

Perencanaan Kapasitas

Kompetensi:

Setelah membaca modul kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami definisi kapasitas.
2. Memahami jenis kapasitas
3. Melakukan Analisis dan menghitung titik impas

5.1. Definisi Kapasitas

Kapasitas (*capacity*) adalah hasil produksi atau volume pemrosesan (*throughput*) atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh fasilitas dalam waktu tertentu. Keputusan kapasitas sering kali menentukan kebutuhan modal dan besar porsi dari biaya tetap. Kapasitas juga menentukan apakah permintaan akan dipenuhi atau apakah fasilitas akan menganggur. Jika fasilitas terlalu besar, maka sebagian fasilitas akan tidak terpakai dan menambah biaya produksi yang ada. Jika fasilitas terlalu kecil, pelanggan dan mungkin seluruh pasar akan hilang. Tujuan perencanaan kapasitas yaitu menentukan ukuran fasilitas, untuk mencapai tingkat pemanfaatan yang tinggi dan pengembalian investasi yang tinggi merupakan sesuatu yang sangat penting dan menentukan.

Perencanaan kapasitas dapat dilihat dalam 3 kategori waktu, yaitu :

- a. Kapasitas jangka panjang (lebih dari 3 tahun)
Kapasitas jangka panjang ini mempunyai fungsi dalam penambahan fasilitas dan peralatan yang memiliki waktu tunggu yang lama dapat menghabiskan waktu tahunan.
- b. Kapasitas jangka menengah (3 sampai 36 bulan)
Kapasitas jangka menengah dapat menambahkan peralatan, personel, dan shift atau digunakan untuk mensubkontrakkan, membangun atau menggunakan inventory.
- c. Kapasitas jangka pendek (lebih kecil dari 3 bulan)
Kapasitas jangka pendek berkaitan dengan penjadwalan pekerjaan dan personel, serta untuk mengalokasikan mesin. Mengubah kapasitas dalam jangka pendek sulit, karena biasanya dibatasi oleh kapasitas yang ada.

5.2. Kapasitas Desain Dan Kapasitas Efektif

Kapasitas desain adalah output maksimum dari suatu sistem dalam periode tertentu secara teoritis dalam kondisi ideal. Biasanya dinyatakan dalam tingkatan tertentu, seperti jumlah bahan baku yang dapat diproduksi per minggu, per bulan, atau per tahun. Bagi banyak perusahaan, mengukur kapasitas dapat dilakukan secara langsung dengan mengukur jumlah maksimum unit yang mampu diproduksi perusahaan dalam waktu tertentu. Untuk beberapa organisasi dalam menentukan kapasitas bisa jadi lebih sulit.

Contoh Kapasitas desain misalnya kapasitas rumah sakit bisa diukur dengan melihat jumlah tempat tidur, jumlah anggota yang aktif dalam organisasi, atau ukuran jumlah ruang kelas pada sekolah. Organisasi lain menggunakan total waktu kerja yang tersedia sebagai ukuran kapasitas secara keseluruhan.

Kapasitas efektif adalah kapasitas yang diharapkan dapat dicapai oleh perusahaan dengan melihat keterbatasan operasi yang ada saat ini. Kapasitas efektif seringkali lebih rendah daripada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah direncanakan untuk versi produk sebelumnya atau ukuran bauran produk yang berbeda yang sekarang sedang diproduksi.

Ada dua ukuran kinerja sistem yang dapat digunakan yaitu utilitas dan efisiensi yaitu:

- Utilitas adalah persentase dari kapasitas desain yang dapat dicapai. Dengan rumus seperti berikut:

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Kapasitas desain}} (\%)$$

- Efisiensi adalah persen kapasitas efektif benar-benar tercapai. Dengan rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Kapasitas Efektif}} (\%)$$

Bergantung pada bagaimana fasilitas digunakan dan dikelola, mungkin sulit atau tidak mungkin untuk mencapai efisiensi 100%. Manajer operasi cenderung evaluasi pada efisiensi. Kunci untuk meningkatkan efisiensi sering ditemukan dalam masa;ah perbaikan kualitas dan dalam penjadwalan yang efektif, pelatihan, dan pemeliharaan.

Contoh 1

Perusahaan Bakery memiliki pabrik yang memproduksi roti “Deluxe” untuk sarapan dan ingin memahami kapasitasnya dengan lebih baik. Apabila fasilitas dapat memproduksi = 148.000 roti, kapasitas efektif pabrik = 175.000 roti. Lini produksi beroperasi 7 hari/ minggu dgn 3 giliran kerja masing-masing 8 jam/hari. Lini tersebut dirancang utk memproduksi roti isi kacang hijau dan keju dgn tingkat output = 1.200 roti/jam.

Dari kasus tersebut:

- a. Tentukan utilitas kasus tersebut?
- b. Berapa efisiensi kasus tersebut?

Jawab

Dari Kasus tersebut dapat kita tuliskan yang diketahui dari soal adalah sebagai berikut:

- Output = 148.000 roti
- Kapasitas efektif = 175.000 roti
- Kapasitas desain =(7hari x 3giliran kerja x 8)x (1.200 roti/jam) =201.600 roti

- a. Untuk menghitung utilitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Output}}{\text{Kapasitas desain}} = \frac{148.000}{201.600} = 73,4 \%$$

b. Untuk menghitung efisiensi adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Kapasitas efektif}} = \frac{148.000}{175.000} = 84,6 \%$$

Contoh 2

Manajer produksi menetapkan output yang diperkirakan dari lini produksi kedua bagi departemen penjualan. Kapasitas efektif lini kedua = 175.000 roti. Lini pertama beroperasi dengan tingkat efisiensi 84,6% (spt contoh-1), sedangkan output lini kedua akan lebih sedikit daripada lini pertama karena pekerja yang tersedia baru direkrut sehingga efisiensi yg diperkirakan tidak lebih dari 75%. Berapa output yg diperkirakan !

Jawab

Dari Kasus tersebut yang diketahui dari soal adalah :

- Kapasitas efektif = 175.000 roti
- Efisiensi = 0,75

Untuk menghitung output adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Output} &= (\text{kapasitas efektif}) (\text{efisiensi}) \\ &= (175.000)(0,75) = 131.250 \text{ roti} \end{aligned}$$

5.3. Kapasitas dan Strategi

Keuntungan berkelanjutan dapat diperoleh dari membangun keunggulan kompetitif dan bukan hanya dari pengembalian keuangan yang baik pada proses tertentu. Keputusan kapasitas harus diintegrasikan ke dalam misi dan strategi organisasi. Investasi tidak harus dibuat sebagai pengeluaran yang terisolasi, tetapi sebagai bagian dari rencana terkoordinasi yang akan menempatkan perusahaan pada posisi yang menguntungkan. Pertanyaan yang akan ditanyakan adalah, "Akankah investasi ini pada akhirnya memenangkan pelanggan yang menguntungkan?" dan "Keunggulan kompetitif apa dengan peningkatan seperti fleksibilitas proses, kecepatan pengiriman, peningkatan kualitas, dan sebagainya yang diperoleh?"

Semua dari 10 keputusan Manajemen operasional dibahas serta elemen organisasi lainnya seperti itu pemasaran dan keuangan, dipengaruhi oleh perubahan kapasitas. Perubahan kapasitas mempunyai implikasi pada penjualan dan arus kas, seperti halnya perubahan kapasitas yang memiliki kualitas, rantai pasokan, manusia sumber daya, dan implikasi pemeliharaan yang harus diperhatikan.

Selain integrasi yang ketat antara strategi dan investasi, ada empat pertimbangan khusus untuk terciptanya keputusan kapasitas yang baik yaitu:

1. Ramalkan permintaan secara ketat

Penambahan dan pengurangan produk, tindakan persaingan, siklus hidup produk, dan volume penjualan yang tidak diketahui semuanya menambah tantangan pada perkiraan yang akurat.

2. Sesuaikan peningkatan teknologi dan volume penjualan

Pilihan kapasitas sering kali dibatasi dengan teknologi. Beberapa peningkatan kapasitas mungkin bisa besar (seperti pabrik baja atau pembangkit listrik), sementara yang lain mungkin kecil

(seperti tas buatan tangan). Peningkatan kapasitas yang besar dapat mempersulit pekerjaan, tetapi yang perlu adalah menyesuaikan kapasitas dengan penjualan.

3. Temukan volume yg optimal

Skala ekonomis dan non ekonomis seringkali membatasi ukuran optimal pada fasilitas. Skala ekonomis terjadi ketika biaya rata-rata menurun saat ukuran meningkat, sedangkan ukuran non ekonomis terjadi ketika ukuran peningkatan yang lebih besar dari rata-rata biaya.

4. Dibuat untuk perubahan

Manajer membangun fleksibilitas ke dalam fasilitas dan perlengkapan, maka perubahan akan terjadi dalam proses akan membuat produk, volume produk, dan campuran produk yang baik.

Pengelolaan permintaan diperlukan untuk mengakomodasi peramalan yang baik dan fasilitas yang dibangun, supaya ada kecocokan antara permintaan aktual yang terjadi dengan jumlah kapasitas yang tersedia. Pengelolaan kapasitas yang buruk mungkin berarti permintaan melebihi kapasitas atau kapasitas melebihi permintaan.

Kasus ketidakcocokan pengelolaan kapasitas dengan permintaan tersebut dapat berarti :

a) Permintaan > Kapasitas

Ketika permintaan melebihi kapasitas, perusahaan mungkin dapat melakukannya mengurangi permintaan dengan menaikkan harga, menjadwalkan waktu tunggu yang lama (yang mungkin tidak bisa dihindari), dan mengurangi bisnis dengan keuntungan marjinal. Dikarenakan fasilitas yang kurang memadai mengurangi pendapatan, solusi jangka panjang biasanya dapat dilakukan dengan meningkatkan kapasitas.

b) Kapasitas > Permintaan

Ketika kapasitas melebihi permintaan, perusahaan mungkin perlu merangsang pada permintaan melalui penurunan harga atau pemasaran yang agresif, atau mungkin mengakomodasi pasar melalui perubahan produk. Saat penurunan permintaan pelanggan langkah yang dapat dilakukan dengan menggabungkan dengan proses lama dan tidak fleksibel, pemutusan hubungan kerja dan penutupan pabrik diperlukan untuk meningkatkan kapasitas yang sejalan dengan permintaan.

c) Menyesuaikan dengan Permintaan Musiman

Pola permintaan musiman atau siklus adalah merupakan tantangan kapasitas. Dalam kasus seperti itu, manajemen mungkin merasa terbantu untuk menawarkan produk dengan pola permintaan yang saling melengkapi yaitu pada produk yang permintaannya tinggi dengan menawarkan produk yang permintaannya rendah.

Beberapa taktik untuk menyesuaikan kapasitas dengan permintaan yaitu:

1. Membuat perubahan staf (menambah atau mengurangi jumlah karyawan atau shift)
2. Menyesuaikan peralatan (membeli mesin tambahan atau menjual atau menyewakan peralatan)
3. Memperbaiki proses untuk meningkatkan hasil
4. Mendesain ulang produk untuk memfasilitasi lebih banyak hasil
5. Menambahkan fleksibilitas proses untuk lebih memenuhi preferensi produk yang berubah
6. Penutupan fasilitas

Di sektor jasa, untuk penjadwalan pelanggan dengan manajemen permintaan, sedangkan untuk penjadwalan tenaga kerja menggunakan manajemen kapasitas.

a. Manajemen permintaan

Ketika permintaan sesuai dengan kapasitas, maka manajemen permintaan sering kali dapat ditangani dengan perjanjian pertemuan, reservasi, atau aturan siapa yang datang duluan, maka yang pertama dilayani. Contohnya pada beberapa bisnis, seperti kantor dokter dan pengacara, ada sistem jadwal janji temu yang memadai. Sistem reservasi bekerja dengan baik di agen

persewaan mobil, hotel, dan beberapa restoran sebagai cara untuk meminimalkan waktu tunggu pelanggan dan menghindari kekecewaan atas layanan yang tidak terpenuhi. Di toko ritel, kantor pos, atau restoran cepat saji dengan aturan yang pertama datang yang pertama dilayani untuk melayani pelanggan. Setiap industri mengembangkan pendekatannya sendiri untuk dapat menyesuaikan permintaan dengan kapasitas.

b. Manajemen kapasitas

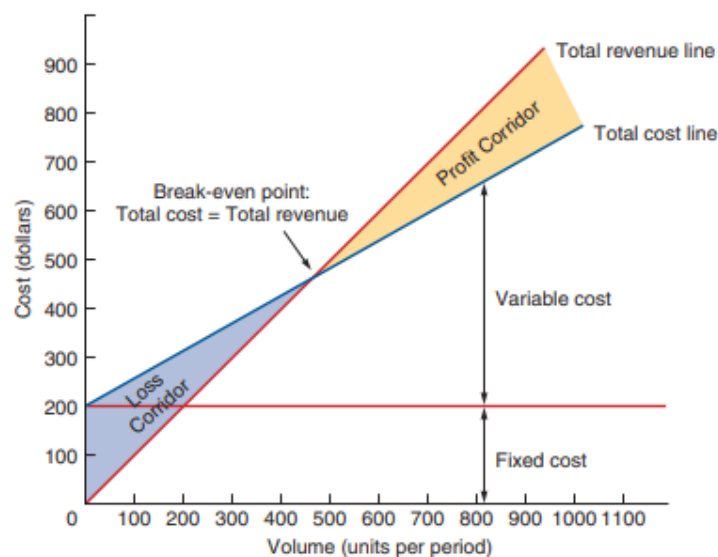
Ketika mengelola permintaan tidak memungkinkan, maka mengelola kapasitas melalui perubahan staf penuh waktu, sementara, atau paruh waktu dapat menjadi pilihan. Pendekatan ini banyak dilakukan dalam bidang jasa. Misalnya, rumah sakit mungkin menemukan kapasitas yang dibatasi oleh kekurangan ahli radiologi bersertifikat yang bersedia untuk memenuhi shift. Mendapatkan pembacaan radiologi yang cepat dan andal dapat menjadi pembeda antara hidup dan mati bagi pasien ruang gawat darurat.

5.4. Analisis Titik Impas (Break-Even Analysis)

Analisis titik impas adalah alat penting untuk menentukan kapasitas yang dimiliki dari fasilitas mencapai profitabilitas. Tujuan dari analisis titik impas adalah untuk menemukan titik impas dalam dolar dan unit yang sama antara biaya dengan pendapatan. Perusahaan harus beroperasi di atas level ini untuk mencapai profitabilitas. Analisis titik impas memerlukan perkiraan biaya tetap, biaya variabel dan pendapatan.

Biaya tetap adalah biaya yang terus berlanjut meskipun tidak ada unit yang diproduksi. Contohnya termasuk depresiasi, pajak, hutang, dan pembayaran tanggungan. Biaya variabel adalah biaya yang bervariasi dengan volume dari unit yang diproduksi. Komponen utama dari biaya variabel adalah tenaga kerja dan bahan baku dan ada biaya lain, seperti porsi utilitas yang bervariasi menurut volume, juga merupakan biaya variabel. Selisih antara harga penjualan dengan total biaya baru mendapatkan keuntungan (profit).

Elemen lain dalam analisis titik impas adalah fungsi pendapatan dimulai dari awal dan berlanjut ke kanan secara meningkat dengan harga jual setiap unit. Di mana fungsi pendapatan melintasi garis biaya total (jumlah biaya tetap dan variabel) maka disebut dengan titik impas, dengan koridor keuntungan di kanan dan koridor kerugian di kiri seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 5.1. Break-Even Analysis

a. Kasus Produk Tunggal

Rumus untuk mencari titik impas (*break-even point*) dalam satuan dan dolar untuk satu produk dapat digunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Break-even point dalam unit } (\text{BEP})_x = \frac{F}{P-V}$$

$$\text{Break-even point dalam dollar } (\text{BEP})_\$ = \frac{F}{1-\frac{V}{P}}$$

Break-even point terjadi dimana total revenue sama dengan total cost maka:

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

Untuk menghitung profit dengan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{Profit} &= \text{TR} - \text{TC} \\ &= Px - (F + Vx) \\ &= Px - F - Vx \\ &= (P - V)x - F \end{aligned}$$

Dimana :

- BEP_x = break-even point dalam unit
- BEP_{\$} = break-even point dalam dollar
- P = harga per unit
- x = jumlah unit yang diproduksi
- TR = total revenue = Px
- F = fixed costs
- V = variable costs per unit
- TC = total costs = F + Vx

Contoh 3

Stephens, Inc., ingin menentukan volume dolar minimum dan volume unit yang dibutuhkan di fasilitas barunya untuk mencapai titik impas. Biaya tetap yang diperlukan adalah \$10.000 dengan biaya variabel \$1,50 per unit dan biaya material \$0,75 per unit dan harga penjualan \$4 per unit.

Dari kasus tersebut:

- c. Hitunglah BEP unit!
- d. Hitunglah BEP dollar!

Jawab

Dari kasus di atas kita dapat menuliskan yang diketahui sebagai berikut:

- F = \$10.000
- V₁ = \$1,5
- V₂ = \$0,75
- V = V₁ + V₂
- P = \$4

a. Untuk menghitung BEP unit dapat dilakukan seperti berikut:

$$\begin{aligned}(\text{BEP})_x &= \frac{F}{P - V} \\(\text{BEP})_x &= \frac{10.000}{4 - (1,5 + 0,75)} \\(\text{BEP})_x &= 5.714\end{aligned}$$

Jadi jumlah BEP unit adalah 5.714 unit

b. Untuk menghitung BEP dollar dapat dilakukan seperti berikut:

$$\begin{aligned}(\text{BEP})_\$ &= \frac{F}{1 - \frac{V}{P}} \\(\text{BEP})_\$ &= \frac{10.000}{1 - \frac{(1,5 + 0,75)}{4}} \\(\text{BEP})_\$ &= \frac{10.000}{0,4375} \\(\text{BEP})_\$ &= 22.857,14\end{aligned}$$

Jadi jumlah BEP dollar adalah \$22.857,14 unit

b. Kasus Multiproduk

Sebagian besar perusahaan, dari produsen hingga restoran, memiliki beragam penawaran. Setiap persembahan mungkin memiliki harga jual dan biaya variabel yang berbeda. Memanfaatkan analisis titik impas, kita dapat memodifikasi Persamaan yang *single product* untuk mencerminkan proporsi penjualan pada masing-masing produk. Untuk BEP multi produk dapat dilakukan dengan memberikan pembobotan kontribusi setiap produk berdasarkan proporsi penjualannya. Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dimana :

- BEP_{\$} = break-even point dalam dollar
- V = variable cost per unit
- P = price per unit
- W = total percent dari semua total penjualan produk
- I = masing-masing produk

Contoh 4

Le Bistro merupakan sebuah restoran yang membuat lebih dari satu produk dan ingin mengetahui titik impasnya dalam dolar. Berikut informasi tentang restoran Le Bistro. Kebutuhan biaya tetap adalah \$ 3.000 per bulan dan 312 hari kerja dalam setahun. Untuk data lainnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.1. Informasi kasus Le Bistro

Item	Permintaan penjualan tahunan	Harga per unit (\$)	Cost per unit (\$)
Sandwich	9.000	5	3
Drinks	9.000	1.5	0.5
Baked potato	7.000	2	1

Dari kasus tersebut:

- Hitunglah berapa BEP dollar multi produk per tahun !
- Hitunglah berapa BEP dollar multi produk per hari !
- Hitunglah berapa BEP dollar masing-masing produk per hari !
- Hitunglah berapa BEP unit masing-masing produk per hari !

Jawab

Dari kasus tersebut diketahui:

F = \$ 3.000 per bulan

312 hari kerja dalam setahun

Untuk menghitung dengan rumus BEP dolar multi produk per tahun, kita dapat menggunakan tabel untuk mempermudah perhitungan seperti berikut:

Tabel.5.2. Perhitungan BEP dollar multi produk

Item	Demand Penjualan tahunan	Harga per unit	Variabel cost	(V/P)	1-(V/P)	Total Penjualan Tahunan	% dari total penjualan (Wi)	Bobot per item $[1 - (\frac{V_i}{P_i}) \times (w_i)]$
Sandwich	9.000	5	3	0,60	0,40	45.000	0,621	0,248
Drinks	9.000	1.5	0.5	0,33	0,67	13.500	0,186	0,125
Baked potato	7.000	2	1	0,50	0,50	14.000	0,193	0,097
Total						72.500	1,000	0,470

- Untuk menghitung BEP dollar multi produk per tahun adalah sebagai berikut:

$$(BEP)_\$ = \frac{F}{\sum \left[1 - \left(\frac{V_i}{P_i} \right) \times (w_i) \right]}$$

$$(BEP)_\$ = \frac{3.000 \times 12}{0,47}$$

$$(BEP)\$ = \$76,596$$

Jadi BEP dalam dolar dalam perioda tahunan sebesar \$76,596 per tahun

b. Untuk menghitung BEP dollar multi produk per hari adalah sebagai berikut:

$$(\text{BEP})\$ \text{ per hari} = \frac{\$76.596}{312}$$

$$(\text{BEP})\$ \text{ per hari} = \$245,5$$

Jadi BEP dalam dollar dalam perioda harian sebesar \$245,5 per hari

c. Untuk menghitung BEP dollar masing-masing produk per hari adalah sebagai berikut:

$$\text{BEP dollar Sandwich} = 0,621 \times \$245,5 = 152,45 \text{ per hari}$$

$$\text{BEP dollar Drinks} = 0,186 \times \$245,5 = 45,66 \text{ per hari}$$

$$\text{BEP dollar Baked potato} = 0,193 \times \$245,5 = 47,38 \text{ per hari}$$

Jadi BEP dalam dollar dalam perioda harian untuk masing-masing item adalah:

- BEP dollar Sandwich sebesar \$ 152,45 per hari
- BEP dollar Drinks sebesar \$ 45,66 per hari
- BEP dollar Baked potato sebesar \$ 47,38 per hari

d. Untuk menghitung BEP unit masing-masing produk perhari adalah sebagai berikut:

$$\text{BEP dollar Sandwich} = \frac{0,621 \times \$245,5}{\$5} = 30,49 \rightarrow 31 \text{ unit per hari}$$

$$\text{BEP dollar Drinks} = \frac{0,186 \times \$245,5}{\$1.5} = 30,44 \rightarrow 31 \text{ unit per hari}$$

$$\text{BEP dollar Baked potato} = \frac{0,193 \times \$245,5}{\$2} = 23,69 \rightarrow 24 \text{ unit per hari}$$

Jadi BEP dalam unit dalam perioda harian untuk masing-masing item adalah:

- BEP dollar Sandwich sebesar 31 unit per hari
- BEP dollar Drinks sebesar 31 unit per hari
- BEP dollar Baked potato sebesar 24 unit per hari

Daftar Pustaka

- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2017. *Manajemen Operasi*. Jakarta: Edisi 12