

Pengenalan Operations and Productivity

Kompetensi:

Setelah membaca modul kuliah ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami Pengertian Manajemen Operasional.
2. Memahami 10 Keputusan Manajemen Operasional
3. Menghitung Utility dan Efektivitas

1.1. Pengertian Manajemen Operasional

Manajemen operasi merupakan disiplin ilmu yang biasa digunakan pada pabrik-pabrik, sertoran, rmah sakit, departemen store atau perusahaan yang memproduksi barang ataupun jasa. Untuk memproduksi barang dan jasa yang efisien membutuhkan penerapan konsep, alat, teknik dari Manajemen Operasional yang efektif agar mendapatkan biaya operasional yang efisien. Didalam manajemen operasi ini dapat memperlihatkan bagaimana peran seorang manajer operasi dalam berbagai macam organisasi dalam pengelolaan produktivitas di perusahaan dalam menghasilkan produk barang dan jasa yang efektif dan sistem produksi yang efisien.

Manajemen operasional awalnya diambil dari ilmu pengelolaan pada industri produksi pada pabrik-pabrik sebagai dasar pada pengembangan manajemen operasioanl.

Produksi mempunyai arti menciptakan atau membuat barang dan jasa yang biasa dikembangkan pada industri produksi. Dari ilmu produksi tersebut, maka dapat Manajemen Operasional adalah sekumpulan aktivitas yang menciptakan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output. Aktivitas pembuatan barang dan jasa ini biasanya dilakukan di semua organisasi perusahaan manufaktur dengan kegiatan produksi yang menghasilkan barang jadi.

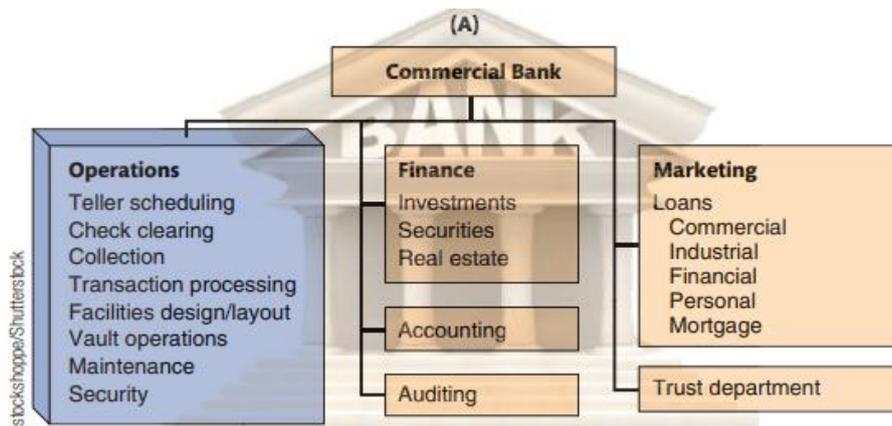
Pada organisasi yang tidak membuat barang jadi atau biasa disebut dengan produk layanan jasa, mungkin fungsi dari produksi ini menjadi kurang jelas dan tersembunyi. Contoh produk jasa seperti layanan transfers uang, pelatihan, pendidikan, transfortasi, pengantaran barang dan lain-lain.

Untuk membuat barang dan jasa, semua organisasi biasanya menjalankan tiga fungsi utama dalam organisas. Fungsi ini yang diperlukan dalam organisasi produksi dan sebagai bagian yang dapat melangsungkan untuk mempertahankan usahanya.

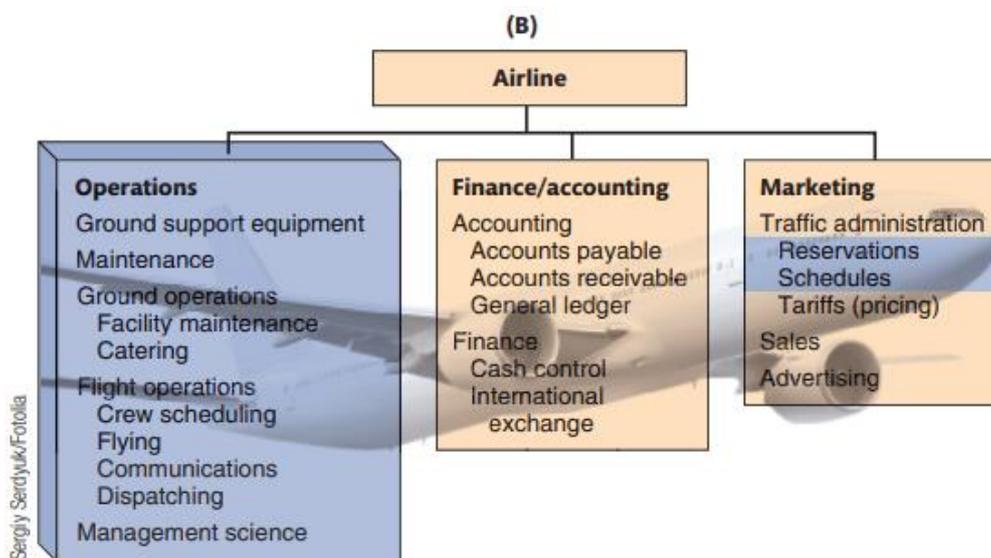
Fungsi yang biasanya ada dalam organisasi ini yaitu:

1. Marketing yang dapat menghasilkan permintaan atau minimal dapat menerima pesanan untuk suatu produk barang atau jasa.
2. Produksi/ operasi dimana proses membuat atau memproduksi dan mengirimkan produk
3. Finance/accounting yang berfungsi untuk mengetahui seberapa baik kinerja organisasi dalam membayar tagihan, dan mengumpulkan profit.

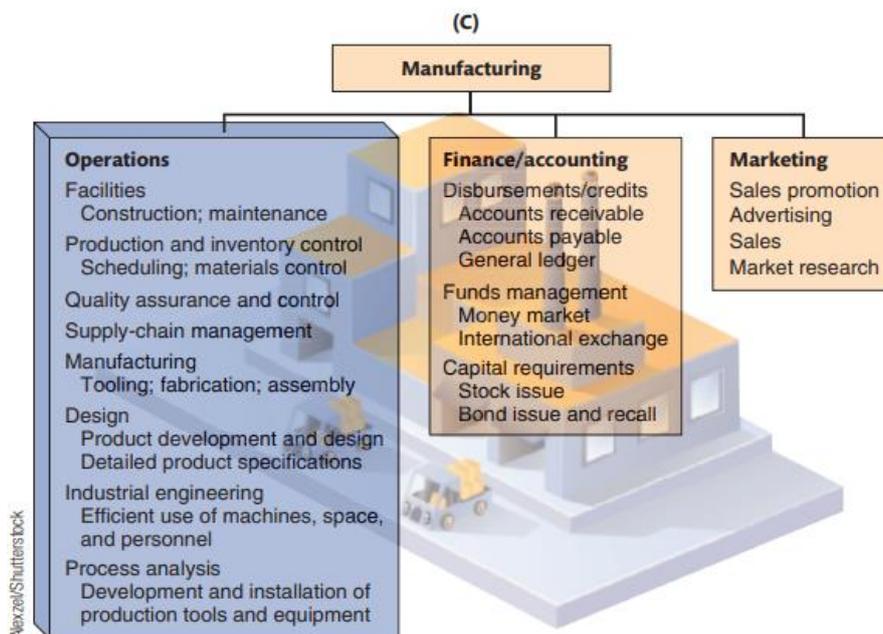
Perusahaan dalam pengaturan organisasinya menjalankan dari tiga dari fungsi dasar ini dengan lebih rinci seperti perusahaan bank, maskapai penerbangan, perusahaan manufaktur dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1.1. Tiga fungsi pada Perusahaan Bank



Gambar 1.2. Tiga fungsi pada Perusahaan Maskapai



Gambar 1.3. Tiga fungsi pada Perusahaan Manufaktur

Melalui tiga fungsi tersebut yaitu marketing, produksi dan finance dapat memberikan nilai tambah pada customer. Selain tiga fungsi tersebut, perusahaan memerlukan beberapa pemasok untuk menyediakan segalanya mulai dari bahan mentah sampai layanan akuntansi. Gabungan dari beberapa pemasok ini dapat disebut dengan rantai pasokan. Rantai pasokan merupakan suatu organisasi jaringan global dan beraktivitas memasok barang dan jasa kepada perusahaan. Para anggota rantai pasokan ini berkolaborasi untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan dengan baik, maka akan memiliki kekuatan yang luar biasa dalam meningkatkan efisiensi dan menjadi keunggulan kompetitif.

Alasan manajemen operasi harus dipelajari yaitu:

1. Manajemen Operasional adalah salah satu dari tiga fungsi utama organisasi yang terkait secara integral pada semua fungsi bisnis lainnya. Semua organisasi mempunyai fungsi memasarkan (menjual), keuangan (akuntansi), dan memproduksi (mengoperasikan), dan yang penting untuk mengetahui bagaimana fungsi aktivitas Manajemen Operasional. Oleh karena itu, dari manajemen operasional dapat mempelajari bagaimana orang mengatur diri mereka sendiri untuk usaha produktif.
2. Kita mempelajari Manajemen Operasional, karena ingin mengetahui bagaimana barang dan jasa diproduksi. Fungsi produksi adalah segmen dari masyarakat kita yang menciptakan produk dan layanan yang kita gunakan.
3. Kita mempelajari Manajemen Operasional untuk memahami apa yang dilakukan manajer operasi. Terlepas dari pekerjaan kita di organisasi, kita dapat bekerja lebih baik jika kita memahami apa yang dilakukan manajer operasi. Selain itu, memahami Manajemen operasi akan membantu kita menjelajahi karir yang beragam dan peluang karir yang menguntungkan di lapangan.
4. Kita mempelajari Manajemen Operasional karena itu merupakan bagian yang ada dari sebuah organisasi. Sebagian besar pendapatan perusahaan dihabiskan fungsi Manajemen Operasional. Manajemen operasional memberikan kesempatan besar bagi sebuah organisasi untuk dapat meningkatkan profitabilitasnya dan meningkatkan layanannya kepada masyarakat

Manajemen operasional dilakukan oleh seorang manajer pada perusahaan yang bertugas dalam mengelola kegiatan operasional.

Yang harus dilakukan oleh manajer operasi yaitu:

- Planning
- Organizing
- Staffing
- Leading
- Controlling

1.2. Sepuluh Keputusan Manajemen Operasional

Seseorang yang memulai karir di bidang manajemen operasi harus memahami dan menguasai strategi sepuluh keputusan Manajemen Operasi dalam menjalankan manajemen produksi agar dapat sukses mengelola dan mengembangkan organisasi pada perusahaannya. Sepuluh strategi keputusan Manajemen Operasional tersebut adalah sebagai berikut:

5. Design Produk dan jasa yang menentukan jumlah banyak apa saja yang dibutuhkan dalam melaksanakan operasi setiap keputusan Manajemen Operasi. Contohnya seperti menentukan batas biaya yang paling minimal dan menentukan batas atas dari standar kualitas yang disesuaikan dengan kebutuhan sumber daya manusia yang ada.

6. Manajemen Kualitas yaitu menentukan ekspektasi kualitas pelanggan dan menetapkan kebijakan serta prosedur untuk mengidentifikasi dan mencapai kualitas.
7. Proses dan strategi kapasitas yaitu menentukan bagaimana suatu barang atau jasa diproduksi dan komitmen manajemen dalam menentukan teknologi, kualitas, sumber daya manusia, dan investasi modal yang banyak menentukan komponen biaya dasar.
8. Strategi lokasi yaitu pertimbangan yang diperlukan mengenai kedekatan lokasi dengan pelanggan, pemasok, dan prospek, sambil mempertimbangkan biaya, infrastruktur, logistik, dan pemerintah.
9. Strategi tata letak merupakan integrasi yang diperlukan dalam kebutuhan kapasitas produksi, tingkat personel, teknologi, dan persyaratan inventaris untuk menentukan aliran yang efisien dari material, orang, dan informasi.
10. Sumber daya manusia dan desain pekerjaan yaitu menentukan cara merekrut, memotivasi, dan mempertahankan personel dengan bakat dan keterampilan yang dibutuhkan. Sumber daya manusia adalah satu kesatuan dan bagian memerlukan biaya yang mahal dari total desain sistem.
11. Manajemen rantai pasokan yaitu memutuskan bagaimana mengintegrasikan rantai pasokan ke dalam strategi perusahaan, termasuk keputusan yang menentukan apa yang akan dibeli, dari siapa, dan dalam kondisi apa.
12. Manajemen inventory yaitu pertimbangan pemesanan inventaris dan keputusan penyimpanan dan bagaimana pertimbangan dalam mengoptimalkan kepuasan pelanggan, kapabilitas pemasok, dan jadwal dari produksi.
13. Penjadwalan yaitu menentukan dalam menerapkan jadwal jangka menengah dan jadwal jangka pendek yang menggunakan personel dan fasilitas secara efektif dan efisien sambil memenuhi permintaan pelanggan.
14. Maintenance yaitu keputusan yang diperlukan dalam mempertimbangkan kapasitas fasilitas, permintaan produksi, dan personel yang diperlukan untuk mempertahankan proses yang handal dan stabil.

1.3. Sejarah Perkembangan Manajemen Operasional

Manajemen operasi merupakan keilmuan yang relatif muda, tetapi warisan perkembangan dari sejarahnya yang cukup banyak dan menarik. Manajemen operasional terbentuk dari manajemen produksi yang ditingkatkan dengan inovasi dan kontribusi dari berbagai para ahli. Perkembangan disiplin ilmu manajemen operasi dapat dilihat pada paparan berikut:

- Eli Whitney (1800) berkontribusi dalam mempopulerkan awal suku cadang yang dapat saling ditukar melalui standarisasi dan kendali mutu. Melalui kontrak yang dia tandatangani dengan pemerintah A.S. untuk 10.000 senapan, dia mampu meminta harga premium karena bagian suku cadang mereka yang dapat dipertukarkan.
- Frederick W. Taylor (1881), yang dikenal sebagai bapak manajemen ilmiah, berkontribusi pada pemilihan sumber daya manusia, perencanaan dan penjadwalan, studi pergerakan, dan bidang ergonomi yang sekarang menjadi populer. Salah satu kontribusi utamanya adalah keyakinannya bahwa manajemen harus bisa berbuat lebih, banyak cara dan agresif dalam perbaikan metode kerja. Taylor dan rekan-rekannya, Henry L. Gantt dan Frank dan Lillian Gilbreth, termasuk diantara yang pertama mencari secara sistematis cara terbaik untuk berproduksi.

Kontribusi Taylor lainnya adalah keyakinan bahwa manajemen harus mengasumsikan lebih banyak dan bertanggung jawab dalam:

1. Menyesuaikan karyawan dengan pekerjaan yang tepat.
2. Memberikan pelatihan yang tepat.
3. Menyediakan metode dan alat kerja yang tepat.

4. Menetapkan insentif yang sesuai dalam menyelesaikan pekerjaan.



Cost Focus	Quality Focus	Customization Focus	Globalization Focus
Early Concepts 1776–1880 Labor Specialization (Smith, Babbage) Standardized Parts (Whitney)	Mass Production Era 1910–1980 Moving Assembly Line (Ford/Sorensen) Statistical Sampling (Shewhart) Economic Order Quantity (Harris) Linear Programming PERT/CPM (DuPont) Material Requirements Planning (MRP)	Lean Production Era 1980–1995 Just-in-Time (JIT) Computer-Aided Design (CAD) Electronic Data Interchange (EDI) Total Quality Management (TQM) Baldrige Award Empowerment Kanbans	Mass Customization Era 1995–2005 Internet/E-Commerce Enterprise Resource Planning International Quality Standards (ISO) Finite Scheduling Supply Chain Management Mass Customization Build-to-Order Radio Frequency Identification (RFID)
Scientific Management Era 1880–1910 Gantt Charts (Gantt) Motion & Time Studies (Gilbreth) Process Analysis (Taylor) Queuing Theory (Erlang)			Globalization Era 2005–2020 Global Supply Chains Growth of Transnational Organizations Instant Communications Sustainability Ethics in a Global Workforce Logistics

- Pada tahun 1913, Henry Ford dan Charles Sorensen menggabungkan apa yang mereka ketahui tentang standar suku cadang dengan jalur perakitan semu dari industri pengepakan daging dan pesanan melalui pos dan ditambahkan konsep revolusioner dari jalur perakitan, dimana pekerja berdiri diam dan material bergerak. Pengendalian kualitas merupakan kontribusi penting lainnya secara historis untuk bidang manajemen operasional.
- Walter Shewhart (1924) menggabungkan pengetahuan tentang statistik dengan kebutuhan pengendalian mutu dan memberikan dasar pengambilan sampel statistik dalam pengendalian kualitas.
- W.Edwards Deming (1950) percaya seperti yang dilakukan oleh Frederick Taylor, bahwa manajemen harus berbuat lebih banyak untuk meningkatkan lingkungan dan proses kerja sehingga kualitas dapat ditingkatkan.
- Manajemen operasi akan terus berkembang dengan banyak kontribusi dari disiplin ilmu lain, termasuk ilmu teknik industri, ilmu statistik, manajemen, dan ekonomi dalam meningkatkan pembuatan keputusan.
- Inovasi dari ilmu fisika (biologi, anatomi, kimia, fisika) juga berkontribusi pada kemajuan manajemen operasional. Inovasi ini termasuk inovasi sirkuit baru yang terintegrasi yang bisa lebih cepat, sinar gamma untuk membersihkan produk makanan, dan kaca khusus untuk iPhone dan plasma TV. Inovasi dalam produk dan proses sering kali bergantung pada kemajuan ilmu fisika.
- Kontribusi penting dalam manajemen operasional terutama datang dari teknologi informasi, yang dapat dijadikan sebagai pemrosesan data yang sistematis menghasilkan informasi. Teknologi informasi dengan sambungan nirkabel, Internet, dan e-commerce mengurangi biaya dan mempercepat komunikasi.

Dalam perkembangannya dapat dilihat berbagai cara dalam mempersiapkan karir di bidang manajemen operasional dan pengelolaan produksi.

1.4. Operasional Produksi Barang dan Jasa

Produsen biasanya menghasilkan produk yang berwujud, sedangkan produk jasa seringkali tidak berwujud. Tapi banyak produk merupakan kombinasi dari barang dan jasa, yang memperumit definisi sebuah layanan. Bahkan pemerintah AS kesulitan menghasilkan definisi yang konsisten. Karena Definisi bervariasi, banyak data dan statistik yang dihasilkan tentang sektor jasa tidak konsisten. Namun, dapat didefinisikan bahwa layanan termasuk perbaikan dan pemeliharaan, pemerintahan, makanan dan penginapan, transportasi, asuransi, perdagangan, keuangan, real estat, pendidikan, hukum, medis, hiburan, dan pekerjaan profesional lainnya.

Kegiatan operasi barang dan jasa seringkali sangat mirip. Contohnya, keduanya memiliki standar kualitas, dirancang dan diproduksi dengan jadwal yang memenuhi permintaan pelanggan, dan dibuat di fasilitas tempat orang yang dipekerjakan. Ada beberapa perbedaan utama memang ada antara barang dan jasa. Perbedaan antara produk barang dan jasa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.1. Perbedaan barang dan jasa

Karakteristik Barang	Karakteristik Jasa
Tangible seperti kursi, meja	Intangible seperti jasa maskapai
Produk biasanya dapat disimpan dalam persediaan	Diproduksi dan dikonsumsi secara bersamaan: Kecantikan salon menghasilkan potongan rambut yang dikonsumsi apa adanya
Produk serupa diproduksi	Unik: Investasi dan perawatan medis yang unik
Keterlibatan pelanggan terbatas dalam produksi	Interaksi pelanggan yang tinggi: Seringkali apa yang pelanggan lakukan sedang membayar (konsultasi, pendidikan)
Produk terstandarisasi	Definisi produk tidak konsisten: contoh asuransi kendaraan berubah sesuai usia dan jenis mobil
Produk berwujud standar cenderung dibuat otomatisasi layak	Seringkali berbasis pengetahuan: Hukum, pendidikan, dan layanan medis sulit untuk diotomatiskan
Produk biasanya diproduksi di fasilitas tetap	Layanan tersebar: Layanan dapat terjadi di toko ritel, kantor lokal, panggilan rumah, atau melalui Internet
Banyak aspek kualitas untuk produk berwujud mudah dievaluasi contoh kekuatan baut	Kualitas mungkin sulit untuk dievaluasi: Konsultasi, pendidikan, dan layanan medis
Produk sering kali memiliki beberapa nilai sisa	Penjualan kembali tidak biasa: Konser musik atau perawatan medis

Dalam banyak kasus, perbedaan antara barang dan jasa tidak jelas. Pada kenyataannya, hampir semua jasa dan semua barang merupakan campuran antara suatu jasa dan a produk berwujud. Bahkan layanan seperti konsultasi mungkin memerlukan laporan yang nyata. Demikian pula dengan penjualan sebagian besar barang termasuk layanan. Misalnya, banyak produk memiliki komponen layanan pembiayaan dan pengiriman (misalnya, penjualan mobil). Banyak juga yang membutuhkan pelatihan purna jual dan pemeliharaan misalnya mesin fotokopi dan mesin kantor. Aktivitas layanan juga dapat menjadi satu kesatuan bagian dari produksi. Kegiatan sumber daya manusia, logistik, akuntansi, pelatihan, pengabdian lapangan, dan perbaikan adalah semua aktivitas layanan, tetapi dilakukan dalam organisasi manufaktur. Hanya sedikit layanan yang murni yang berarti mereka tidak memiliki komponen yang nyata. Konseling mungkin salah satunya pengecualian.

1.5. Tantangan Produktivitas

Dalam pembuatan barang dan jasa membutuhkan sumber daya atau bahan baku yang dirubah menjadi barang dan jasa. Semakin efisien dalam melakukan perubahan menjadi barang dan jasa, maka akan semakin produktif dan semakin banyak menambah nilai untuk barang atau layanan yang diberikan. Produktivitas adalah rasio output (barang dan jasa) dibagi input (sumber daya, seperti tenaga kerja dan modal). Manajer operasi tugasnya adalah untuk meningkatkan (memperbaiki) rasio output terhadap input ini. Meningkatkan produktivitas berarti meningkatkan efisiensi.

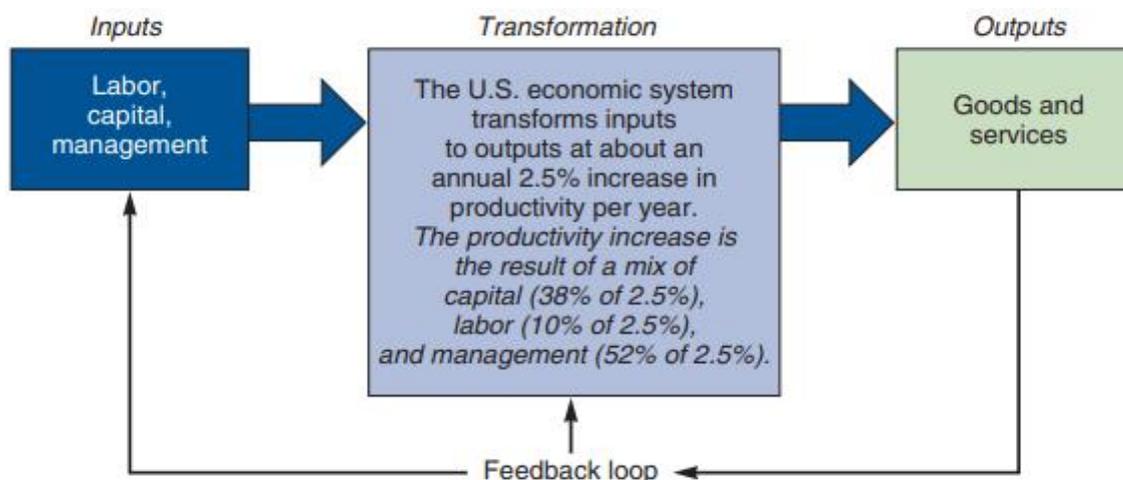
Peningkatan ini dapat dicapai dengan dua cara:

- mengurangi input sekaligus mempertahankan output konstan
- meningkatkan output sambil menjaga input konstan.

Keduanya merupakan peningkatan dalam produktivitas. Dalam arti ekonomi, input adalah tenaga kerja, modal, dan manajemen diintegrasikan ke dalam sistem produksi. Manajemen menciptakan sistem produksi ini, yang menyediakan konversi input menjadi output. Output adalah barang dan jasa, termasuk beragam barang seperti senjata, mentega, pendidikan, sistem peradilan yang lebih baik, dan resor ski. Produksi adalah pembuatan barang dan jasa. Produksi yang tinggi mungkin hanya memperlihatkan bahwa lebih banyak orang yang bekerja dan tingkat pekerjaan yang tinggi (waktu senggang yang rendah), tetapi tidak berarti tinggi produktifitasnya.

Pengukuran produktivitas adalah cara terbaik untuk mengevaluasi kemampuan suatu negara dalam meningkatkan taraf hidup rakyatnya. Hanya melalui peningkatan produktivitas barulah standar hidup meningkat. Selain itu, hanya melalui peningkatan produktivitas, tenaga kerja, modal, dan manajemen menerima pembayaran tambahan. Jika hasil kerja, modal, atau manajemen meningkat, apabila tanpa peningkatan produktivitas, maka mengakibatkan harga barang menjadi naik. Di sisi lain, tekanan ke bawah adalah dengan harga yang tetap ketika produktivitas meningkat karena lebih banyak produk yang diproduksi dengan menghabiskan jumlah sumber daya yang sama.

Produktivitas adalah masalah yang signifikan bagi dunia manajer operasi yang unik dalam memenuhi syarat untuk mengatasi hal dengan sumber daya sama tetap. Untuk mengukur bagaimana dapat meningkatkan produktivitas melalui manajemen operasi dapat dilakukan dengan menambah nilai barnag dari input yang diubah menjadi output seperti gambar di bawah ini:



Gambar 1.4. Transfomasi dari input menjadi output

Pengukuran produktivitas bisa dilakukan secara langsung dengan input seperti jam kerja produksi, modal yang diinvestasikan, material, manajemen, atau energi (kilowatt listrik) yang dapat digunakan untuk memproduksi produk barang dan jasa. Pada proses transformasi dilakukan dalam meningkatkan nilai dari input menjadi output barang dan jasa yang dihasilkan. Persamaan dari produktivitas dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Units produced}}{\text{Input used}}$$

Contoh 1

Jika pada suatu perusahaan melakukan proses produksi dengan jumlah unit yang dihasilkan sebanyak 1.000 unit dan jumlah waktu yang dihabiskan sebanyak 250 jam. Dari kasus tersebut, berapa produktivitas perusahaan tersebut?

Jawab

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

Unit produced = 1.000

Waktu produksi = 250 jam

Untuk menghitung Produktivitas dapat dilihat seperti berikut:

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Unit produced}}{\text{Input used}}$$

$$\text{Productivity} = \frac{1.000}{250} = 4 \text{ unit per jam produksi}$$

Apabila menghitung untuk produktivitas yang lebih banyak input used disebut dengan produktivitas multifaktor yang mencakup semua input. Misalnya modal, tenaga kerja, material, dan energi. Produktivitas multifaktor juga dikenal sebagai produktivitas faktor total. Produktivitas multifaktor dihitung dengan menggabungkan unit masukan seperti yang ditunjukkan seperti berikut:

$$\text{Multifactor productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor} + \text{Material} + \text{Energy} + \text{Capital} + \text{Miscellaneous}}$$

Contoh 2

Collins Title Insurance Ltd. ingin mengevaluasi tenaga kerja dan produktivitas multifaktornya dengan sistem pencarian judul terkomputerisasi yang baru. Perusahaan memiliki empat staf, masing-masing bekerja 8 jam per hari (untuk penggajian biaya \$ 640 / hari) dan biaya overhead \$ 400 per hari. Collins memproses dan menutup masing-masing 8 judul per hari. Sistem pencarian judul terkomputerisasi yang baru akan memungkinkan pemrosesan 14 judul per hari. Meskipun staf, jam kerja, dan gaji mereka sama, biaya overhead sekarang \$ 800 per hari.

Dari kasus tersebut, hitunglah :

a. Berapa produktivitas jam produksi sistem lama?

- b. Berapa produktivitas jam produksi sistem baru?
- c. Berapa produktivitas multifaktor pada sistem lama?
- d. Berapa produktivitas multifaktor pada sistem baru?

Jawab

Dari kasus di atas tuliskan dulu apa yang diketahui seperti berikut:

- Output sistem lama = 8 judul per hari
- Output sistem baru = 14 judul perhari
- Jam kerja = 8 jam produksi per hari per orang
- Maka untuk 4 orang = $8 \times 4 = 32$ jam produksi
- Biaya tenaga kerja 4 orang = \$640
- Overhead sistem lama = \$400
- Overhead sistem baru = \$800

- a. Untuk menghitung produktivitas jam produksi sistem lama dapat dilihat seperti berikut:

$$\text{Productivity jam produksi sistem lama} = \frac{\text{Unit produced}}{\text{Input used}}$$

$$\text{Productivity jam produksi sistem lama} = \frac{8 \text{ Judul per hari}}{32 \text{ jam produksi}} = 0,25 \text{ judul per jam produksi}$$

Jadi produktivitas jam produksi sistem lama adalah 0,25 judul per jam produksi

- b. Untuk menghitung produktivitas jam produksi sistem baru dapat dilihat seperti berikut:

$$\text{Productivity jam produksi sistem baru} = \frac{\text{Unit produced}}{\text{Input used}}$$

$$\text{Productivity jam produksi sistem baru} = \frac{14 \text{ Judul per hari}}{32 \text{ jam produksi}} = 0,4375 \text{ judul per jam produksi}$$

Jadi produktivitas jam produksi sistem baru adalah 0,4375 judul per jam produksi

Peningkatan produktivitas dari sistem lama sebesar 0,25 ke sistem baru sebesar 0,4375 adalah $(0,4375 - 0,25)/0,25 = 0,75$ atau 75 %

- c. Untuk menghitung produktivitas multifaktor sistem lama dapat dilihat seperti berikut:

$$\text{Multifactor productivity sistem lama} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor + Material + Energy + Capital + Miscellaneous}}$$

$$\text{Multifactor productivity sistem lama} = \frac{8 \text{ Judul per hari}}{\$640 + \$400} = 0,0077 \text{ judul per dollar}$$

Jadi produktivitas multifaktor sistem lama adalah 0,0077 judul per dollar

d. Untuk menghitung produktivitas multifaktor sistem lama dapat dilihat seperti berikut:

$$\text{Multifactor productivity sistem lama} = \frac{\text{Output}}{\text{Labor} + \text{Material} + \text{Energy} + \text{Capital} + \text{Miscellaneous}}$$

$$\text{Multifactor productivity sistem lama} = \frac{14 \text{ Judul per hari}}{\$640 + \$800} = 0,0097 \text{ judul per dollar}$$

Jadi produktivitas multifaktor sistem baru adalah 0,0097 judul per dollar

Peningkatan produktivitas multifaktor dari sistem lama sebesar 0,0077 ke sistem baru sebesar 0,0097 adalah:

$$(0,0097 - 0,0077)/0,0077 = 0,26 \text{ atau } 26 \%$$

Daftar Pustaka

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