

6. Meningkatkan jumlah sumber daya;
  - a. Penggunaan kerja lembur
  - b. Penambahan regu kerja
  - c. Memerikan kesempatan kerja secara part-time
  - d. Sub-Kontrak
  - e. Kontrak kerja
7. Memperbaiki penggunaan sumber daya:
  - a. Mengatur regu kerja
  - b. Menetapkan skedul
8. Memodifikasi produk:
  - a. Menentukan standar produk
  - b. Melakukan perubahan jasa operasi
  - c. Melakukan pengawasan kualitas
9. Memperbaiki permintaan:
  - a. Melakukan perubahan harga
  - b. Melakukan perubahan promosi
10. Tidak memenuhi permintaan:
  - a. Tidak mensuplai semua permintaan



### 10.1.2 Perencanaan Kapasitas Jangka Panjang

Perencanaan kapasitas jangka panjang merupakan strategi operasi dalam menghadapi segala kemungkinan yang akan terjadi dan sudah dapat diperkirakan sebelumnya. Misalnya, rencana untuk menurunkan biaya produksi per unit, dalam jangka pendek sangat sulit untuk dicapai karena unit produk yang dihasilkan masih berskala kecil, tetapi dalam jangka panjang rencana tersebut dapat dicapai dengan meningkatkan kapasitas produksi. Persoalan yang timbul adalah berapa jumlah produk yang dihasilkan agar biaya produksi seminimum mungkin.

Penentuan jumlah produksi yang dapat menghasilkan biaya minimum perlu diperhatikan berbagai faktor seperti:

- a. Pola permintaan jangka panjang
- b. Siklus kehidupan produk yang dihasilkan

Dalam kaitan dengan kapasitas jangka panjang, terdapat dua strategi yang dapat ditempuh perusahaan:

#### a. Strategi melihat dan menunggu (*wait and see strategy*)

Strategi ini dapat dikatakan pula sebagai strategi hati-hati, karena kapasitas produksi akan dinaikkan apabila yakin permintaan konsumen sudah naik. Strategi ini diperoleh dengan pertimbangan bahwa, setiap kali terjadi kelebihan kapasitas perusahaan harus menanggung risiko karena investasi yang dilakukan hanya ditanggung dalam unit yang sedikit, akibatnya biaya produksi menjadi tinggi.

#### b. Strategi ekspansionis

Strategi ekspansionis yaitu kapasitas selalu melebihi atau di atas permintaan. Dengan strategi perusahaan berharap tidak terjadi kekurangan produk di pasaran yang dapat menyebabkan adanya peluang masuknya produsen lain. Selain itu perusahaan untuk memberikan pelayanan terbaik dengan cara menjamin tersedianya produk di pasaran.

## 10.2 Pentingnya Kapasitas

Kapasitas dapat diartikan sebagai sebagian hasil dari produksi yang disimpan dalam jangka waktu tertentu. Dengan kapasitas yang memadai maka perusahaan dapat memenuhi kebutuhan konsumen tepat waktu.

Kapasitas merupakan tingkat output, dalam arti kuantitas output dalam waktu tertentu, dan kuantitas tertinggi dari output yang memungkinkan selama waktu tertentu. (F.G.Moore T.e. Hendrick). (Dikutip dari Irmayanti Hasan,2017:63)

Menurut Tita Deitiana (2011:92) adalah hasil produksi atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu.

Kapasitas (*capacity*) adalah hasil produksi (*throughput*) atau jumlah unit yang dapat ditahan, diterima, disimpan atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu (Jay Heizer dan Barry Render Manajemen Operasi Edisi ketujuh 2006).

### **Kapasitas Desain dan Kapasitas Efektif**

Menurut Jay Heizer & Barry Render (2005:373) Kapasitas desain adalah output maksimum sistem secara teoritis dalam suatu periode waktu tertentu. Sebagian besar organisasi mengoperasikan fasilitasnya pada tingkat yang lebih rendah dari kapasitas desain. Mereka melakukannya karena mereka menyadari bahwa mereka dapat secara lebih efisien bila sumber daya tidak digunakan hingga batas maksimum.

Kapasitas Efektif adalah kapasitas yang diharapkan dapat dicapai oleh sebuah perusahaan dengan keterbatasan operasi yang ada sekarang. Dua pengukuran kinerja sistem biasayang bermanfaat : Utilisasi dan efisiensi. Utilisasi adalah output aktual sebagai persentase kapasitas desain. Efisiensi adalah output aktual sebagai persentasi kapasitas efektif.

### **Perhitungannya :**

Utilisasi = Output aktual/kapasitas desain

Efisiensi = Output aktual/kapasitas efektif

### **Contoh kasus :**

Toko roti Sara James memiliki sebuah pabrik yang memproduksi roti untuk sarapan. Minggu lalu fasilitas memproduksi 148.000

roti. Kapasitas efektif pabrik adalah 175.000 roti. Lini produksi beroperasi 7 hari per minggu dengan tiga *shiff* masing – masing 8 jam per hari. Lini ini didesain untuk memproduksi roti *Deluxe* isi kacang, rasa kayu manis, dan lapis gula dengan tingkat output 1.200 roti per jam. Tentukan kapasitas desain, utilisasi, dan efisiensi pabrik ini saat memproduksi roti *Deluxe*.

Jawaban :

$$\text{Kapasitas Desain} = ( 7 \text{ hari} \times 3 \text{ Shiff} \times 8 \text{ Jam} ) \times ( 1.200 \text{ roti per jam} ) = 201.600 \text{ roti}$$

$$\text{Utilisasi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Desain} = 148.000 / 201.600 = 73,4\%$$

$$\text{Efisiensi} = \text{Output Aktual} / \text{Kapasitas Efektif} = 148.000 / 175.000 = 84,6\%$$

### 10.3 Perencanaan Kapasitas Dengan Analisis BEP

*Break event point* adalah suatu keadaan dimana dalam suatu operasi perusahaan tidak mendapat untung maupun rugi/ impas (penghasilan = total biaya). Sebelum memproduksi suatu produk, perusahaan terlebih dulu merencanakan seberapa besar laba yang diinginkan. Ketika menjalankan usaha maka tentunya akan mengeluarkan biaya produksi, maka dengan analisis titik impas dapat diketahui pada waktu dan tingkat harga berapa penjualan yang dilakukan tidak menjadikan usaha tersebut rugi dan mampu menetapkan penjualan dengan harga yang bersaing pula tanpa melupakan laba yang diinginkan. Hal tersebut dikarenakan biaya produksi sangat berpengaruh terhadap harga jual dan begitu pula sebaliknya, sehingga dengan penentuan titik impas tersebut dapat diketahui jumlah barang dan harga yang pada penjualan. Analisis break even sering digunakan dalam hal yang lain misalnya dalam analisis laporan keuangan. Dalam analisis laporan keuangan kita dapat menggunakan rumus ini untuk mengetahui:

- a. Hubungan antara penjualan, biaya, dan laba
- b. Struktur biaya tetap dan variable

- c. Kemampuan perusahaan memberikan margin untuk menutupi biaya tetap
- d. Kemampuan perusahaan dalam menekan biaya dan batas dimana perusahaan tidak mengalami laba dan rugi

Selanjutnya, dengan adanya analisis titik impas tersebut akan sangat membantu manajer dalam perencanaan keuangan, penjualan dan produksi, sehingga manajer dapat mengambil keputusan untuk meminimalkan kerugian, memaksimalkan keuntungan, dan melakukan prediksi keuntungan yang diharapkan melalui penentuan

- a. Harga jual persatuan,
- b. Produksi minimal,
- c. Pendesainan produk, dan lainnya

Dalam penentuan titik impas perlu diketahui terlebih dulu hal-hal dibawah ini agar titik impas dapat ditentukan dengan tepat, yaitu:

- a. Tingkat laba yang ingin dicapai dalam suatu periode
- b. Kapasitas produksi yang tersedia, atau yang mungkin dapat ditingkatkan
- c. Besarnya biaya yang harus dikeluarkan, mencakup biaya tetap maupun biaya variable.

## **10.4 Keputusan Dengan Diagram Pohon Untuk Menentukan Kapasitas**

Diagram pohon untuk menentukan kapasitas adalah sebuah gambaran yang digunakan untuk membuat sebuah pilihan dalam menentukan sebuah masalah dalam pengambilan sebuah keputusan.

Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti *Structured Query Language* untuk mencari *record* pada kategori tertentu. Pohon keputusan juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target. Karena pohon keputusan memadukan antara eksplorasi data dan pemodelan,

dan sangat bagus sebagai langkah awal dalam proses pemodelan bahkan ketika dijadikan sebagai model akhir dari beberapa teknik lain (Kusrini, 2009).

#### **10.4.1 Manfaat Pohon Keputusan**

Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.

Berikut adalah Kelebihan dari metode pohon keputusan adalah :

- a. Daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global, dapat diubah menjadi lebih simpel dan spesifik.
- b. Eliminasi perhitungan-perhitungan yang tidak diperlukan, karena ketika menggunakan metode pohon keputusan maka sample diuji hanya berdasarkan kriteria atau kelas tertentu.
- c. Fleksibel untuk memilih fitur dari internal node yang berbeda, fitur yang terpilih akan membedakan suatu kriteria dibandingkan kriteria yang lain dalam node yang sama. Kefleksibelan metode pohon keputusan ini meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan jika dibandingkan ketika menggunakan metode penghitungan satu tahap yang lebih konvensional
- d. Dalam analisis multivariat, dengan kriteria dan kelas yang jumlahnya sangat banyak, seorang penguji biasanya perlu untuk mengestimasi baik itu distribusi dimensi tinggi ataupun parameter tertentu dari distribusi kelas tersebut. Metode pohon keputusan dapat menghindari munculnya permasalahan ini dengan menggunakan kriteria yang jumlahnya lebih sedikit pada setiap node internal tanpa banyak mengurangi kualitas keputusan yang dihasilkan.

Kekurangan Pohon Keputusan adalah sebagai berikut ini :

- a. Terjadi overlap terutama ketika kelas-kelas dan kriteria yang digunakan jumlahnya sangat banyak. Hal tersebut juga dapat menyebabkan meningkatnya waktu pengambilan keputusan dan jumlah memori yang diperlukan.
- b. Pengakumulasian jumlah dari setiap tingkat dalam sebuah pohon keputusan yang besar.

c. Kesulitan dalam mendesain pohon keputusan yang optimal.

#### 10.4.2 Dasar – dasar Decision Tree

Secara konsep *decision tree* adalah salah satu dari teknik *decision analysis*. *Trie* sendiri pertama kali diperkenalkan pada tahun 1960-an oleh Fredkin. *Trie* atau *digital tree* berasal dari kata *retrival* (pengambilan kembali) sesuai dengan fungsinya. Secara etimologi kata ini diucapkan sebagai *tree*. Meskipun mirip dengan kata *try*, tetapi hal ini bertujuan untuk membedakannya dari *general tree*. Dalam ilmu komputer, *trie* atau *prefix tree* adalah sebuah struktur data dengan representasi *ordered tree* yang digunakan untuk menyimpan *associative array* yang berupa *string*. Berbeda dengan *binary search tree* (BST) yang tidak ada *node* di *tree* yang menyimpan elemen yang berhubungan dengan *node* sebelumnya dan posisi setiap elemen di *tree* sangat menentukan. Semua keturunan dari suatu *node* mempunyai *prefix string* yang mengandung elemen dari *node* itu, dengan *root* merupakan *string* kosong. *Values* biasanya tidak terkandung di setiap *node*, hanya di daun dan beberapa *node* di tengah yang cocok dengan elemen tertentu.

Secara singkat bahwa *decision tree* merupakan salah satu metode klasifikasi pada *text mining*. Klasifikasi adalah proses menemukan kumpulan pola atau fungsi-fungsi yang mendeskripsikan dan memisahkan kelas data satu dengan lainnya, untuk dapat digunakan untuk memprediksi data yang belum memiliki kelas data tertentu (Jianwei Han, 2001). Pohon keputusan dikembangkan untuk membantu pengambil keputusan membuat serangkaian keputusan yang melibatkan peristiwa ketidakpastian. Pohon keputusan adalah suatu peralatan yang menggambarkan secara grafik berbagai kegiatan yang dapat diambil dan dihubungkan dengan kegiatan ini dengan berbagai peristiwa di waktu mendatang yang dapat terjadi. Seperti dalam teknik riset operasi, pohon keputusan tidak akan membuat keputusan bagi pengambil keputusan, kebijakan masih akan diperlukan. Bagaimanapun dalam berbagai situasi yang tepat, penggunaan pohon keputusan akan mengurangi kekacauan potensial dalam suatu masalah kompleks dan memungkinkan pengambil keputusan menganalisis masalah secara rasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Irmayanti, Hasan. 2017. Manajemen Operasional Perspektif Integrasi. Malang: UIN-Maliki Press
- Jay Heizer & Barry Render. Operations Management. Salemba Empat. Jakarta: 2005
- Tita Deitiana. 2011. Manajemen Operasional strategi dan analisis. Jakarta: Mitra Wacana Media

## **BIODATA PENULIS**



**Ernawati, S.E., M.M**

Dosen Universitas Achmad Yani Banjarmasin

Penulis lahir di kota seribu sungai yaitu Banjarmasin pada tanggal 21 Mei 1974. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Achmad Yani Banjarmasin. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 program studi Manajemen di Universitas Achmad Yani Banjarmasin tahun 1998. Melanjutkan Pendidikan S2 pada Magister Manajemen Konsentrasi Manajemen Keuangan di Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin tahun 2009. Saat ini penulis sedang melanjutkan studi S3 program studi doktoral Manajemen, Konsentrasi Manajemen Keuangan di Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis

Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Jurusan Manajemen, dilanjutkan menjabat sebagai Pembantu Dekan I Fakultas Ekonomi Universitas Achmad Yani Banjarmasin. Kemudian menjabat sebagai Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Achmad Yani Banjarmasin. Selain itu penulis sebagai dosen pengampu mata kuliah manajemen keuangan dan manajemen operasional. Penulis juga berkontribusi aktif dalam penulisan artikel di berbagai jurnal ilmiah. Penulis berharap buku ini dapat memberikan manfaat bagi para civitas akademika dan masyarakat umum.



## **BIODATA PENULIS**



**Suci Putri Lestari, M.M.**

Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis  
Universitas Perjuangan Tasikmalaya

Penulis lahir di Tasikmalaya tanggal 25 November 1989. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Manajemen Bisnis, Telekomunikasi dan Informatika di Institut Manajemen Telkom, dan melanjutkan S2 pada Jurusan Manajemen di Universitas Telkom. Penulis menekuni bidang manajemen strategi dan operasional. Penulis telah memiliki beberapa publikasi artikel penelitian pada jurnal nasional ber ISSN dan Jurnal Nasional terakreditasi.

## BIODATA PENULIS



**Rusydi Fauzan, SE, MM**

Dosen Prodi Manajemen Bisnis Syariah Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

Penulis lahir di Lubuk Aur tanggal 28 Mei 1986. Penulis merupakan dosen tetap Prodi Manajemen Bisnis Syariah UIN SMDD Bukittinggi. Penulis sudah menulis sejak tahun 2010. Penulis menyukai kegiatan membaca, menulis, dan *traveling*. Seputar kegiatan penulis dapat di follow pada akun instagram @rusydifauzan.

## **BIODATA PENULIS**



**Rio Haribowo, S.E. M.Si**

Dosen Program Studi Manajemen  
Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman

Penulis lahir di Samarinda tanggal 26 Januari 1981. Penulis adalah dosen tetap Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mulawarman. Menyelesaikan Pendidikan S1 pada Jurusan Manajemen UNMUL tahun 1999-2004 dan Pendidikan S2 pada Jurusan Manajemen dan Keuangan UNHAS 2006-2010. Penulis menekuni bidang Menulis mengenai Manajemen yang berkaitan dengan Manajemen Operasional, Riset Manajemen, Kewirausahaan, Manajemen Sumber Daya Alam dan yang berkaitan tentang Manajemen.

## **BIODATA PENULIS**



**Dr. Ir. Hendy Tannady, ST., MT., MM., MBA. Asean Eng.**  
Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Bisnis Universitas  
Multimedia Nusantara

Penulis lahir di Pontianak tanggal 18 Maret 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen, Fakultas Binsis, Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Teknik Industri, Binus University. Menyelesaikan S2 pada prodi Teknik Industri (Universitas Pelita Harapan), prodi Manajemen (Institut Bisnis Nusantara) dan Business Administration (Philippine School Business Administration). Menyelesaikan S3 pada prodi Ilmu Manajemen (Universitas Persada Indonesia YAI) dan Profesi Insinyur (Ir.) di Binus University. Bidang keahlian adalah Manajemen Operasional, Manajemen Sains dan Manajemen SDM.

## **BIODATA PENULIS**



**Warkianto widjaja**

Penulis adalah dosen pada Program Studi Teknik Industri Fakultas FTI Universitas Kebangsaan Republik Indonesia. Menyelesaikan pendidikan S1 di Unpar - Bandung dan melanjutkan S2 pada Program Pascasarjana STJR ITB serta Program Pasca Sarjana Teknik dan Manajemen Industri, Institut Teknologi Bandung. Penulis menekuni bidang Manajemen Produksi dan Operasi, Manajemen Kualitas, Manajemen Proyek, Analisis Kelayakan Proyek, Sistem Transportasi, Sistem Informasi Manajemen dan Sistem Pendukung Keputusan.

## BIODATA PENULIS



**Andi Ibrahim Yunus, S.T., M.T.**

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Fajar

Penulis berasal dari Suku Bugis. Penulis menikah dengan Andi Sompia, S.Pd. dan memiliki 2 (dua) putra, bernama Andi Azman Awwadi dan Andi Afiq Azha. Penulis menjadi Dosen Yayasan Pendidikan Fajar pada Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Fajar sejak Tahun 2010 – sekarang. Penulis memperoleh Piagam Penghargaan sebagai Dosen Tetap Yayasan dengan Masa Pengabdian 10 Tahun dari LLDIKTI9 Tahun 2022. Penulis memperoleh Sertifikat Pendidik dari Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Tahun 2018. Penulis telah mengikuti PEKERTI (Penataran/Pelatihan Pengembangan Keterampilan Dasar Teknik Instruksional) yang dilaksanakan oleh LLDIKTI (Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi) Wilayah IX Sulawesi Tahun 2018. Penulis memperoleh Sertifikat Keahlian - Ahli Madya dari LPJK (Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi).

Penulis menyelesaikan Studi S1 - Sarjana Teknik (S.T.) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia Tahun 2002 Konsentrasi Transportasi dan Studi S2 - Magister Teknik (M.T.) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (Unhas) Tahun 2007 Konsentrasi Perancangan Teknik Prasarana.

Penulis telah menulis beberapa Buku, Prosiding, Jurnal Nasional, dan Jurnal Internasional. WhatsApp: 085298341278 email: [andiibrahimjunus@yahoo.com](mailto:andiibrahimjunus@yahoo.com).

## **BIODATA PENULIS**

**Kadex Widhy Wirakusuma, S.T., M.T.**

Dosen Program Studi Teknik Perawatan Mesin Politeknik Industri  
Logam Morowali

Penulis lahir di Kabupaten Muna, Provinsi Sulawesi Tenggara tanggal 10 Februari 1995, penulis merupakan putra dari Bapak I Wayan Diksa dan Ibu Ni Nyoman Sarining. Awal karir menjadi dosen dimulai tahun 2018 menjadi DLB di Fakultas Vokasi Untag Surabaya, lalu pada tahun 2020 penulis diterima menjadi dosen tetap pada Program Studi Teknik Perawatan Mesin Politeknik Industri Logam Morowali. Pada tahun 2016 menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang (ITN Malang) dan pada tahun 2017 melanjutkan pendidikan S2 pada Jurusan Teknik Industri Konsentrasi Manajemen Kualitas dan Manufaktur Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS).

## BIODATA PENULIS



**Ike Susanti, SE.,MMA**

Dosen Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi

Penulis lahir di Purworejo tanggal 21 April 1986. Penulis adalah dosen tetap pada program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Lamongan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Ekonomi dan melanjutkan S2 pada Jurusan Manajemen Agribisnis. Penulis menekuni bidang Menulis.

Hasil karya pertama menulis buku berjudul " Ekonomi Manajerial" Edisi Pertama pada tahun 2019 yang diterbitkan oleh Tidar Media. Hasil karya kedua merupakan kolaborasi bersama seluruh dosen di berbagai daerah dengan judul buku "Pengantar Ilmu Perekonomian, Investasi dan Keuangan" , "Buku Manajemen Sumber Daya Manusia di Era 4.0 " pada tahun 2022 yang masih dalam proses penerbitan. Selain menulis buku penulis juga memiliki usaha kerajinan tangan berupa seni rajut "*Craft Tsarwah Collection*" Selain berkarya dalam usaha beliau mendedikasikan hidupnya dalam bidang pendidikan, yaitu dengan melakukan berbagai penelitian, menerbitkan buku, jurnal serta memberikan pelatihan berwirausaha di lingkungan masyarakat.