



MANAJEMEN OPERASIONAL



Emmy Ermawati., SE., MM
Mohammad Ato'illah, SE., MM

Dr. Emmy Ermawati., SE. MM
Mohammad Ato'illah, SE., MM

MANAJEMEN OPERASIONAL

2

MANAJEMEN OPERASIONAL 2

© 2025, Emmy Ermawati & Mohammad Ato'illah

Cetakan Pertama, Januari 2025

ISBN: 978-623-95051-x-x

viii + 90 hlm; 15,5 x 23 cm

Penulis: Emmy Ermawati & Mohammad Ato'illah

Layout: Moh. Mursyid

Penata Sampul: Abu Zyan el Mazwa

Diterbitkan Oleh:



WIDYA GAMA PRESS

ANGGOTA ASOSIASI PENERBIT PERGURUAN TINGGI
INDONESIA (APPTI)

Office:

Institut Teknologi dan Bisnis Widya Gama Lumajang
Jl. Gatot Subroto No. 4, Karangsari, Kec. Sukodono,
Kabupaten Lumajang, Jawa Timur.

Telp. (0334) 881924

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang No. 28
Tahun 2014. Dilarang mengutip atau memperbanyak
sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin.



PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku “Manajemen Operasional 2” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini dirancang untuk memberikan wawasan komprehensif tentang manajemen operasional, sebuah bidang penting yang berperan besar dalam keberhasilan operasional organisasi, baik di sektor manufaktur maupun jasa.

Materi dalam buku ini disusun secara sistematis untuk memudahkan pembaca memahami konsep-konsep dasar hingga strategi implementasi manajemen operasional. Dengan cakupan pembahasan mulai dari pengertian manajemen operasi, sistem manajemen operasional, desain produk dan proses, hingga strategi lokasi, kapasitas, kualitas, serta berbagai model operasional, diharapkan buku ini dapat menjadi panduan praktis sekaligus teoretis bagi mahasiswa, praktisi, dan siapa saja yang tertarik mendalami bidang ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan buku ini tentu terdapat keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan edisi berikutnya.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta

membantu para pembaca dalam mengembangkan kompetensi di bidang manajemen operasional.

Selamat membaca!

Lumajang, Desember 2024

Penulis



DAFTAR ISI

PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1 - MANAJEMEN OPERASIONAL 2	1
BAB 2 - <i>MATERIAL HANDLING DALAM FASILITAS PRODUKSI DAN OPERASI</i>	10
BAB 3 - <i>METODE PENENTUAN DAN BIAYA MATERIAL HANDLING</i>	15
BAB 4 - <i>PEMELIHARAAN MESIN DAN FASILITAS MESIN</i>	22
BAB 5 - <i>STRATEGI PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN MESIN DAN FASILITAS PRODUKSI</i>	29
BAB 6 - <i>KEBIJAKSANAAN PEMBELIAN DAN PENGGANTIAN MESIN</i>	33
BAB 7 - <i>METODE PEMILIHAN DAN PENGGANTIAN MESIN</i>	37
BAB 8 - <i>LINGKUNGAN KERJA</i>	46
BAB 9 - <i>PENGAWASAN</i>	50
BAB 10 - <i>PERENCANAAN PRODUKSI</i>	55
BAB 11 - <i>PERAMALAN</i>	59

BAB 12 - METODE PERAMALAN	63
BAB 13 - PERSEDIAAN	70
PENUTUP	83
DAFTAR PUSTAKA	86
BIOGRAFI PENULIS	88



BAB 1

MANAJEMEN

OPERASIONAL 2

LATAR BELAKANG

Manajemen Operasional 2 merupakan salah satu mata kuliah dari empat kompetensi utama yang harus dicapai dalam menyelesaikan program studi Strata 1 Manajemen. Empat kompetensi utama antara lain manajemen pemasaran, manajemen keuangan, dan manajemen sumber daya manusia. Mata kuliah manajemen operasional 2 diperuntukkan bagi mahasiswa jurusan ekonomi baik fakultas murni maupun keguruan di Indonesia. Nilai bobot mata kuliah ini adalah 3 (tiga) Satuan Kredit Semester.

Dalam mencapai bobot Satuan Kredit Semester yang telah ditentukan yakni (tiga) SKS tersebut, setiap mahasiswa harus mampu memahami topik-topik penting yang dibicarakan dalam manajemen operasional 2. Topik tersebut antara lain mengenai material *handling* dalam fasilitas produksi dan operasi, metode penentuan dan biaya material *handling*, pemeliharaan mesin dan fasilitas mesin, strategi pemeliharaan dan perawatan mesin dan fasilitas produksi, kebijakan pembelian dan penggantian mesin, metode pemilihan dan penggantian mesin, lingkungan kerja, pengawasan, perencanaan produksi, peramalan (*forecasting*), metode peramalan, persediaan. Untuk mampu memahami topik tersebut, maka setiap mahasiswa membuat sebuah ringkasan materi kuliah dari setiap topik dalam manajemen operasional 2.

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dirumuskan beberapa masalah :

1. Apa yang dimaksud dengan manajemen operasi bagi suatu organisasi?
2. Mengapa manajemen operasi diperlukan untuk menunjang operasi suatu organisasi?
3. Bagaimana implementasi manajemen operasi dalam suatu organisasi, khususnya bisnis?
4. Siapa saja yang dapat mengimplementasikan manajemen operasi, agar tujuan operasi perusahaan dapat berjalan secara optimum?

TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan penulisan ringkasan materi kuliah adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apa yang dimaksud dengan manajemen operasi bagi suatu organisasi.
2. Untuk mengetahui mengapa manajemen operasi diperlukan untuk menunjang operasi suatu organisasi.
3. Untuk mengetahui bagaimana implementasi manajemen operasi dalam suatu organisasi, khususnya bisnis.
4. Untuk mengetahui siapa saja yang dapat mengimplementasikan manajemen operasi, agar tujuan operasi perusahaan dapat berjalan secara optimum.

Introduksi manajemen operasi merupakan sebuah pengenalan terkait dengan manajemen operasi. Di samping pengenalan, produksi dan produktivitas, jenis operasional bisnis, dan strategi operasi juga perlu diketahui dengan benar.

1. Pengertian Manajemen Operasi

Manajemen operasi adalah satu set aktivitas untuk memperoleh nilai tambah produk melalui transformasi *input* menjadi *output*. *Input* dapat berupa :

- a. Material dikelompokan menjadi dua macam yakni :
 1. Material pokok disebut bahan baku yaitu komponen utama yang akan menjadi produk yang dihasilkan dalam proses konversi. Contoh: tekstil untuk perusahaan garmen, kayu untuk perusahaan mebel, kertas untuk perusahaan percetakan.
 2. Material pembantu atau bahan penolong adalah bahan untuk membuat *output* benar-benar menjadi produk akhir yang utuh. Contoh: cat untuk meja, kancing untuk baju.
- b. Karyawan dikategorikan menjadi empat yakni :
 1. Ahli dan terlatih; seorang yang menguasai konsep tertentu dianggap ahli, sedangkan terlatih apabila sudah berkali-kali melakukan pekerjaan yang sama.
 2. Ahli tetapi tidak terlatih; seorang yang memiliki sertifikasi tinggi di bidangnya dapat dikatakan sudah ahli. Namun karena belum berpengalaman terhadap suatu bidang maka dikatakan tidak terlatih.
 3. Tidak ahli tetapi terlatih; seorang yang tidak ahli dalam bidang tertentu namun sudah berpengalaman karena sering melakukan pekerjaan tersebut berkali-kali.
 4. Tidak ahli dan tidak terlatih; seorang yang tidak ahli dan tidak terlatih maka tidak diperlukan dalam proses konversi karena

- akan sulit untuk dimintai menyelesaikan sesuatu baik individu maupun kerja tim.
- c. Peralatan juga diperlukan dalam proses konversi. Berhubungan dengan peralatan, teknologi berperan besar dalam proses konversi dan produk yang dihasilkan.

Sedangkan *output* berupa produk. Produk adalah hasil dari proses konversi berupa barang dan jasa. Hasil konversi diharapkan menghasilkan nilai tambah dan dapat memberikan kepuasan kepada para pelanggan.

2. Jenis Operasional Bisnis

Ditinjau dari sisi operasional, bisnis dikelompokkan menjadi bisnis manufaktur yang menghasilkan barang dan bisnis non manufaktur yang menghasilkan jasa. Ada juga bisnis gabungan manufaktur dengan non manufaktur yakni bisnis disamping menghasilkan barang juga menghasilkan jasa.

Bisnis manufaktur dikelompokkan menjadi tiga macam yakni perusahaan penghasil produk dalam satuan unit, penghasil produk dalam kelompok unit, dan perusahaan penghasil produk secara massal. Sedangkan bisnis non manufaktur dikelompokkan dua macam yaitu perusahaan non manufaktur terkait barang dan perusahaan non manufaktur tidak terkait barang. Untuk bisnis gabungan manufaktur dan non manufaktur, contohnya rumah makan.

3. Produksi dan Produktivitas

Produksi dan produktivitas adalah dua hal yang berbeda. Produksi adalah penambahan nilai tambah. Jenis nilai tambah dapat berupa:

- a. Manfaat bentuk adalah segala macam bentuk penambahan manfaat yang dihasilkan dengan melakukan perubahan bentuk, misalnya kayu menjadi kursi, kain menjadi baju.

- b. Manfaat tempat apabila suatu barang akan memperoleh nilai tambah ketika barang tersebut berpindah dari tempatnya semula.
- c. Peluang bagi barang yang memiliki bentuk sama dan tempat yang sama dikenal dengan manfaat waktu, misalnya perusahaan gudang.
- d. Salah satu contoh manfaat kepemilikan adalah pemberian sertifikat.

Tingkat produksi adalah berapa jumlah yang dihasilkan dalam kurun waktu tertentu. Pengukuran tingkat produksi melalui beberapa variable yakni melalui *input*, proses, dan *output*. Melalui variabel *input* yang digunakan dalam produksi antara lain:

- a. Material / Bahan

Input berupa material/bahan yang digunakan untuk mengukur tingkat produksi adalah bahan baku. Bahan baku adalah bahan utama yang diolah menjadi produk bahan jadi dan pemakaiannya dapat diidentifikasi secara langsung atau bisa diikuti jejaknya pada produk jadi. Dalam menggunakan bahan sebagai pengukur berapa tingkat produksi, ada suatu standar penggunaan bahan. Standar penggunaan bahan adalah suatu standar yang dibuat oleh suatu perusahaan yang menunjukkan jumlah dan jenis bahan baku yang diperlukan untuk bisa memproduksi satu unit produk.

- b. Karyawan

Karyawan dalam perusahaan dibagi menjadi dua yaitu karyawan langsung dan karyawan tidak langsung. Jika tingkat produksi diukur dengan menggunakan karyawan, maka ada standar penyelesaian kerja. Standar penyelesaian kerja merupakan standar yang menunjukkan jumlah dan jenis tenaga kerja langsung yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit produk. Karena yang terlibat secara langsung dalam proses konversi adalah karyawan

langsung, maka perhitungan tingkat produksi juga menggunakan karyawan langsung saja, bukan semua karyawan perusahaan.

c. Peralatan

Peralatan sebagai salah satu input juga dapat digunakan sebagai variabel dalam mengukur tingkat produksi. Perhitungan tingkat produksi akan menggunakan jam mesin langsung. Jam mesin langsung adalah jam penggunaan mesin yang secara langsung terlibat dalam/untuk proses konversi.

Produktivitas adalah kemampuan perusahaan untuk menghasilkan sejumlah produk barang dan atau jasa dengan faktor produksi yang tersedia. Tingkat produktivitas adalah sejauh mana produksi yang dilaksanakan telah mencapai apa yang telah direncanakan sebelumnya.

Ada dua metode untuk mengukur tingkat produktivitas suatu perusahaan yakni:

a. Dengan membuat perbandingan antara *output* dan *input*

Metode ini menghitung produktivitas dengan cara *output* dibagi dengan *input*. Manfaat yang diperoleh dengan menggunakan metode pertama antara lain :

1. Dapat mengetahui porsi masing-masing *input* terhadap *output*.
2. Dapat mengetahui tingkat efisiensi masing-masing *input*.
3. Manajer operasi dapat memilih langkah yang benar dalam merencanakan dan mengendalikan input untuk proses konversi yang dilaksanakan oleh perusahaan.

b. Menunjukkan perbandingan antara kondisi aktual dan normatif.

Upaya yang bisa dilakukan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan antara lain:

1. Secara ekstensif, yaitu upaya untuk meningkatkan jumlah produksi dengan cara menambah jumlah faktor produksinya.

2. Secara intensif, yaitu upaya untuk meningkatkan jumlah produksi dengan cara meningkatkan produktivitas setiap faktor produksi.
3. Rasionalisasi, yaitu upaya untuk meningkatkan jumlah produksi dengan cara mengeluarkan kebijaksanaan yang rasional yang mengarah pada efisiensi produksi agar produktivitas optimal. Rasionalisasi dapat ditempuh dengan cara :
 - a) Mekanisasi, yaitu dilakukan dengan mengganti alat-alat produksi dengan mesin-mesin atau alat-alat yang serba modern.
 - b) Standardisasi, yaitu dilakukan dengan membuat suatu standar atau ukuran dalam hal mutu, bentuk, ukuran, dan lain-lain terhadap suatu produk tertentu.
 - c) Spesialisasi atau pembagian kerja.
 - d) Menempatkan pekerja pada tempat yang sebenarnya (tepat dalam penempatan)

4. Strategi Proses

Ada enam macam strategi proses yang dapat dipilih agar proses konversi dapat optimal, yaitu :

- a. Inovasi teknologi : perusahaan selalu berusaha menemukan dan mengembangkan teknologi baru bagi produknya dan akan memproduksi produk yang terbaru sedangkan produk baru tidak diproduksi lagi.
- b. Eksplorasi teknologi : pada dasarnya hampir sama dengan inovasi teknologi yakni perusahaan berusaha menemukan dan mengembangkan teknologi baru bagi produknya. Perbedaannya adalah pada perlakuan produk lama, untuk produk lama, masih diproduksi namun dijual dengan harga yang lebih rendah

- c. Layanan teknologi : biasanya perusahaan yang menggunakan strategi ini bergerak pada bidang pelayanan. Perusahaan akan memberikan pelayanan yang terbaik untuk konsumen, sehingga perusahaan akan melengkapi peralatan produksinya dengan teknologi baru sehingga lebih aman dan nyaman untuk pelanggan.
- d. Kustomisasi massa : melalui strategi ini, perusahaan akan memproduksi produk yang beraneka rangam dan dalam jumlah yang besar.
- e. Modularisasi : walaupun kadang produk dari perusahaan tersebut berbeda, namun bisa juga salah satu atau beberapa komponen dari produk tersebut adalah sama.
- f. Ekonomi : perusahaan memproduksi produk dengan variasi kecil dan dalam jumlah yang banyak, perusahaan menekankan pada biaya per unit yang serendah-rendahnya.

5. Perbedaan & Persamaan *Manufacture Dan Service*

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

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

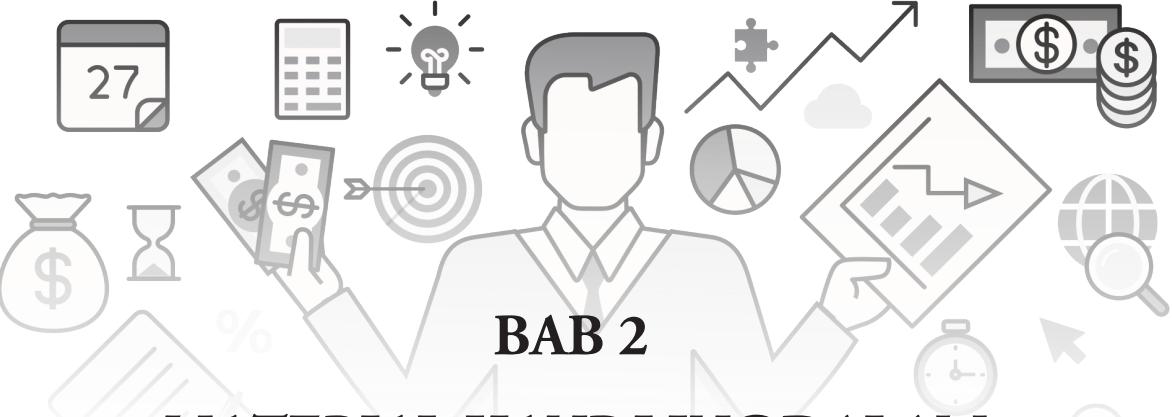
Manufaktur *Service* Bentuk fisik tahan lama *Output* dapat disimpan Kontak dengan pelanggan kecil Waktu respon lama Fasilitas banyak Intesitas modal Kualitas muda diukur Tidak berwujud, dan tidak tahan lama *Output* tidak dapat disimpan Kontak dengan konsumen tinggi Waktu respon singkat Fasilitas kecil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

Persamaan *Manufacture* dan *service* Disamping terdapat perbedaan, persamaan antara manufaktur dengan jasa, yaitu :

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

6. Evaluasi

1. Apa yang anda ketahui tentang manajemen operasi?
2. Bisnis manufaktur dikelompokkan dalam berapa macam dalam operasional bisnis?
3. Ada enam macam strategi proses yang dapat dipilih agar proses dapat optimal?
4. Apakan perbedaan dan persamaan manufaktur dan service dalam manajemen operasional?
5. Bagaimana anda dapat membedakan material yang baik dan tidak baik?



BAB 2

MATERIAL HANDLING DALAM FASILITAS PRODUKSI DAN OPERASI

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami material handling dalam fasilitas produksi dan operasi dan menjelaskan pengertian material handling, tujuan material handling, menentukan jenis peralatan yang sesuai dengan material yang akan di handling, merancang system material handling.

INDIKATOR

1. Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan *Material Handling*.
2. Menentukan tujuan *Material Handling* dan jenis peralatan yang sesuai dengan *Material* yang akan di *Handling*.
3. Menjelaskan perencanaan sistem *Material Handling*.

Material Handling adalah suatu seni dan ilmu untuk memindahkan, membungkus, dan menyimpan bahan-bahan dalam segala bentuk. (B.K. Hedge, 1972).

Material Handling adalah suatu bagian yang integral dari proses produksi yang meliputi penyimpanan, pemuatan, penurunan, dan juga bagian transportasi mengangkut material ke pengepakan sampai barang jadi yang siap dipasarkan. (Hohn A Stubin, dalam *Business Management*).

Dari beberapa pengertian diatas, dapat dikatakan bahwa material handling adalah suatu kegiatan mengangkat, mengangkut, meletakkan bahan-bahan dalam proses di dalam pabrik, kegiatan ini dimulai sejak bahan-bahan masuk, atau diterima di pabrik, sampai pada saat barang jadi dikeluarkan dari pabrik.

1. Tujuan *Material Handling*

- a. Menjaga atau mengembangkan kualitas produk, mengurangi kerusakan dan memberikan perlindungan terhadap material.
- b. Meningkatkan keamanan dan mengembangkan kondisi kerja.
- c. Meningkatkan produktivitas
 - 1) Material akan mengalir pada garis lurus.
 - 2) Material akan berpindah dengan jarak sedekat mungkin.
 - 3) Perpindahan sejumlah material pada satu kali waktu
- d. Meningkatkan tingkat penggunaan fasilitas.
 - 1) Meningkatkan penggunaan bangunan.
 - 2) Pengadaan bangunan serbaguna.
 - 3) Standarisasi peralatan material handling.
- e. Mengurangi bobot mati.
- f. Sebagai pengawasan persediaan.

2. Manfaat dari Pengendalian *Material Handling*

- a. Penghematan biaya produksi, penurunan biaya persediaan, penggunaan ruang lebih efisien, serta meningkatkan produktifitas perusahaan.
- b. Pengurangan sisa afval, yaitu produk-produk yang tidak sesuai dengan standar.
- c. Menaikkan luas produksi.
- d. Peningkatan kondisi kerja karyawan.
- e. Distribusi material akan berjalan lebih baik.

3. Beberapa Hal yang Perlu Diperhatikan dalam Pengendalian *Material Handling*

- a. Produk, bentuk dan ukuran, jumlah unit rata-rata yang harus dipindahkan, daya tahan terhadap getaran dan benturan, bentuk dari bahan baku, dan barang setengah jadi yang harus dipindahkan.
- b. Pabrik, lokasi pintu, lokasi tangga, daya tahan lantai, letak ruang, dan jalur yang tersedia.
- c. Proses produksi, urutan, arah pemindahan material, dan perlengkapan produksi.
- d. Peralatan material handling, peralatan yang digunakan sesuai dengan material yang dipindahkan.

4. *Material Handling* yang Baik dan Efisien

- a. Biaya handling menjadi lebih murah atau mudah.
- b. Hasil yang dapat ditampung oleh pabrik lebih banyak.
- c. Berkurangnya waktu yang tidak produktif.
- d. Mempertinggi keselamatan para pekerja
- e. Menaikkan semangat para pekerja.

- f. Memperbaiki hubungan baik.
- g. Mengurangi biaya per unit produk.

5. ***Material Handling* yang Kurang Baik dan Tidak Efisien**

- a. Bahan-bahan dibongkar dengan tangan.
- b. Adanya barang-barang yang ditempatkan dihalaman.
- c. Banyak orang yang berkerumunan menunggu melakukan proses handling.
- d. Lebih banyak barang yang dikirimkan dari pada yang datang.
- e. Pemindahan dilakukan dengan alat yang kurang lengkap.
- f. Adanya barang yang sering rusak saat bongkar muatan.
- g. Adanya kekacauan bagian produksi karena banyaknya barang-barang yang tertimbun.

6. **Unsur Perencanaan *Material Handling***

- a. Produk, macam, jenisnya, berat-ringan, cair-padat, besar-kecil dan seterusnya. Ini menentukan sekaligus pemilihan alat-alat *material handling*.
- b. Darimana serta kemana bahan baku tersebut dipindahkan, relatif dekat atau jauh.
- c. Keadaan ruang, cukup luas atau sempit, atap tinggi atau rendah.
- d. Bentuk gedung datar atau bertingkat.
- e. Dana yang tersedia untuk pembelian atau penyewaan alat-alat *material handling*.

7. **Prosedur untuk Mengadakan atau Memperbaiki *Material Handling***

- a. Mengadakan penyelidikan dan analisis mengenai efisiensi kegiatan.

- b. Merencanakan, mengadakan pengujian atau pengetesan dari perkembangan alat-alat.
- c. Memberikan rekomendasi mengenai perbaikan dan penggunaan.
- d. Mengikuti pelaksanaan dan pembuatan laporan mengenai peralatan handling yang digunakan.

8. Evaluasi

- 1. Apakah yang anda ketahui tentang *material handling* ?
- 2. Seberapa pentingnya hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian *material handling* ?
- 3. Apa saja yang anda ketahui mengenai prosedur untuk mengadakan dan memperbaiki *material handling* ?
- 4. Bagaimana anda dapat membedakan material yang baik (efisien) dan yang kurang baik (tidak efisien) ?





BAB 3

METODE PENENTUAN DAN BIAYA MATERIAL HANDLING

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mengerti apa yang dimaksud dengan metode penentuan dan biaya *material handling*, prinsip-prinsip *material handling*.

INDIKATOR

1. Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan metode penentuan *material handling*.
2. Menentukan prinsip-prinsip *material handling*.
3. Menghitung biaya *material handling*.

Material handling adalah sebagai menangani material dengan menggunakan peralatan dan metode yang benar. Perencanaan sistem material handling merupakan suatu komponen penting dalam dalam perencanaan fasilitas terutama dalam kaitannya dengan desain tata letak. Oleh karena itu, perencanaan penanganan material selalu saling terkait satu dengan yang lainnya. (Eddy Herjanto ; Manajemen Operasi Edisi 3 ; Grasindo ; 2008 ; Hal 143).

1. Prinsip-Prinsip *Material Handling*

No	Prinsip	Keterangan
1.	Perencanaan	Semua perencanaan material dan aktivitas-aktivitas penyimpanan untuk mendapatkan efisiensi operasi semaksimal mungkin
2.	Sistem Aliran	Mengintegrasikan sebanyak mungkin aktivitas penanganan dan mengkoordinasikan sistem operasi meliputi agen, penerimaan, penyimpanan, produksi, inspeksi, pengawasan, trasportasi dan konsumsi.
3.	Aliran Material	Merencanakan urutan operasi dan tataletak peralatan untuk mengoptimalkan aliran barang/ material.
4.	Penyederhanaan	Menyederhanakan penanganan dengan cara mengurangi, menghilangkan, menggabungkan, pemindahan atau peralatan yang tidak perlu.
5.	Gravitasi	Gunakan gravitasi untuk memindahkan barang jika mungkin.
6.	Memanfaatkan Ruang	Memanfaatkan volume bangunan seoptimal mungkin.
7.	Ukuran Satuan	Tingkatkan jumlah, ukuran, berat beban, atau tingkat aliran.
8.	Mekanisasi	Operasi penanganan secara mekanik.

9.	Otomatis	Gunakan peralatan otomatis untuk produksi, penanganan dan penyimpanan.
10.	Pemilihan Peralatan	Dalam pemilihan peralatan, pertimbangkan semua aspek penanganan material, pemindahan dan metode yang digunakan.
11.	Standarisasi	Standarisasi metode penanganan, jenis, dan ukuran peralatan penanganan.
12.	Kemampuan Adaptasi	Gunakan metode dan peralatan yang dapat menjalankan berbagai macam tugas dan penerapan dengan baik.
13.	Bobot Mati	Mengurangi perbandingan bobot mati dari peralatan penanganan yang bergerak terhadap beban yang dibawa.
14.	Utilitas	Rencanakan pemakaian peralatan penanganan dan man power atau SDM secara optimum.
15.	Perawatan	Rencanakan perawatan pencegahan dan jadwal perbaikan dari semua peralatan penanganan.
16.	Keuangan	Ganti metode dan peralatan penanganan yang usang dan jika ada metode atau peralatan yang lebih efisien akan meningkatkan operasi.
17.	Pengawasan	Gunakan aktivitas-aktivitas penanganan material untuk meningkatkan pengendalian produksi, pengendalian persediaan, dan penanganan biaya.
18	Kapasitas	Gunakan peralatan penanganan untuk membantu dalam mencapai kapasitas produksi yang diinginkan.

19.	Efektivitas	Tentukan efektivitas kinerja penanganan dalam bentuk biaya persatuan yang ditangani
20.	Keamanan	Tetapkan metode dan peralatan yang sesuai untuk keamanan penanganan

2. Cara Meminimasi Biaya *Material Handling*

- a. Meminimasi waktu menganggur peralatan.
- b. Pemakaian maksimum peralatan untuk mendapatkan satuan muatan yang tinggi
- c. Meminimumkan perpindahan penanganan material dan mengurangi gerakan mundur untuk mengurangi biaya operasi.
- d. Mengatur departemen-departemen sedekat mungkin agar perpindahan material menjadi pendek.
- e. Mencegah perbaikan yang besar dengan melakukan perencanaan aktivitas perawatan yang lebih baik.
- f. Harus menggunakan peralatan yang tepat untuk mengurangi kerusakan material dan menggunakan muatan satuan yang sesuai.
- g. Sedapat mungkin menggunakan prinsip gravitasi, yang dapat mengurangi biaya operasi.
- h. Menghindarkan pekerjaan-pekerjaan yang tidak aman bagi TK seperti mengangkat beban yang terlalu berat.
- i. Mengurangi keanekaragaman jenis peralatan untuk mengurangi kebutuhan investasi dan keanekaragaman komponen / *spare part*.
- j. Mengganti peralatan yang sudah usang dengan yang baru agar lebih efisien.

3. Biaya Perancangan & Operasi Sistem *Material Handling*

- a. Biaya Investasi, adalah biaya yang umumnya dikeluarkan pada awal kegiatan proyek dalam jumlah yang cukup besar, diantaranya sebagai berikut:
 - 1) Harga pembelian
 - 2) Harga komponen alat bantu
 - 3) Biaya instalasi.
- b. Biaya operasi, adalah biaya berkelanjutan untuk menjalankan suatu produk, bisnis, atau sistem, diantaranya:
 - 1) Biaya perawatan
 - 2) Biaya bahan bakar
 - 3) Biaya jaminan tenaga kerja (upah dan jaminan kecelakaan)
- c. Biaya pembelian muatan, Yang digolongkan dalam pembelian *pallet* dan *container*.
- d. Biaya yang menyangkut, Masalah pengepakan dan kerusakan material.

4. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Metode Pemilihan Peralatan *Material Handling*

- a. Material yang dipindahkan, Jenis, berat, volume, bentuk, ukuran material yang dipindahkan.
- b. Perpindahan/ gerakan, Frekuensi, jalur, lebar gang, mekanismeloading dan un-loading.
- c. Penyimpanan, Area, volume, bentuk & ukuran fasilitas penyimpanan, jarak antara kolom dan batasan-batasan lainnya.
- d. Biaya, Biaya operasi dan investasi peralatan,tingkat suku bunga, depresiasi, umur ekonomis peralatan.

- e. Faktor-faktor lain, Fleksibilitas dalam melakukan pekerjaan ganda dan pekerjaan atas beberapa produk yang berbeda.

5. Contoh Perhitungan Ongkos *Material Handling* Persatuan Jarak (Omh/ M)

Sebuah alat angkut *forklift* dibeli dengan harga Rp. 50.000.000 diharapkan umur ekonomis 5 tahun. Biaya bahan bakar adalah Rp. 20.000/ 8 jam, sedang biaya perawatan sebesar Rp. 5.000/jam. Jika *forklift* berjalan rata-rata 15.000 m per hari, tentukan biaya persatuan jarak (m), diasumsikan bahwa alat angkut beroperasi 300 hari/ tahun dan upah operator adalah Rp. 10.000/ jam.

Penyelesaian :

- a. Menentukan depresiasi dengan menggunakan depresiasi garis lurus

$$\frac{\text{Rp } 50.000.000,- \times 1\text{th} \times 1\text{ hari}}{5\text{th} \times 300\text{ hari} \times 8\text{ jam}} = \text{Rp } 4.166/\text{jam}$$

- b. Jarak angkutan tiap jam adalah

$$\frac{1\text{ hari}}{15.000\text{ m/hari} \times 8\text{ jam}} = 1875\text{ m/jam}$$

- c. Total biaya = Biaya (maintenance + bahan bakar + depresiasi + operator):

$$\frac{\text{Rp } 5.000 + 8\text{ jam} \times 4.166 + 10.000}{20.000} = 21.166/\text{jam}$$

- d. Ongkos Material Handling (OMH/ M)

$$\frac{\text{Rp } 21.166}{1875\text{ m/jam}} = \text{Rp } 11,55/\text{m}$$

5. Evaluasi

1. Apa yang anda ketahui tentang metode penentuan dan biaya *material handling* ?
2. Bagaimana cara anda dalam meminimasi biaya *material handling* ?
3. Apa yang anda ketahui tentang biaya perancangan dan operasi sistem *material handling* ?
4. Faktor yang seperti apa yang dapat mempengaruhi metode pemilihan peralatan *material handling* ?
5. Bagaimana cara menghitung ongkos material handling persatuan jarak (Omh/ M) ?



BAB 4

PEMELIHARAAN MESIN DAN FASILITAS MESIN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami penjelasan dari pemeliharaan, cara pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi sehingga berjalan dengan lancar, kegiatan dari pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi, menentukan kebijakan pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi agar dapat meminimalisir kerusakan mesin dan biaya pemeliharaan fasilitas produksi.

INDIKATOR

1. Mampu memahami penjelasan pemeliharaan, cara pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi
2. Menjelaskan kegiatan dari pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi
3. Menentukan kebijakan pemeliharaan mesin dan fasilitas produksi agar dapat meminimalisir kerusakan mesin dan biaya pemeliharaan fasilitas

Dapat diartikan sebagai kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas atau peralatan pabrik dan mengadakan kegiatan pemeliharaan, perbaikan penyesuaian, maupun penggantian sebagian peralatan yang diperlukan agar sarana fasilitas pada kondisi yang diharapkan dan selalu dalam kondisi siap pakai (Assauri, 2008).

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Peranan perawatan terhadap komponen mesin sangat penting artinya untuk mencegah terjadinya downtime produksi. Dan perawatan yang paling baik digunakan adalah perawatan pencegahan sebelum terjadinya kerusakan (*preventive maintenance*). Untuk itu, disini akan dirumuskan mengenai usulan perawatan pencegahan komponen kritis dari macam-macam mesin berdasarkan kriteria minimasi *downtime*.

Perawatan yaitu suatu usaha yang dilakukan dengan maksud menjaga peralatan atau mesin agar dapat berfungsi dengan baik. Sedangkan yang dimaksud dengan perbaikan adalah pemulihan suatu kondisi peralatan atau permesinan yang telah mengalami kerusakan atau penerunan performa sehingga tetap atau mendekati keadaan semula.

1. Tujuan Perawatan

Beberapa tujuan dari pemeliharaan perawatan diantaranya sebagai berikut:

- a. Memperpanjang usia kegunaan aset. Hal ini terutama penting di negara berkembang karena kurangnya sumber daya modal untuk penggantian.
- b. Menjaga ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi, antara lain:
 - Selalu siap bila diperlukan sesuai dengan rencana.
 - Tidak rusak selama produksi berjalan.
 - Dapat bekerja dengan efisien dan kapasitas yang diinginkan.

- c. Menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu, misalnya unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan sebagainya.
- d. Menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut. Menghemat waktu, biaya dan material karena peralatan terhindar dari kerusakan besar.
- e. Kerugian baik material maupun personel akibat kerusakan atau timbulnya kerusakan tambahan akibat kerusakan awal dapat segera dicegah.

2. Jenis Pemeliharaan

Aktivitas pemeliharaan pabrik dapat dibedakan menjadi 2 kelompok di antaranya:

- a. Pemeliharaan *preventive*, yaitu suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk :
 - 1) Mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga.
 - 2) Untuk menemukan kondisi atau keadaan yang dapat mengakibatkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu proses produksi berlangsung.
- b. Pemeliharaan korektive yaitu suatu kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara mendadak kegiatan ini dilakukan apabila suatu mesin mengalami gangguan atau kelainan pada proses produksi, sehingga tidak dipergunakan sebagaimana mestinya.

3. Manfaat pemeliharaan fasilitas :

- a. Perbaikan terus menerus , kegiatan ini menjadi kajian penting dlm manajemen operasi, baik manufaktur maupun jasa, terutama pabrik yg menggunakan mesin yg berputar dan beroperasi setiap saat,

- b. Meningkatkan Kapasitas, dgn adanya perbaikan terus menerus, maka tidak akan ada pengeraan ulang/ proses ulang, shg kapasitas akan meningkat.
- c. Mengurangi persediaan ,karena tdk perlu ada penumpukan bahan baku yg harus di siapkan untuk melakukan produksi ulang.
- d. Biaya operasi lebih rendah, akibat kapasitas yg meningkat disertai dgn persediaan yg rendah, maka secara otomatis akan mengakibatkan biaya operasi lebih rendah, tdk perlu penyimpanan bahan baku dan tdk perlu adanya biaya tambahan krn proses pengeraan ulang.
- e. Produktivitas lebih tinggi, jika biaya operasi lebih rendah , maka dari rumus produktivitas adalah output / input akan diperoleh bahwa produktivitas akan lebih besar (dengan catatan output konstan) , tentunya produktivitas akan lebih besar lagi jika output semakin besar.
- f. Meningkatkan Kualitas , akan tercipta cost advantage, artinya dengan kualitas yg sama baik, harga dapat ditetapkan menjadi lebih murah.

4. Keuntungan – keuntungan dari perawatan yang baik

- a. Berkurangnya kemungkinan terjadinya perbaikan darurat.
- b. Tenaga kerja pada bidang perawatan dapat lebih efisien.
- c. Kesiapan dan kehandalan dapat lebih efisien.
- d. Memberikan informasi kapan peralatan perlu diperbaiki atau diganti.
- e. Anggaran perawatan dapat dikendalikan.

5. Kategori Mesin/Peralatan Produksi

Ditinjau dari tingkat kerumitan, harga, peranan dan resiko dalam suatu mata rantai produksi, mesin digolongkan atas.

- Critical
- Essential (Potentially critical)
- General Purpose (Non critical)
 - Kategori ini untuk menentukan strategi perawatan yang cocok.
 - Kalau rusak dapat membahayakan

1. Mesin “Critical”

- Kalau rusak dapat membahayakan
- Kalau rusak proses produksi terganggu
- Investasi mahal
- Biaya perbaikannya mahal (misal: high speed turbine)
- Waktu untuk perbaikan lama.

2. Mesin “General Purpose”

- Kalau rusak tidak membahayakan
- Kalau rusak tidak mengganggu proses produksi
- Investasi tidak mahal
- Biaya perbaikan tidak mahal
- Mempunyai unit cadangan
- Tidak mengakibatkan kerusakan sekunder

3. Mesin Essential (Potentially Critical)

- Di antara mesin critical dan general purpose.

6. Pengklasifikasian Perawatan

Preventive Maintenance adalah salah satu komponen penting dalam aktivitas perawatan (*maintenance*). *Preventive maintenance* adalah aktivitas perawatan yang dilakukan sebelum terjadinya kegagalan atau kerusakan pada sebuah sistem atau komponen, dimana sebelumnya sudah dilakukan perencanaan dengan pengawasan yang sistematik, deteksi, dan koreksi,

agar sistem atau komponen tersebut dapat mempertahankan kapabilitas fungsionalnya.

7. Pekerjaan-pekerjaan Dasar Pada Perawatan *Preventif*

a. Inspeksi

Pekerjaan inspeksi dibagi atas inspeksi bagian luar dan inspeksi bagian dalam. Inspeksi bagian luar dapat ditujukan untuk mengamati dan mendeteksi kelainan-kelainan yang terjadi pada mesin yang sedang beroperasi, misalnya: timbul suara yang tidak normal, getaran, panas, asap dan lain-lain. Inspeksi bagian dalam ditujukan untuk pemeriksaan elemen-elemen mesin yang dipasang pada bagian dalam seperti: roda gigi, ring, paking, bantalan dan lain-lain.

b. Pelumasan

Komponen-komponen mesin yang bergesekan seperti roda gigi, bantalan dsb, harus diberi pelumasan secara benar agar dapat bekerja dengan baik dan tahan lama. Dalam pemberian pelumas yang benar perlu diperhatikan jenis pelumasnya, jumlah pelumas, bagian yang diberi pelumas dan waktu pemberian pelumasnya ini.

c. Perencanaan dan Penjadwalan

Suatu jadwal program perawatan perlu disiapkan dan harus ditaati dengan baik. Program perawatan harus dibuat secara lengkap dan teperinci menurut spesifikasi yang diperlukan, seperti adanya jadwal harian, mingguan, bulanan, tiap tiga bulan, tiap setengah tahun, setiap tahun dan sebagainya.

d. Pencatatan dan Analisis

Catatan-catatan yang perlu dibuat untuk membantu kelancaran pekerjaan perawatan ini adalah:

- 1) Buku manual operasi.

- 2) Manual instruksi perawatan.
- 3) Kartu riwayat mesin.
- 4) Daftar permintaan suku cadang.
- 5) Kartu inspeksi.
- 6) Catatan kegiatan harian.
- 7) Catatan kerusakan, dan lain-lain.

Catatan-catatan ini akan banyak membantu dalam menentukan perencanaan dan keputusan-keputusan yang akan diambil.

8. Usaha Untuk Mengatasi Kerusakan

Usaha yang dilakukan untuk mengatasi dari kerusakan diantaranya:

1. Merubah proses
2. Merancang kembali komponen yang gagal
3. Mengganti dengan komponen baru atau yang lebih baik
4. Meningkatkan prosedur perawatan preventif.
5. Meninjau kembali dan merubah sistem pengoperasian mesin.

9. Evaluasi

1. Apa yang anda ketahui tentang pemeliharaan dan fasilitas mesin?
2. Tujuan dan jenis apa saja yang terdapat pada pemeliharaan atau perawatan mesin ?
3. Keuntungan-keuntungan apa saja yang terjadi jika perawatan dilakukan dengan baik ?
4. Seberapa penting desain proses dan lay out menurut anda ? kenapa ?
5. Bagaimana cara dilakukan untuk mengatasi kerusakan yang terjadi pada fasilitas mesin ?



BAB 5

STRATEGI PEMELIHARAAN DAN PERAWATAN MESIN DAN FASILITAS PRODUKSI

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami penjelasan dari strategi pemeliharaan dan perawatan mesin serta fasilitas produksi, penggunaan alat analisis dalam menentukan metode perawatan dan pemeliharaan mesin, menetukan kebijakan dalam mengurangi biaya yang timbul akibat kerusakan mesin.

INDIKATOR

1. Mampu memahami strategi pemeliharaan dan perawatan mesin serta fasilitas produksi
2. Menggunakan alat analisis dalam menentukan metode perawatan dan pemeliharaan mesin
3. Menetukan kebijakan dalam mengurangi biaya yang timbul akibat kerusakan mesin

Strategi pemeliharaan (*Maintenance Strategy*) adalah sebagai aturan keputusan yang menetapkan urutan tindakan yang harus dilakukan berkaitan dengan keadaan operasi sistem manufaktur yang menjadi objeknya.

Strategi pemeliharaan perlu dipilih berdasarkan penilaian risiko dan konsekuensi dari kegagalan atau kerusakan. Ini membutuhkan tinjauan secara menyeluruh terhadap total peralatan di pabrik sehingga semua kegagalan teridentifikasi.

1. Tujuan dari Strategi Pemeliharaan

Beberapa tujuan dari strategi pemeliharaan diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk menemukan titik temu antara biaya pemeliharaan sistem dan risiko.
 2. Untuk memperoleh keuntungan finansial dari sistem.
 3. Untuk mencapai keseimbangan secara optimal dari semua faktor.
- 2. Beberapa Saran Untuk Membantu Dalam Menentukan Strategi Pemeliharaan Yang Tepat Untuk Jenis Operasional Pabrik Di Perusahaan Sebagai Berikut:**
- 1) **Ketahui posisi kita dari *Perspektif Maintenance***, hal pertama kali yang dilakukan sebelum menetukan strategi pemeliharaan mencari tahu dimana kita berada dalam perjalanan maintenance, cara yang paling jelas untuk memulai hal ini melalui tahap obeservasi dan audit.
 - 2) **Tentukan kemanakah tujuan *Maintenance* kita**, langkah ini untuk meninjau dengan manajemen dan mendiskusikan area atau peralatan yang mana akan menjadi perhatian utama. Hal ini untuk mempertimbangkan keselamatan kerja, waktu

henti peralatan, biaya perawatan, tenaga kerja, dan tingkat keterampilan teknis di antara item-item potensial lainnya.

- 3) **Bangunlah *Roadmap***, kita bisa memetakan skor penilaian maintenance ke dalam jenis peralatan serta mengidentifikasi area-area dengan potensi terbesar untuk ditingkatkan, hal ini juga akan menemukan kekuatan selama proses tersebut.
 - 4) **Buatlah rencana dan jalankan**, untuk mengetahui bahwa posisi kita sekarang berada dimana, kemana ingin pergi dan peta jalan untuk membawa kita kesana, sekarang saatnya untuk mengeksekusi.
3. **Dalam menentukan strategi perawatan, banyak ditemukannya kesulitan-kesulitan diantaranya :**
- a. Tenaga kerja yang terampil
 - b. Ahli teknik yang berpengalaman
 - c. Instrumentasi yang cukup mendukung
 - d. Kerja sama yang baik diantara bagian perawatan
 - e. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan strategi perawatan
 - f. Umur peralatan atau mesin produksi
 - g. Tingkat kapasitas pemakaian mesin
 - h. Kesiapan suku cadang
 - i. Kemampuan bagian perawatan untuk bekerja cepat
 - j. Situasi pasar, kesiapan dana dan lain-lain
4. **Evaluasi**
1. Apa yang dimaksud dengan strategi pemeliharaan mesin ?
 2. Apa saja tujuan dari strategi pemeliharaan mesin ?

3. Coba anda pahami tentang beberapa saran untuk membantu dalam menentukan strategi pemeliharaan yang tepat untuk jenis operasional pabrik di perusahaan ?
4. Kesulitan apa saja yang anda hadapi dalam menentukan strategi pemeliharaan ?





BAB 6

KEBIJAKSANAAN PEMBELIAN DAN PENGGANTIAN MESIN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu menjelaskan tentang kebijakan pembelian dan penggantian mesin, menjelaskan alasan pembelian dan penggantian mesin.

INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu memahami kebijakan pembelian dan penggantian mesin.
2. Mahasiswa mampu menjelaskan alasan pembelian dan penggantian mesin.

1. Berbagai kebijaksanaan pemeliharaan dan alternatif pemeliharaan:

Kebijaksanaan-kebijaksanaan pemeliharaan	Alternatif-alternatif Pemeliharaan			
Pemeliharaan perbaikan (remedial)	-Mereparasi, memperbaiki atau mengganti pada akhir jam operasi	-Mereparasi, memperbaiki,/ mengganti pada periode waktu persiapan	Mereparasi, memperbaiki, / mengganti pada periode waktu persiapan.	- Memeriksa, mengukur, kebutuhan reparasi, perbaikan, atau pergantian .
Pemeliharaan Preventif				
Pemeliharaan Kondisional				

Pemilihan kebijaksanaan pemeliharaan : dlm contoh :

- Suatu perusahaan elektronik mempunyai 100 mesin pengetesan laser, dan manajemen ingin menentukan apakah seharusnya mengikuti kebijaksanaan perbaikan(remedial policy) ,dimana perbaikan atau penyetelan dilakukan hanya setelah suatu mesin rusak, atau kebijaksanaan pemeliharaan preventif, dimana penyetelan dilakukan terhadap semua peralatan pada akhir periode (n) yg ditentukan dan kerusakan2 direparasi bila terjadi.

2. Alasan-Alasan Mengadakan Penggantian Mesin

1. Adanya keuntungan potensial dari penggunaan mesin baru.
2. Mesin yang digunakan sudah rusak, jika tidak diganti akan menimbulkan kerugian antara lain:

- a. Waktu penggerjaan bertambah
 - b. Produksi perusahaan menurun
 - c. Kualitas produk menurun
 - d. Biaya tenaga kerja akan bertambah besar
 - e. Biaya maintenance bertambah besar
3. Mesin sudah kuno atau tua atau ketinggalan zaman
 4. Tidak dapat memproduksi produk baru sesuai keinginan konsumen
 5. Mesin lama mempengaruhi semangat kerja karyawan (kinerja menurun)

3. Hambatan yang Dihadapi Dalam Penggantian Mesin

1. Sifat atau behavior bahwa orang tidak mau mengganti mesin, sebelum mesin tersebut betul-betul rusak.
2. Mesin secara teknis belum tuas atau aus, tetapi secara ekonomis telah aus atau ketinggalan zaman (*obsolescent*).
3. Adanya kesulitan keuangan perusahaan untuk mengadakan pembelian mesin baru.
4. Mesin baru butuh tenaga yang cakap dan dalam jumlah cukup besar.

4. Hal Alternatif yang Dapat Dilakukan Oleh Manajemen Operasional, Jika Mesin Rusak

1. Mempertahankan mesin lama, tetapi menimbulkan kerugian
2. Membeli mesin baru, dengan kebijakan tertentu yang lebih menguntungkan
3. Menyewa mesin (*leasing*)

5. Kerugian yang ditimbulkan akibat mempertahankan mesin yang sudah rusak

1. Waktu penggerjaan (operating time) produk bertambah
2. Produksi menurun, karena waktu produksi per unit bertambah
3. Kualitas menurun
4. Biaya tenaga kerja bertambah besar
5. Biaya maintenance bertambah besar

6. Jenis Biaya pada Penggantian Mesin

Beberapa jenis biaya pada penggantian mesin diantaranya sebagai berikut:

1. Recurring Cost

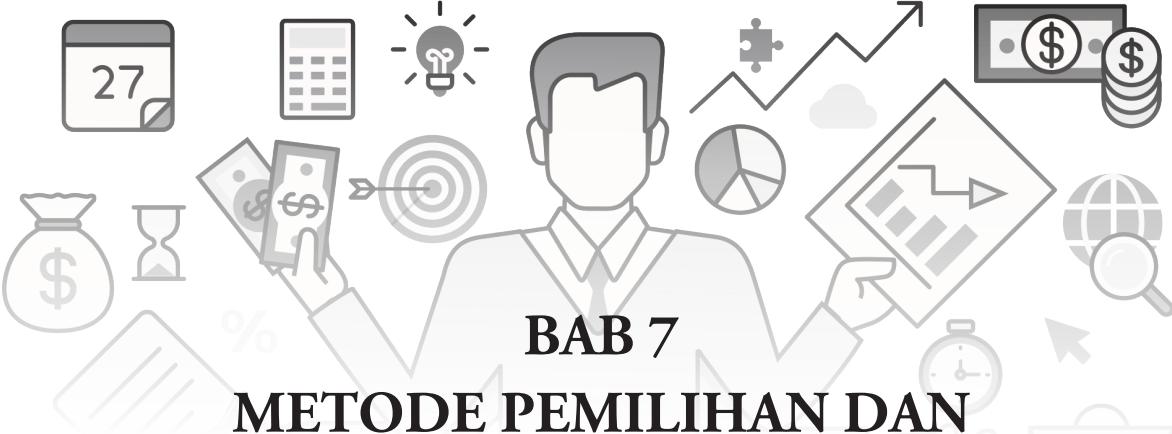
Yaitu biaya-biaya yang terus-menerus timbul atau terjadi dari tahun ke tahun selama mesin tersebut digunakan.

2. Non Recurring Cost

Yaitu suatu biaya yang hanya dikeluarkan satu kali saja selama mesin atau peralatan tersebut dimiliki.

7. Evaluasi

1. Alasan-alasan apa saja yang dihadapi dalam penggantian mesin?
2. Apakah anda hambatan yang terjadi dalam penggantian mesin?
3. Hal alternatif apa yang dapat dilakukan oleh manajemen operasional, jika mesin rusak ?
4. Apakah ada kerugian yang ditimbulkan akibat mempertahankan mesin yang sudah rusak ?
5. Sebutkan beberapa jenis biaya dalam penggantian mesin ?



BAB 7

METODE PEMILIHAN DAN PENGGANTIAN MESIN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

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

INDIKATOR

1. Mampu memahami konsep pengelolaan dan sistem persediaan
2. Mampu menjelaskan model-model pendekatan dalam pengelolaan persediaan
3. Mampu menghitung dan menganalisis persediaan
4. Dapat merumuskan teknik pengendalian persediaan

1. Metode *Annual Cost Saving Approach*

Metode ini menekankan adanya penghematan yang diperoleh dari mesin-mesin yang dipilih. Dalam hal ini perlu dipertimbangkan antara *Recurring Cost* dan *Non Recurring Cost* serta depresiasi dari mesin lama yang dimiliki dengan mesin baru yang akan dibeli.

Modal ini juga ingin mengetahui berapa lama modal yang ditanamkan akan di kembalikan atau Capital Recovery Period (C.R.P.).

$$C.R.P = \frac{\text{Investasi}}{\text{Annual Cost Saving} + \text{Depresiasi dari peralatan baru}}$$

Investasi baru (Net Invesment) adalah selisih atau perbedaan antara harga mesin baru dan harga pasar dari mesin lama (price of new equipment –market value of old equipment)

Bila nilai CRP kecil, berarti “Baik”

Latihan Soal

PT “ABC” ingin membeli mesin baru untuk mengganti mesin lama, harga pembelian mesin baru Rp 1.000.000,- data sebagai berikut:

Mesin lama dapat digunakan selama 4 tahun lagi, mesin batru dapat di operasikan selama 10 tahun. Bila mesin baru di beli, mesin lama dapat dijual seharga Rp 400.000,- biaya dan data lain:

Keterangan	Mesin Lama	Mesin Baru
- Upah Langsung	Rp 100.000,-	Rp 60.000,-
- Upah Tidak Langsung	Rp 50.000,-	Rp 30.000,-
- Biaya Maintenance	Rp 60.000,-	Rp 10.000,-
- Biaya Listrik	Rp 30.000,-	Rp 40.000,-
- Biaya Pajak dan Asuransi	Rp 10.000,-	Rp 30.000,-

- Bunga / Tahun	5%	5%
- Umur Mesin	4 Tahun	10 Tahun
- Residu / Sisa	Rp 80.000,-	Rp 100.000,-

Pertanyaan : Alternatif mana yang dipilih? Apakah mesin lama atau mesin baru?

Jawab :

Keterangan	Mesin Lama	Mesin Baru
- Upah Langsung	Rp 100.000,-	Rp 60.000,-
- Upah Tidak Langsung	Rp 50.000,-	Rp 30.000,-
- Biaya Maintenance	Rp 60.000,-	Rp 10.000,-
- Biaya Listrik	Rp 30.000,-	Rp 40.000,-
- Biaya Pajak dan Asuransi	Rp 10.000,- +	Rp 30.000,- +
		Rp 170.000,-
	Rp 250.000,-	
- Bunga / Tahun	Rp 20.000,- (1)	Rp 50.000,- (2)
- Depresiasi	Rp 80.000,- (3) +	Rp 90.000,- (4) +
Total Biaya	Rp 350.000,-	Rp 310.000,-

Keterangan :

- 1) Bunga mesin lama 5% $= 5\% \times \text{Rp } 400.000,-$
 $= \text{Rp } 20.000,-$
- 2) Bungan mesin baru 5% $= 5\% \times \text{Rp } 1.000.000,-$
 $= \text{Rp } 50.000,-$
- 3) Depresiasi mesin lama $= \text{Rp } 400.000 - \text{Rp } 80.000 / 4$
 $= \text{Rp } 80.000,-$
- 4) Depresiasi mesin lama $= \text{Rp } 1.000.000 - \text{Rp } 100.000 / 10$
 $= \text{Rp } 90.000,-$

Annual Cost Saving Mesin Baru = Mesin Lama – Mesin Baru

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 350.000 - \text{Rp } 310.000 \\ &= \text{Rp } 40.000,- \text{ (Penghematan Biaya)} \\ \text{Mesin Baru)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CRP} &= \frac{\text{Investasi Baru}}{\text{Annual Cost Saving} + \text{Depresiasi Mesin Baru}} \\ &= \frac{\text{Rp } 1.000.000 - \text{Rp } 400.000}{\text{Rp } 400.000 + \text{Rp } 90.000,-} \\ &= 4,6 \text{ Tahun} \end{aligned}$$

Kesimpulan:

1. Pengusaha akan mengganti mesin lama dengan mesin baru, karena ada penghematan biaya operasi per tahun sebesar Rp 40.000,-
 2. Jadi jika membeli mesin baru tingkat periode pengembangan modalnya yaitu 4,6 tahun
- 2. Metode Total *Life Average Approach***

Pada pendekatan ini, semua biaya per tahun dibandingkan termasuk semua biaya untuk memiliki mesin tersebut dan taksiran semua biaya operasi (*operating cost*) dari mesin itu selama hidupnya (*operating life*).

Semua biaya ini dijumlahkan dan dibagi dengan umur mesin tersebut, maka diperoleh biaya total rata-rata setiap tahun apabila kita memiliki dan mengoperasikan mesin tersebut. Untuk menentukan mesin mana yang akan dipilih, maka biaya total rata-rata tersebut diperbandingkan.

Latihan Soal

Suatu perusahaan mempunyai mesin yang sedang digunakan untuk proses produksi. Kalau dijual masih laku Rp 100.000.000,- . Mesin masih dapat dipergunakan selama 2 tahun. Nilai residu

setelah 2 tahun lagi sebesar Rp 10.000.000,-. Biaya operasi mesin per tahun sebesar Rp 46.000.000,-

Perusahaan ingin membeli mesin baru seharga Rp 500.000.000,- dengan umur mesin selama 10 tahun. Nilai residu mesin baru sebesar Rp 50.000.000,-. Biaya operasi mesin baru per tahun sebesar Rp 37.000.000,-. Tingkat bunga untuk mesin lama dan mesin baru adalah 10 %.

Pertanyaan : Apakah perusahaan akan mengganti mesin lama dengan mesin baru, jelaskan dengan perhitungan total *Life Average Approach*.

Jawab :

Perhitungan Biaya Total Rata-rata Per Tahun

Keterangan	Mesin Lama	Mesin Baru
- Total Biaya Operasi	Rp 92.000.000,- (1)	Rp 370.000.000,- (2)
- Total Penyusutan	Rp 90.000.000,- (3)	Rp 450.000.000,- (4)
- Total Bunga	Rp 15.500.000,- (5) +	Rp 297.500.000,- (6) +
Total Biaya Selama Umur	Rp 197.500.000,-/2	Rp 1.117.500.000,-/10
Biaya Rata-rata / Tahun	Rp 98.750.000,-	Rp 111.750.000,-

Oleh karena biaya rata-rata per tahun mesin baru lebih besar (Rp 13.000.000,-) dari mesin lama, maka perusahaan tidak akan membeli mesin baru.

Perhitungan Biaya :

1. Total Biaya Operasi Mesin Lama Selama 2 Tahun = $2 \times$ Rp 46.000.000,- = Rp 92.000.000,-
2. Total Biaya Operasi Mesin Baru Selama 10 Tahun = $10 \times$ Rp 37.000.000,- = Rp 370.000.000,-
3. Total Biaya Penyusutan Seala Umur untuk Mesin Lama
Rp 100.000.000 – Rp 10.000.000 = Rp 90.000.000,-

Penyusutan Per tahun = Rp 90.000.000,- / 2 = Rp 45.000.000,-

4. Total Biaya Penyusutan Selama Umur untuk Mesin Baru = Rp 500.000.000 – Rp 50.000.000 = Rp 450.000.000,-

5. Total Biaya untuk Mesin Lama :

- Tahun ke 1 = 10% x Rp 100.000.000,-
= Rp 10.000.000,-

- Tahun ke 2 = 10% x (Rp 100.000.000 – Rp 45.000.000)
= Rp 5.500.000,-

Total **Rp 15.500.000,-**

6. Total Bunga Mesin Baru :

- Tahun ke 1 = 10% x Rp 500.000.000
= Rp 50.000.000,-

- Tahun ke 2 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 45.000.000)
= Rp 45.500.000,-

- Tahun ke 3 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 90.000.000)
= Rp 41.000.000,-

- Tahun ke 4 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 135.000.000)
= Rp 36.500.000,-

- Tahun ke 5 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 180.000.000)
= Rp 32.000.000,-

- Tahun ke 6 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 225.000.000)
= Rp 27.500.000,-

- Tahun ke 7 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 270.000.000)
= Rp 23.000.000,-

- Tahun ke 8 = 10% x (Rp 500.000.000 – Rp 315.000.000)
= Rp 18.500.000,-

- Tahun ke 9 = $10\% \times (\text{Rp } 500.000.000 - \text{Rp } 360.000.000)$
= Rp 14.000.000,-
- Tahun ke 10 = $10\% \times (\text{Rp } 500.000.000 - \text{Rp } 405.000.000)$
= Rp 9.500.000,-

Jadi untuk tahun ke 2 Rp 500.000.000 – Rp 50.000.000 = Rp 450.000.000 x 10% = Rp 45.000.000

3. *Present Worth Method*

Pada metode ini semua biaya baik biaya investasi maupun biaya operasi masing-masing mesin diperkirakan dengan nilai sekarang (*present value*).

Jadi metode ini mencoba mengadakan penilaian atas biaya-biaya yang terjadi sekarang dan yang terjadi pada masa yang akan, dengan nilai pada saat sekarang ini. Penilaian ini dilakukan baik untuk mesin lama maupun mesin baru, sehingga dengan demikian dapat diperbandingkan.

Yang dimaksud dengan present worth adalah nilai pada saat sekarang ini dari sejumlah dana (uang) yang diinvestasikan untuk suatu jangka waktu tertentu (sekian tahun) dari masa sekarang dengan suatu tingkat bunga (*interest rate*) tertentu.

$$S = P (1+i)^n$$

$$P = \frac{S}{(1+i)^n}$$

Dimana :

S = jumlah dana atau uangan pada suatu waktu di masa yang akan datang

P = jumlah dana atau uang pada masa atau saat sekarang ini

i = tingkat bunga (*interest rate*)

N = jumlah tahun (lamanya) investasi

Latihan Soal

Suatu perusahaan percetakan mempunyai mesin cetak manual dan ingin mengganti dengan mesin otomatis. Nilai mesin lama adalah Rp 100.000.000,- dan umurnya adalah 2 tahun. Biaya operasi sebesar Rp 40.000.000,- per tahun. Harga mesin baru adalah Rp 300.000.000,- dengan umur 4 tahun. Biaya operasi sebesar Rp 30.000.000,- per tahun.

Pertanyaan : Apakah perusahaan akan mengganti mesin cetak lama dengan mesin cetak otomatis, selesaikan apabila tingkat bunga sebesar 10%.

Jawab:

Mesin Cetak Manual

1. Nilai kini mesin manual = Rp 100.000.000,-
2. Nilai kini biaya operasi mesin I
 - a. Tahun I Rp 40.000.000,- x 0,9091 = Rp 36.346.000,-
 - b. Tahun II Rp 40.000.000,- x 0,8264 = Rp 33.056.000,-
3. Nilai kini mesin manual II
Rp 100.000.000,- x 0,8264 = Rp 82.640.000,-
4. Nilai kini biaya operasi mesin manual II
 - a. Tahun III Rp 40.000.000,- x 0,7513 = Rp 30.052.000,-
 - b. Tahun IV Rp 40.000.000,- x 0,6830 = Rp 27.320.000,-

Nilai Kini Total Biaya Mesin I dan II = Rp 309.432.000,-

Mesin Cetak Otomatis

1. Nilai kini mesin cetak otomatis = Rp 300.000.000,-
2. Nilai kini biaya operasi
 - a. Tahun I Rp 30.000.000,- x 0,9091 = Rp 27.273.000,-
 - b. Tahun II Rp 30.000.000,- x 0,8264 = Rp 24.792.000,-
 - c. Tahun III Rp 30.000.000,- x 0,7513 = Rp 22.539.000,-

d. Tahun IV Rp 30.000.000,- x 0,6830 = Rp 20.490.000,-

Nilai Kini Total Biaya Mesin Otomatis Rp 395.094.000,-

Nilai kini biaya rata-rata per tahun = Rp 395.094.000,- / 4 = Rp 98.773.500,-

Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai kini biaya rata-rata mesin otomatis lebih besar dari mesin lama, maka perusahaan tidak perlu mengganti mesin manual dengan mesin otomatis.

5. Evaluasi

1. Apa saja perbedaan dari metode *annual cost saving approach*, metode total *life average approach*, dan *Present Worth Method*?
2. Apakah anda dapat menyelesaikan perhitungan dari metode *annual cost saving approach*, metode total *life average approach*, dan *Present Worth Method*?
3. Dari ketiga metode tersebut manakah yang dianggap paling sulit?



BAB 8

LINGKUNGAN KERJA

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami tentang lingkungan kerja, menjelaskan faktor-faktor kondisi fisik dari lingkungan kerja.

INDIKATOR

1. Mahasiswa memahami apa yang dimaksud dengan lingkungan kerja
2. Mahasiswa paham tentang faktor-faktor kondisi fisik dari lingkungan kerja

Menurut Mardiana (2005), lingkungan kerja adalah lingkungan dimana pegawai melakukan pekerjaannya sehari-hari. Lingkungan kerja yang kondusif memberikan rasa aman dan memungkinkan para pegawai untuk dapat bekerja optimal.

Menurut Nitisemito (2001), lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang ada di sekitar para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang diembankan.

1. Faktor-Faktor Fisik dari Lingkungan Kerja Menurut Newstran (1996:469-478)

1. Illumination

Cahaya atau penerangan sangat besar manfaatnya bagi para karyawan guna mendapat keselamatan dan kelancaran kerja.

2. Temperature

Bekerja pada suhu yang panas atau dingin dapat menimbulkan penurunan kinerja.

3. Noise

Bisingan dapat diidentifikasi sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan suara bising adalah suatu hal yang dihindari oleh siapapun, lebih-lebih dalam melaksanakan suatu pekerjaan, karena konsentrasi perusahaan akan dapat terganggu.

4. Motion

Kondisi gerakan secara umum adalah getaran. Getaran dapat menyebabkan pengaruh yang buruk bagi kinerja, terutama untuk aktivitas yang melibatkan penggunaan mata dan gerakan tangan secara terus-menerus.

5. Pollution

Pencemaran ini dapat disebabkan karena tingkat pemakaian bahan-bahan kimia di tempat kerja dan keanekaragaman zat

yang dipakai pada berbagai bagian yang ada di tempat kerja dan pekerjaan yang menghasilkan perabotan atau perkakas.

6. Aesthetic Factors

Faktor keindahan ini meliputi: musik, warna dan bau-bauan. Hal tersebut bisa menyenangkan dapat meningkatkan kepuasan kerja dalam melaksanakan pekerjaannya.

2. Jenis Lingkungan Kerja

1. Lingkungan Fisik

adalah seluruh kondisi berupa benda atau alat yang berada di dekat tempat kerja yang dapat menjadi pengaruh pegawai baik secara langsung atau pun tidak langsung.

2. Lingkungan Non Fisik

adalah semua keadaan yang berkaitan dengan hubungan antar karyawan.

3. Manfaat Lingkungan Kerja

1. Terciptanya gairah kerja, sehingga produktifitas dan prestasi kerja menjadi tinggi.
2. Pekerjaan dapat diselesaikan dengan tepat, yang berarti pekerjaannya diselesaikan dengan standar yang benar dan dalam skala waktu yang sudah ditetapkan.
3. Prestasi kerjanya akan di pantau oleh individu yang berkaitan, sehingga tidak akan mengakibatkan begitu banyak pengawasan dan juga semangat juang yang tinggi.

4. Komponen dalam Situasi Pengelolaan Lingkungan Kerja

1. Pengukuran dan pemantauan lingkungan kerja.
2. Penilaian mengenai apa arti dari ukuran-ukuran atau standar dari lingkungan kerja dan dampaknya terhadap kesehatan tenaga kerja.

3. Menetapkan sasaran dalam proses pengelolaan, dengan sasaran ini maka pengelolaan lingkungan kerja menjadi efektif dan efisien dan terintegrasi.
4. Menyusun rencana pengelolaan lingkungan kerja secara berkesinambungan guna mencapai sasaran yang telah ditetapkan.
5. Melaksanakan kegiatan pengendalian lingkungan kerja dan kegiatan lainnya (dengan inspeksi sanitasi) sehingga tidak lanjut dari pengukuran dan pemantauan.

5. Lingkungan Kerja dalam Perusahaan

Lingkungan kerja dalam perusahaan diantaranya dapat berupa sebagai berikut:

1. Struktur tugas, menunjuk pada bagaimana pembagian tugas dan wewenang itu dilaksanakan, sehingga ada kejelasan mengenai tugas di kerjakan dan begitu pun mekanismenya harus dijalankan.
2. Desain pekerja, menggambarkan kompleksitas dan tingkat kesulitan suatu tugas yang dikerjakan seorang karyawan. Jika seorang karyawan merasa tugas terlalu sulit dan harus melibatkan banyak pihak, maka dipastikan bahwa seorang karyawan akan dapat menyesakannya.
3. Pola kepemimpinan, mencerminkan model kepemimpinan yang diterapkan dalam mengelola karyawan.

6. Evaluasi

1. Apa yang anda ketahui berkaitan dengan lingkungan kerja ?
2. Apa saja jenis dan manfaat dari lingkungan kerja ?
3. Komponen yang seperti apa dalam situasi pengelolaan lingkungan kerja ?
4. Apa sajakah lingkungan kerja dalam perusahaan ?



BAB 9

PENGAWASAN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mengetahui bagaimana pengertian pengawasan, menjelaskan mutu dan analisa mutu, proses pengawasan produksi dan distribusi

INDIKATOR

1. Mahasiswa mengetahui bagaimana pengertian dari pengawasan
2. Mahasiswa mampu menjelaskan mutu dan analisa mutu
3. Mahasiswa mengetahui menjelaskan mutu dan analisa mutu

Pengawasan adalah upaya sistematis dalam menetapkan standar kinerja sebagai tujuan yang direncanakan, mendesain sistem informasi umpan balik, membandingkan antara kinerja yang dicapai dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan apakah terdapat penyimpangan dan tingkat signifikan dari tingkat penyimpangan tersebut, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa seluruh sumber daya perusahaan dipergunakan secara efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan perusahaan.

1. Jenis-Jenis Pengawasan

Beberapa jenis-jenis pengawasan sebagai berikut :

1. Pengawasan Fungsional, fungsi pengawasan ini melekat pada seorang yang menjabat sebagai pemimpin lembaga.
2. Pengawasan Publikasi, pengawasan ini dilakukan oleh masyarakat.
3. Pengawasan Non Fungsional, pengawasan ini biasanya dilakukan oleh badan –badan yang diberikan kewenangan untuk melakukan pengawasan.

2. Manfaat Pengawasan

1. Dapat mengetahui sejauh mana program sudah dilakukan staff.
2. Dapat mengetahui adanya penyimpangan pada pemahaman staff dan melakukan tugas-tugasnya.
3. Dapat mengetahui apakah waktu dan sumber daya lainnya mencukupi kebutuhan dan telah dimanfaatkan secara efisien.
4. Dapat mengetahui sebab-sebab terjadinya penyimpangan.
5. Dapat mengetahui staff yang perlu diberikan penghargaan, dipromosikan atau di berikan pelatihan lanjutan.

3. Tahapan Proses Pengawasan

5 tahapan dari proses pengawasan di antaranya sebagai berikut :

1. Penetapan standar pelaksanaan.
2. Penentuan pengukuran pelaksanaan kegiatan
3. Pengukuran pelaksanaan kegiatan
4. Perbandingan pelaksanaan kegiatan dengan standar dan penganalisaan penyimpangan.
5. Pengambilan tindakan koreksi bila diperlukan

4. Obyek Pengawasan

Obyek dari pengawasan diantaranya sebagai berikut :

1. Obyek yang menyangkut kuantitas dan kualitas barang atau jasa. Pengawasan ini bersifat fisik.
2. Keuangan.
3. Pelaksanaan program di lapangan.
4. Obyek yang bersifat strategis.
5. Pelaksanaan kerja sama dengan sektor lain yang terkait.

5. Prinsip Pokok Pengawasan

1. Adanya Rencana
2. Adanya intruksi-intruksi dan pemberian wewenang kepada bawahan

6. Tujuan dari Fungsi Pengawasan

1. Adaptasi lingkungan.
2. Meminimumkan Kegagalan.
3. Meminimumkan Biaya.
4. Antisipasi Kopleksitas Organisasi.

7. Kompensasi dan Keuntungan dari Sistem Pengawasan yang Baik

1. Akan menarik orang berbakat dan mempertahankannya dalam organisasi.
2. Memotivasi orang untuk menggunakan usaha maksimum dalam pekerjaannya.
3. Menyadarkan nilai kontribusi penampilannya.

8. Faktor Pentingnya Pengawasan

1. Perubahan lingkungan organisasi.
2. Peningkatan kompleksitas organisasi.
3. Kesalahan-kesalahan.
4. Kebutuhan manajer untuk mendeklasikan wewenang.

9. Tipe-tipe Pengawasan

1. Pengawasan pendahuluan (*Feedforward Control*)
2. Pengawasan yang dilakukan bersama dengan pelaksanaan kegiatan (*Concurrent Control*)
3. Pengawasan umpan balik (*Feedback Control*)

10. Mutu

Mutu merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan yang memenuhi atau melebihi harapan. Difinisi konvensional dari kualitas biasanya menggambarkan karakteristik langsung dari suatu produk, seperti performansi, keandalan, mudah dalam penggunaan dan estetika.

Meskipun tidak ada definisi yang bisa diterima secara universal mengenai kualitas, namun dasar pengertiannya terdapat persamaan yaitu dalam unsurnya sebagai berikut :

1. Kualitas/mutu meliputi usaha memenuhi atau melebihi harapan pelanggan.
2. Kualitas/mutu mencakup produk, jasa, manusia, proses dan lingkungan.
3. Kualitas merupakan suatu kondisi yang selalu berubah (misalnya apa yang dianggap merupakan kualitas saat ini mungkin dianggap kurang berkualitas pada masa mendatang).

Konsep mutu menurut ISO 9000:2000 didefinisikan sebagai karakteristik yang melekat pada produk yang mencukupi persyaratan atau keinginan.karateristik produk diantarnya terdiri dari (Suardi,2003:3):

1. Karakteristik fisik, seperti *handphone*,mobil,dan rumah.
2. Karakteristik prilaku, seperti rumah sakit dan perbankan
3. Karakteristik sensori, seperti minuman dan makanan.

Jadi secara umum mutu dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Mutu mencakup usaha untuk memenuhi harapan dari pelanggan
- b. Mutu mencakup produk,jasa,proses dan lingkungan
- c. Mutu merupakan kondisi yang selalu berubah

11. Evaluasi

1. Apa yang anda ketahui tentang pengawasan dan mutu?
2. Apa saja jenis dan manfaat dari pengawasan ?
3. Tahapan apa saja yang terdapat dalam proses pengawasan ?
4. Sebutkan prinsip pokok pengawasan dan tujuan dari fungsi pengawasan ?
5. Dalam sebuah pengawasan terdapat sebuah kompensasi dan keuntungan dari sistem pengawasan yang baik ?
6. Faktor penting apa saja yang terdapat pada pengawasan ?



BAB 10

PERENCANAAN PRODUKSI

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami pengertian perencanaan produksi, dan mengetahui bagaimana perencanaan kebutuhan bahan baku, tenaga kerja dan sumberdaya produksi lainnya

INDIKATOR

1. Mahasiswa mampu memahami pengertian perencanaan produksi.
2. Mahasiswa mengetahui bagaimana perencanaan kebutuhan bahan baku, tenaga kerja dan sumberdaya produksi lainnya

Perencanaan merupakan tahapan awal dari sistem produksi. Maka dengan banyaknya barang dan jasa yang dijual belikan dan dikonsumsi oleh konsumen. Hal ini akan membuat kegiatan pabrik untuk menambah dan menciptakan kegunaan suatu barang dan jasa tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan melalui sistem produksi, dengan mengubah faktor-faktor produksi yang tersedia sehingga menjadi barang dan jasa.

Perencanaan produksi berguna untuk membandingkan antara rencana dengan kenyataan, sehingga apabila terjadi penyimpangan, maka akan segera dapat dilakukan tindakan koreksi sebelum produk atau jasa yang dikeluarkan dari pabrik.

1. Penambahan dalam Perencanaan atau Desain Sistem Produksi

1. Seleksi dan desain harga produksi (produk).
2. Seleksi dan perancangan proses serta peralatan.
3. Pemilihan lokasi perusahaan serta unit produksi.
4. Rancangan tata letak (lay-out) dan arus kerja atau proses.
5. Rancangan tugas.
6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas.

2. Sifat Proses Produksi

1. Proses Ekstratif, suatu proses produksi yang sifatnya mengubah bahan-bahan mentah yang bersumber dari alam.
2. Proses Pablikasi, suatu proses produksi yang sifatnya mengubah bahan mentah menjadi bahan atau barang jadi
3. Proses Analitik, suatu proses produksi yang sifatnya memisahkan bahan mentah menjadi beberapa macam barang jadi.
4. Proses Sintetik, suatu proses produksi yang sifatnya mengkombinasikan bahan mentah menjadi satu barang jadi atau produk.

5. Proses Perakitan, suatu proses produksi yang sifatnya menggabungkan komponen-komponen menjadi barang jadi atau produk.
6. Penciptaan Jasa-jasa, suatu kegiatan administrasi, menyediakan data atau informasi bagi yang membutuhkan.

3. Jenis Proses Produksi

1. Proses Produksi yang Terus-Menerus (*Continios Production*)
adalah suatu proses produksi yang dilakukan oleh suatu perusahaan secara tetap atau terus-menerus dari waktu ke waktu.
2. Proses Produksi yang Terputus-Putus (*Intermitten Production*)
adalah suatu proses produksi yang dilakukan oleh suatu perusahaan tidak secara terus-menerus dari waktu ke waktu atau dipengaruhi oleh pesanan.

4. Pola Produksi

Adalah penentuan jumlah produksi yang akan dilakukan oleh suatu perusahaan guna melayani penjualan . Pola produksi mempunyai 3 pilihan dalam melayani penjualan yaitu:

1. **Stabilitas Produksi**, suatu pola yang dilakukan oleh perusahaan secara tetap atau stabil dari waktu ke waktu dalam kegiatan produksi.
2. **Stabilitas Persediaan Akhir**, suatu pola yang dilakukan oleh perusahaan dalam kegiatan produksi yang disesuaikan dengan persediaan akhir dan ditentukan sama dari waktu ke waktu.
3. **Produksi dan Persediaan Akhir Tidak Stabil**, suatu pola yang dilakukan oleh perusahaan dengan mengikuti fluktuasi penjualan baik dalam produksi maupun persediaan.

5. Kegiatan Perencanaan Pabrik

Ada beberapa faktor yang mempengaruhinya diantaranya yaitu:

1. Faktor Primer yang mencakup:
 - a. Bahan Mentah
 - b. Letak Pasar
 - c. Pengangkutan
 - d. Supply Tenaga Kerja
2. Faktor Sekunder yang mencakup:
 - a. Rencana masa Depan
 - b. Kemungkinan Perluasan
 - c. Fasilitas Service
 - d. Sikap Masyarakat Setempat
 - e. Fasilitas Pembelanjaan
 - f. Keadaan Tanah
 - g. Iklim
 - h. Pajak dan Peraturan Daerah

6. Evaluasi

1. Jelaskan mengenai perencanaan produksi ?
2. Apakah anda mengetahui terkait penambahan dalam perencanaan atau desain sistem produksi ?
3. Sifat dan jenis dari proses produksi ?
4. Bagaimana mengenai pola dalam produksi ?
5. Kegiatan seperti apakah yang sangat diperlukan dalam perencanaan produksi ?



BAB 11

PERAMALAN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami pengertian peramalan, jenis-jenis peramalan, dan mampu menjelaskan langkah-langkah dalam peramalan agar mendapatkan angka atau kondisi yang mendekati kebutuhan.

INDIKATOR

1. Mahasiswa diharapkan mampu memahami peramalan
2. Mahasiswa diharapkan mengetahui jenis-jenis peramalan
3. Mahasiswa diharapkan paham tentang langkah-langkah dalam peramalan agar mendapatkan angka atau kondisi yang mendekati kebutuhan.

Peramalan (*Forescasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Dapat diakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu model matematika.

1. Berdasarkan Waktu, Peramalan Dapat Terbagi Beberapa Kategori

1. **Peramalan Jangka Pendek** : jangka waktu hingga 1 tahun, tetapi umumnya kurang dari 3 bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, tingkat produksi.
2. **Peramalan jangka menengah** : umunya mencakup hitungan bulan hingga 3 tahun. Digunakan untuk meramal penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, serta manganalisis bermacam-macam rencana operasi.
3. **Peramalan jangka panjang** : umumnya untuk perencanaan masa 3 tahun atau lebih. Digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (*litbang*).

2. Jenis-Jenis Peramalan

1. Peramalan Ekonomi : merencanakan indikator-indikator yang berguna dalam membantu organisasi menyiapkan peramalan jangka menengah dan jangka panjang.
2. Peramalan teknologi : peramalan jangka panjang sangat memperhatikan laju perkembangan teknologi.
3. Peramalan permintaan : proyeksi suatu penjualan perusahaan yang berlaku pada setiap periode dalam perencanaan horizon.

3. Langkah-langkah Sistem Peramalan

1. Menciptakan tujuan peramalan.
2. Memilih unsur yang akan diramal.

3. Menentukan horizon waktu peramalan.
 4. Memilih jenis model pemodelan.
 5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan.
 6. Membuat peramalan
 7. Memvalidasikan dan menerapkan hasil peramalan.
- 3. Hal yang Perlu Dipertimbangkan Dalam Forecasting Antara Lain :**
1. Secara umum, teknik peramalan berasumsi bahwa sesuatu yang berlandaskan pada sebab yang sama yang terjadi di masa yang lalu, akan berlanjut pada masa yang akan datang.
 2. Peramalan melibatkan kesalahan (error), Peramalan hanya mengurangi ketidakpastian tetapi tidak menghilangkannya.
 3. Peramalan untuk famili produk lebih akurat daripada peramalan untuk produk individu.
 4. Peramalan jangka pendek mengandung ketidakpastian yang lebih sedikit (lebih akurat) daripada peramalan jangka panjang, karena dalam jangka pendek, kondisi yang mempengaruhi permintaan cenderung tetap atau bermacam-macam.
 5. Peramalan sebaiknya menggunakan tolok ukur kesalahan peramalan.
 6. Jika dimungkinkan, hitung peramalan daripada meramal permintaan.

4. Kepentingan Strategi Peramalan

1. Peramalan yang baik sangatlah penting dalam semua aspek bisnis: peramalan merupakan salah satunya prediksi mengenai permintaan hingga permintaan yang sebenarnya diketahui.

2. Peramalan permintaan mengendalikan keputusan di banyak bidang.

5. Dampak Peramalan Produk pada Sumber Daya Manusia

1. Mempekerjakan, melatih, dan memberhentikan pekerja bergantung pada permintaan. Jika departemen SDM harus mempekerjakan pekerja tambahan tanpa adanya persiapan, akibatnya kualitas pelatihan menurun dan kualitas pekerja juga menurun.
2. Saat kapasitas tidak mencukupi, kekurangan yang diakibatkannya bisa berarti tidak terjaminnya pengiriman, kehilangan konsumen, dan kehilangan pangsa pasar.
3. Hubungan yang baik dengan pemasok serta harga barang dan komponen yang bersaing bergantung pada peramalan yang akurat.

6. Evaluasi

1. Berdasarkan waktu, peramalan dapat terbagi atas beberapa kategori ?
2. Apakah yang dimaksud dengan peramalan ?
3. Apa saja jenis dan langkah-langkah dalam sistem peramalan ?
4. Hal apa saja yang perlu diperhatikan dalam metode peramalan?
5. Apa sajakah kepentingan dari strategi peramalan ?
6. Coba sebutkan dampak peramalan pada sumber daya manusia?



BAB 12

METODE PERAMALAN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mengetahui metode-metode peramalan yang digunakan seperti Peramalan Deret Waktu, Pendekatan Naif, rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial, dan menghitung kesalahan peramalan dengan menggunakan MAD, MSE dan MAPE.

INDIKATOR

1. Mahasiswa mengetahui metode-metode peramalan yang digunakan seperti Peramalan Deret Waktu, Pendekatan Naif, rata-rata bergerak, penghalusan eksponensial
2. Mahasiswa mengetahui perhitungan kesalahan peramalan dengan menggunakan MAD, MSE dan MAPE

Metode peramalan (*Forecasting*), yaitu suatu kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang.

Metode peramalan adalah yang sangat penting dalam bisnis. Keberadaan peramalan sangat penting karena keadaan ekonomi dan dunia usaha tidak statis, tapi selalu bermacam-macam. Hal ini disebabkan oleh penekanan maksud dan tujuan dari suatu analisa ekonomi dan kegiatan usaha pemasaran yang menitik beratkan pada mengkaji situasi dan kondisi yang berlaku sekarang maupun yang telah lalu dan melihat pengaruhnya pada situasi dan kondisi pada masa yang akan datang.

1. Pendekatan Umum untuk Peramalan

Terdapat 2 pendekatan umum untuk peramalan diantaranya yaitu:

1. Metode Kuantitatif

adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif atau model matematis yang beragam dengan data masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut.

2. Metode Kualitatif

adalah metode yang menganalisis kondisi obyektif dengan apa adanya atau peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menyusunnya

2. Metode kuantitatif Dapat Diterapkan apabila

1. Tersedia data dan informasi masa lalu.
2. Data dan Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk numerik.
3. Diasumsikan beberapa aspek masa lalu akan terus berlanjut di masa datang.

3. Metode Kuantitatif

Dalam metode kuantitatif ini meliputi Metode Time Series dan metode Kausal

a. *Metode Time Series (Deret Waktu)*

Metode *time series* (deret waktu) didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antar variabel yang diperkirakan dengan variabel waktu. Metode time series terdiri dari metode naif, metode rata-rata bergerak (*moving average*), metode eksponensial *smoothing* dan *metode trend projection*.

- **Metode Naif**

Cara sederhana untuk peramalan ini mengasumsikan bahwa permintaan dalam periode berikutnya adalah sama dengan peramalan dalam periode sebelumnya. Pendekatan naif ini merupakan model peramalan objektif yang paling efektif dan efisien dari segi biaya. Paling tidak pen-dekatan naif memberikan titik awal untuk perbandingan dengan model lain yang lebih canggih.

Contoh : jika penjualan sebuah produk (mis: telepon genggam Motorola) adalah 68 unit pada bulan Januari, kita dapat meramalkan penjualan pada bulan Februari akan sama, yaitu sebanyak 68 unit juga.

- **Metode Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)**

Rata-rata bergerak adalah suatu metode peramalan yang menggunakan rata-rata periode terakhir data untuk meramalkan periode berikutnya.

Rata-rata =
$$\frac{\sum \text{Bergerak permintaan dalam periode sebelumnya}}{n}$$

Rumus Pembobotan Rata-rata Bergerak

$$\text{Pembobotan Rata-rata Bergerak} = \frac{\sum (\text{bobot periode } n) (\text{permintaan dalam periode } n)}{\sum \text{bobot}}$$

Note : Dimana n adalah jumlah periode dalam rata-rata

Metode ini dapat menghaluskan fluktuasi tiba-tiba dalam pola permintaan untuk menghasilkan estimasi yang stabil. Metode ini mempunyai masalah :

- a) Meningkatkan ukuran n memang menghaluskan fluktuasi dengan lebih baik tetapi metode ini kurang sensitive untuk perubahan nyata dalam data.
- b) Rata-rata bergerak tidak dapat memanfaatkan trend dengan baik.
- c) Karena merupakan rata-rata, rata-rata bergerak akan selalu berada dalam tingkat masa lalu dan tidak akan memprediksi perubahan ke tingkat yang lebih tinggi maupun yang lebih rendah.

Contoh : Berikut ini adalah contoh penjualan pada supermarket Minikuper selama satu tahun lalu. Kita ingin mengetahui nilai penjualan bulan depan tahun yang akan datang.

- **Metode *Eksponential Smoothing***

Metode eksponential smoothing merupakan pengembangan dari metode moving averages. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar. Rumus metode eksponential smoothing :

dimana : F_t = Peramalan baru

F_{t-1} = Peramalan sebelumnya

α = Konstanta penghalusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = Permintaan aktual periode lalu

Menghitung Kesalahan dalam Peramalan

Beberapa perhitungan yang biasa digunakan untuk menghitung kesalahan dalam peramalan :

1. Deviasi mutlak rata-rata (mean absolute deviation = MAD)

MAD adalah nilai yang dihitung dengan mengambil jumlah nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n).

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t|$$

Y_t = nilai aktual pada periode t

\hat{Y}_t = nilai forecast pada periode t

2. Kesalahan persen mutlak rata-rata (*mean absolute percentage error = MAPE*)

MAPE dihitung dengan cara mencari eror atau kesalahan absolut di setiap periode yang aktual pada periode itu, dan dibuat rata-rata dari *absolute percentage error* tersebut.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t}$$

Y_t = nilai aktual pada periode t

\hat{Y}_t = nilai *forecast* pada periode t

3. (mean squared error= MSE)

MSE dihitung dengan melakukan pengurangan nilai data aktual dengan data peramalan dan hasilnya dikuadratkan (squared) kemudia dijumlahkan secara keseluruhan dan membaginya dengan banyak data yang ada.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n}$$

b. Metode Kausal

Metode peramalan kausal mengembangkan suatu model sebab-akibat antara permintaan yang diramalkan dengan variable-variabel lain yang dianggap berpengaruh. Sebagai contoh, permintaan akan baju baru mungkin berhubungan dengan banyaknya populasi, pendapat masyarakat, jenis kelamin, budaya daerah, dan bulan-bulan khusus (hari raya, natal, tahun baru). Data dari variable-variabel tersebut dikumpulkan dan dianalisa untuk menentukan kevaliditasan dari model peramalan yang diusulkan. Metode kausal terdiri dari metode metode

- **Metode Regresi dan Korelasi**

Metoda regresi dan korelasi pada penetapan suatu persamaan estimasi menggunakan teknik “least squares”. Hubungan yang ada pertama-tama dianalisis secara statistik. Ketepatan peramalan dengan menggunakan metoda ini sangat baik untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ternyata ketepatannya kurang begitu baik. Metoda ini banyak digunakan untuk peramalan penjualan, perencanaan keuntungan, peramalan permintaan dan peramalan keadaan ekonomi. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metoda ini adalah data kuartalan dari beberapa tahun lalu.

- **Metode Ekonometrik**

Metoda ini didasarkan atas peramalan sistem persamaan regresi yang diestimasikan secara simultan. Baik untuk peramalan jangka pendek maupun peramalan jangka panjang, ketepatan

peramalan dengan metoda ini sangat baik. Metoda peramalan ini selalu dipergunakan untuk peramalan penjualan menurut kelas produk, atau peramalan keadaan ekonomi masyarakat, seperti permintaan, harga dan penawaran. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metoda peramalan ini adalah data kuartalan beberapa tahun.

- **Metode Input Output**

Metoda ini dipergunakan untuk menyusun proyeksi trend ekonomi jangka panjang. Model ini kurang baik ketepatannya untuk peramalan jangka panjang. Model ini banyak dipergunakan untuk peramalan penjualan perusahaan, penjualan sektor industri dan sub sektor industri, produksi dari sektor dan sub sektor industri. Data yang dibutuhkan untuk penggunaan metoda atau model ini adalah data tahunan selama sekitar sepuluh sampai lima belas tahun.

5. Evaluasi

1. Apakah yang dimaksud dengan metode peramalan ?
2. Apa saja metode kuantitatif yang dapat diterapkan ?
3. Dalam metode kuantitatif dibedakan atas beberapa metode ?
4. Bagaimana cara menghitung kesalahan dalam peramalan ?



BAB 13

PERSEDIAAN

CAPAIAN AKHIR YANG DIRENCANAKAN

Diharapkan mahasiswa mampu memahami menetapkan persediaan sesuai dengan kebutuhan produksi, dan mampu untuk menghitung biaya persediaan.

INDIKATOR

1. Mahasiswa mengetahui menetapkan persediaan sesuai dengan kebutuhan produksi
2. Mahasiswa mampu menghitung biaya persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi ataupun suku cadang.

Sebagai salah satu asset penting dalam perusahaan – karena biasanya mempunyai nilai yang cukup besar serta mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi – perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan penting untuk mendapat perhatian khusus dari manajemen perusahaan.

1. Jenis dan Tujuan Persediaan

- Jenis Persediaan/ Inventori antara lain:
 1. Persediaan bahan mentah
 2. Persediaan barang dalam proses
 3. Persediaan barang jadi/produk akhir
 4. Persediaan bahan-bahan pembantu/pelengkap
 5. Persediaan komponen-komponen lain yang menjadi bagian keluaran produk perusahaan
 6. Uang
 7. Ruangan fisik (bangunan)
 8. Peralatan
 9. Tenaga kerja
- Tujuan Persediaan/ Inventori antara lain:
 1. Memberikan layanan yang terbaik pada pelanggan
 2. Memperlancar proses produksi
 3. Mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (stockout), dan
 4. menghadapi fluktuasi harga

2. Alasan Perlunya Penyelenggaraan Persediaan/ Inventori

1. Kesulitan memprediksi tingkat penjualan dan waktu produksi secara akurat (fluctuation inventory).
2. Beberapa item barang memiliki permintaan yang bersifat seasonal (anticipation inventory).
3. Mendapatkan manfaat dari economic of scale dalam produksi dan pembelian (lot size inventory).
4. Jarak dan waktu yang diperlukan untuk pengadaan barang sehubungan dengan proses transit dalam sistem logistik, untuk sejumlah besar persediaan (pipe-line inventory).
5. Keterlambatan kedatangan bahan baku yang dipesan dapat mengakibatkan terhentinya pelaksanaan produksi.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan

1. Perkiraan pemakaian bahan baku
2. Harga bahan baku
3. Biaya persediaan
4. Kebijakan pembelanjaan
5. Pemakaian bahan
6. Waktu tunggu
7. Model pembelian bahan
8. Persediaan pengaman
9. Pembelian kembali

3. Fungsi Pengendalian Persediaan

1. Sebagai penyangga proses produksi sehingga proses operasi dapat berjalan terus
2. Menetapkan banyaknya barang yang harus disimpan sebagai sumber daya agar tetap ada
3. Menghindari kekurangan/kelebihan bahan

4. Sebagai fungsi penyangga, terhadap permintaan konsumen yang berlebihan

4. Biaya Persediaan (Inventory)

Dalam membuat keputusan terhadap besarnya inventori, beberapa item biaya berikut perlu dipertimbangkan :

1. **Biaya Penyimpanan (*holding cost /carrying costs*)**, biaya simpan mencakup semua biaya yang terjadi karena penyimpanan persediaan. Yang termasuk golongan biaya ini misalnya biaya fasilitas penggudangan, penanganan, asuransi, kerusakan, kedaluwarsaan, depresiasi, pajak dan opportunity cost of capital.
2. **Biaya Pemesanan (*order costs*)**, biaya pesan merupakan biaya yang terjadi karena adanya kegiatan pemesanan kepada vendor hingga barang sampai di gudang atau pengorganisasian untuk memulai produksi di dalam pabrik. Biaya klerikal dan manajerial untuk menyiapkan pembelian atau pemesanan. Misalnya biaya telpon, pencatatan.
3. **Biaya Faktur (*Faktur costs*)**, suatu catatan yang menggambarkan barang-barang yang telah dikirimkan kepada pembeli beserta dengan biaya satuannya.
4. **Biaya Kehabisan/kekurangan Bahan (*shortage costs*)**, biaya yang timbul karena adanya permintaan yang tak terlayani sehubungan dengan kehabisan persediaan atau biaya yang timbul akibat kehabisan bahan dan pemesanan masih menunggu waktu.

5. Biaya Penyimpanan (*holding cost /carrying costs*)

1. Biaya fasilitas-fasilitas penyimpanan, mis: penerangan, pemanas, pendingin, dll)
2. Biaya modal (opportunity cost of capital)
3. Biaya keusangan

4. Biaya penghitungan fisik dan konsiliasi laporan
5. Biaya asuransi
6. Biaya pajak persediaan
7. Biaya pencurian, pengrusakan, atau perampokan
8. Biaya penanganan persediaan, dll

6. Biaya Pemesanan (*order costs*)

1. Pemrosesan pesanan dan biaya ekspedisi
2. Upah
3. Biaya telpon
4. Pengeluaran surat menyurat
5. Biaya pengepakan dan penimbangan
6. Biaya pemeriksaan penerimaan
7. Biaya pengiriman ke gudang

7. Biaya Faktur (*Faktur costs*)

1. Kesepakatan Harga antara perusahaan dan pemasok

8. Biaya Kehabisan/kekurangan Bahan (*shortage costs*)

1. Kehilangan penjualan
2. Kehilangan langganan
3. Biaya pemesanan khusus
4. Biaya ekspedisi
5. Selisih harga
6. Terganggunya operasi
7. Tambahan pengeluaran kegiatan manajerial
8. dll

9. Kuantitas Model EOQ (Economic order Quantity)

1. Salah satu alat yg digunakan untuk menghitung jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis , diartikan juga sbg jumlah pembelian bahan baku pada setiap kali pesan dengan biaya paling rendah (efisien)
2. Asumsi EOQ :
 - Jumlah kebutuhan bahan sudah dp ditentukan lebih dulu secara pasti , untuk penggunaan selama periode tertentu
 - Penggunaan bahan selalu pada tingkat yang tetap secara kontinyu
 - Pesanan persis diterima pada saat tingkat persediaan sama dgn 0 (nol) atau berada di atas savety stock(persediaan minimal yg harus dipertahankan
 - Harga Konstan

10. EOQ Model meliputi :

- Basic cost (dasar ongkos)
- Graphical Approach (dasar grafik)
- Matematical Approach

1. Basic cost :

biaya yang dihubungkan dgn inventory /persediaan di bedakan 3 antara lain :

- a. Order cost (By.pemesanan) meliputi
 - biaya selama proses persiapan pesanan
 - by pengiriman pesanan
 - by penerimaan barang yg di pesan
- b. carrying cost (biaya pemeliharaan, perlindungan terhadap bahan) antara lain :
 - Sewa gudang
 - by pemeliharaan material

- biaya asuransi ,kebakaran, kerusakan bahan
 - biaya modal yg di investasikan dlm persediaan
- c. Total cost = order cost + Carrying cost

Contoh 1 :

Kebutuhan bahan baku bagi PT. Boga sari adalah 1600 unit,bahan tsb diperoleh melalui pemesanan terlebih dahulu, dgn biaya Rp. 50,- setiap kali pesan (order cost) carrying cost Rp. 1,- per unit , pertanyaan , apakah pembelian bahan dilakukan sekaligus ataukah berapa kali pembelian ?

Pemecahan atas dasar Basic cost :

Order Kualiti 1	Frek Pembelian 2	Order Cost 3	Total Order Cost 4	Average Inventory 5	CC/ Unit 6	Annual Carrying Cost 7	Total Cost 8
1600	1x	50,-	50,-	800	Rp.1,-	800,-	850,-
800	2 x	50,-	100,-	400	Rp.1,-	400,-	500,-
400	4 x	50,-	200,-	200	Rp.1,-	200,-	400,-
200	8 x	50,-	400,-	100	Rp.1,-	100,-	500,-
100	16 x	50,-	800,-	50	Rp.1,-	50,-	850,-

- Average inventory = $\frac{\text{Order Quantity}}{2}$

Annual Carrying cost =average inventory xcc/unit

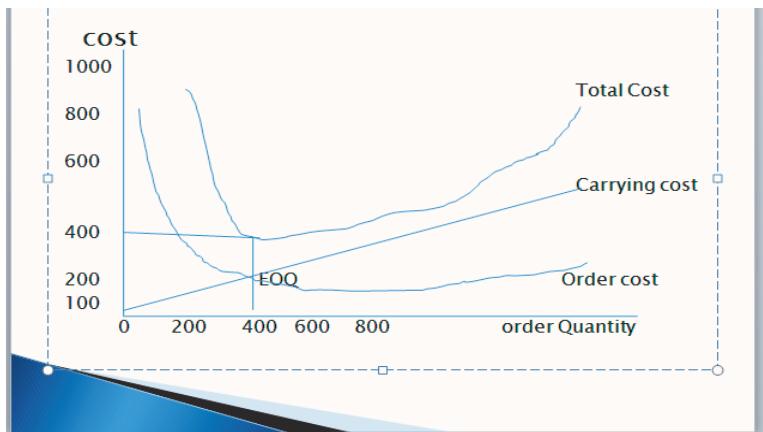
TC = Annual cc + Total order cost

Frekwensi pesan = R (jumlah kebutuhan)

EOQ

Pada hitungan tabel diatas menunjukkan jumlah bahan yg di beli / dipesan adalah 400 unit, dg frekwensi 4 x pesan, karena total cost pada tingkat pembelian tsb paling rendah Rp. 400

2. Graphical Approach



Dalam grafik terlihat cost line terendah terletak pada jumlah pesanan 400 unit, dengan biaya Rp. 400 ,pada keadaan ini nampak cost line (order cost) bersilang dengan carrying cost line. Carrying cost line semakin naik yang berarti , semakin besar jumlah yang di pesan(semakin besar order) ,maka semakin besar average inventory , sehingga carrying costnya semakin besar pula .Sedangkan order cost ,semakin besar order quantity , dimana frekwensi pemesanan semakin kecil (banyaknya x pesan) ,maka order costnya akan semakin kecil pula.

3. Matematical approach

- R/S = kebutuhan bahan dlm periode trt
- O = order cost per setiap kali pesan
- C = carrying cost per unit per periode
- Q = Order Quantity (jumlah pesanan)
$$OC = O \times \frac{S}{Q}$$

$$CC = C \times \frac{Q}{2} \left(\text{average inventory} \right)$$

$$TC = O.S + C.Q$$

$$Q^2$$

$$EOQ \text{ tercapai pada saat } \frac{O.S}{Q} = \frac{C.Q}{2}$$

$$O.S = C.Q^2$$

$$2$$

$$2.O.S = C.Q^2$$

$$\frac{2.O.S}{C} = Q^2 \rightarrow Q = \frac{2.O.S}{C}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2.O.S}{C}}$$

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times Rp.50 \times 1600}{C}} = \sqrt{60.000}$$

$$Rp. 1,-$$

$$EOQ = 400 \text{ Unit}$$

- **Economic Order Quantity**

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A.S}{C.P}}$$

- EOQ = Economic Order Quantity
- A = Kebutuhan bahan baku tahun yg akan datang
- S = Biaya pemesanan variabel setiap kali pemesanan
- C = Biaya/unit, harga faktur & biaya angkut/ unit yang di beli
- P = Biaya penyimpanan variabel yg dihitung berdasarkan % dari C

► $EOQ = \sqrt{2 \times 12.000 \times Rp. 3.750}$

Rp 100 x 10%

► EOQ = 3000 Kg

- **Reorder Point(Rop)**

- Lead Time yaitu waktu yang dibutuhkan antara bahan baku di pesan hingga sampai di perusahaan
 - Tingkat pemakaian bahan baku rata-rata persatuan waktu tertentu
 - Persediaan pengaman yaitu jumlah persediaan minimum yg harus dimiliki oleh perusahaan (savety stock)
 - Reorder point , titik pemesan kembali dilakukan sebesar jumlah EOQ (Q)
 - Savety stock ,persediaan minimal yg harus di pertahankan/ disisakan
- Rop ditentukan dgn cara menetapkan penggunaan bahan selama lead time di tambah dengan savety stock

Contoh soal;

Kebutuhan material selama 1 th 2.400 unit, harga pembelian per unit Rp, 1,- order cost tiap kali pesan Rp. 30,- carriying cost ditetapkan 40 % dari average inventory (rata-rata persediaan) , savety stock 1000 unit, Lead time (masa waktu/tenggang waktu untuk sampainya pesanan) selama 1 bulan ,

1. Hitunglah EOQ (berdasar basic cost dan mathematical approach)
2. Reorder point
3. Grafik yg menunjukkan relasi antara EOQ,Rop dan savety stock

Penyelesaian sbb :

$$1. \text{ EOQ} = \frac{2 \times \text{Rp.}30 \times 2.400}{\text{Rp.}1,- \times 40\%} = 144.000$$

$$\text{Rp.}1,- \times 40\% \quad 40\%$$

$$\text{EOQ} = 360.000 = 600 \text{ UNIT}$$

Dengan cara Basic Cost sbb :

Frekwensi Pembelian	1 x	2 x	3 x	4 x	5 x
Nilai Inventory	2400	1200	800	600	480
Avarege inventory	1200	600	400	300	240
Carrying cost 40%	480	240	160	120	96
Order Cost	Rp.30	60	90	120	150
Total Cost	510	300	250	240	246

2. ROP

$$\text{Kebutuhan selama 1 thn} = 2400$$

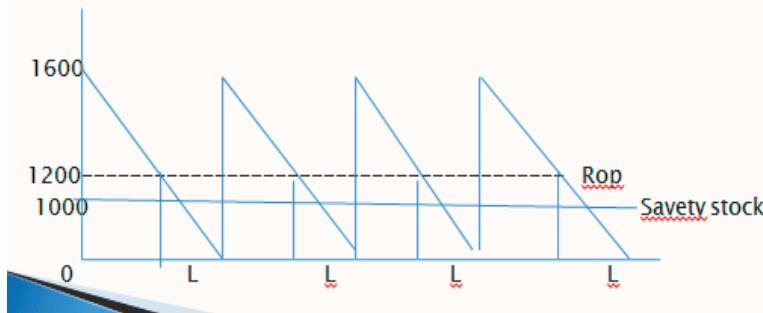
$$\text{Keb selama lead time } 2400 = 200 \text{ / bulan}$$

$$12 \text{ bln}$$

$$\text{Savety stock} \dots \dots \dots \underline{1000} +$$

$$\text{Reorder point} \dots \dots \dots 1200 \text{ unit}$$

Grafik EOQ, Rop, Savety stock :



► Frekwensi pesan = R

EOQ

Frekwensi pesan = 2400 = 4 x pesan

600

Jadi selama satu tahun pemesanan bahan dilakukan sebanyak 4 x dg jumlah yg dipesan sebanyak 600 unit...

Formula EOQ (2):

$$\text{► EOQ} = \sqrt{\frac{2.R.S}{\text{price.cc}}}$$

Formula EOQ (3) :

$$\text{► } Q_o = \sqrt{\frac{2.CP \cdot R}{CH}}$$

R = kebutuhan selama priode tertentu

Qo = jml pesanan dg biaya yg optimal / EOQ

CP = biaya pesanan unt setiap kali pesan / OC

CH= biy inventory per unit / tahun (cc)

► Biaya Total (TC)/ Total incremental cost pada jumlah pesanan yg optimal formulanya :

$$\text{► } C = \frac{Q_o}{2} \cdot CH + \frac{R}{Q_o} \cdot CP$$

C = Total Incremental cost (by pesan+inventory)

Contoh : bila dalam satu tahun kebutuhan sebesar 2400 unit, dgn biaya pesan Rp.20,-untuk setiap kali pesan,dan by inventory per unit Rp, 0,60 (60%) maka

$$Q_o = \sqrt{\frac{2 \times 20 \times 2400}{0,60}} = \sqrt{1600} = 400 \text{ unit}$$

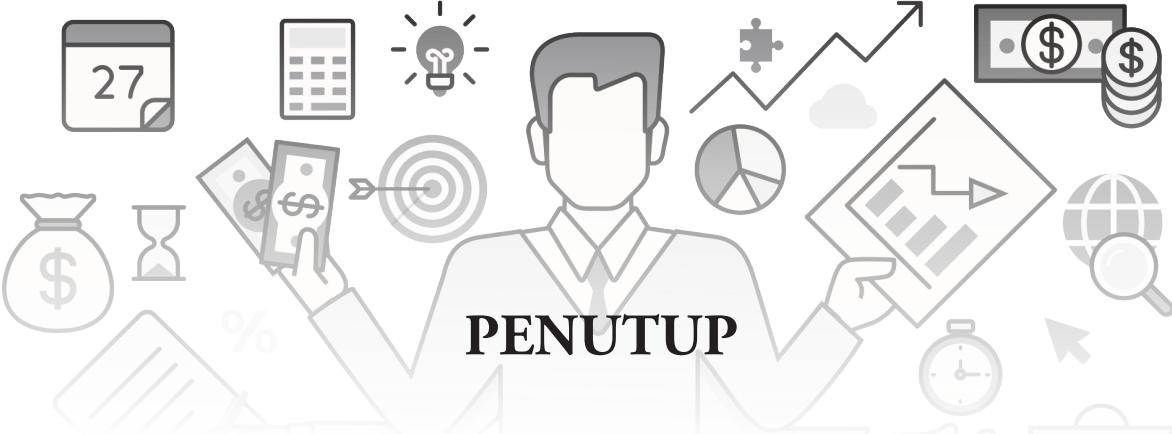
► $C = \underline{Q} \cdot CH + \underline{R} \cdot CP$

► $2 \quad Q$

$$C = \frac{400 \times 0,60}{2} + \frac{2400 \times 20}{400} = 120 + 120 = 240$$

11. Evaluasi

1. Apakah yang dimaksud dengan persediaan ?
2. Apa yang anda ketahui jenis, tujuan, dan fungsi dari persediaan?
3. Faktor apa saja yang mempengaruhi persediaan ?
4. Apa yang dimaksud dengan biaya persediaan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan persediaan ?
5. Bagaimana mengenai kuantitas pemesanan yang optimal ?



PENUTUP

A. KESIMPULAN

Manajemen operasi adalah set aktivitas untuk memperoleh nilai tambah produk melalui transformasi *input* menjadi *output*. Produksi dan produktivitas adalah dua hal yang berbeda, dimana produksi adalah penambahan nilai tambah sedangkan produktivitas adalah kemampuan perusahaan untuk menghasilkan sejumlah produk barang dan atau jasa dengan faktor produksi yang tersedia. Ada enam macam strategi proses yang dapat dipilih agar proses konversi dapat optimal, yaitu inovasi teknologi, eksploitasi teknologi, layanan teknologi, kustomisasi massa, modularisasi, dan ekonomi.

Material Handling adalah suatu seni dan ilmu untuk memindahkan, membungkus, dan menyimpan bahan-bahan dalam segala bentuk. *Material handling* adalah sebagai menangani material dengan menggunakan peralatan dan metode yang benar. Perencanaan sistem material handling merupakan suatu komponen penting dalam dalam perencanaan fasilitas terutama dalam kaitannya dengan desain tata letak. Oleh karena itu, perencanaan penanganan material selalu saling terkait satu dengan yang lainnya.

Perawatan (*maintenance*) merupakan suatu perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan pada selang waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Peranan perawatan terhadap komponen mesin sangat penting artinya untuk mencegah terjadinya downtime produksi. Dan perawatan yang paling baik digunakan adalah perawatan pencegahan

sebelum terjadinya kerusakan (*preventive maintenance*). Sedangkan yang dimaksud dengan perbaikan adalah pemulihan suatu kondisi peralatan atau permesinan yang telah mengalami kerusakan atau penurunan performa sehingga tetap atau mendekati keadaan semula. Strategi pemeliharaan (*Maintenance Strategy*) adalah sebagai aturan keputusan yang menetapkan urutan tindakan yang harus dilakukan berkaitan dengan keadaan operasi sistem manufaktur yang menjadi objeknya. Hal ini membutuhkan tinjauan secara menyeluruh terhadap total peralatan di pabrik sehingga semua kegagalan teridentifikasi. Terdapat 3 Metode Pemeliharaan dan Penggantian Mesin yaitu metode *annual cost saving approach*, metode *total live average approach*, metode *present worth nethode*.

lingkungan kerja adalah lingkungan dimana pegawai melakukan pekerjaannya sehari-hari. Lingkungan kerja yang kondusif memberikan rasa aman dan memungkinkan para pegawai untuk dapat bekerja optimal. Lingkungan kerja adalah segala sesuatu yang ada di sekitar para pekerja yang dapat mempengaruhi dirinya dalam menjalankan tugas-tugas yang diembankan.

Pengawasan adalah upaya sistematis dalam menetapkan standar kinerja sebagai tujuan yang direncanakan, mendesain sistem informasi umpan balik, membandingkan antara kinerja yang dicapai dengan standar yang telah ditetapkan sebelumnya, menentukan apakah terdapat penyimpanan dan tingkat signifikan dari tingkat penyimpangan tersebut, dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa seluruh sumber daya perusahaan dipergunakan secara efektif dan efisien dalam pencapaian tujuan perusahaan.

Peramalan (*Forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Dapat diakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang dengan suatu model matematika. Metode peramalan adalah yang sangat penting dalam bisnis. Keberadaan peramalan sangat penting karena

keadaan ekonomi dan dunia usaha tidak statis, tapi selalu bembah. Hal ini disebabkan oleh penekanan maksud dan tujuan dari suatu analisa ekonomi dan kegiatan usaha pemsahaan yang menitik beratkan pada mengkaji situasi dan kondisi yang berlaku sekarang maupun yang telah lalu dan melihat pengaruhnya pada situasi dan kondisi pada masa yang akan datang.

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya untuk digunakan dalam proses produksi atau perakitan, untuk dijual kembali, atau untuk suku cadang dari peralatan atau mesin. Persediaan dapat berupa bahan mentah, bahan pembantu, barang dalam proses, barang jadi ataupun suku cadang. Sebagai salah satu asset penting dalam perusahaan – karena biasanya mempunyai nilai yang cukup besar serta mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi – perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan penting untuk mendapat perhatian khusus dari manajemen perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

Ato'illah, Moh, 2021. *Manajemen Persediaan*. STIE Widya Gama Lumajang.

Ato'illah, Moh, 2021. *Pemeliharaan (Maintanance) Dan Material Handling*. STIE Widya Gama Lumajang.

Hani Handoko. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi I. Yogyakarta : Badan Penerbit FE Universitas Gadjah Mada. 1995

Hedge. B.K. 1972. *Material Handling System Design*. United States of America: The Ronald Press Company.

Herjanto, Eddy. 2008. *Manajemen Operasi*. Edisi Ketiga. Jakarta: Grasindo.

Mardiana, 2005. *Manajemen Produksi*. Jakarta: Penerbit Badan Penerbit IPWI.

Nitisemito, Alex. S, 2001. *Manajemen Personalia : Manajemen Sumber Daya Manusia* . Jakarta : Ghalia Indonesia.

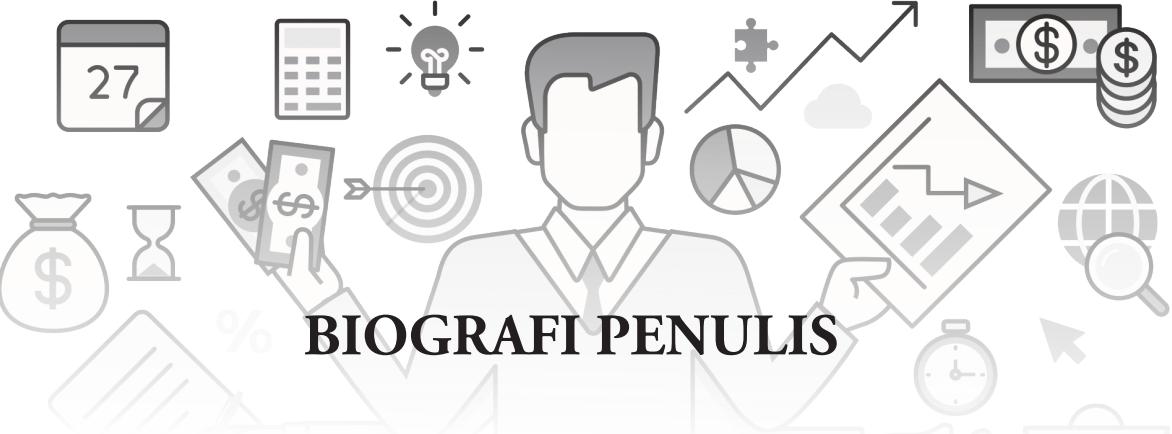
Sofyan Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi*, 2008

Suardi, R. (2003). *Sistem Manajemen Mutu ISO 9000:2000*. Jakarta: PPM.

Sukanto Reksohadiprodjo, M. Com, PhD, *Perencanaan dan Pengawasan Produksi*, BPFE, Yogyakarta.

W. Newstrom, Thon. 1996. *Organization Behavior at Work*. 468-478.

William J. Stevenson & Sum Chee Chuong. *Manajemen Operasi: Perspektif Asia* Buku 1 -9/E Salemba Empat, 2014.



BIOGRAFI PENULIS



Dr. Emmy Ermawati., SE, MM, Lahir di Surabaya, 20 Mei 1977, Putri dari bapak Setyo Harsadi dan Ibu Endang Sulastri. Merupakan dosen tetap Institut Teknologi dan Bisnis Widya Gama Lumajang pada Prodi Manajemen. Menempuh Strata Satu di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Surabaya Jawa Timur, Strata Dua diselesaikannya di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Malang, serta menempuh program Doktoral Ilmu Manajemen di Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Surabaya. Perempuan ini aktiv dalam melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu di bidang Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Keaktifan ini ditunjukkan dengan diterimanya beberapa hibah penelitian yang dilaksanakan oleh LLDikti baik berupa Penelitian Dosen Pemula dan Pengabdian Masyarakat Pemula dan Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa selama 3 tahun terakhir berturut turut. Beberapa buku sudah pernah diterbitkan oleh penulis diantaranya Pemberian kompensasi, motivasi berpengaruh pada kinerja karyawan klinik. Buku kedua dengan judul Kesenian tradisional patrol berpadu alunan musik dangling. Menjadi penulis bersama dengan judul Perilaku Cyberloafing di Kalangan Pegawai. Buku Manajemen Operasional dengan harapan memberikan ilmu yang manfaat terkait dengan memaksimalkan efisiensi dalam pengoperasian sistem dan proses bisnis (optimalisasi produksi dan Mutu Produksi Barang/Jasa).



Mohammad Ato'illah, SE., MM; Lahir di Lumajang, 08 Agustus 1973, merupakan Dosen Tetap STIE Widya Gama Lumajang pada Program Studi Manajemen . Menempuh Strata Satu di STIE Widya Gama Lumajang, Strata Dua diselesaikannya di Universitas Widya Gama Malang Jawa Timur, Pria ini aktif dalam melakukan Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu di bidang Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Keaktifan ini ditunjukkan dengan diterimanya beberapa hibah penelitian yang dilaksanakan oleh LLDIKTI baik berupa Penelitian Dosen Pemula dan HAKI yang sudah pernah diterimanya dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia , Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual Nomor HAKI : 000123364 dengan Judul Ciptaan: *Implementasi Lean Six Sigma dalam penentuan Prioritas perbaikan Kualitas Pelayanan pada Rumah Sakit di Kabupaten Lumajang.*

