



Manajemen Operasional

Dr. H. Mohammad Zainul, S.E., M.M.

GAMBARAN UMUM MANAJEMEN PRODUKSI/OPERASIONAL | RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI
PERENCANAAN PRODUK BARU | PENGEMBANGAN PRODUK BARU | PERAMALAN (*FORECASTING*)
PERANCANGAN PROSES PRODUKSI | POLA PRODUKSI | PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN *BREAK EVENT POINT*
PENJADWALAN DAN PENGAWASAN PROYEK DENGAN PERT
ANALISA KRITERIA INVESTASI | LAYOUT PABRIK | PEMELIHARAAN FASILITAS DAN
PENANGANAN BAHAN | MANAJEMEN PERSEDIAAN

Manajemen Operasional

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditunjukkan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

MANAJEMEN OPERASIONAL

Mohammad Zainul

Desain Cover :
Dwi Novidiantoko

Sumber :
www.pxhere.com

Tata Letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Windi Imaniar

Ukuran :
x, 100 hlm, Utk: 15.5x23 cm

ISBN :
978-623-02-0148-6

Cetakan Pertama :
Oktober 2019

Hak Cipta 2019, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2019 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl. Rajawali, G. Eliang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kalurang Km. 9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427

Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: es@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas selesainya penulisan buku ini. Buku ini dimaksudkan sebagai pendukung perkuliahan bagi mahasiswa S-1 pada Jurusan Ekonomi Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyal Al-Banjary Banjarmasin (UNISKA BANJARMASIN).

Dalam buku ini disusun mencoba menjelaskan konsep-konsep atau dalil-dalil dalam dunia manajemen operasional dengan menggunakan analisis grafis dan disertai analisis matematis. Tentu saja penjelasannya hanya secara singkat, tidak mendetail, karena seperti dikatakan di atas bahwa buku ini dimaksudkan sebagai pendukung bahan perkuliahan.

Mahasiswa diberikan tuntunan tugas-tugas dalam bentuk diskusi kelompok, kertas kerja (*paper*) serta mengerjakan soal-soal latihan. Dengan demikian mahasiswa akan mampu menggali konsep-konsep dasar di dalam operasional yang dapat diaplikasikan berdasarkan teori.

Materi dalam buku ini berupa cuplikan dari beberapa buku teks, yang dianggap penting sebagai bahan perkuliahan satu semester yang berbobot 3 (tiga) SKS.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu saran atau kritik dari para pembaca sangat diharapkan sehingga pada edisi berikutnya dapat dilakukan perbaikan-perbaikan. Akhirnya, semoga buku ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para mahasiswa.

Penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu sehingga buku ini dapat terselesaikan.

Akhirnya, semoga buku ini bermanfaat bagi mahasiswa dan pengguna lainnya.

Banjarmasin, 2019

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I GAMBARAN UMUM MANAJEMEN OPERASI	1
A. Pendahuluan.....	1
B. Proses dan Jenis-Jenis Produksi	3
BAB II RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI	5
A. Pengertian Ruang Lingkup Manajemen Produksi.....	5
B. Perancangan Sistem produksi	6
C. Pengendalian Sistem Produksi dan Operasi	7
D. Sistem Informasi Produksi.....	8
BAB III PERENCANAAN PRODUK BARU	11
A. Pendahuluan.....	11
B. Jenis-Jenis Produk Baru	12
C. Menemukan Peluang Nilai <i>Customer</i>	13
D. Tahap-Tahap dalam Perencanaan Produk Baru	14
E. Teknik Menghasilkan Ide	17
BAB IV PENGEMBANGAN PRODUK BARU	18
A. Pendahuluan.....	18
B. Gagasan Pengembangan Produk	19
C. Alternatif Pengembangan Produk Baru	20
D. Tahapan Pengembangan Produk Baru	22

E. Reliabilitas (Keandalan) dalam Pengembangan Produk Baru	24
BAB V PERAMALAN (FORECASTING)	26
A. Pengertian <i>Forecasting</i>	26
B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kegiatan Perusahaan.....	26
C. Teknik-Teknik dalam <i>Forecast</i> Penjualan Produk.....	28
D. Pengukuran Kesalahan dalam Peramalan (<i>Forecast</i>).....	33
BAB VI PERANCANGAN PROSES PRODUKSI	38
A. Rancangan Proses Produksi.....	38
B. Klasifikasi Proses Produksi.....	39
C. Keputusan Seleksi Proses.....	40
D. Strategi Proses Produk	40
E. Strategi Proses.....	41
BAB VII POLA PRODUKSI	44
A. Pengertian Pola Produksi.....	44
B. Jenis-Jenis Pola Produksi	45
C. Cara Penyusunan Pola Produksi.....	45
D. Contoh Penyusunan Pola Produksi.....	45
BAB VIII PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN BREAK EVENT POINT	48
A. Konsep Kapasitas	48
B. Perencanaan Kebutuhan Kapasitas.....	49
C. Analisa <i>Break Event</i> dan Kapasitas.....	49
D. <i>Break Event</i> sebagai Alat dalam Perencanaan Laba Perusahaan.....	53

BAB IX PENJADWALAN DAN PENGAWASAN PROYEK DENGAN PERT	56
A. Karakteristik Dasar PERT	56
B. Contoh Penggunaan PERT	59
C. Jalur Kritis Diagram PERT	61
BAB X ANALISA KRITERIA INVESTASI	63
A. Pendahuluan.....	63
B. Perhitungan Kriteria Investasi	63
BAB XI LAYOUT PABRIK	73
A. Pendahuluan.....	73
B. Pengertian Tata Letak Pabrik.....	73
C. Tujuan Perencanaan dan Pengaturan Tata Letak Pabrik.....	74
D. Prinsip Dasar dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik	75
E. Langkah-Langkah Perencanaan Tata Letak Pabrik	76
F. Pertimbangan dalam Perencanaan Kembali Tata Letak Pabrik.....	77
BAB XII PEMELIHARAAN FASILITAS DAN PENANGANAN BAHAN	78
A. Pemeliharaan Fasilitas.....	78
B. Penanganan Bahan (<i>Material Handling</i>).....	80
C. Pemilihan Peralatan Penanganan Bahan.....	84
BAB XIII MANAJEMEN PERSEDIAAN	87
A. Definisi Manajemen Persediaan.....	87
B. Beberapa Mode dalam Manajemen Persediaan.....	87
C. Fungsi Manajemen Persediaan.....	88
D. Faktor yang Mempengaruhi Persediaan.....	89
E. Biaya Persediaan.....	90

BAB I

GAMBARAN UMUM MANAJEMEN OPERASI

A. Pendahuluan

Bagi perusahaan jenis apapun, baik yang bergerak dalam manufaktur maupun jasa tentulah menyadari bahwa kelangsungan hidup perusahaan lebih penting dari pada sekedar laba yang besar. Sekalipun untuk dapat terus bertahan (Going Concern), perusahaan memerlukan keuntungan yang cukup. Selanjutnya untuk mendapatkan keuntungan tersebut, produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan serta kepuasan konsumen (harga, kualitas, pelayanan, dsb.). Salah satu ujung dari masalah ini adalah proses produksi yang harus baik dalam arti yang luas, agar output yang dihasilkan baik berupa barang atau jasa, dapat mendukung kelangsungan hidup perusahaan.

Di satu sisi setelah proses produksi dan kehidupan perusahaan berjalan yang dengan baik, perusahaan perlu menjaganya dengan baik, mengingat menjaga lebih sulit dari pada saat mendirikan. Dengan demikian proses dan kegiatan produksi sebagai dapurnya perusahaan perlu dipelajari dengan seksama dan sungguh-sungguh sehingga sebuah perusahaan memiliki divisi produksi yang solid dan dapat dipercaya sebagai tulang punggung kelangsungan hidup perusahaan.

Penggunaan fungsi-fungsi manajemen (Planing, Organizing, Actuating, and Controlling) sedemikian rupa dalam proses transformasi berbagai sumber daya perusahaan, guna menambah dan menghasilkan output yang lebih baik dan optimal. Istilah manajemen operasi muncul untuk memperluas pemahaman yang lebih luas tentang proses produksi, dimana proses produksi yang dibahas tidak hanya yang menghasilkan barang dan menimbulkan keuntungan saja, namun juga membahas proses produksi yang menghasilkan jasa dan atau tidak menghasilkan keuntungan.

Mengapa Manajemen Operasi penting ? Hal tersebut antara lain karena :

1. Sebagian besar aktiva perusahaan umumnya tertanam dalam aktivitas operasi/produksi, khususnya persediaan
2. Sebagian besar SDM, berada dalam departemen operasi/produksi Kegiatan operasional perusahaan merupakan kegiatan utama perusahaan

Berikut beberapa definisi dalam manajemen produksi :

1. Produk adalah hasil dari kegiatan produksi yang berwujud barang dan jasa.
2. Produsen adalah orang atau badan ataupun lembaga lain yang menghasilkan produk.
3. Produktivitas adalah suatu perbandingan dari hasil kegiatan yang sesungguhnya dengan hasil kegiatan yang seharusnya.
4. Luas Produksi adalah kapasitas yang digunakan oleh perusahaan dalam suatu periode tertentu. Dapat diukur dengan kapasitas mesin, penyerapan bahan baku, jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, jumlah jam mesin dan unit keluaran.
5. Bill of Material adalah daftar dari seluruh bahan baku, bahan lain, onderdil dan komponen untuk memproduksi dalam perusahaan.
6. Job Lot Shop adalah perusahaan yang akan memproduksi atau pesanan yang masuk dalam perusahaan.
7. Moss Production Shop adalah perusahaan-perusahaan yang memproduksi untuk persediaan atau untuk pasar. Produksi tidak konstan, kadang bertambah, kadang berkurang.
8. Luas Perusahaan adalah kapasitas yang tersedia atau terpasang dalam suatu perusahaan.
9. Perencanaan adalah serangkaian keputusan yang diambil sekarang untuk dikerjakan pada waktu yang akan datang.

Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi Produksi :

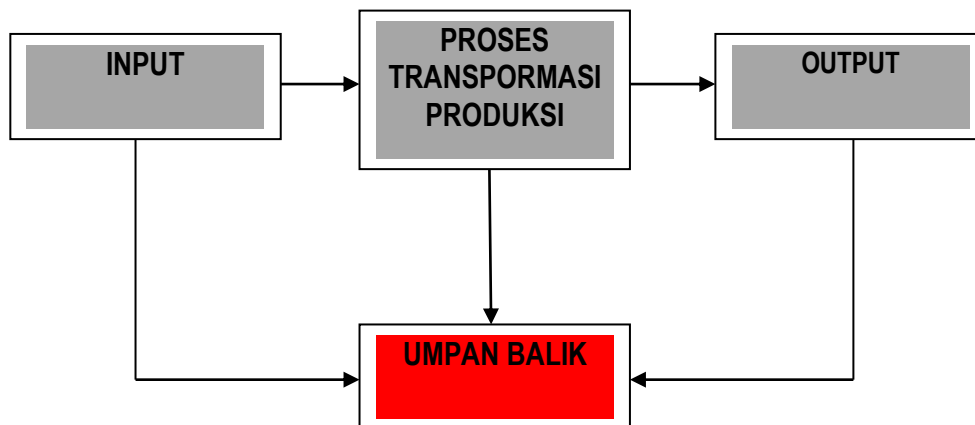
1. Alam
2. Modal
3. Tenaga kerja
4. Teknologi

B. Proses dan Jenis-Jenis Produksi

Proses Produksi adalah cara atau metode untuk menciptakan atau menambah guna suatu barang atau jasa dengan memanfaatkan sumber yang ada. Macam - Macam Wujud Proses Produksi :

1. *Proses kimia* : adalah proses produksi yang menggunakan sifat kimia.
2. *Proses perubahan bentuk* : adalah proses produksi dengan merubah bentuk.
3. *Proses assembling* : adalah proses produksi menggabungkan komponen-komponen mejadi produk akhir.
4. *Proses transportasi* : adalah proses produksi menciptakan perpindahan barang.
5. *Proses penciptaan jasa-jasa administrasi* : adalah proses produksi berupa penyiapan data informasi yang diperlukan.

Kegiatan operasional atau produksi secara singkat dapat dikatakan sebagai serangkaian kegiatan atau proses untuk merubah input menjadi output. Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut :



Penjelasan:

1. Input, Meliputi:
 - a. SDM
 - b. Modal
 - c. Bahan Baku

- d. Keahlian
 - e. Mesin
 - f. Informasi Dari Luar
2. Proses Transformasi, Meliputi:
- a. Memisahkan
 - b. Merubah Fisik
 - c. Penyimpanan
 - d. Pelayanan
 - e. Penjualan, Dan Lain-Lain.
3. Output, Meliputi:
- a. Barang
 - b. Jasa
4. Umpan Balik.

Berikut jenis-jenis produksi sebagai berikut:

1. *Proses produksi terus-menerus* : adalah proses produksi yang terdapat pola atau urutan yang pasti sejak dari bahan baku sampai menjadi barang jadi.
2. *Proses produksi terputus-putus* : adalah proses produksi yang tidak terdapat urutan atau pola yang pasti sejak dari bahan baku sampai menjadi barang jadi.

BAB II

RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI

A. Pengertian Ruang Lingkup Manajemen Produksi

Manajemen produksi dan operasi merupakan kegiatan yang mencakup bidang yang cukup luas, dimulai dari penganalisan dan penetapan keputusan saat sebelum dimulainya kegiatan produksi dan operasi, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka panjang serta keputusan-keputusan pada waktu menyiapkan dan melaksanakan kegiatan produksi dan pengoperasiannya, yang umumnya bersifat keputusan-keputusan jangka pendek.

Tujuan perencanaan dan pengendalian produksi tidak lain adalah mengusahakan agar terjadi keseimbangan, keselarasan serta keserasian antara faktor-faktor produksi yang ada dengan kebutuhan atau kesempatan yang terbuka baginya, sehingga dapat menimbulkan adanya perkembangan yang menguntungkan (*profitable growth*). Dalam tahap pencapaian tujuan bagian produksi maka perlu dilihat kesempatan-kesempatan (*opportunities*) yang ada serta tekanan-tekanan (*threats*) dari luar yang dialami perusahaan itu. Setelah itu analisa intern terhadap faktor-faktor produksi akan menghasilkan rumusan tentang kekuatan-kekuatan (*strengths*) yang dimiliki serta kelemahan-kelemahan (*weakness*) yang ada.

Ruang lingkup manajemen produksi dan operasi akan mencakup perencanaan atau penyiapan sistem produksi dan operasi, pengendalian dari sistem produksi dan operasi, serta sistem informasi produksi. Peranan perencanaan dan pengendalian produksi adalah semata-mata dimaksudkan untuk mengkoordinasikan kegiatan bagian langsung atau tidak langsung dalam berproduksi, sehingga perusahaan itu betul-betul dapat menghasilkan barang-barang atau jasa dengan efektif dan efisien serta memenuhi sasaran-sasaran lainnya.

B. Perancangan sistem produksi

Perancangan berfungsi agar kegiatan produksi dan operasi yang akan dilakukan terarah bagi pencapaian tujuan produksi dan operasi, serta fungsi produksi dapat terlaksana secara efektif dan efisien. Pembahasan dalam perancangan atau desain dari sistem produksi dan operasi meliputi:

1. Seleksi dan rancangan atau desain hasil produksi (produk), Kegiatan produksi dan operasi harus dapat menghasilkan produk, berupa barang atau jasa, secara efektif dan efisien, serta dengan mutu atau kualitas yang baik.
2. Seleksi dan perancangan proses dan peralatan. Setelah produk didisain, maka kegiatan yang harus dilakukan untuk merealisasikan usaha untuk menghasilkannya adalah menentukan jenis proses yang akan dipergunakan serta peralatannya.
3. Pemilihan lokasi dan site perusahaan dan unit perusahaan. Kelancaran produksi dan operasi perusahaan sangat dipengaruhi oleh kelancaran mendapatkan sumber-sumber bahan dan masukan (inputs), serta ditentukan pula oleh kelancaran dan biaya penyampaian atau supply produk yang dihasilkan berupa barang jadi atau jasa ke pasar.
4. Rancangan tata-letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses. Kelancaran dalam proses produksi dan operasi ditentukan pula oleh salah satu faktor terpenting di dalam perusahaan atau unit produksi, yaitu rancangan tata letak (*lay-out*) dan arus kerja atau proses.
5. Rancangan tugas pekerjaan. Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian yang integral dari rancangan sistem. Dalam melaksanakan fungsi produksi dan operasi, maka organisasi kerja harus disusun, karena organisasi kerja sebagai dasar pelaksanaan tugas pekerjaan, merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu pencapaian tujuan perusahaan atau unit produksi dan operasi tersebut.

6. Strategi produksi dan operasi serta pemilihan kapasitas. Sebenarnya rancangan sistem produksi dan operasi harus disusun dengan landasan strategi produksi dan operasi yang disiapkan terlebih dahulu.

C. Pengendalian sistem produksi dan operasi

Pengendalian dan pengawasan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menjamin agar kegiatan produksi dan operasi yang dilaksanakan sesuai dengan apa yang telah direncanakan, dan apabila terjadi penyimpangan, maka dapat dikoreksi sehingga apa yang diharapkan dapat tercapai. Pengendalian sistem produksi dan operasi mencakup :

1. Pengendalian persediaan dan pengadaan bahan
Kelancaran kegiatan produksi dan operasi sangat ditentukan oleh kelancaran tersedianya bahan atau masukan yang dibutuhkan bagi produksi dan operasi tersebut.
2. Pemeliharaan atau perawatan (maintenance) mesin dan peralatan. Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi dan operasi harus selalu terjamin tetap tersedia untuk dapat digunakan, sehingga dibutuhkan adanya kegiatan pemeliharaan atau perawatan.
3. Pengendalian mutu
Terjaminnya hasil atau keluaran dari proses produksi dan operasi menentukan keberhasilan dari pengoperasian sistem produksi dan operasi.
4. Manajemen tenaga kerja (sumber daya manusia)
Pelaksanaan pengoperasian sistem produksi dan operasi ditentukan oleh kemampuasn dan keterampilan para tenaga kerja atau sumber daya manusianya.
5. Pengendalian Biaya
Kegiatan ini dilakukan atas beban penggunaan bahan dan waktu dari utilitas mesin dan tenaga kerja atau sumber daya manusia, serta keefektifan pemanfaatannya.
6. Pengendalian produksi

Pengendalian ini dilakukan untuk menjamin apa yang telah ditetapkan dalam rencana produksi dan operasi dapat terlaksana, dan bila terjadi penyimpangan dapat segera dikoreksi sehingga tidak mengganggu pencapaian target produksi dan operasi.

D. Sistem Informasi Produksi

Sistem informasi produksi mencakup :

1. Struktur organisasi

Salah satu perangkat yang paling penting dari sistem informasi adalah manusia sebagai pengelola informasi. Oleh karena itu hubungan antara sistem informasi dengan pengelolanya sangat erat. Sistem informasi yang dibutuhkan sangat tergantung dari kebutuhan pengelolanya. Pengelola sistem informasi terorganisasi dalam suatu struktur manajemen. Oleh karena itu bentuk atau jenis sistem informasi yang diperlukan sesuai dengan level manajemennya.

- a) Manajemen Level Atas: untuk perencanaan strategis, kebijakan dan pengambilan keputusan.
- b) Manajemen Level Menengah: untuk perencanaan taktis dan pengambilan keputusan.
- c) Manajemen Level Bawah: untuk perencanaan dan pengawasan operasi dan pengambilan keputusan.
- d) Operator: untuk pemrosesan transaksi dan merespon permintaan.

2. Produksi atas dasar pesanan

Sistem informasi produksi atas dasar pesanan merupakan suatu strategi yang reaktif, maksudnya menunggu hingga saldo suatu jenis barang mencapai tingkat tertentu dan kemudian memicu pesanan pembelian.

3. Produksi untuk persediaan (pasar)

Sistem informasi produksi untuk persediaan adalah suatu strategi material proaktif yaitu mengidentifikasi material, jumlah dan tanggal yang dibutuhkan. Sistem informasi produksi untuk persediaan memiliki 4 (empat) komponen yakni :

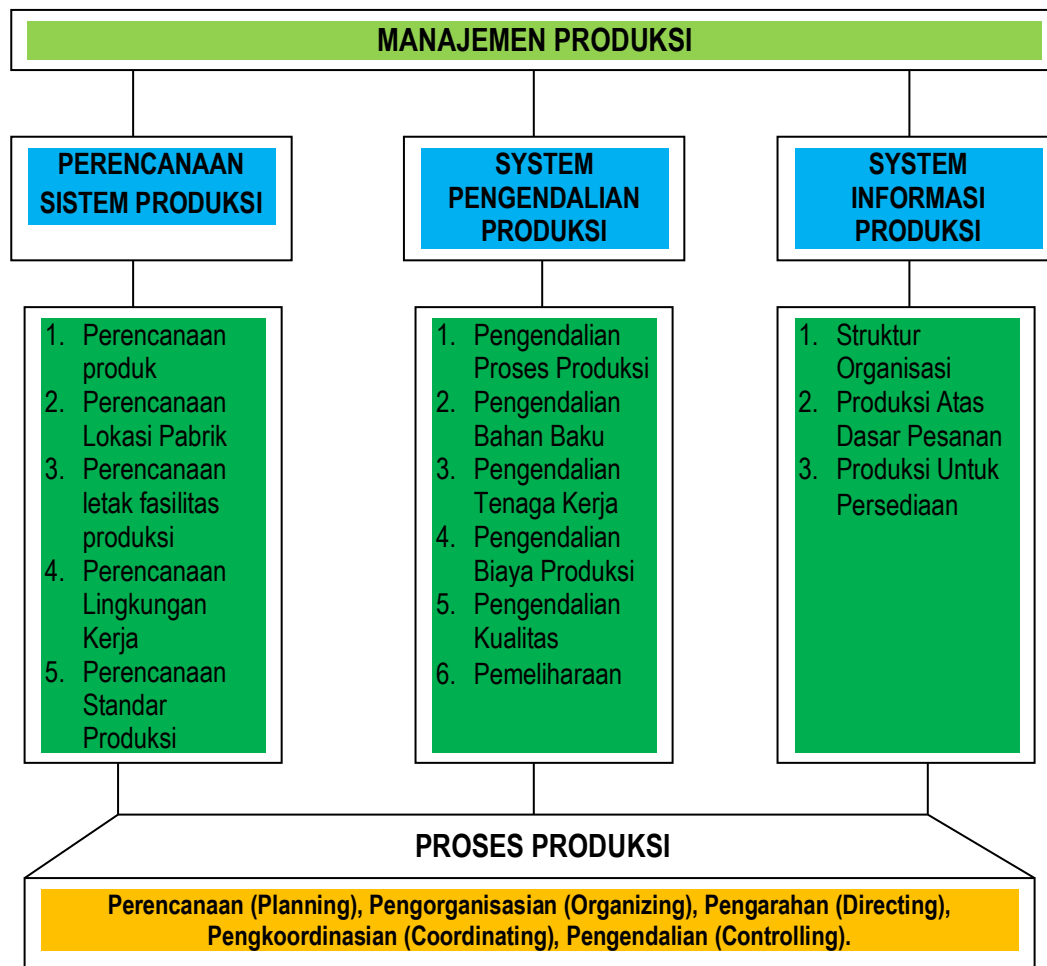
- a. Sistem penjadwalan produksi
- b. Sistem material requirement planning

- c. Sistem capacity requirement planning
- d. Sistem pelepasan pesanan

Manfaat sistem informasi produksi untuk persediaan adalah :

- a. Perusahaan dapat mengelola materialnya secara lebih efisien
- b. Perusahaan dapat menghindari kehabisan persediaan barang
- c. Perusahaan mengetahui kebutuhan material dimasa depan
- d. Pembeli dapat merundingkan perjanjian pembeli dengan pemasok

Bagan berikut diharapkan dapat lebih memperjelas seberapa ruang lingkup manajemen produksi dalam perusahaan pada umumnya.



BAB III

PERENCANAAN PRODUK BARU

A. Pendahuluan

Produk baru diartikan sebagai produk baru bagi perusahaan, modifikasi dari produk yang sudah ada, duplikat dari produk pesaing, produk yang diakuisisi dan produk asli inovatif. Produk baru diperkirakan bisa memberi sebuah proporsi yang tinggi bagi pertumbuhan perusahaan dan kadang-kadang memberikan kontribusi utama terhadap laba bisnis keseluruhan.

Dalam perencanaan produk, produk harus dipandang sebagai pemecahan masalah bagi konsumen, dimana jika seorang konsumen membeli sebuah produk mereka dapat memperoleh manfaat dari penggunaan produk tersebut. Dan yang terpenting disini adalah bagaimana konsumen percaya bahwa suatu produk dapat memenuhi kebutuhannya, bukan bagaimana penjual memandang produk tersebut. Jika kebutuhan konsumen sudah terpenuhi, diharapkan timbul kepuasan dalam diri mereka sehingga dimasa yang akan datang mereka akan melakukan pembelian berikutnya terhadap produk yang sama. Beberapa factor penting yang perlu diperhatikan dalam perencanaan produk baru, yaitu :

1. Pengetahuan tentang kebutuhan dan keinginan konsumen lengkap.
2. Sumber daya yang mendukung terhadap pengembangan produk baru.
3. Perkiraan penyimpangan produk baru dalam memenuhi pasar sasaran
4. Perkiraan biaya yang dibutuhkan dalam pengembangan dan produksi produk baru.
5. Antisipasi terhadap reaksi para pesaing.
6. Kapan waktu yang paling tepat untuk meluncurkan produk baru.
7. Jasa terkait sebagai pendukung produk baru

Terdapat empat tipe dasar dalam program pengembangan produk, yaitu :

1. Modifikasi produk lini.
2. Diluar produk lini/ produk substitusi.
3. Produk komplemen
4. Produk Inovasi

Produk baru berpeluang menawarkan nilai superior ke customer dan secara total produk baru dapat meningkatkan keberadaan produk.

B. Jenis-Jenis Produk Baru

Perkenalan barang atau jasa baru bisa diklasifikasikan menjadi : Benar-benar baru bagi pasar dan luasnya nilai yang disiptakan, menghasilkan jenis-jenis produk baru berikut ini :

1. *Innovasi transformasional*, produk yang secara radikal baru dan penciptaan nilai yang substansial.
2. *Innovasi substansial*, produk yang secara signifikan baru dan menciptakan nilai penting untuk customer.
3. *Innovasi incremental*, inovasi, produk baru yang menyediakan peningkatan performans atau nilai yang diterima lebih baik (atau biaya lebih rendah).

Sebuah perusahaan yang berinisiatif mengembangkan produk baru dapat melakukan inovasi dalam satu atau lebih dari ketiga kategori diatas. Kenyataannya, banyak produk baru merupakan perluasan dari jalur produk yang ada dari total produk baru yang dihasilkan.

C. Menemukan Peluang Nilai Customer

Kebutuhan customer menjadi informasi penting yang menentukan nilai peluang yang ada dalam pengembangan produk baru. Identifikasi dan analisis segmen pasar membantu untuk mengetahui segmen yang menawarkan peluang produk baru ke organisasi. Kepuasan customer mengindikasikan seberapa baik pengalaman menggunakan produk dibandingkan dengan nilai yang diharapkan oleh pembeli.

1. Nilai customer

Tujuan analisis nilai customer adalah mengidentifikasi kebutuhan :

- a. Produk baru
 - b. Peningkatan produk yang ada.
 - c. Peningkatan dalam proses produksi
 - d. Peningkatan layanan pendukung
2. Kapabilitas yang cocok untuk peluang nilai,
Setiap peluang nilai harus dipertimbangkan pada saat organisasi mempunyai kapabilitas untuk membawa nilai customer yang superior. Organisasi secara normal akan mempunyai kapabilitas yang dibutuhkan perluasan lini produk dan tambahan peningkatan. Pengembangan produk untuk sebuah kategori produk baru membutuhkan penilaian pada kapabilitas organisasi mengenai kategori baru.
3. Inovasi transformasional
Customer barangkali bukan penuntun yang baik untuk idea produk baru yang secara total mungkin disebut radikal atau penerobosan inovasi sejak mereka membentuk keluarga produk baru atau bisnis baru. Ketika setiap ide dibawah pertimbangan, pelanggan potensial mungkin tidak mengerti bagaimana produk baru akan mengganti produk yang ada. Masalahnya adalah customer tidak mungkin mengantisipasi sebuah preferensi untuk sebuah produk baru yang revolusioner.

D. Tahap-Tahap Dalam Perencanaan Produk Baru

Perencanaan produk baru mencakup semua kegiatan perencanaan dari produsen dan penyalur untuk menyesuaikan produknya dengan permintaan pasar dan menentukan susunan produk lininya. Adanya perencanaan produk baru ini akan mendorong perusahaan meningkatkan perolehan labanya atau paling tidak membuat laba menjadi stabil. Tahap-tahap dalam perencanaan produk baru terdiri dari :

1. Tujuan perencanaan produk baru.
Tujuan dari perencanaan produk baru adalah supaya peluang produk baru dapat sukses dipasar pada tahap komersialisasi menjadi lebih besar. Perusahaan harus menetapkan tujuan dari perencanaan produk baru yang meliputi kesesuaian dengan

sumber daya perusahaan, penerimaan penjualan minimum dan pangsa pasar (*market share*).

2. Pembangkitan ide

Ide produk baru dapat berasal dari berbagai macam sumber, seperti dealer, kompetitor, tenaga penjualan dan karyawan lainnya pada perusahaan. Salah satu sumber ide paling potensial berasal dari pelanggan yang merefleksikan masalah mereka terhadap produk yang ada sekarang. Sumber-sumber ide kreatif yang dipertimbangkan secara umum membutuhkan sebuah pendekatan formal untuk menentukan produk baru alternatif. Elemen kritis pada proses pembangkitan ide-ide adalah pengembangan konsep produk baru, salah satu diantaranya adalah menjelaskan tentang analisis struktur keuntungan dari produk baru.

3. Penyaringan

Tahap penyaringan ini merupakan keputusan yang paling sulit karena hanya sedikit informasi yang dapat diandalkan tersedia pada pasar produk yang diajukan, biaya dan sifat investasi yang dibutuhkan. Pada tahap penyaringan ide dilakukan melalui proses eliminasi terhadap ide-ide yang terkumpul dengan berbagai pertimbangan untuk memilih sejumlah ide terbaik dan konsisten dengan tujuan pengembangan produk sekarang. Dengan demikian diharapkan ide-ide produk baru yang terpilih dapat sukses dipasar dan dapat mencapai tujuan dan sasaran perusahaan.

4. Pengevaluasian

Ide-ide yang telah disaring lalu dievaluasi. Pengevaluasian terhadap perencanaan produk baru merupakan aspek keamanan apabila produk ditarik, hutang produk yang cukup tinggi dan menghindari biaya modifikasi yang besar.

5. Analisis bisnis

Analisis bisnis meliputi kegiatan untuk memastikan produk akan dibeli oleh konsumen dan berapa perolehan keuntungan yang mampu dihasilkan oleh produk baru. Yang menjadi pertimbangan adalah :

- a. Perkiraan penjualan.
- b. Pola penjualan dan biaya
- c. Produk baru berpotensi sebagai produk substitusi untuk pengganti produk yang ada sekarang.
- d. Persyaratan fasilitas produksi untuk produk baru.

6. Pengembangan

Pada tahap pengembangan, produk yang telah dianalisis secara bisnis diproduksi secara besar-besaran dan mengembangkan lini produk. Produk baru akan lebih diperhitungkan jika dalam memproduksinya didukung dengan penggunaan fasilitas produksi, tenaga kerja dan manajemen yang baik.

7. Komersialisasi

Produk yang telah diproduksi kemudian siap untuk dipasarkan kepada konsumen yang membutuhkan.

E. Pengembangan Ide

Keberhasilan dalam membangkitkan dan memproses ide produk baru dengan berbagai kendala dan hambatan yang dihadapi tergantung pada kemampuan perusahaan mengorganisasikan upaya-upaya pencarian ide tersebut dengan baik, sejauh mana kehati-hatian strategi produk perusahaan dinyatakan dan sumber daya apa yang digunakan.

Kepentingan relatif dari sumber-sumber gagasan produk baru berbeda-beda, tergantung pada perusahaan, industri, dan sejauh mana produk tersebut benar-benar dianggap baru. Selain timbul secara kebetulan sumber-sumber gagasan produk baru timbul dari hal-hal berikut ini :

1. Pelanggan merupakan sumber penting terutama untuk menghasilkan gagasan mengenai produk-produk industrial baru. Dibidang instrument ilmiah dan proses manufaktur sebagian besar inovasi dihasilkan dari masukan para pemakai. Perusahaan juga bias mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dengan menggunakan riset pemasaran, laporan penjualan, diskusi kelompok pengguna dan dengan mendengarkan keluhan tentang kinerja produk sekarang.

2. Personel perusahaan seringkali memberikan saran yang bermanfaat untuk produk baru terutama tambahan lini produk dan perbaikan produk. Sumber didalam perusahaan yang paling penting adalah anggota-anggota dari staf litbang atau kerekayasaan, personel penjualan, manajer produk, personel periklanan dan peneliti pemasaran.
3. Saluran distribusi, seperti distributor yang bekerja sama dengan pelanggannya bisa sangat membantu dalam menyarankan modifikasi produk atau perluasan lini produk bagi produk-produk yang ada. Gagasan ini kemudian dapat dicek dengan pelanggan pengguna akhir.
4. Pesaing juga merupakan sumber gagasan produk baru. Dalam banyak kasus perusahaan tidak memiliki banyak pilihan kecuali merespon produk kompetitif dengan salah satu produk yang diproduksinya.
5. Kantor pemerintah, penemuan-penemuan riset yang diumumkan oleh kantor pemerintah juga dapat memperbaharui gagasan produk baru.
6. Sumber-sumber lain adalah dari majalah bisnis, asosiasi perdagangan, biro iklan, perusahaan riset pemasaran, konsultan, laboratorium komersil, serta laboratorium universitas atau institute.

F. Teknik Menghasilkan Ide

Ide cemerlang merupakan hasil perpaduan dari ilham, keringat dan teknik. Berikut ini terdapat sejumlah teknik “kreatifitas” yang bisa membantu menghasilkan gagasan yang lebih baik yakni:

1. Membuat daftar rincian attribute
2. Menentukan hubungan masing-masing barang dengan barang lainnya.
3. Analisis struktur terkait dengan produk yang dihasilkan, misalnya dimensi-dimensi yang terkait dengan produk baru

Identifikasi masalah dan kebutuhan, dari ketiga teknik diatas sama sekali tidak melibatkan masukan dari konsumen untuk menghasilkan ide. Sebaliknya identifikasi masalah dan kebutuhan diawali dari konsumen. Konsumen ditanya mengenai persoalan atau kesulitan yang mereka hadapi dalam mengkonsumsi produk atau kelompok produk tertentu. Teknik ini

bisa juga dilakukan dengan cara sebaliknya yaitu konsumen diberi kesulitan dan diminta untuk menunjukkan jenis barang mana yang masing-masing membawa kesulitan.

BAB IV

PENGEMBANGAN PRODUK BARU

A. Pendahuluan

Seperti telah dijelaskan di bagian awal, bahwa output dari sebuah proses produksi dapat berupa barang atau jasa, dan bisa pula kombinasi dari barang dan jasa. Antara barang dan jasa memiliki perbedaan yang nyata, sehingga akan mempengaruhi proses produksi yang dilakukan. Oleh karena itu, pemahaman akan proses produksi yang menghasilkan barang tentunya akan berbeda dengan proses produksi yang menghasilkan jasa sebagai outputnya.

Beberapa karakteristik yang membedakan barang dan jasa, sebagai output dari proses transformasi/operasi seperti tampak pada tabel dibawah ini:

BARANG	JASA
<ol style="list-style-type: none">1. Berwujud memiliki sifat fisik tertentu,2. Dapat disimpan,3. Proses produksinya banyak menggunakan mesin,4. Proses produksi dan konsumsi tidak berlangsung dalam waktu yang sama,5. Kontak dengan konsumen dikalangan rendah,6. Kualitas produk objektif, karena ada ukuran-ukurannya,7. Atribut, seperti harga, kemasan dan lain sebagainya bersifat lebih jelas,8. Pasar lebih mudah diperluas.	<ol style="list-style-type: none">1. Tidak berwujud dan tidak memiliki sifat fisik,2. Tidak dapat disimpan3. Proses produksinya lebih banyak menggunakan faktor manusia,4. Proses produksi dan konsumsi berlangsung diwaktu yang sama,5. Kontak dengan konsumen atau pengguna jasa yang lebih tinggi,6. Kualitas produk bersifat subjektif diantara pengguna jasa,7. Atribut produk seringkali tidak jelas,8. Pasar lebih sulit untuk dapat diperluas (lebih bersifat local).

B. Gagasan Pengembangan Produk

1. Sumber Internal, Meliputi:

- a. Bagian penelitian dan pengembangan, yang memang memiliki tugas mengembangkan produk dan melakukan inovasi untuk menghasilkan ide-ide produk (barang dan atau jasa) baru.
- b. Konsultan pemasaran yang bekerja untuk perusahaan. Perusahaan juga dapat menyewa konsultan untuk mendapatkan masukan mengenai ide-ide baru berkaitan dengan produk yang akan diproduksi
- c. Tenaga penjual. Seperti diketahui bahwa tenaga penjualah yang selama ini berhubungan langsung dengan konsumen, sehingga dari merekalah diharapkan ada masukan mengenai keinginan-keinginan konsumen terhadap produk perusahaan. Keinginan konsumen itulah yang akan dijadikan dasar bagi pengembangan produk baru perusahaan.
- d. Peran aktif dari seluruh pihak yang ada dalam perusahaan. Setiap bagian dari perusahaan seharusnya dapat memiliki peran dalam upaya mendapatkan ide dan masukan mengenai produk yang akan dihasilkan oleh perusahaan.

2. Sumber ekstern, Meliputi:

- a. Kecenderungan pasar. Dalam upaya menghasilkan dan mengembangkan produk yang telah ada, perusahaan yang bijaksana seharusnya juga memperhatikan kecenderungan pasar yang sedang terjadi, karena itu peluang
- b. Produk yang dikeluarkan oleh pesaing. Mencontoh produk pesaing adalah aktivitas pengembangan produk yang paling mudah dilakukan, perusahaan tidak perlu bekerja keras mengumpulkan dan memilih ide, perusahaan tinggal mencontoh produk pesaing yang ada. Meskipun tindakan ini paling mudah dilakukan, namun perlu diwaspadai akan dampak negatif dari tindakan ini, yakni vonis pembajakan atau turunnya nilai perusahaan.
- c. Masukan / komplain dari pelanggan. Seringkali dalam kemasan produk, perusahaan mencantumkan nomor pengaduan konsumen (Customer service center). Hal ini dimaksudkan agar perusahaan dapat mendengar langsung bagaimana respon

konsumen terhadap produk yang dihasilkan dan dikonsumsi konsumen, serta apa masukan konsumen akan hal tersebut.

- d. Hasil Peramalan. Mendapatkan ide dari peramalan merupakan upaya lain dari perusahaan dengan memanfaatkan data masa lalu yang dimiliki perusahaan. Meskipun hasilnya sangat relatif dan dipengaruhi oleh ketersediaan dan metode peramalan yang digunakan, namun cara ini cukup membantu perusahaan.

C. Alternatif Pengembangan Produk Baru

1. Mengembangkan produk yang benar-benar baru.

Mengembangkan produk yang benar-benar baru memang merupakan alternatif yang paling sulit dilakukan, mengingat saat ini hampir semua kebutuhan manusia telah tersedia produknya di pasaran. Coba renungkan, adakah kebutuhan kita sehari-hari yang tidak dapat dipenuhi oleh deretan produk di pasaran? Rasanya sangat sulit menemukannya, karena semua kebutuhan kita, sudah ada alat pemuasnya di pasaran, tinggal kita mampu mendapatkannya atau tidak.

2. Penambahan produk yang telah ada (Diversifikasi Produk)

Diversifikasi produk dapat dilakukan dengan beberapa alternatif berikut ini :

- a. Diversifikasi konsentrik, masih ada hubungan teknologi dan kegunaan. Sebagai contoh, Perusahaan mobil (Suzuki, Honda, dll) yang juga memproduksi sepeda motor. Mobil dan motor secara umum memiliki teknologi yang relatif sama (otomotif), namun keduanya masih memiliki kegunaan yang sama, yakni sebagai alat transportasi.
- b. Diversifikasi horizontal, masih ada hubungan teknologi meskipun kegunaan berbeda. Sebagai contoh Mitsubishi yang menghasilkan produk mobil, tapi juga memproduksi pendingin udara (AC), dimana keduanya memiliki kegunaan yang berbeda.
- c. Diversifikasi konglomerat, tidak ada hubungan apapun dengan produk lama, artinya antara produk yang satu dan produk baru berikutnya tidak memiliki keterkaitan baik secara teknologi maupun secara kegunaan. Perhatikan kelompok usaha "INDO". Indocement, bergerak di bidang produksi semen. Indomobil,

bergerak di bidang industri otomotif. Indomart, dibidang ritel, dan “indo’-‘Indo’ yang lain. Intinya, antara satu ‘Indo’ dengan ‘Indo’ yang lain, produknya memiliki karakteristik yang sangat jauh berbeda.

3. Modifikasi produk yang sudah ada

- a. Perbaikan produk lama. Perbaikan ini dilakukan untuk menyempurnakan fungsi produk yang telah ada. Sebagai contoh, perusahaan memperbaiki kemampuan menangkap sinyal dari sebuah handphone yang sebelumnya sinyalnya kurang kuat.
- b. Efisiensi produk lama. Efisiensi dilakukan disamping untuk mengefisienkan biaya produksi, sehingga harganya menjadi lebih murah, namun jug agar konsumen tetap mampu membeli meski kondisi ekonomi mungkin sedang kurang baik. Sebagai contoh perusahaan mengeluarkan produk dengan kemasan yang lebih kecil.
- c. Penambahan manfaat produk lama. Penambahan manfaat untuk lebih bisa memenuhi keinginan dan kebutuhan konsumen yang semakin bertambah. Sebagai contoh, perusahaan melengkapi produk handphone-nya dengan berbagai fitur tambahan, seperti fasilitas kamera, pemutar musik, dll.
- d. Pelengkap produk lama. Mencipakan produk baru untuk melengkapi produk yang telah ada juga dilakukan untuk lebih bisa memuaskan konsumen, seperti penciptaan asesoris tambahan produk otomotif maupun handphone, misalnya.

4. Mengembangkan produk lokal yang belum ada

Pengembangan produk lokal yang belum ada juga dapat menjadi sebuah alternatif, khususnya bagi produk-produk (seperti obat-obatan, onderdil mobil, dsb) yang selama ini hanya didatangkan dari luar negeri.

D. Tahapan Pengembangan Produk Baru.

Adapun beberapa tahapan dalam pengembangan produk baru, yaitu:

1. Identifikasi produk yang telah ada (produk lama)
2. Mencari dan menggali ide-ide tentang produk baru
3. Menyaring ide-ide yang ada

4. Menganalisis masing-masing ide yang telah tersaring
5. Menentukan ide yang paling mungkin dikembangkan
6. Melaksanakan pengembangan ide produk baru tersebut
7. Membuat sampel dan menguji produk baru
8. Menguji produk baru di pasar (Tes pemasaran)
9. Memproduksi dan memasarkan produk baru tersebut dalam arti yang sesungguhnya.

Berikut akan disajikan salah satu contoh lembar evaluasi gagasan produk baru, yakni sebagai berikut:

Syarat keberhasilan produk	Penialain (B)						Nilai A x B
	Bobot relative (A)	Sangat Baik	Baik	Sedang	Buruk	Sangat Buruk	
Volume Penjualan	0.20	v					8
Persainagn (jumlah tipe)	0.05	v					2
Perlindungan Patent	0.05	v					2
Kesempatan Teknikal	0.10		v				3
Tersedianya Bahan Mentah	0.10		v				3
Nilai Tambah	0.10		v				3
Kecocokan Dengan Bisnis	0.20		v				6
Pengaruh Pada produk yang ada	0.20					v	2
Total	1.00						29

Sumber: Hani Handoko, hal. 41

Beberapa faktor yang dapat menyebabkan kegagalan perencanaan produk baru tersebut diantaranya adalah :

1. Identifikasi masalah produk lama yang kurang tepat
2. Kurangnya ide-ide yang masuk
3. Pemilihan ide yang kurang tepat
4. Kekurangan-kekurangan dalam produk tersebut
5. Pengenalan produk baru yang kurang efektif
6. Biaya pengembangan yang lebih tinggi dari yang diperkirakan
7. Adanya reaksi pesaing
8. Waktu peluncuran yang tidak tepat

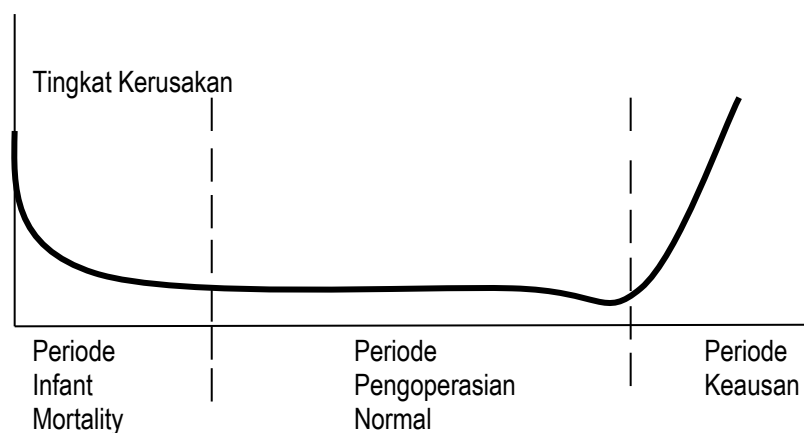
9. Pelayanan purna jual yang kurang baik

E. Reliabilitas (Kehandalan) Dalam Pengembangan Produk Baru

Produk yang diciptakan haruslah ::

1. Memiliki perkiraan umur atau lama penggunaan yang baik, semakin lama umur produk dan semakin lama produk tersebut dapat digunakan sesuai fungsinya, semakin handal-lah produk tersebut.
2. Mampu berfungsi untuk penggunaan normal, apalagi penggunaan ekstrim. Sebagai contoh, sepatu yang digunakan oleh seorang eksekutif tentunya lebih awet karena mereka naik mobil, namun jika sepatu yang sama digunakan oleh misalnya pekerja biasa yang harus naik turun ganti kendaraan dan berjalan cukup jauh, namun tetap awet, maka sepatu tersebut berarti handal.
3. Tidak terlalu tergantung dengan komponen-komponen kritikal. Sebagai contoh, sebuah handphone yang antenanya patah, namun tetap bisa menerima telephone dengan baik, berarti produk tersebut handal.
4. Ketergantungan pada kerusakan salah satu bagian, kecil
5. Seberapa komponen yang rusak dapat diperbaiki, semakin cepat semakin baik
6. Mudah perawatannya

Salah satu cara untuk memperkirakan waktu atau umur penggunaan produk, yakni dengan spesifikasi produk **MTBF = Mean Time Between Failures**.



Gambar: Kurva Bathup Yang menunjukkan pola waktu kehidupan banyak produk. (Sumber: Hani Handoko, Hal. 52)

BAB IX

PENJADWALAN DAN PENGAWASAN PROYEK DENGAN PERT

A. Karakteristik Dasar PERT

Proyek-proyek khusus secara terus menerus direncanakan dan diproduksi dalam seluruh tipe organisasi (perusahaan). Sebagai contoh pengembangan produk baru kamera *polaroid* pada perusahaan kamera, perluasan gedung/bangunan pabrik atau membangun pabrik baru. Manajemen proyek-proyek khusus ini membutuhkan sistem perencanaan, penjadwalan (*scheduling*) dan pengawasan yang berbeda dengan manajemen kegiatan-kegiatan produksi barang dan jasa yang berulang-ulang.

Metode yang paling terkenal dan digunakan secara meluas dalam perencanaan, penjadwalan dan pengawasan adalah PERT, atau *program Evaluation and Review Technique*. PERT merupakan suatu metode analitik yang dirancang untuk membantu dalam *scheduling* dan pengawasan kompleks yang memerlukan kegiatan-kegiatan tertentu yang harus dijalankan dalam urutan tertentu dan kegiatan-kegiatan itu mungkin tergantung pada kegiatan-kegiatan lain. Analisa jaringan kerja (*network*) ini secara umum sangat menolong dalam :

1. Perencanaan suatu proyek kompleks
2. *Scheduling* pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan yang praktis dan efisien
3. Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia
4. *Scheduling* ulangan untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan-keterlambatan
5. Menentukan probabilitas penyelesaian suatu proyek tertentu.

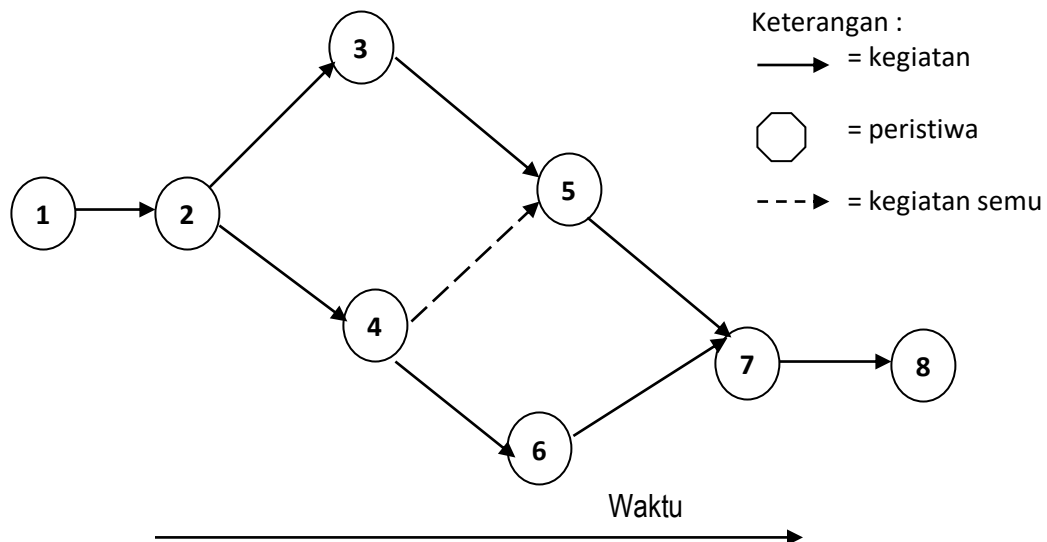
PERT bukan hanya berguna untuk proyek-proyek raksasa yang memerlukan waktu tahunan dan ribuan pekerja, tetapi dapat juga membantu para manajer memperbaiki efisiensi pengerjaan proyek-proyek segala ukuran, dari proyek pembangunan pabrik sampai perencanaan administrasi kantor. PERT telah digunakan dengan sukses dibidang-bidang:

kegiatan-kegiatan konstruksi, seperti pembangunan rumah dan jembatan, relokasi pekerjaan dan pabrik, perencanaan produksi produk baru, perencanaan kampanye promosi, penentuan jumlah buruh optimal dalam suatu pabrik, perakitan pesawat terbang, dan bagi pengkoordinasian pemeliharaan dan proyek-proyek instalasi, seperti pemasangan sistem komputer baru, serta ribuan penerapan lainnya. Waktu kegiatan (activity time). PERT menggunakan tiga estimasi waktu kegiatan. :

- Waktu optimistic (a) : waktu kegiatan bila semuanya berjalan baik tanpa hambatan-hambatan atau penundaan-penundaan.
- Waktu realistic (m) : waktu kegiatan yang akan terjadi bila suatu kegiatan dilaksanakan dalam kondisi normal, dengan penundaan-penundaan tertentu yang dapat diterima.
- Waktu pesimistik (b) : waktu kegiatan bila terjafi hambatan atau penundaan lebih dari semestinya.

PERT “menimbang” ketiga estimasi itu untuk mendapatkan waktu kegiatan yang diharapkan (“expected time”) dengan rumusan :

$$\text{Waktu kegiatan (ET) = yang diharapkan} \quad \frac{A + 4(m) + b}{6}$$



Gambar: Diagram jaringan kerja PERT

Jadi, bila suatu kegiatan dalam suatu jaringan PERT mempunyai estimasi waktu penyelesaian 1, 3 dan 5 minggu, lamanya waktu kegiatan yang diharapkan:

$$ET = \frac{1 + (4 \times 3) + 5}{6} = 3 \text{ minggu}$$

6

Persyaratan urutan pengerjaan. Karena berbagai kegiatan tidak dapat dimulai sebelum kegiatan-kegiatan lain diselesaikan dan mungkin ada kegiatan-kegiatan lainnya yang dapat dilaksanakan secara bersamaan dan / atau tidak saling tergantung, maka harus membuat urutan pelaksanaan pekerjaan; kegiatan mana saja yang harus diselesaikan lebih dahulu sebelum kegiatan selanjutnya dapat mulai dikerjakan.

Waktu mulai dan waktu berakhir, dalam hal ini dikenal :

- a. Earliest start time (ES) adalah waktu paling awal (tercepat) suatu kegiatan dapat dimulai, dengan memperhatikan waktu kegiatan yang diharapkan dan persyaratan urutan pengerjaan.
- b. Latest start time (LS) adalah waktu paling lambat untuk dapat memulai suatu kegiatan tanpa penundaan keseluruhan proyek.
- c. Earliest finish time (EF) adalah waktu paling awal suatu kegiatan dapat diselesaikan, atau sama dengan ES + waktu kegiatan yang diharapkan.
- d. Latest finish time (LF) adalah waktu paling lambat untuk dapat menyelesaikan suatu kegiatan tanpa penundaan penyelesaian proyek secara keseluruhan, atau sama dengan LS + waktu kegiatan yang diharapkan.

B. CONTOH PENGGUNAAN PERT

Untuk menggambarkan penggunaan PERT, berikut ini akan dipakai contoh dengan data-data ditunjukkan dalam tabel 13-1 dan diuraikan dalam jaringan kerja PERT pada gambar 13-2. anggap suatu perusahaan mempunyai proyek yang terdiri dari 9 kegiatan (8 kegiatan

nyata dan 1 kegiatan semu), di tandai dengan huruf A, B.....I; serangkaian persyaratan urutan pengerjaan, dan tiga estimasi waktu untuk setiap kegiatan.

Perhatikan kolom 1, 2 dan 3 dalam tabel 13-1, kita dapat melihat bahwa kegiatan A adalah kegiatan pertama. Kegiatan ini mendahului setiap kegiatan lainnya dan harus diselesaikan sebelum kegiatan-kegiatan B dan C dapat dimulai. Di lain pihak, kegiatan 1 adalah kegiatan terakhir, dan ini tidak dapat dimulai sebelum kegiatan-kegiatan G dan H telah diselesaikan. Seperti terlihat dalam gambar 13-2 semua persyaratan urutan pengerjaan telah dipenuhi

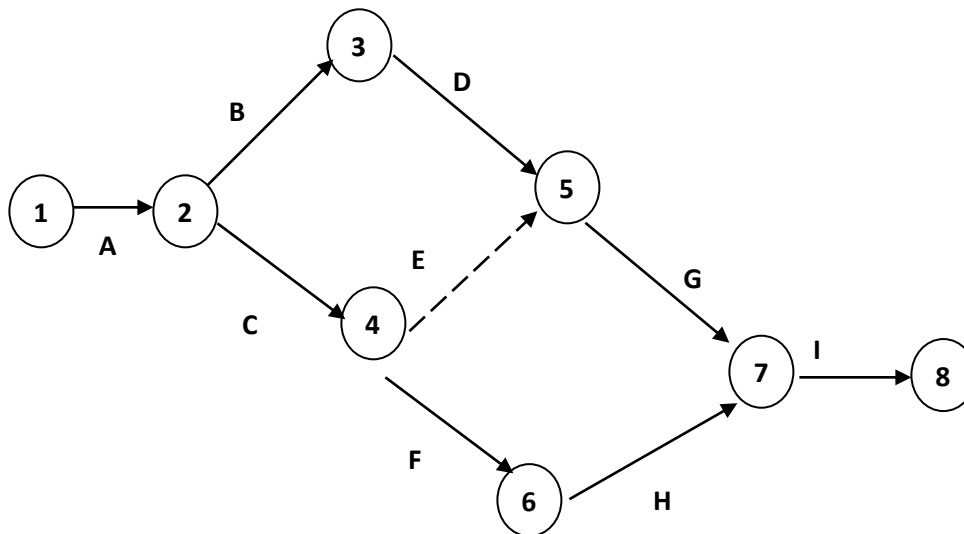
Contoh Soal :

Kegiatan	Kegiatan yang mendahului	Peristiwa		Waktu optimistik (a)	Waktu realistik (m)	Waktu pesimistik (b)	Waktu yang diharapkan (ET)
		Mulai	Akhir				
(1)	(2)	(3)		(4)	(5)	(6)	(7)
A	Tidak ada	1	2	1	3	5	3
B	A	2	3	3	4	11	5
C	A	2	4	2	6	10	6
D	B	3	5	2	6	13	6,5
E*	C	4	5	-	-	-	-
F	C	4	6	3	9	9	6
G	D, E	5	7	2	6	6	4
H	F	6	7	1	7	7	4
I	G, H	7	8	2	10	10	4

* Kegiatan semu

Kemudian, kolom-kolom 4, 5 dan 6 dalam tabel 13-1 merupakan tiga estimasi waktu untuk setiap kegiatan. Data-data ini digunakan untuk menghitung waktu yang diharapkan

kolom 7 dengan menggunakan rumusan di muka. Waktu-waktu kegiatan yang diharapkan telah dimasukkan pada diagram network dalam gambar sebagai berikut:



C. Jalur Kritis Diagram *PERT*

Jalur kritis (critical path) adalah jalur terpanjang pada network dan waktunya menjadi waktu penyelesaian minimum yang diharapkan untuk masing-masing alternatif :

$$1, 2, 3, 5, 7, 8 \dots\dots\dots 3 + 5 + 6,5 + 4 + 4 = 22,5$$

$$1, 2, 4, 5, 7, 8 \dots\dots\dots 3 + 5 + 6 + 4 + 4 = 17$$

$$1, 2, 4, 6, 7, 8 \dots\dots\dots 3 + 6 + 6 + 4 + 4 = 23$$

Jalur terpanjang meliputi peristiwa 1, 2, 4, 6, 7 dan 8, dengan waktu penyelesaian proyek 23 minggu. Ini merupakan jalur kritis yang ditunjukkan dengan tanda panah tebal dalam gambar 13-3. Sehubungan dengan jalur kritis suatu proyek, perlu diperhatikan bahwa :

1. Penundaan kegiatan yang merupakan bagian dari “jalur kritis” akan menyebabkan kelambatan penyelesaian proyek.
2. penyelesaian proyek secara keseluruhan akan dapat dipercepat bila kita dapat mempercepat penyelesaian suatu kegiatan pada “jalur kritis”.
3. kelonggaran waktu (slack) terdapat pada kegiatan-kegiatan yang tidak merupakan bagian “jalur kritis”. Ini memungkinkan kita untuk mengadakan relokasi tenaga kerja dari kegiatan-kegiatan tertentu ke kegiatan-kegiatan “kritis”.

Latihan Soal :

Kegiatan	Kegiatan yang mendahului	Waktu optimistik (a)	Waktu realistik (m)	Waktu pesimistik (b)	Waktu yang diharapkan (ET)
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	Tidak ada	1	3	5	
B	A	3	5	9	
C	A	4	6	8	
D	A	2	5	7	
E*	A	7	11	12	
F	D	10	12	14	
G	B	9	12	15	
H	C	2	4	7	
I	G, H	10	11	12	
J	E, F	8	11	15	
K	J, I	2	5	8	

*Kegiatan Semu

Tentukan :

- a. Waktu yang diharapkan
- b. Diagram PERT
- c. Jalur Kritis dalam penyelesaian proyek tersebut.

BAB V

PERAMALAN (FORECASTING)

A. Pengertian Forecasting

Tidak ada satu perusahaan pun yang tak ingin sukses dan berkembang. Untuk mencapai sukses dan berkembangnya suatu perusahaan perlu adanya suatu cara yang tepat, sistematis dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam dunia usaha sangat penting diperkirakan hal-hal yang terjadi dimasa depan untuk pengambilan keputusan.

Dalam menjalankan usahanya, perusahaan dapat menganut salah satu dari dua pendekatan yakni :

1. Pendekatan speculative, dimana perusahaan tidak memperhitungkan risiko yang diakibatkan oleh ketidak pastian factor-faktor intern dan ekstern.
2. Pendekatan Calculated risk, dimana perusahaan secara aktif melakukan estimasi terhadap risiko yang di akibatkan oleh ketidakpastian factor-faktor intern dan ekstern.

B. Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan perusahaan dikelompokkan menjadi:

1. Faktor-faktor internal berupa:

- a. Kualitas dan kegunaan produk perusahaan yang terdiri dari :
 - 1) Bagaiman produk itu dipakai
 - 2) Mengapa orang membeli produk tersebut
 - 3) Penggunaan potensial produk
 - 4) Perubahan-perubahan yang dapat menaikkan kegunaan produk
- b. Ongkos produksi dan distribusi oleh perusahaan yang menyangkut hal-hal:
 - 1) Proses pembuatan produk
 - 2) Teknologi yang digunakan
 - 3) Bahan mentah yang digunakan
 - 4) Kapasitas produksi

5) Biaya memasarkan produk

2. Faktor-faktor eksternal berupa:

- a. Kecakapan manajemen pesaing
- b. Volume kegiatan perekonomian yang ditentukan antara lain oleh:
 - 1) Konsumen dan tingkat daya beli
 - 2) Produsen lain yang sejenis
 - 3) Spekulator
 - 4) Peraturan hukum yang mengatur produksi dan distribusi produk
 - 5) Keadaan politik
 - 6) Kehidupan organisasi politik
- c. Barang substitusi serta penemuan barang baru yang lebih baik
- d. Seler masyarakat
- e. Faktor lain seperti :
 - 1) Mudahnya perusahaan keluar masuk dalam produksi
 - 2) Iklim dan perubahan pemakaian produk
 - 3) Konflik politik

Forecast penjualan (ramalan penjualan atau ramalan permintaan), adalah proyeksi teknis dari pada permintaan langganan potensial untuk suatu waktu tertentu dengan berbagai asumsi.

Pemilihan cara yang dipakai untuk pembuatan forecast penjualan dipengaruhi oleh berbagai factor seperti :

1. Sifat produk yang kita pakai
2. Saluran distribusi yang digunakan
3. Bearnya perusahaan disbanding pesaing-pesaing kita
4. Tingkat persaingan yang dihadapi
5. Data histori yang tersedia

Forecat penjualan mempengaruhi bahkan menentukan keputusan dan kebijaksanaan yang diambil umpamanya:

1. Kebijakan dalam perencanaan produk

2. Kebijakan dalam barang jadi
3. Kebijakan penggunaan mesin-mesin
4. Kebijakan investasi dalam aktiva tetap
5. Rencana pembelian bahan mentah
6. Rencana aliran kas

Sehingga dapat dikatakan bahwa forecast penjualan merupakan *pusat* dari seluruh perencanaan perusahaan, dan ini akan menentukan potensi penjualan yang luas pasar yang dikuasai mendatang.

C. Teknik-Teknik Dalam Forecast Penjualan Produk

Forecasting adalah suatu cara untuk mengukur atau menaksir kondisi bisnis dimasa mendatang. Pengukuran tersebut dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif biasanya menggunakan metode statistic dan matematik. Sedangkan pengukuran secara kualitatif biasanya menggunakan pendapat. Sebenarnya kedua cara ini mempunyai kelemahan-kelemahan tersendiri.

Secara sistematis teknik atau metode forecast dikelompokkan menjadi:

1. Forecast berdasarkan pendapat

Biasanya digunakan untuk menyusun forecast penjualan maupun forecast kondisi bisnis pada umumnya, sumber yang dapat dipakai sebagai dasar adalah:

a. Pendapat salesman

Para sales diminta untuk mengukur apakah atau kemunduran segala segala yang berhubungan dengan tingkat penjualan pada daerah mereka masing-masing. Kemudian mereka diminta pula untuk melakukan estimasi tentang tingkat penjualan didaerah masing-masing dimasa yang akan datang.

b. Pendapat sales manajer

Perkiraan yang dikemukakan oleh para salesman perlu dibandingkan dengan perkiraan yang dibuat oleh kepala bagian penjualan. Seorang kepala bagian tentu mempunyai pertimbangan dan pandangan yang lebih luas meliputi seluruh drah penjualan.

- c. Survey konsumen/calon nasabah kreditur

Apabila pendapat diatas masih rasa kurang dapat dipertanggungjawabkan, maka biasanya lalu diadakan penelitian langsung terhadap konsumen.

2. Forecast berdasarkan perhitungan-perhitungan

a. Statistik

Pada metode pendapat mungkin masih terdapat unsure-unsur subyektivitas, sebaliknya metode statistic ini unsure subyektivitas ditekan sedikit mungkin. Perhitungan lebih didasarkan pada data obyektivitas baik yang bersifat mikro maupun makro.

b. Penerapan Garis Trend Secara Matematis

Ada dua teknik dalam metode matematis ini yang umum digunakan untuk menggambarkan garis trevd yaitu: *Metode Moment dan Metode Least Square*.

3. Metode Moment

Rumus-rumus dasar yang digunakan disini:

I. $Y = a + Bx$

II. $\sum Y_i = n a + b \sum X_i$

III. $\sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X^2$

Rumus II dan III dipergunakan untuk menghitung nilai a dan b yang akan dipergunakan sebagai dasar penerapan garis linier. Sedangkan rumus I merupakan persamaan garis linier yang akan digambarkan.

Data Penjualan Produk Perbankan tahun-tahun terakhir adalah sebagai berikut:

Tahun (X)	Penjualan (Ribuan unit) (Y)
2021	150
2022	135
2023	160
2024	175
2025	190

Bila digunakan metode moment, maka disusun table lanjutan sebagai berikut:

Tahun	X	Penjualan (Y)	XY	X ²
2021	0	150	0	0
2022	1	135	135	1
2023	2	160	320	4
2024	3	175	525	9
2025	4	190	760	16
N	$\sum X$ 10	$\sum Y$ 810	$\sum XY$ 1.740	$\sum X^2$ 30

Keterangan:

$$Y_i = n \cdot a + b \sum X_i$$

$$810 = 5a + 10b \dots (1)$$

$$\sum X_i Y_i = a \sum X_i + b \sum X_i^2$$

$$1.740 = 10a + 30b \dots (2)$$

$$(1) \quad 5a + 10b = 810 \quad \times 2$$

$$(2) \quad 10a + 30b = 1.740 \quad \times 1$$

$$10a + 20b = 1.620$$

$$\underline{10a + 30b = 1.740 -}$$

$$10b = 120$$

$$\mathbf{b = 12}$$

Menentukan nilai a :

$$5a + 10b = 810$$

$$5a + 10(12) = 810$$

$$5a + 120 = 810$$

$$5a = 690$$

$$\mathbf{a = 138}$$

Sehingga persamaan ternd :

$$Y = 138 + 12 X$$

Cat: Menentukan forecast (ramalan) penjualan tahun 2026:

$$Y = 138 + 12 (5) = 198 \text{ dan seterusnya}$$

Soal Latihan :

Data penjualan produk bank 6 tahun terakhir adalah sebagai berikut :

Tahun (X)	Penjualan (Ribuan Unit) (Y)
2021	3.660
2022	3.850
2023	4.550
2024	4.355
2025	5.985
2026	6.390

Dari data diatas maka, tentukan peramalan penjualan untuk penjualan tahun 2027 dengan metode moment:

4. Metode Last Square

Metode ini sedikit berbeda dengan metode moment, bagaimana perbedaan tersebut akan lebih jelas pada pemecahan masalah dibawah ini. (Perhitungan forecast penjualan).

Data penjualan tahun-tahun terakhir adalah sebagai berikut ;

Tahun (X)	Penjualan (ribuan unit) (Y)
2021	150
2022	195
2023	220
2024	285
2025	310

Bila digunakan metode least square, maka disusun table lanjutan sebagai berikut :

Tahun (X)	X	Penjualan (Y)	XY	X ²
2021	-2	150	-300	4
2022	-1	195	-195	1
2023	0	220	0	0
2024	1	285	285	1
2025	2	310	620	4
N		$\sum Y$ 1.160	$\sum XY$ 410	$\sum X_i$ 10

Dengan persamaan ternd : $Y = a + bX$

Dimana : I. $a = \frac{\sum Y}{n}$

II. $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$

Sehingga : I. $a = \frac{\sum Y}{n} = 1.160/5 = 232$

II. $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = 410/10 = 41$

Persamaan trend : $Y = 232 + 41 X$

Latihan Soal:

Data penjualan produk bank 6 tahun terakhir adalah sebagai berikut :

Tahun (X)	Penjualan (ribuan unit) (Y)
2021	4.690
2022	5.110
2023	5.556
2024	5.995
2025	6.365
2026	6.755

Tentukan peramalan penjualan untuk tahun 2027 dengan metode Least Square.

D. Pengukuran Kesalahan Dalam Peramalan (Forecast)

Kesalahan peramalan mempunyai dua komponen yang harus ditinjau kembali secara hati-hati oleh analisis-ukuran atau *besar*nya perbedaan antara permintaan nyata dan menurut ramalan; dan *arah* kesalahan –apakah permintaan nyata diatas atau dibawah ramalan.

Cara paling mudah untuk mengukur kesalah ramalan adalah secara sederhana membandingkan ramalan dengan permintaan yang secara nyata terjadi. Bagaimanapun juga, bila ribuan barang diramal setiap bulan, maka biasanya lebih praktis untuk menggunakan berbagai perhitungan pengukuran kesalahan ramalan yang dapat dimonitor dengan sistem komputer yang sama dengan yang dipakai untuk melakukan peramalan. Adalah biasanya untuk memogram komputer agar memberikan tanda para manajer bila permintaan nyata berbeda dengan permintaan yang diramalkan.

Dalam hal ini ukuran kesalahan yang disebut *standar error* dapat digunakan untuk memberikan kepada manajemen bila ramalan-ramalan berbeda dengan permintaan nyata.

Metode yang digunakan adalah metode *least square*. Perhitungan kesalahan dalam ramalan penjualan biasanya disebut *standar error*. Berdasarkan perhitungan *standar error* dapat ditentukan *interval estimate* (perkiraan yang menggunakan interval). Standar error (SE) dapat dihitung dengan rumus:

$$SE = \sqrt{\frac{\sum (y - y^1)^2}{N-1}}$$

Ket: y^1 = penjualan yang berdasarkan ramalan

y = penjualan yang sebenarnya

n = Jumlah tertentu

Interval Estiamte (IE) dapat dihitung sebagai berikut:

$$IE = Y^1 + SE$$

Contoh: Data penjualan 5 tahun terakhir sebagai berikut:

Tahun	Penjualan
2021	17.500 unit
2022	19.000
2023	20.000
2024	21.500
2025	23.000

Tentukan : 1. Standar Error (SE)

2. Peramalan Penjualan 3 tahun yang akan datang

3. *Interval Estimate* 3 tahun yang akan datang

Penyelesaian :

1. *Standar Error*

Membuat ramalan tahun yang sudah berjalan (5 tahun lalu)

Tahun	Penjualan (Y)	X	XY	X ²	y ¹	(y-y ¹)	(y-y ¹) ²
2021	17.500 unit	-2	-35.000	4	22.900	-5.400	29.160.000
2022	19.000	-1	-19.000	1	21.500	-2.500	6.250.000
2023	20.000	0	0	0	20.200	-200	40.000
2024	21.500	1	21.500	1	18.850	2.650	7.022.500
2025	23.000	2	46.000	4	17.500	5.500	30.250.000
Jumlah	= 101.000		-13.500	10			72.722.500

1. Cara Untuk menilai y^1

2021

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (-2) \\ &= 22.900 \end{aligned}$$

2024

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (1) \\ &= 18.850 \end{aligned}$$

2022

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (-1) \\ &= 21.500 \end{aligned}$$

2025

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (2) \\ &= 17.500 \end{aligned}$$

2023

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (0) \\ &= 20.200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{\frac{\sum(y - y^1)^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{72.722.500}{5 - 1}} = \sqrt{18.180.625} \\ &= 4.263 \text{ unit} \end{aligned}$$

2. Ramalan penjualan untuk 3 tahun yang akan datang

2026

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (3) \\ &= 16.150 \end{aligned}$$

2028

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (5) \\ &= 13.450 \end{aligned}$$

2027

$$\begin{aligned} Y &= a + bx \\ &= 20.200 + (-1.350) (4) \\ &= 14.800 \end{aligned}$$

3. Interval Estimate 3 tahun yang akan datang

$$IE = Y^1 \pm SE$$

$$\begin{aligned} 2026 &= 16.150 \pm 4.263 & IE &= 11.887 \text{ s/d } 20.413 \\ &16.150 - 4.263 = 11.887 \\ &16.150 + 4.263 = 20.413 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2027 &= 14.800 \pm 4.263 & IE &= 10.537 \text{ s/d } 19.063 \\ &14.800 - 4.263 = 10.537 \\ &14.800 + 4.263 = 19.063 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2028 &= 13.450 \pm 4.263 & IE &= 9.187 \text{ s/d } 17.713 \\ &13.450 - 4.263 = 9.187 \\ &13.450 + 4.263 = 17.713 \end{aligned}$$

Latihan : Data penjualan 6 tahun terakhir sebagai berikut:

Tahun	Penjualan	X	XY	X ²	y ¹	(y-y ¹)	(y-y ¹) ²
2021	19.500						
2022	16.500						
2023	17.700						
2024	18.150						
2025	19.440						
2026	20.400						
Jumlah							

Dari data tersebut tentukan:

1. Standar Error (SE) dari ramalan penjualan
2. Peramalan Penjualan 2 tahun yang akan datang
3. *Interval Estimate* 2 tahun yang akan datang

BAB VI

PERANCANGAN PROSES PRODUKSI

A. Rancangan Proses Produksi

Diantara keputusan penting yang harus diambil oleh para manajer operasi adalah keputusan yang meliputi rancangan proses fisik untuk memproduksi barang dan jasa.

1. Seleksi proses

Seleksi proses merupakan serangkaian keputusan mengenai tipe atau jenis produksi dan peralatan yang digunakan. Proses produksi dapat dibedakan baik atas dasar karakteristik aliran prosesnya maupun tipe pesanan langganan. Dimensi klasifikasi proses produksi pertama adalah aliran produk atau urutan operasi-operasi. Ada tiga tipe aliran :

- a) Aliran Garis, Produk terstandarisasi dan mengalir dari satu operasi atau tempat kerja ke operasi berikutnya dengan urutan yang telah ditetapkan sebelumnya. Operasi-operasi aliran garis dapat dibagi menjadi dua tipe produksi, yaitu :
 - Produksi Massa (mass production), Memproduksi kumpulan-kumpulan produk dalam jumlah besar dengan mengikuti serangkaian operasi yang sama dengan kumpulan produk sebelumnya, sehingga proses ini sering disebut sebagai *repetitive process*.
 - Produksi Terus-menerus (continuous production), Produksi yang ditandai dengan waktu produksi yang relatif lama untuk menghindari penyetelan-penyetelan, persiapan-persiapan lain dan kemacetan-kemacetan yang mahal.
- b) Aliran Intermiten, Aliran intermiten mempunyai ciri produksi dalam kumpulan-kumpulan atau kelompok-kelompok barang yang sejenis pada interval-interval waktu yang terputur. Suatu produk atau pekerjaan akan mengalir baku sampai dengan menjadi produk akhir tidak mempunyai pola yang pasti.

- c) Aliran Proyek, Aliran ini digunakan untuk memproduksi produk-produk khusus atau unik. Biasanya setiap unit produk dibuat sebagai suatu barang tunggal. Masalah signifikan dalam manajemen proyek adalah perencanaan, pengurutan, scheduling dan pengawasan kegiatan-kegiatan individual yang mengarahkan penyelesaian proyek secara keseluruhan.

B. Klasifikasi Proses Produksi

Klasifikasi proses produksi berdasarkan tipe langganan dibagi dua, yaitu :

1. Proses Produksi untuk Pesanan

Proses ini pada dasarnya memproduksi barang-barang dan jasa-jasa atas dasar permintaan atau pesanan tertentu langganan akan suatu produk. Dalam proses produksi untuk pesanan, kegiatan pemrosesan menyesuaikan dengan spesifikasi pesanan langganan secara individual. Faktor terpenting dalam pelaksanaan proses produksi untuk pesanan adalah waktu penyelesaian. Sebelum pesanan dilakukan, harus dilakukan kesepakatan waktu penyelesaian terlebih dahulu.

2. Proses Produksi untuk Persediaan

Proses ini menetapkan bahwa perusahaan selalu melakukan kegiatan produksi guna mengisi persediaan yang ada. Permintaan langganan dipenuhi dengan produk-produk standar dari persediaan. Persediaan digunakan untuk memenuhi permintaan yang tidak pasti dan merencanakan kebutuhan kapasitas. Oleh karena itu, forecasting, manajemen persediaan, dan perencanaan kapasitas menjadi esensial bagi suatu operasi produksi untuk persediaan.

Faktor terpenting yang harus diperhatikan adalah tindakan penggunaan aktiva produksi (persediaan dan kapasitas) dan pelayanan langganan, yang mencakup perputaran persediaan, pemanfaatan kapasitas, penggunaan kerja lembur, dan

persentase permintaan dapat dipenuhi dari persediaan. Perbedaan pokok kedua jenis proses produksi tersebut dijelaskan dalam tabel berikut ini :

Tabel Pesanan Dan Persediaan

Karakteristik	Pesanan	Persediaan
Produk	1. Spesifikasinya ditentukan langganan 2. Tidak distandarisasi 3. Volume kecil 4. Variasi besar 5. Relatif mahal	1. Spesifikasinya ditentukan perusahaan 2. Distandarisasikan 3. Volume besar 4. Variasi kecil 5. Relatif murah
Sasaran	Pemenuhan waktu penyelesaian dan pengelolaan kapasitas	Keseimbangan persediaan, kapasitas dan pelayanan
Masalah utama	1. Ketepatan pengiriman 2. Pengawasan pengiriman	1. Forecasting 2. Perencanaan produksi 3. Pengendalian persediaan

D. Keputusan Seleksi Proses

Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pembuatan keputusan seleksi proses secara ringkas dapat diperinci sebagai berikut :

- 1) Kebutuhan modal.
- 2) Kondisi pasar.
- 3) Tenaga kerja
- 4) Bahan mentah
- 5) Teknologi
- 6) Ketrampilan manajemen

E. Strategi Proses Produk

Strategi proses produk adalah sebuah keputusan penting yang dilakukan oleh manajer operasi adalah menemukan cara produksi yang terbaik. Sebuah strategi proses (process strategy) atau transformasi adalah sebuah pendekatan organisasi untuk mengubah sumber daya menjadi barang dan jasa.

Tujuan strategi proses adalah menemukan suatu cara memproduksi barang dan jasa yang memenuhi persyaratan pelanggan dan spesifikasi produk yang berada dalam batasan biaya dan manajerial lain. Strategi proses produk merupakan proses yang akan mempunyai dampak jangka panjang pada efisiensi dan produksi, begitu juga pada fleksibilitas biaya, dan kualitas barang yang diproduksi.

F. Strategi Proses

1. Fokus pada Proses

Tujuh puluh lima persen dari semua produksi global berdedikasi untuk membuat produk yang bervolume rendah, tetapi bervariasi tinggi, pada tempat yang disebut dengan "job shop". Fasilitas seperti itu diatur sesuai dengan aktivitas atau proses tertentu.

Contoh perusahaan yang menggunakan strategi fokus pada proses :

- a. Dalam sebuah pabrik, proses yang ada mungkin berupa departemen yang menangani pengelasan, penghalusan, dan pengecatan.
- b. Dalam sebuah kantor, proses yang ada dapat berupa penanganan utang, penjualan, dan pembayaran.
- c. Dalam sebuah restoran proses tersebut, mungkin berupa bar, panggangan, dan pembuat roti.

2. Fokus Berulang

Proses berulang berada di antara strategi yang terfokus pada produk dan proses. Proses berulang menggunakan modul. Modul adalah bagian atau komponen yang telah dipersiapkan sebelumnya, yang sering berada dalam proses yang kontinu. Lini proses berulang (repetitive process) sama dengan lini perakitan klasik. Lini yang secara luas digunakan di dalam hampir seluruh perakitan mobil dan peralatan rumah tangga; lebih terstruktur dan karenanya menjadi lebih tidak fleksibel dibandingkan adanya customizing yang lebih dibandingkan suatu proses kontinu; modul (sebagai contoh, daging, keju, saus, buah tomat, bawang) dirakit untuk mendapatkan suatu quasi-custom produk, yaitu roti lapis keju. Dengan cara ini, perusahaan memperoleh keunggulan ekonomis dari model yang kontinu (di mana banyak modul disiapkan) dan keunggulan umum model, yaitu volume rendah, dengan banyak variasi

3. Fokus pada produk

Proses yang memiliki volume tinggi dan variasi yang rendah adalah proses fokus pada produk (product-focused). Fasilitas diatur di sekeliling produk. Proses ini disebut juga dengan proses kontinu, sebab mempunyai lintasan produksi yang sangat panjang, dan kontinu. Produk seperti kaca, kertas, lembaran timah, bohlam lampu, bir, dan baut dibuat melalui suatu proses yang kontinu. Beberapa produk, seperti bohlam lampu, dibuat dalam proses yang diskrit; yang lain, seperti gulungan kertas, adalah non-diskrit. Perusahaan dapat mendirikan fasilitas yang terfokus pada produk hanya dengan standardisasi dan pengendalian kualitas yang efektif. Sebuah organisasi yang memproduksi bola lampu yang sama, atau roti hot dog setiap hari dapat mengatur fasilitas di sekitar produk. Sebuah organisasi memiliki kemampuan yang tidak bisa dipisahkan untuk menetapkan standar dan menjaga kualitas tertentu, yang berbanding terbalik dengan organisasi yang memproduksi produk unik tiap hari, seperti percetakan atau rumah sakit umum.

4. Fokus Mass Customization

Para manajer operasi telah memproduksi jasa dan barang pilihan ini melalui apa yang dikenal sebagai mass customization. Tetapi mass customization bukan hanya tentang variasi produk, tetapi bagaimana secara ekonomis mengetahui dengan apa yang diinginkan pelanggan dan kapan pelanggan menginginkannya. Mass customization merupakan pembuatan produk dan jasa yang dapat memenuhi keinginan pelanggan yang semakin unik, secara cepat dan murah. Mass customization memberikan kita variasi produk yang biasanya disediakan oleh manufaktur yang bervolume rendah (terfokus pada proses) dengan biaya seperti manufaktur yang bervolume tinggi dan terstandardisasi (terfokus pada produk). Bagaimanapun, untuk mencapai mass customization merupakan suatu tantangan yang membutuhkan peningkatan kemampuan operasional. Kaitan antara logistik, produksi dan penjualan semakin erat. Para manajer operasi harus menggunakan sumber daya organisasi yang imajinatif dan agresif untuk membentuk proses yang gesit, yang memproduksi produk tertentu dengan cepat dan murah.

BAB VII

POLA PRODUKSI

A. Pengertian Pola Produksi

Pola Produksi adalah penentuan bagaimana kebijakan perusahaan untuk melayani penjualan. Macam - Macam Pola Produksi adalah sebagai berikut :

1. Pola produksi konstan atau horizontal : adalah dimana jumlah yang diproduksi setiap periode tetap sama.
2. Pola produksi bergelombang : adalah jumlah yang diproduksi setiap periode tidak sama mengikuti perubahan tingkat penjualan dalam perusahaan.
3. Pola produksi moderat : adalah gelombang produksi tidak tajam, sehingga mendekati konstan.

Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Pola Produksi adalah sebagai berikut:

1. Pola penjualan
2. Pola biaya, meliputi : biaya perputaran tenaga kerja, biaya simpan, biaya lembur, biaya subkontrak.
3. Kapasitas maksimum fasilitas produksi.

Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Lokasi Pabrik adalah sebagai berikut:

1. Lingkungan masyarakat
2. Sumber alam
3. Tenaga kerja
4. Transportasi
5. Pembangkit tenaga listrik
6. Tanah untuk ekspansi

B. Jenis-Jenis Pola Produksi

Secara umum terdapat tiga jenis pola produksi yang ada didalam perusahaan yaitu:

1. Kebijakan yang mengutamakan stabilitas produksi dengan tingkat persediaan barang dibiarkan mengambang.
2. Kebijakan yang mengutamakan pengendalian tingkat persediaan barang dengan tingkat produksi dibiarkan mengambang.
3. Kebijakan yang merupakan kombinasi dari kedua kebijakan yang telah disebutkan sebelumnya, dimana tingkat produksi maupun tingkat persediaan sama-sama berubah dalam batas-batas tertentu.

C. Cara Penyusunan Pola Produksi

Rumus yang digunakan, yaitu:

$$\text{Produksi} = \text{Penjualan} + \text{Persediaan Akhir} - \text{Persediaan Awal}$$

Dalam penyusunan pola produksi yang perlu diperhatikan bahwa setiap unit dibuat kelipatan lima atau sepuluh karena dalam berproduksi setiap unit biasanya dibungkus lagi dalam satuan yang lebih besar yang isinya 5 atau 10, hal ini biasanya dilakukan untuk kemudahan dalam perhitungan jumlah produksi dan hasil penjualan.

D. Contoh Penyusunan Pola Produksi

1. Pola Produksi Yang Menutamakan Stabilitas Produksi

Berdasarkan rencana penjualan perusahaan maju bersama pada tahun 2023 diperoleh data penjualan sebagai berikut:

Bulan	Penjualan	Bulan	Penjualan
Januari	14.400 Unit	Juli	16.150 Unit
Pebruari	13.500	Agustus	15.300
Maret	14.750	September	12.450
April	12.800	Oktober	11.100
Mei	15.250	Nopember	12.500
Juni	15.750	Desember	16.400
Perusahaan Menetapkan:			
Persediaan Awal: 5.000 Unit			
Persediaan Akhir: 12.000 Unit			

Berdasarkan data tersebut, Maka pola produksi yang mengutamakan stabilitas produksi dapat disusun sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Produksi} &= \text{Penjualan} + \text{Persediaan Akhir} - \text{Persediaan Awal} \\ &= 170.350 + 12.000 - 5.000 \\ &= \mathbf{177.350 \text{ Unit}}\end{aligned}$$

Jika disebarakan merata maka $177.350 : 12 = 14.779,16$ Unit atau dibulatkan menjadi 14.775 Unit, setelah dikalikan 12 diperoleh hasil 177.300 selisihnya $177.350 - 177.300 = 50$. Selanjutnya hasil 50 dibagi 10 maka hasil 5, atau dibagi 5 maka hasilnya 10 unit. Disini kita boleh memilih angka 5 atau 10. Didalam kasus ini dicontohkan diambil angka 10 yang akan ditambahkan pada bulan yang jumlah penjualannya lebih banyak yaitu pada bulan, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Desember masing-masing sebesar 10 unit.

Petunjuk Pengisian Tabel:

- a. Persediaan awal diletakkan pada kolom persediaan awal bulan pertama (Januari) yaitu 5.000 unit.
- b. Persediaan akhir diletakkan pada kolom persediaan akhir bulan terakhir (Desember) yaitu 12.000 Unit.
- c. Persediaan akhir sekarang merupakan persediaan awal bulan yang akan datang
- d. Menentukan tingkat persediaan akhir:

$$\mathbf{\text{Persediaan Akhir} = \text{Produksi} + \text{Persediaan Awal} - \text{Penjualan}}$$

$$\begin{aligned}\text{Contoh untuk bulan januari: Persediaan Akhir} &= 14.775 + 5.000 - 14.400 \\ &= 5.375 \text{ Unit.}\end{aligned}$$

Maka pola produksi yang mengutamakan stabilitas produksi perusahaan maju bersama akan disusun sebagai berikut:

**Tabel Pola Produksi Yang Mengutamakan Stabilitas Produksi Perusahaan
Maju Bersama pada tahun 2023**

Bulan	Penjualan	Persediaan Akhir	Persediaan Awal	Produksi
Januari	14.400 Unit	5.375	5.000	14.775
Pebruari	13.500	6.650	5.375	14.775
Maret	14.750	6.675	6.650	14.775
April	12.800	8.650	6.675	14.775
Mei	15.250	8.185	8.650	14.785
Juni	15.750	7.220	8.185	14.785
Juli	16.150	5.855	7.220	14.785
Agustus	15.300	5.340	5.855	14.785
September	12.450	7.665	5.340	14.775
Oktober	11.100	11.340	7.665	14.775
Nopember	12.500	13.615	11.340	14.775
Desember	16.400	12.000	13.615	14.785

Latihan Soal:

Berdasarkan rencana penjualan perusahaan Maju Bersama pada tahun 2024 diperoleh data sebagai berikut:

Bulan	Penjualan	Bulan	Penjualan
Januari	13.850 Unit	Juli	15.620 Unit
Pebruari	14.541	Agustus	16.750
Maret	15.560	September	15.350
April	13.900	Oktober	13.520
Mei	14.520	Nopember	13.540
Juni	14.850	Desember	15.582
Perusahaan Menetapkan:			
Persediaan Awal: 4.000 Unit Persediaan Akhir: 10.000 Unit			

BAB VIII

PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN BREAK EVENT POINT

A. Konsep Kapasitas

Kapasitas adalah suatu tingkat keluaran, suatu tingkat kuantitas dalam periode tertentu dan merupakan kuantitas keluaran tertinggi yang mungkin selama waktu periode tertentu. Suatu kapasitas organisasi merupakan konsep dinamika yang dapat diubah dan dikelola. Untuk berbagai keperluan kapasitas dapat disesuaikan dengan tingkat penjualan yang sedang berfluktuasi yang dicerminkan dalam scedul produksi induk.

1. Unit Keluaran

Salah satu masalah sehubungan dengan konsep kapasitas adalah unit (satuan) keluaran. Pabrik ban mobil menghasilkan berbagai macam ban dan ukuran, sehingga bila kapasitas perusahaan dinyatakan dalam jumlah ban adalah mendua dan tidak jelas atau dengan kata lain, unit-unit produksi adalah tidak homogeny. Atas dasar tersebut perusahaan penting mempertimbangkan konsep campuran produk (*marketing mix/produk mix*) ketika menyusun rencana untuk masa mendatang yaitu dengan merinci masing-masing jenis dan ukuran produk secara individual.

2. Waktu

Waktu menimbulkan masalah lain dalam konsep kapasitas. Seorang pimpinan yang membicarakan tentang kapasitas akan membicarakan kuantitas keluaran dalam periode waktu tertentu tetapi berapa lama? Setiap perusahaan akan berbeda-beda dalam menentukan berapa lama tingkat keluaran yang harus dicapai.

B. Perencanaan Kebutuhan Kapasitas

Agar dapat menyesuaikan tingkat kebutuhan kapasitas untuk menanggapi naik turunnya permintaan pasar, perlu dilakukan *forecast* penjualan dan merencanakan perubahan-perubahan kapasitas yang dibutuhkan. Bila hal ini tidak dilakukan, maka

perubahan-perubahan cenderung terjadi tiba-tiba dan drastis, sehingga akan lebih memakan biaya.

Permalan terutama penting bagi produk-produk yang diproduksi untuk persediaan dari pada untuk memenuhi pesanan langganan tertentu. Forecast ini dilakukan untuk menyusun scedul produksi induk untuk mengecek permintaan kapasitas diwaktu yang akan datang dibandingkan dengan kapasitas yang tersedia.

C. Analisa Break Event dan Kapasitas

Analisa berak event digunakan untuk menentukan berapa jumlah produk (dalam jumlah rupiah atau unit keluaran) yang harus dihasilkan agar perusahaan minimal tidak menderita kerugian (*break event point*).

Analisa ini merupakan alat yang berguna untuk menjelaskan hubungan antara biaya, penghasilan dan volume penjualan atau produksi, sehingga banyak digunakan dalam menganalisa masalah-masalh ekonomi manajerial. Untuk menghitung break event perlu ditentukan terlebih dahulu biaya-biaya tetap dan variabel untuk berbagai volume penjualan, ini dilakukan untuk operasi keseluruhan atau proyek-proyek individual.

Titik break event merupakan titik penghasilan total sama dengan biaya total dengan bentuk rumasan sebagai berikut:

$$P \times Q = F + (V \times Q)$$

Rumusan ini biasa juga disebut konsep Break Event Point, Dengan keterangan sebagai berikut:

P = Harga perunit

F = Biaya tetap total

Q = Kuantitas yang dihasilkan

V = Biaya variabel perunit

Karena Q kuantitas adalah tidak diketahui padahal yang kita cari, kita dapat menggunakan aljabar untuk merumuskan kembali persamaan ini sebagai berikut:

$$PQ = F + VQ$$

$$F = (P - V) Q$$

Dengan demikian maka :

$$Q = \frac{F}{P-V}$$

Sebagai contoh harga penjualan produk A adalah Rp 100.000,- perunit dan biaya dan biaya bahan mentah dan tenaga kerja langsung sebesar Rp 80.000,- perunit dan biaya tetap perbulan Rp 20.000.000,- . Titik break event dalam unit keluaran dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q = \frac{20.000.000}{100.000 - 80.000} = 1.000 \text{ unit}$$

Berikut ini akan diberikan contoh untuk perhitungan break event untuk perusahaan yang menghasilkan lebih dari satu jenis produk, cara perhitungannya dengan menggunakan konsep Break Event.

Contoh :

Sebuah perusahaan memproduksi 3 jenis produk yaitu produk A, B dan C dengan data sebagai berikut:

Produk	Komposisi	Biaya variabel perunit	Harga Jual perunit
A	14 %	Rp 500	Rp 750
B	58 %	Rp 250	Rp 450
C	28 %	Rp 400	Rp 600
Biaya tetap Rp 72.250,- / bulan			

Tentukan :

1. BEP dalam unit untuk masing-masing jenis produk
2. BEP dalam rupiah untuk masing-masing jenis produk

3. Biaya tetap untuk masing-masing jenis produk.

Penyelesaian:

Produk Total = Q

$$A = 14 \% = 0,14 Q = Q1$$

$$B = 58 \% = 0,58 Q = Q2$$

$$C = 28 \% = 0,28 Q = Q3$$

Konsep Brek Event :

Hasil penjualan = Total Biaya

$$Q \times P = F + V$$

$$(Q1 + P1) + (Q2 \times P3) + (Q3 \times P3) = F (Q1 + V1) + (Q2 \times V3) + (Q3 \times V3)$$

$$(0,14 Q \times 750) + (0,58 Q \times 450) + (0,28 Q \times 600) = 72.500 + (0,14 Q \times 500) + (0,58 Q \times 250) + (0,28 Q \times 400)$$

$$534 Q = 72.250 + 327 Q$$

$$207 Q = 72.250$$

$$\mathbf{Q = 349 \text{ unit.}}$$

1. Q untuk masing-masing produk (unit)

$$A = Q1 = 0,14 Q = 0,14 \times 349 = 49 \text{ Unit}$$

$$B = Q2 = 0,58 Q = 0,58 \times 349 = 202 \text{ Unit}$$

$$C = Q3 = 0,28 Q = 0,28 \times 349 = 98 \text{ Unit}$$

2. Break Event dalam Rupiah

$$A = Q1 \times \text{harga jual} = 49 \times \text{Rp } 750,- = \text{Rp } 36.750,-$$

$$B = Q2 \times \text{harga jual} = 202 \times \text{Rp } 450,- = \text{Rp } 90.900,-$$

$$C = Q3 \times \text{harga jual} = 98 \times \text{Rp } 600,- = \text{Rp } 58.800,-$$

3. Biaya tetap untuk masing-masing produk

$$A. Q = \frac{F}{P-V}$$

$$49 = \frac{F}{750 - 500}$$

$$F1 = 49 (750 - 500)$$

$$= \text{Rp } 12.250,-$$

$$B. Q = \frac{F}{P-V}$$

$$202 = \frac{F}{450 - 250}$$

$$F2 = 202 (450 - 250)$$

$$= \text{Rp } 40.400,-$$

$$C. Q = \frac{F}{P-V}$$

$$98 = \frac{F}{600 - 400}$$

$$F3 = 98 (600 - 400)$$

$$= \text{Rp } 19.600,-$$

Kalau dijumlahkan F total = F1 + F2 + F3

$$\text{Rp } 72.250 = \text{Rp } 12.250,- + \text{Rp } 40.400,- + \text{Rp } 19.600,-$$

Dalam contoh di atas hasil perhitungan biaya tetap (F1, F2, F3) sama persis dengan total biaya tetap, kalau dalam kasus lain ada hasil yang berbeda dalam jumlah yang sangat kecil, hal ini tidak menjadi permasalahan karena adanya pembulatan koma.

Soal Latihan;

PT. Bersama memproduksi 4 jenis produk yaitu produk A, B, C, D dengan data sebagai berikut:

Produk	Komposisi	Biaya variabel perunit	Harga Jual perunit
A	25 %	Rp 1.750,-	Rp 2.350
B	31 %	Rp 1.400,-	Rp 1.950
C	28 %	Rp 1.500,-	Rp 2.100
D	16 %	Rp 1.200,-	Rp 1.850,-
Biaya tetap Rp 900.000,- / bulan			

Tentukan :

1. BEP dalam unit untuk masing-masing jenis produk
2. BEP dalam rupiah untuk masing-masing jenis produk
3. Biaya tetap untuk masing-masing jenis produk.

D. Break Event sebagai alat dalam perencanaan laba perusahaan

Istilah (P – V) disebut “kontribusi” yaitu jumlah kelebihan atau selisih harga perunit diatas biaya variabel per unit atau penghasilan total melebihi biaya variabel total). Dalam contoh kita, harga jual suatu produk A memberikan kontribusi sebesar Rp 20.000,- terhadap penutupan biaya tetap sampai titik break event tercapai. Diatas 1.000 unit, kontribusi Rp 20.000,- akan merupakan laba sebelum pajak.

Hubungan-hubungan ini dapat digunakan oleh para manajer dalam perencanaan kapasitas mereka. Manajer dapat menentukan pengaruh pada laba atau rugi terhadap perubahan-perubahan kuantitas yang dihasilkan. Bila manajer ingin mengetahui pada volume berapa laba sebesar Rp 5.000.000,- maka cara termudah adalah membagi Rp

5.000.000,- dengan Rp 20.000,- dan mendapatkan 250 unit diatas volume break event atau 1.250 unit dalam total yang harus dihasilkan. Dalam bentuk rumusan, jumlah total yang dihasilkan adalah;

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{F + \text{laba yang diinginkan}}{P - V} \\
 &= \frac{20.000.000 + 5.000.000}{100.000 - 80.000} \\
 &= \frac{25.000.000}{20.000} \quad \quad \quad = \mathbf{1.250 \text{ Unit}}
 \end{aligned}$$

Begitupun sebaliknya untuk mengetahui volume produksi atau penjualan dengan rugi tertentu. Bagaimanapun juga, agar lebih realistis, manajer perusahaan perlu memasukkan pajak pendapatan karena semua laba yang dihasilkan penjualan diatas titik break event adalah laba kena pajak. Oleh karena itu rumusan untuk mencari volume yang dihasilkan sekarang menjadi:

$$Q = F + \frac{\frac{\text{Laba yang di inginkan}}{1 - \text{tingkat pajak}}}{P - V}$$

Misal dalam contoh kita tingkat pajak 40 % jumlah yang harus dihasilkan untuk memperoleh laba Rp 5.000.000,- adalah ;

$$Q = 20.000.000 + \frac{\frac{5.000.000}{1 - 0,4}}{100.000 - 80.000}$$

$$= \frac{20.000.000 + 8.333.333}{20.000} = 1.417 \text{ unit}$$

Soal Latihan ;

Diketahui ;	Biaya tetap perbulan	Rp 15.500.000,-
	Biaya variabel	Rp 75.000,- /unit
	Harga jual	Rp 120.000,- / unit
	Laba yang di inginkan	Rp 4.500.000,- / unit
	Pajak pendapatan	30 %

Tentukan ;

1. Berapa tingkat Break Event Point
2. Berapa tingkat produksi atau penjualan dengan laba tersebut (tanpa pajak)
3. Berapa tingkat produksi atau penjualan diatas BEP (tanpa pajak)
4. Berapa tingkat produksi atau penjualan dengan jumlah rugi yang sama dengan laba.
5. Berapa tingkat produksi atau penjualan dengan laba tersebut (dengan pajak)
6. Berapa tingkat produksi atau penjualan di atas BEP (dengan pajak).

BAB X

ANALISA KRITERIA INVESTASI

A. Pendahuluan

Tujuan dari perhitungan kriteria investasi adalah untuk mengetahui sejauh mana gagasan usaha (proyek) yang direncanakan dapat memberikan manfaat (*benefit*) baik dilihat dari *financial benefit* maupun *sosial benefit*.

Hasil perhitungan kriteria investasi merupakan indikator dari modal yang diinvestasikan, yaitu perbandingan antara total benefit yang diterima dengan total biaya yang dikeluarkan dalam bentuk *present value* selama umur ekonomis proyek.

Perkiraan *benefit (cash in flow)* dan perkiraan *cost (cash out flow)* yang menggambarkan tentang posisi keuangan dimasa yang akan datang dapat digunakan sebagai alat kontrol dalam pengendalian biaya untuk memudahkan dalam mencapai tujuan usaha/proyek.

Dilain pihak, dengan adanya perhitungan kriteria investasi, penanam modal dapat menggunakannya sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan, apakah modal yang ditanam lebih baik pada proyek atau lembaga keuangan seperti bank dan lain sebagainya.

B. Perhitungan kriteria investasi

Dalam semua perhitungan kriteria investasi baik itu manfaat (*benefit*) maupun biaya dinyatakan dalam nilai sekarang (*present value*) kriteria tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Gross benefit/Cost Rasio*

Gross benefit cost ratio (Gross B/C) adalah perbandingan antara *benefit* kotor yang telah di *discount* dengan *cost* secara keseluruhan yang telah di *discount*.

Yang dihitung sebagai *Gross costs* adalah biaya modal (*capital cost*) atau biaya investasi permulaan, dan biaya operasi dan biaya pemeliharaan, sedang yang dihitung sebagai *gross benefit* adalah nilai total produksi.

Rumus untuk *Gross benefit cost ratio* adalah:

$$\text{GrossB/C Ratio} = \frac{\sum \text{P.V Gross Benefit}}{\sum \text{P.V Gross Cost}}$$

Dengan kriteria : > 1 layak/menguntungkan

Contoh :

Penilaian investasi dengan metode *Gross Benefit Cost Ratio*.

Suatu perusahaan merencanakan akan membangun proyek investasi dengan umur ekonomisnya selama 11 tahun. Diproyeksikan bahwa proyek tersebut benefit dengan pengeluaran biaya sebagai berikut : (dalam jutaan rupiah).

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit
1	105	62	67
2	87	55	97
3-5	-	57	116
6	-	56	123
7	50	54	119
8-11	48	53	122

Berdasarkan data tersebut hitunglah *Gross benefit cost Ratio* Bila diasumsikan *discount faktor* sebesar 15% pertahun.

Penyelesaian:

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 15%	Cost	PV Benefit	PV. Cost
1	105	62	67	0,870	167	58,29	145,29
2	87	55	97	0,756	142	73,332	107,352
3-5	-	57	116	1,726	57	200,216	98,382
6	-	56	123	0,432	56	53,136	24,192
7	50	54	119	0,376	104	44,744	39,104
8-11	48	53	122	1,074	101	131,028	108,474
Jumlah						560,746	522,794

$$\text{GrossB/C Ratio} = \frac{\sum \text{P.V Gross Benefit}}{\sum \text{P.V Gross Cost}}$$

$$= 560,746 / 522,794 = 1,073 > \text{Layak/menguntungkan}$$

Latihan:

Data Investasi Proyek X (Dalam Jutaan Rupiah) sebagai berikut:

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 16%	Cost	PV Benefit	PV. Cost
1	124	64	66	?	?	?	?
2	81	57	95	?	?	?	?
3-6	43	55	115	?	?	?	?
7	-	56	120	?	?	?	?
8	36	55	119	?	?	?	?
9-11	-	53	121	?	?	?	?
12	41	52	123	?	?	?	?
JLH						?	?

Tentukan : apakah proyek tersebut layak atau tidak dengan kriteria *Gross Benefit Cost Ratio*?

2. Net Benefit / Cost Rasio

Net benefit cost ratio merupakan perbandingan antara net benefit yang telah di *discount positif* (+) dengan net benefit yang telah di *discount negatif* (-).

Untuk tiap tahun dihitung selisih antara *gross benefit* dan *gross cost*. Pada tahun-tahun pertama biasanya *gross cost* lebih besar dari pada *gross benefit*, sehingga net benefit adalah negatif. Atau dengan kata lain ada *net cost*.

Pada tahun-tahun sesudah itu biasanya *gross benefit* lebih besar dari pada *gross cost*, sehingga net benefit adalah positif. Dengan kata lain net B/C ratio adalah perbandingan antara *present value* dari *net benefit* yang positif dengan *present value* dari *net benefit* yang negatif (*net cost*).

Net B/C Ratio dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\sum \text{P.V. Net B yang positif}}{\sum \text{P.V. Net B yang negatif}}$$

Dengan kriteria : > 1 layak/menguntungkan

Contoh penilaian investasi dengan metode *Net Benefit Cost Ratio*:

Suatu perusahaan merencanakan dengan membangun proyek investasi dengan umur ekonomisnya selama 12 tahun. Diproyeksikan bahwa proyek tersebut benefit dan pengeluaran biaya sebagai berikut (dalam jutaan rupiah).

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit
1	110	65	60
2	89	56	99
3	50	59	121
4-6	-	58	125
7	55	57	126
8	-	59	128
9-11	35	62	127
12	-	62	129

Berdasarkan data tersebut hitunglah *Net Benefit Cost Ratio* bila diasumsikan *discount factor* sebesar 19% pertahun.

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 19%	Cost	B-C	PV.B-C
1	110	65	60	0,840	175	-115	-96,6
2	89	56	99	0,706	145	-49	-32,479
3	50	59	121	0,593	109	12	7,116
4-6	-	58	125	1,27	58	67	85,09
7	55	57	126	0,296	112	14	4,144
8	-	59	128	0,249	59	69	17,181
9-11	35	62	127	0,532	97	30	15,96
12	-	62	129	0,124	63	66	8,184

Penyelesaian:

Net B/C Ratio dapat dihitung:

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\sum \text{P.V. Net B yang positif}}{\sum \text{P.V. Net B yang negatif}}$$

$$= 137,675 / 129,076$$

$$= 1,067 > 1 \quad \text{layak/menguntungkan}$$

Latihan Soal:

Data usulan investasi Proyek MN Dengan DF sebesar 17%. Tentukan apakah proyek tersebut layak atau tidak dengan kriteria Net Benefit Cost Ratio?

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 17%	Cost	B-C	PV.B-C
1	112	69	75	?	?	?	?
2	89	51	94	?	?	?	?
3-6	51	53	101	?	?	?	?
7	-	57	104	?	?	?	?
8	-	55	113	?	?	?	?
9-11	43	58	111	?	?	?	?
12	41	56	114	?	?	?	?
13	-	57	115	?	?	?	?
				?	?	?	?

3. Profitability Ratio

Profitability Ratio merupakan suatu ratio perbandingan antara selisih benefit dengan biaya operasi dan pemeliharaan dibanding dengan jumlah investasi.

Kadang-kadang orang ingin tahu besarnya net return bagi modal investasi yang ditanam dalam proyek.

Besarnya net return bagi modal investasi adalah gross benefit dikurangi biaya operasi dan overhead. Selisih ini dianggap sebagai net return bagi modal investasi. Selisih ini dibagi biaya investasi disebut *Profitability ratio*.

$$\text{Profitability Ratio} = \frac{\sum \text{PV. Dari (Gross Benefit - Biaya Overhead)}}{\sum \text{PV. Dari Biaya Investasi}}$$

Dengan kriteria : > 1 layak/menguntungkan

Contoh:

Penilaian investasi dengan metode Profitability Ratio.

Suatu perusahaan merencanakan akan membangun proyek investai dengan umur ekonomisnya selama 12 tahun. Diproyeksikan bahwa proyek tersebut benefit dan pengeluaran biaya sebagai berikut:

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit
1	120	70	60
2	85	55	85
3-5	35	61	120
6	-	60	123
7	53	63	125
8-11	-	64	127
12	-	66	124

Berdasarkan data tersebut hitunglah Profitability Ratio, bila diasumsikan discount faktor 11% pertahun.

Penyelesaian:

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 11%	Benefit-Biaya Overhead	PV. Σ Benefit-Biaya Overhead	PV. Investasi
1	120	70	60	0,900	-10	-9	108
2	85	55	85	0,811	30	24.33	68.935
3-5	35	61	120	1,983	59	116.997	69.405
6	-	60	123	0,534	63	33.642	-
7	53	63	125	0,481	62	29.822	25.493
8-11	-	64	127	1,492	63	93.996	-
12	-	66	124	0,285	58	16.53	-
						306.317	271.833

$$\text{Profitability Ratio} = \frac{\Sigma \text{ PV. Dari (Gross Benefit - Biaya Overhead)}}{\Sigma \text{ PV. Dari Biaya Investasi}}$$

$$= 306.317/271.833$$

$$= 1.126 > 1 \quad \text{layak/menguntungkan}$$

4. *Net Present Value*

NPV adalah metode penilaian investasi yang banyak digunakan dalam mengukur apakah suatu proyek feasible atau tidak. NPV dapat dihitung sebagai berikut:

- a. \sum Present value dari benefit - \sum Present value dari cost
- b. \sum Present value net benefit yang positif - \sum Present value net benefit yang negatif.
- c. \sum Present value (Benefit – biaya overhead)- \sum Present value Investasi.

Untuk contoh perhitungan penilaian investasi dengan metode *Net Present Value* akan ditampilkan sekaligus metode *Gross Benefit Cost Ratio*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Profitability Ratio* dan *Net present value (NPV)*. Untuk menghitung NPV harus menghitung terlebih dahulu tiga metode sebelumnya. Berdasarkan hasil perhitungan ini juga akan terlihat hasil dan perbandingan dari empat metode dengan data yang sama.

Contoh penilaian investasi dengan metode *Gross Benefit Cost Ratio*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Profitability Ratio* dan *Net Present Value*:

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit
1	144	62	90
2	-	53	104
3-5	91	55	115
6	-	52	120
7	-	51	121
8-10	85	52	122
11	-	51	121
12	-	54	124

Berdasarkan data tersebut hitunglah *Gross Benefit Cost Ratio*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Profitability Ratio* dan *Net Present Value*, bila diasumsikan *discount factor* sebesar 20% pertahun?

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit	DF 20%	Cost	PV.Benefit	PV. Cost	PVBenefit – PV Cost	Benefit – Biaya Overhead	PV. Benefit . Biaya Overhead	PV. Investasi
1	144	62	90	0,833	206	74,97	171,598	-96,628	28	23,324	119,952
2	-	53	104	0,694	53	72,17	36,782	35,394	51	35,394	-
3-5	91	55	115	1,463	146	168,245	213,598	-45,353	60	87,78	133,133
6	-	52	120	0,335	52	40,2	17,42	22,78	68	22,78	-
7	-	51	121	0,279	51	33,759	14,229	19,53	70	19,53	-
8-10	85	52	122	0,587	137	71,614	80,419	-8,805	70	41,09	49,895
11	-	51	121	0,135	51	16,335	6,885	9,45	70	9,45	-
12	-	54	124	0,112	54	13,888	6,048	7,84	70	7,84	-
						491,187	546,979			247,188	302,98

\sum P.V Gross Benefit

GrossB/C Ratio= _____

\sum P.V Gross Cost

= 491,187/546,979

= 0,898 < 1 tidak menguntungkan

$$\text{Net B/C Ratio} = \frac{\sum \text{P.V. Net B yang positif}}{\sum \text{P.V. Net B yang negatif}}$$

$$= 94,994/150,786$$

$$= 0,630 < 1 \quad \text{tidak menguntungkan}$$

$$\text{Profitability Ratio} = \frac{\sum \text{PV. Dari (Gross Benefit - Biaya Overhead)}}{\sum \text{PV. Dari Biaya Investasi}}$$

$$= 247,188/302,98$$

$$= 0,816 < 1 \quad \text{tidak menguntungkan}$$

$$\text{Net Present Value} = 1) \sum \text{PV Gross Benefit} - \sum \text{PV Gross Cost}$$

$$= 491,187 - 546,979$$

$$= -55,792 < 0 \quad \text{tidak menguntungkan}$$

$$2) \sum \text{PV Net Benefit Positif} - \sum \text{PV Net Benefit Negatif}$$

$$= 94,994 - 150,786$$

$$= -55,792 < 0 \quad \text{tidak menguntungkan}$$

$$3) \sum \text{PV (Benefit - Biaya overhead)} - \sum \text{PV Investasi}$$

$$= 247,188 - 302,98$$

$$= -55,792 < 0 \text{ tidak menguntungkan.}$$

Soal latihan:

Data usulan investasi proyek AAA sebagai berikut: Dengan nilai DF Sebesar 21%?

Tahun	Investasi	Biaya Overhead	Benefit
1	151	64	89
2	-	66	107
3-6	96	55	106
7	-	52	120
8	-	54	121
9-10	81	55	125
11	-	56	122
12	-	55	123
Jumlah			

BAB XI

LAYOUT PABRIK

A. Pendahuluan

Perancangan tata letak pabrik ini merupakan satu elemen penting dalam menjalankan suatu proses produksi karena tanpa tata letak pabrik yang baik maka proses produksi akan kacau. Maka itu dalam merancang suatu pabrik tata letak fasilitas tidak dapat dikesampingkan dan harus diperhatikan.

B. Pengertian Tata Letak Pabrik

James M. Apple mendefinisikan perancangan tata letak pabrik sebagai perencanaan dan integrasi aliran komponen-komponen suatu produk untuk mendapatkan interelasi yang paling efektif dan efisien antar operator, peralatan, dan proses transformasi material dari bagian penerimaan sampai ke bagian pengiriman produk jadi.

Dalam perkembangannya, perancangan tata letak pabrik adalah pengaturan dari fasilitas (gedung, tenaga kerja, bahan baku, dan mesin-mesin) yang digunakan secara bersama-sama untuk memenuhi tujuan yang sudah ditetapkan. Jadi, perancangan tata letak pabrik dapat juga diartikan pengaturan dari fasilitas-fasilitas yang ada sedemikian rupa sehingga dapat mencapai tujuannya dengan tidak mengesampingkan kendala yang ada.

Dengan tata letak pabrik yang baik, sebuah pabrik dapat menghasilkan hasil produksi yang maksimal dengan kondisi aktivitas produksi yang optimal. Perancangan tata letak dibutuhkan apabila pabrik mengalokasikan mesin mesin baru, juga perlu bagi sebuah pabrik untuk meninjau lagi tata letaknya karena dirasakan ada penurunan produktivitas ataupun untuk memperbaiki kinerja pabrik.

Perancangan tata letak tidak hanya diperlukan saat membangun perusahaan baru, tetapi juga saat mengembangkan perusahaan, melakukan konsolidasi atau mengubah struktur perusahaan. Perusahaan yang telah mapan membutuhkan

perubahan tata letak fasilitasnya setiap dua atau tiga tahun sekali. (Nicol dan Hollier).

Teknik Tata letak pabrik terfokus pada pengaturan unsur-unsur fisik di sebuah fasilitas pabrik yang bertujuan meningkatkan efisiensi dan efektivitas. Permasalahan tata letak pabrik sangat menarik perhatian banyak pihak karena terkait dengan dampak strategis bagi perusahaan. Permasalahan tata letak pabrik merupakan persoalan yang kompleks, sehingga penyelesaiannya harus melalui pendekatan sistem. Dampaknya, tata letak pabrik menjadi salah satu pelajaran khas teknik industri.

C. Tujuan Perencanaan Dan Pengaturan Tata Letak Pabrik.

Perencanaan dan pengaturan tata letak pabrik memiliki tujuan untuk mengatur area kerja dan fasilitas produksi yang paling ekonomis dan efektif untuk meningkatkan produktivitas. Perencanaan tata letak pabrik yang baik akan dapat memberikan keuntungan-keuntungan sebagai berikut:

1. Menaikkan *output* produksi.

Tata letak yang baik akan memberikan *output* yang lebih besar dengan biaya yang sama atau bahkan lebih kecil.

2. Mengurangi waktu tunggu.

Mengatur keseimbangan antara waktu operasi produksi dan bebena dari masing-masing departemen atau mesin dengan baik sehingga dapat mengurangi waktu tunggu.

3. Mengurangi proses *material handling*.

Proses desain *layout* yang baik harus direncanakan sehingga sedapat mungkin mengurangi *material handling* yang bersifat mekanis dan lagi seluruh gerakan harus diupayakan menuju daerah *shipping*.

4. Penghematan penggunaan area untuk produksi, gudang dan *service*.

Jalan lintas, material yang menumpuk, jarak antar mesin-mesin yang berlebihan semuanya itu akan menambah area yang dibutuhkan untuk pabrik.

Perencanaan tata letak yang optimal dapat mengatasi segala masalah pemborosan pemakaian ruangan.

5. Mengurangi *inventory in-process*.

Sistem produksi pada dasarnya menghendaki agar bahan baku secepat mungkin berpindah dari satu operasi ke operasi berikutnya untuk mengurangi menumpuknya bahan setengah jadi. Masalah ini dapat diatasi dengan mengurangi waktu tunggu dari bahan yang menunggu untuk segera diproses.

6. Proses *manufacturing* yang lebih singkat.

Dengan mengurangi jarak antara operasi satu dengan operasi berikutnya dan mengurangi bahan yang menunggu serta *storage* yang tidak diperlukan. Waktu yang diperlukan dari bahan baku untuk berpindah dari satu tempat ketempat lainnya dalam pabrik dapat diperpendek sehingga secara total waktu produksi akan dapat pula dipersingkat.

7. Mengurangi faktor yang bisa merugikan dan mempengaruhi kualitas dari bahan baku ataupun produk jadi.

Tata letak pabrik yang direncanakan dengan baik dapat mengurangi kerusakan-kerusakan yang dapat terjadi pada bahan baku atau produk jadi. Penyebab kerusakan itu antara lain getaran-getaran, debu, panas, dan lain-lain.

8. Mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran.

Material yang menunggu, gerakan pemindahan yang tidak perlu, serta banyaknya perpotongan dari lintasan yang ada akan menyebabkan kesimpangan.

D. Prinsip Dasar Dalam Perencanaan Tata Letak Pabrik

Dalam perencanaan tata letak pabrik yang baik terdapat prinsip-prinsip dasar harus dipenuhi, yaitu:

1. *Integrated*, semua faktor dan elemen produksi yang ada menjadi satu unit operasi yang besar.
2. *Minimalization*, meminimalkan jarak perpindahan bahan atau material yang bergerak dari satu operasi ke operasi berikutnya.
3. *Constant*, aliran kerja dalam pabrik berlangsung dengan lancar dengan menghindari

gerakan bolak-balik, gerakan memotong dan kemacetan.

4. *Area utilization*, semua area yang ada dimanfaatkan secara efektif dan efisien.
5. *Welfare*, kepuasan kerja dan rasa aman dari pekeija dijaga dengan sebaik-baiknya.
6. *Fleksibility*, pengaturan tata letak pabrik harus flesibel.

E. Langkah-langkah perencanaan Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik berhubungan erat dengan segala proses perencanaan dan pengaturan letak dari pada mesin, peralatan, aliran bahan dan orang-orang yang bekerja di masing-masing stasiun kerja yang ada. Tata letak yang baik dari segala fasilitas produksi dalam suatu pabrik merupakan dasar untuk membuat operasi kerja menjadi lebih efektif dan efisien.

Pada dasarnya proses pengaturan segala fasilitas produksi dalam pabrik ini akan di bedakan dalam dua tahapan, yaitu:

1. Pengaturan tata letak mesin dan fasilitas produksi lainnya yaitu pengaturan dari semua mesin-mesin dan fasilitas yang di perlukan untuk proses produksi.
2. Pengaturan tata letak departemen yaitu pengaturan bagian atau departemen serta hubungan antar departemen dalam pabrik.

Secara singkat, langkah-langkah yang diperlukan dalam perencanaan *layout* pabrik tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Analisa produk
2. Analisa proses
3. Analisa data masa lalu dan analisa pasar
4. Analisa macam dan jumlah mesin atau *equipment* dan luas area yang dibutuhkan.
5. Pengembangan alternatif tata letak.
6. Perancangan tata letak mesin dan departemen dalam pabrik.

F. Pertimbangan dalam perencanaan kembali tata letak pabrik

Pada umumnya perencanaan kembali tata letak pabrik disebabkan oleh beberapa pertimbangan seperti:

1. Perubahan dalam desain produk, model dan lain-lain.
2. Perubahan lokasi pabrik suatu daerah pemasaran.
3. Perubahan ataupun peningkatan volume produksi yang pada akhirnya membawa perubahan ke arah modifikasi segala fasilitas produksi yang ada.
4. Keluhan dari pekerja terhadap kondisi area kerja yang tidak memenuhi persyaratan.
5. Perbaikan dilakukan dengan melakukan penyesuaian terhadap perkembangan teknologi dan permintaan dari user. Perbaikan tersebut dimaksudkan sebagai upaya untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi.

BAB XII

PEMELIHARAAN FASILITAS DAN PENANGANAN BAHAN

A. Pemeliharaan Fasilitas

Pemeliharaan adalah kegiatan untuk memelihara atau menjaga fasilitas/ peralatan pabrik dan mengadakan perbaikan atau penyesuaian/penggantian yang diperlukan supaya terdapat suatu keadaan operasi produksi yang memuaskan sesuai dengan apa yang direncanakan. Kegiatan pemeliharaan dibedakan atas dua macam, yaitu:

1. Preventive maintenance

Preventive maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan-kerusakan yang tidak terduga dan menemukan kondisi atau keadaan yang dapat menyebabkan fasilitas produksi mengalami kerusakan pada waktu digunakan dalam proses produksi.

Sebuah fasilitas atau peralatan produksi termasuk dalam golongan “critical unit”, apabila:

- a. Kerusakan fasilitas atau peralatan tersebut akan membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerja.
- b. Kerusakan fasilitas ini akan mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan.
- c. Kerusakan fasilitas tersebut akan menyebabkan kemacetan seluruh proses produksi.
- d. Modal yang ditanamkan dalam fasilitas tersebut atau harga dari fasilitas ini adalah cukup besar atau mahal.

Preventive maintenance berdasarkan prakteknya dibedakan atas:

a. Routine Maintenance

Routine maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara rutin. Contoh: pembersihan fasilitas/peralatan, pelumasan (lubricant), dll.

b. Periodic maintenance

Periodic maintenance adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan secara berkala atau dalam jangka waktu tertentu. Contoh: pembongkaran carburator, pembongkaran mesin/fasilitas untuk penggantian pelor roda (bearing), dll

c. Corrective atau Breakdown Maintenance

Corrective maintenance ialah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada fasilitas atau peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik.

Preventive maintenance lebih menguntungkan daripada corrective maintenance:

a. Efisiensi dalam pemeliharaan

Ada dua persoalan dalam kegiatan maintenance:

1) Persoalan Teknis

Persoalan teknis adalah persoalan yang menyangkut usaha-usaha untuk menghilangkan kemungkinan-kemungkinan timbulnya kemacetan yang disebabkan karena kondisi fasilitas atau peralatan produksi yang tidak baik.

Tujuan yang akan dicapai dalam mengatasi persoalan teknis adalah untuk dapat menjaga atau menjamin agar produksi pabrik dapat berjalan lancar. Dalam persoalan teknis ini perlu diperhatikan adalah:

- a) Tindakan-tindakan apa yang harus dilakukan untuk memelihara/merawat peralatan yang ada, dan untuk memperbaiki / mereparasi mesin-mesin atau peralatan yang rusak.
- b) Alat-alat atau komponen-komponen apa yang dibutuhkan dan harus disediakan agar tindakan-tindakan pada bagian (a) dapat dilakukan. Jadi dalam persoalan teknis ini semua mesin atau peralatan yang rusak harus diperbaiki.

2) Persoalan Ekonomis

Persoalan ekonomis adalah persoalan yang menyangkut bagaimana usaha yang harus dilakukan supaya kegiatan maintenance yang dibutuhkan secara teknis dapat efisien.

Jadi dalam persoalan ekonomis yang ditekankan adalah efisiensi, dengan memperhatikan besarnya biaya yang terjadi, dan tentunya alternatif tindakan yang

dipilih untuk dilaksanakan adalah yang menguntungkan perusahaan. Adapapun biaya-biaya yang terdapat dalam kegiatan maintenance adalah biaya-biaya pengecekan, dan penyetelan, biaya service, biaya penyesuaian (adjustment) dan perbaikan/reperasi.

2. Pemilihan kebijakan dalam pemeliharaan

Pemilihan preventive maintenance secara teknis perlu dilakukan untuk menjamin kelancaran bekerjanya suatu mesin atau peralatan tetapi secara ekonomis belum tentu yang terbaik. Pemilihan kebijakan dalam pemeliharaan perlu memperhatikan:

- a) Jumlah biaya yang terjadi
- b) Penentuan apakah mesin atau peralatan merupakan “strategic point atau critical unit”. Kalau iya, maka sebaiknya diadakan preventive maintenance.

B. Penanganan Bahan (Material Handling)

1. Arti dan peran penanganan bahan

Penanganan bahan (material handling) adalah kegiatan mengangkat, mengangkut dan meletakkan bahan-bahan/barang-barang dalam proses di dalam pabrik, kegiatan mana dimulai dari sejak bahan-bahan masuk atau diterima di pabrik sampai pada barang jadi/produk akan dikeluarkan dari pabrik.

Material handling memiliki peran penting dalam suatu pabrik. Pada perusahaan yang maju, pekerjaan material handling merupakan sebagian besar dari kegiatan perusahaan pabrik dan memakan biaya lebih dari lima puluh persen (50%) dari seluruh biaya produksi.

2. Biaya penanganan bahan

Pekerjaan atau kegiatan yang dilakukan dalam suatu perusahaan pabrik/industry terdiri atas:

- a. Menyediakan atau menempatkan bahan-bahan di tempat kerja yang disebut “make ready”.
- b. Melakukan kegiatan-kegiatan yang nyata dalam pengolahan atau pembuatan barang-barang yang disebut “do”
- c. Memindahkan barang-barang dan bahan-bahan dari tempat kerja yang disebut “put away”

Biaya penanganan bahan terdiri atas upah untuk orang yang memindahkan bahan (material handler), biaya investasi dari berbagai alat pemindahan bahan yang digunakan, dan biaya-biaya yang tidak dapat dipisahkan dan termasuk dalam biaya produksi untuk mengerjakan produk hasilnya. Dari biaya-biaya material handling ini ada sebagian yang termasuk dalam biaya langsung (direct cost) dan ada sebagian lagi yang merupakan biaya tak langsung (indirect cost).

3. Efisiensi dalam penanganan bahan

Sebagian dari biaya material handling yang dikeluarkan untuk upah tenaga kerja dan biaya-biaya lainnya adalah kurang produktif dan tidak efisien, karena merupakan pemborosan (inefisiensi). Sehingga perlu dilakukan usaha-usaha agar biaya material handling dapat diperkecil. Sebab-sebab adanya pemborosan yang besar dalam biaya material handling:

- a. Adanya kelambatan aliran atau jalannya bahan-bahan yang sedang atau akan dikerjakan dalam proses produksi.
- b. Sering di handle-nya hasil-hasil proses tambahan (by-product) dan barang-barang sisa (srap) secara tidak efisien.
- c. Sering dibutuhkannya waktu yang lama untuk memindahkan bahan-bahan atau barang-barang di tempat-tempat pengiriman, penerimaan dan pemeriksaan atau pengecekan, yang disebabkan karena tempat tersebut tidak diatur dengan baik.
- d. Adanya pemborosan dalam meng-handle bahan-bahan di bagian pemeliharaan (maintenance department), yang disebabkan kurangnya pengawasan langsung (direct supervision) dalam menyusun barang-barang dan memindahkan bahan-bahan atau barang-barang.

Usaha-usaha yang perlu dilakukan untuk mengurangi atau memperkecil biaya material handling. Biaya material handling dapat dikurangi atau diperkecil dengan memperhatikan prinsip-prinsip material handling:

- a. Material handling harus dikurangi atau dihindari apabila mungkin dari semua pekerjaan dalam pabrik.

- b. Pekerjaan material handling yang tak dapat dihindarkan atau dikurangi harus dimekanisasikan, seperti dengan menggunakan ban berjalan (conveyor) atau fork truck/fork lift.
- c. Alat-alat handling harus dipilih berdasarkan pertimbangan ekonomi atau efisiensi dan dapat berguna bagi kepentingan keseluruhan pabrik.
- d. Alat-alat handling yang ada harus digunakan secara lebih efisien dalam pabrik.
- e. Dalam mempersiapkan plant lay out baru atau memperbaiki layout yang ada, semua pekerjaan material handling harus direncanakan dengan baik.
- f. Sebelum memutuskan penggunaan suatu jenis peralatan handling yang mekanis, perlu dibuatkan suatu analisis yang lengkap untuk dapat ditentukan jenis peralatan apa yang paling sesuai dan paling ekonomis untuk pekerjaan tersebut.
- g. Rencana untuk memperkenalkan peralatan handling atau membuat perubahan atas peralatan-peralatan yang ada haruslah dibicarakan, dan diterima oleh semua pihak yang berkepentingan beserta usul-usul sebelum penerapan dilakukan.

Dalam masalah material handling ini perlu pula diperhatikan dan dipertimbangkan bahwa:

- a. Uang yang dikeluarkan untuk pemindahan/handling bahan akan hilang untuk selamanya, sedang uang yang dikeluarkan untuk membeli alat-alat handling (handling devices) yang digunakan akan kembali dalam bentuk saving.
- b. Penyelidikan perlu dilakukan untuk memungkinkan diadakannya perbaikan guna mengurangi pemborosan dalam biaya material handling.

Tugas-tugas dari bagian material handling antara lain:

- a. Mengadakan penyelidikan dan analisis untuk dapat menentukan bagaimana kegiatan material handling dilakukan sehingga dapat lebih efisien.
- b. Merencanakan, mengadakan pengujian/pengetesan dari perkembangan alat-alat material handling yang baru.
- c. Memberikan nasehat-nasehat/ rekomendasi mengenai perbaikan-perbaikan yang perlu dilakukan dalam cara-cara pemindahan bahan (material handling) dan dalam pemasangan perlengkapan atau [peralatan handling yang baru.

- d. Mengikuti pelaksanaan dan membuat laporan mengenai pemasangan perlengkapan atau peralatan handling yang baru tersebut.

Aspek-aspek produksi yang menyangkut material handling:

- a. Product design, dimana produk yang direncanakan haruslah dibuat sedemikian rupa sehingga mudah diangkut atau dipindahkan.
- b. Plant lay out, dimana bagian-bagian dan peralatan haruslah diatur agar supaya pemindahan bahan-bahan/barang-barang dalam proses dapat berjalan dengan lancar, sehingga dapat mengurangi waktu pengerjaan dan waktu material handling.
- c. Production planning, di mana urutan-urutan proses produksi haruslah diatur sedemikian rupa sehingga pemindahan bahan-bahannya mudah dilaksanakan.
- d. Pengepakan (packaging) haruslah memperhatikan agar handling-nya mudah, dimana bungkusan atau pakannya mudah diangkut atau dipindahkan.

C. Pemilihan Peralatan Penanganan Bahan

Peralatan material handling dalam suatu perusahaan pabrik dapat dibedakan atas 2 macam, yaitu:

1. Fixed Path Equipment

yaitu peralatan material handling yang sudah tetap (fixed) digunakan suatu proses produksi, dan tidak dapat digunakan untuk maksud-maksud lain. Sifat-sifat dari fixed path equipment ialah:

- a. Biasaya terhantung atau ditentukan oleh proses produksi.
- b. Sifatnya sudah tetap (fixed) tidak fleksibel, karena hanya digunakan untuk mengangkut barang-barang atau bahan-bahan secara terus-menerus/kontinu dan tidak dapat digunakan untuk maksud yang lain.
- c. Mesin-mesin atau peralatan ini biasanya menggunakan kekuatan tenaga listrik.

Contoh fixed path equipment adalah:

- a. Ban berjalan (conveyor)
- b. Derek (cranes)
- c. Lift (elevator)
- d. Keteta api

2. Varied Path Equipment

yaitu peralatan material handling yang sifatnya fleksibel dapat dipergunakan untuk bermacam-macam tujuan dan tidak khusus untuk mengangkut atau memindahkan bahan-bahan/barang-barang tertentu. Sifat-sifat dari varied path equipment ialah:

- a. Biasanya tidak tergantung dari proses produksi
- b. Dapat dipergunakan bermacam-macam operasi
- c. Mesin-mesin atau peralatan semacam ini biasanya digunakan dengan kekuatan tenaga manusia atau tenaga mesin (motor).

Contoh dari varied path equipment adalah:

- a. Bermacam-macam truk
- b. Forktruck atau forklift
- c. Kereta dorong

Kerugian yang diderita oleh perusahaan karena kelalaian mengadakan pemeliharaan peralatan disebabkan antara lain:

- a. Kerusakan peralatan yang sudah cukup parah sehingga menyebabkan biaya perbaikan menjadi mahal.
- b. Kerugian karena berhentinya sebagian atau keseluruhan kekuatan produksi.
- c. Kerugian karena keterlambatan pengiriman barang kepada konsumen sehingga menyebabkan turunnya pendapatan perusahaan.
- d. Perusahaan terpaksa harus membayar claim karena penyerahan yang tidak tepat.
- e. Menimbulkan keengganan para pelanggan untuk kembali memesan ke perusahaan karena di anggap tidak menepati janji.

Biaya pemeliharaan dari tahun ke tahun selalu cenderung naik. Karena hal ini disebabkan tiga hal berikut:

- a. Selalu terdapat kenaikan yang ajeg pada kecepatan pengoperasian peralatan, ketepatan toleransi dan spesifikasi produk yang dibuat.
- b. Adanya kecenderungan untuk memasang alat kontrol otomatis dan alat-alat bantu lainnya, sebagai akibat dari perkembangan teknologi.

- c. Peralatan baru biasanya lebih mahal karena adanya pengaruh perubahan harga dan perkembangan peralatan itu sendiri, dan supaya kenaikan biaya tidak merubah unit cost terlalu menyolok, maka mesin baru diusahakan untuk dapat bekerja lebih lama, lebih produktif atau justru keduanya.

BAB XIII

MANAJEMEN PERSEDIAAN

A. Definisi Manajemen Persediaan

Persediaan merupakan simpanan material yang berupa bahan mentah, barang dalam proses dan barang jadi.

Pengendalian persediaan adalah aktivitas mempertahankan jumlah persediaan pada tingkat yang dikehendaki. Pada produk barang, pengendalian persediaan ditekankan pada pengendalian material. Pada produk jasa, pengendalian diutamakan sedikit pada material dan banyak pada jasa pasokan karena konsumsi sering kali bersamaan dengan pengadaan jasa sehingga tidak memerlukan persediaan.

➤ MENGAPA PERSEDIAAN DIKELOLA?

1. Persediaan merupakan investasi yang membutuhkan modal besar.
2. Mempengaruhi pelayanan ke pelanggan.
3. Mempunyai pengaruh pada fungsi operasi, pemasaran, dan fungsi keuangan.

➤ JENIS PERSEDIAAN

1. Persediaan barang jadi biasanya tergantung pada permintaan pasar (*independent demand inventory*)
2. Persediaan barang setengah jadi dan bahan mentah ditentukan oleh tuntutan proses produksi dan bukan pada keinginan pasar (*dependent demand inventory*).

B. Beberapa Mode Dalam Manajemen Persediaan

1. Mode operasi

Dalam kondisi ideal, operasi kuantitas-fixed-order (FOQ) sistem menyerupai sistem diasumsikan dalam model EOQ dengan penambahan saham keselamatan, sebagaimana ditentukan dalam bagian sebelumnya. Dalam kondisi yang lebih realistis, tingkat permintaan biasanya akan bervariasi dari nilai yang diharapkan. Di sana siklus berbeda dalam bahwa tingkat permintaan D (Demand) menyimpang dari tingkat permintaan rata-rata. Akibatnya

permintaan waktu yang sebenarnya memimpin x bervariasi dari rata-rata permintaan. kali siklus pemesanan juga bervariasi menanggapi tingkat permintaan selama siklus sebelumnya

2. Kebutuhan Pemeliharaan Properti

Jika permintaan meningkat, ini mengarah ke biaya pemesanan meningkat sejak titik pesanan sekarang tercapai lebih cepat. Holding biaya tergantung pada ukuran lot dan akan tetap sama, tapi sekarang ada kemungkinan lebih besar kekurangan, karena permintaan yang wajar maksimum selama lead time juga meningkat. Penurunan permintaan akan memiliki efek sebaliknya. mengurangi biaya pemesanan dan kekurangan, tetapi meningkatkan biaya holding. Hal ini disebabkan oleh siklus yang lebih besar dan persediaan buffer hadir untuk tingkat risiko yang sama seperti sebelumnya.

C. Fungsi Manajemen Persediaan

Terdapat beberapa fungsi manajemen persediaan bagi perusahaan, antara lain:

1. Memastikan persediaan tersedia (safety stock)
2. Mengurangi risiko keterlambatan dalam pengiriman persediaan
3. Mengurangi risiko harga yang fluktuatif
4. Memperoleh diskon dari pemesanan dalam jumlah yang banyak
5. Menyesuaikan pembelian dengan jadwal produksi
6. Mengantisipasi perubahan yang terjadi pada penawaran maupun permintaan
7. Mengantisipasi permintaan mendadak
8. Menjaga jumlah persediaan yang hanya tersedia musiman, sehingga ketika bahan sedang tidak musim, perusahaan masih memiliki persediaan barang tersebut.
9. Mengawasi pesanan persediaan yang tidak sesuai dengan spesifikasi, bisa dikembalikan ke supplier bila tidak cocok.
10. Menjaga komitmen terhadap customer agar barang bisa diproduksi dengan waktu dan kualitas yang diminta
11. Menentukan kuantitas persediaan yang harus di simpan untuk berjaga jaga

D. Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Ada beberapa faktor yang diperhitungkan oleh manajemen persediaan dan bisa mempengaruhi tingkat persediaan perusahaan, seperti:

1. Jumlah dana yang tersedia, ketersediaan dana yang dimiliki sangat berpengaruh terhadap prioritas pembelian persediaan, item apa yang urgen untuk dibeli dan item apa yang masih bisa ditunda.
2. Lead time, waktu tunggu barang yang dipesan sampai barang diterima
3. Frekuensi penggunaan, semakin sering digunakan, semakin kecil persediaan yang tersedia
4. Daya tahan persediaan, persediaan yang memiliki daya tahan yang lemah seperti buah, daging dan barang sejenis harus segera cepat dikeluarkan/dijual/digunakan.

Apabila dilihat dari tipe persediaan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi setiap tipe persediaan, seperti:

1. Bahan mentah

Bahan mentah atau bahan baku bisa dipengaruhi oleh sifat bahan baku tersebut, musiman atau tidak, cepat rusak atau tidak. Selain itu perkiraan produksi, ketersediaan barang dipemasok, penjadwalan produksi dan pembelian juga mempengaruhi persediaan bahan mentah

2. Barang dalam proses

Barang dalam proses atau barang setengah jadi adalah barang hasil produksi bahan baku namun masih belum layak jual. Barang dalam proses ini bisa dipengaruhi oleh lamanya waktu produksi sejak bahan mentah mulai diproses hingga menjadi barang jadi.

3. Barang jadi

Barang jadi adalah barang dalam proses yang telah selesai difinising dan siap untuk dijual. Barang jadi ini bisa dipengaruhi oleh penjualan.

Semakin banyak penjualan, semakin sedikit barang jadi yang disimpan.

Apa saja yang dilakukan oleh manajemen persediaan ?

Ada beberapa tugas utama dari manajemen persediaan.

1. Memastikan persediaan cukup
2. Efisiensi biaya persediaan
3. Memastikan persediaan diperlakukan dengan optimal

Salah satu tujuan utama dari manajemen persediaan adalah melakukan efisiensi biaya. Ujungnya adalah untuk membantu perusahaan untuk menghasilkan laba yang maksimal. Efisiensi yang ingin dicapai adalah memperkecil biaya persediaan. Biaya persediaan adalah biaya yang muncul akibat pengadaan persediaan, penyimpanan hingga persediaan tersebut keluar (dijual atau dipakai oleh perusahaan). Biaya persediaan ini tidak boleh dianggap hal yang sepele karena jumlahnya bisa sangat besar apabila tidak ditangani dengan benar.

E. Biaya Persediaan

Mungkin anda tidak menyangka bahwa hanya untuk memperlakukan persediaan bisa menimbulkan biaya biaya yang banyak jumlahnya dan banyak jenisnya. Umumnya, biaya persediaan dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu:

1. Biaya Pemesanan (*Order Cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang berkaitan dengan kegiatan pemesanan barang (persediaan). Biaya ini meliputi seluruh biaya yang dikeluarkan mulai dari pertama kali order (penempatan pemesanan) hingga barang yang dipesan tersebut tersedia digudang. Beberapa contoh biaya pemesanan diantaranya adalah :

a. Biaya Komunikasi

Biaya yang muncul karena dibutuhkannya komunikasi selama pemesanan barang berlangsung. Seperti: Biaya telepon, Biaya fax, Biaya materai dan surat menyurat (ada biaya kirim surat) dan bahkan ada biaya fee/komisi (bila komunikasi dilakukan oleh pihak ketiga).

b. Biaya Pengiriman

Biaya pengiriman adalah biaya pengangkutan barang dari tempat supplier hingga barang tersebut sampai ke gudang pembeli. Yang termasuk biaya pengiriman antara lain: Biaya transportasi atau ekspedisi, Biaya bongkar muat, Asuransi pengiriman. Tetapi terkadang diberbagai kasus. Ada *supplier* menanggung biaya pengiriman.

c. Biaya Pengepakan (Packing)

Pengepakan barang bertujuan supaya barang diterima dengan utuh dan meminimalisir terjadinya cacat pada barang. Jangan dianggap biaya packing ini sedikit. Contohnya. Apabila barang bervolume besar, pecah belah dan jumlahnya banyak, maka biaya packing ini bahkan bisa mencapai 5 persen harga barang. Misalnya gerabah atau mebel yang gampang tergores, proses packingnya bisa berlapis lapis, mulai dari diikat tali, packing karton, plastik wrap, kemudian dimasukkan kedalam kardus bahkan hingga dipacking kayu keliling.

d. Biaya Pemrosesan Pemesanan

Ada kalanya perusahaan yang memesan barang khususnya barang yang membutuhkan detail dan kualitas tinggi seperti produk furniture jati atau rotan. Pembeli biasanya mengutus orang untuk mengunjungi *workshop* tempat supplier melakukan produksinya. Orang yang diutus akan mengecek kualitas produk yang dihasilkan sebelum dikirimkan keperusahaannya. Biasanya hal ini dilakukan dalam jual beli ekspor impor atau jual beli dimana ada jarak yang jauh antara supplier dan perusahaan pembeli barang. Pembeli tidak mau kualitas barangnya berbeda atau berkurang ketika barang sudah dipacking dan dikirim dengan biaya pengiriman yang mahal.

e. Biaya Pemeriksaan Penerimaan (biaya inspeksi)

Sebelum penerima barang menandatangani surat penerimaan barang, penerima harus memeriksa dahulu barang tersebut apakah sudah sesuai dengan standar dan kualitas yang sudah ditentukan. Misalnya pembelian telur yang jumlahnya sangat banyak. Pembelian seperti ini memerlukan orang yang banyak untuk memeriksa telur telur tersebut agar tidak ada telur tidak layak yang diterima. Pemeriksaan harus dilakukan

dengan hati hati agar tidak ada telur yang pecah yang menjadi biaya pemeriksaan semakin meningkat.

2. Biaya Penyimpanan (Carrying Costs/Holding Cost)

Biaya penyimpanan adalah biaya yang muncul dan dikeluarkan untuk menyimpan barang atau material (bahan baku) yang telah dipesan sebelumnya. Biaya penyimpanan ini bisa berubah sesuai dengan nilai persediaan yang disimpan.

3. Biaya Asuransi

Biaya asuransi adalah biaya untuk meminimalisir risiko terhadap hal hal yang tidak diinginkan seperti adanya kebakaran, banjir, runtuh karena gempa atau kondisi *force majeure* lain yang bisa terjadi pada persediaan yang disimpan. Dengan asuransi, setidaknya barang yang terkena musibah tidak menimbulkan kerugian material yang berarti.

4. Biaya Keamanan

Terkadang, asuransi tidak menjamin terhadap kerugian akibat gagalnya keamanan dalam menjaga persediaan perusahaan seperti pencurian, perampokan maupun perusakan. Untuk mencegahnya, perusahaan harus mengeluarkan sejumlah biaya seperti biaya cctv, gaji satpam, pembangunan pagar atau biaya yang lain yang masih bertujuan untuk mengamankan persediaan.

5. Biaya Keusangan

Ketika penjualan perusahaan mengalami penurunan dan menyebabkan perputaran persediaan sangat lambat maka persediaan barang yang disimpan terlalu lama menjadi usang atau berkurang nilainya. Contohnya pakaian, persediaan pakaian yang masih bertahan selama beberapa bulan bisa menjadi usang karena trend pakaian yang berubah. Pakaian yang dianggap sudah tidak "*ngetrend*" lagi atau modelnya sudah usang dan menjadi lebih sulit untuk dijual kembali. Atau produk teknologi seperti smartphone. Setiap bulan produk baru yang lebih canggih dengan fitur yang lebih lengkap membuat stok lama menjadi usang atau ketinggalan "*jaman*" sehingga semakin sulit untuk dijual kembali.

6. Biaya Penyusutan Persediaan

Bukan hanya aktiva tetap, penyusutan juga bisa terjadi pada persediaan perusahaan. Contohnya buah, semakin lama buah disimpan semakin menyusut beratnya (perkg/pergram).

Misalnya jeruk yang hanya bertahan beberapa hari, semakin lama jeruk disimpan karena tidak terjual, maka berat jeruk tersebut akan semakin berkurang. Maka nilainya juga berkurang karena buah dihargai dengan satuan berat per kg.

7. Biaya Penurunan Harga

Biaya penurunan harga biasanya terjadi karena harga barang yang tidak stabil (fluktuatif). Misalnya beras, saat beras dibeli harganya sebesar Rp 12.000 per kg. Kemudian, beras tersebut disimpan dalam gudang untuk beberapa waktu karena belum terjual atau memang sengaja disimpan tidak dijual. Namun ketika terjual ternyata harga pasar beras mengalami penurunan dan beras tersebut hanya dihargai sebesar Rp 11.500 per kg. Ada selisih kerugian sebesar Rp 500 per kg. Kerugian ini adalah biaya penurunan harga yang harus ditanggung.

F. Hubungan Manajemen Persediaan dengan Manajemen Lain

Manajemen persediaan berada diposisi yang penting bagi manajemen manajemen yang lain. Ada beberapa divisi manajemen yang kegiatannya berkaitan dengan persediaan barang seperti:

1. Manajemen Pembelian

Manajemen persediaan berhubungan dengan manajer pembelian mengenai prioritas dan orientasi pembelian material dengan kuantitas yang besar supaya bisa mendapatkan potongan harga dari pemasok (supplier). Semakin banyak barang yang dibeli, biasanya pemasok akan memberikan potongan harga bahkan menggratiskan ongkos pengiriman ke gudang perusahaan.

2. Manajemen Produksi

Hubungan ini sangat jelas, manajemen produksi tentu saja membutuhkan persediaan bahan baku untuk memulai aktivitas produksinya. Manajemen produksi ingin memastikan bahwa kebutuhan bahan baku bisa terpenuhi sesuai dengan standar kualitas dan kuantitas yang dibutuhkan. Komunikasi diantara dua divisi ini sangat penting agar kelancaran produksi barang tidak mengalami hambatan dan bisa menghasilkan produk dengan kualitas terbaik.

3. Manajemen Keuangan

Hubungan dengan manajemen keuangan tidak jauh dari masalah pembelian material. Manajemen selalu menyoroti efisiensi anggaran pengeluaran. Manajemen keuangan lebih tertarik dengan pembelian material dalam jumlah yang besar karena bisa berpotensi mendapatkan potongan harga dari pemasok barang. Namun dalam hal tertentu manajemen keuangan bisa menyarankan untuk melakukan pembelian dalam jumlah yang kecil, menyesuaikan dengan kebutuhan agar tidak menyimpan terlalu banyak persediaan. Peran manajemen persediaan dalam hubungannya dengan manajemen lain adalah menjaga perputaran persediaan dengan rekonsiliasi dengan manajemen yang lain yang berhubungan dengan persediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus, 1995, *Manajemen Produksi 1*, Yogyakarta : BPFE UGM
- Brigham & Ehrhardt. *Financial Management: Theory and Practice. E-Book. Thirteenth Edition.*
- Benton W.C.& Michael Maloni. (2005). "The Influence of Power Driven Buyer/Seller Relationships on Supply Chain Satisfaction". *Journal of Operation Management* Vol. 23. pp 1-12.
- Djarwanto PS dan Pangestu Subagyo, *Statistik Induktif* , Edisi 4 BPFE-UGM, 2008
- Eddy Herjanto, 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Kedua Grasindo. Jakarta
- Gunawan S. 1999. *Pengantar Ekonometrika*, BPFE, Joyakarta.
- Hani Handoko, 2005. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE-Yogyakarta
- Heizer. J & Render B, 2004. *Operations Management*, Seventh Edition (IE) Prentice Hall. USA
- H. Indriyo Gitosudarmo dan Mohamad Najmudin, *Teknik Proyeksi Bisnis*, Edisi 1 BPFE- UGM, 2000.
- Handoko T, Hani, 2000, *Manajemen Operasi dan Produksi*, Yogyakarta : Liberty
- Handoko T, Hani, 2000, *Manajemen Produksi dan Operasi*, Latihan Pemecahan Soal. Yogyakarta : BPFE UGM
- Hansono, 1999, *Pengendalian Persediaan Bahan Baku*, Edisi ke 1 Jakarta : Ghalia Indonesia
- Indrio Gitosudarmo, 2002. *Manajemen Operasi*. BPFE-Yogyakarta
- Indartono Setyabudi. 2006. Modul Perkuliahan Teknik Proyeksi Bisnis (Forecasting). Program studi management fakultas ilmu sosial Universitas Negeri Yogyakarta
- Lalu Sumayang, 2003. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Salemba Empat. Jakarta
- Munjiati Munawaraoh, dkk.,. 2004. *Manajemen Operasi*. Unit Penerbitan Fakultas Ekonomi. (UPFE-UMY)Yogyakarta.

Manahan P. Tampubolon, 2004. *Manajemen Operasional (Operations Management)*, Ghalia Indonesia. Jakarta

Prawirasentono Sujadi, 1997, *Manajemen Produksi dan operasi*, Jakarta : Bumi Aksara Jakarta, 1997

Riyanto, Bambang, 2000, *Manajemen Operasional I*, Jakarta : Bumi Aksara

Shita Lusi Wardhani, *Teknik Proyeksi Untuk Bisnis dan Ekonomi (Edisi Pertama)*, BPFE-UGM, 2007

Sartono. R. Agus. 2001. *Manajemen Keuangan Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE edisi keempat.

Discount Rate																
Period	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	Period
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174	0.9091	0.9009	0.8929	0.8850	0.8772	0.8696	1
2	0.9803	0.9612	0.9426	0.9246	0.9070	0.8900	0.8734	0.8573	0.8417	0.8264	0.8116	0.7972	0.7831	0.7695	0.7561	2
3	0.9706	0.9423	0.9151	0.8890	0.8638	0.8396	0.8163	0.7938	0.7722	0.7513	0.7312	0.7118	0.6931	0.6750	0.6575	3
4	0.9610	0.9238	0.8885	0.8548	0.8227	0.7921	0.7629	0.7350	0.7084	0.6830	0.6587	0.6355	0.6133	0.5921	0.5718	4
5	0.9515	0.90328	0.8626	0.8219	0.7835	0.7473	0.7130	0.6806	0.6499	0.6209	0.5935	0.5674	0.5428	0.5194	0.4972	5
6	0.0161	0.0176	0.8375	0.7903	0.7462	0.7050	0.6663	0.6302	0.5963	0.5645	0.5346	0.5066	0.4803	0.4556	0.4323	6
7	0.9327	0.0096	0.8131	0.7599	0.7107	0.6651	0.6227	0.5835	0.5470	0.5132	0.4817	0.4523	0.4251	0.3996	0.3759	7
8	0.9235	0.0053	0.7894	0.7307	0.6768	0.6274	0.5820	0.5403	0.5019	0.4665	0.4339	0.4039	0.3762	0.3506	0.3269	8
9	0.9143	0.7477	0.7664	0.7026	0.6446	0.5919	0.5439	0.5002	0.4604	0.4241	0.3909	0.3606	0.3329	0.3075	0.2843	9
10	0.9053	0.8401	0.7441	0.6756	0.6139	0.5584	0.5083	0.4632	0.4224	0.3855	0.3522	0.3220	0.2946	0.2697	0.2472	10
11	0.8963	0.9004	0.7224	0.6496	0.5847	0.5268	0.4751	0.4289	0.3875	0.3505	0.3173	0.2875	0.2607	0.2366	0.2149	11
12	0.8874	0.7885	0.7014	0.6246	0.5568	0.4970	0.4440	0.3971	0.3555	0.3186	0.2858	0.2567	0.2307	0.2076	0.1869	12
13	0.8787	0.7730	0.6810	0.6006	0.5303	0.4688	0.4150	0.3677	0.3262	0.2897	0.2575	0.2292	0.2042	0.1821	0.1625	13
14	0.8700	0.7579	0.6611	0.5775	0.5051	0.4423	0.3878	0.3405	0.2992	0.2633	0.2320	0.2046	0.1807	0.1597	0.1413	14
15	0.8613	0.7430	0.6419	0.5553	0.4810	0.4173	0.3624	0.3152	0.2745	0.2394	0.2090	0.1827	0.1599	0.1401	0.1229	15
16	0.8528	0.7284	0.6232	0.5339	0.4581	0.3936	0.3387	0.2919	0.2519	0.2176	0.1883	0.1631	0.1415	0.1229	0.1069	16
17	0.8444	0.7142	0.6050	0.5134	0.4363	0.3714	0.3166	0.2703	0.2311	0.1978	0.1696	0.1456	0.1252	0.1078	0.0929	17
18	0.8360	0.7002	0.5874	0.4936	0.4155	0.3503	0.2959	0.2502	0.2120	0.1799	0.1528	0.1300	0.1108	0.0946	0.0808	18
19	0.8277	0.6864	0.5703	0.4746	0.3957	0.3305	0.2765	0.2317	0.1945	0.1635	0.1377	0.1161	0.0981	0.0829	0.0703	19
20	0.8195	0.6730	0.5537	0.4564	0.3769	0.3118	0.2584	0.2145	0.1784	0.1486	0.1240	0.1037	0.0868	0.0728	0.0611	20
21	0.8114	0.6598	0.5375	0.4388	0.3589	0.2942	0.2415	0.1987	0.1637	0.1351	0.1117	0.0926	0.0768	0.0638	0.0531	21
22	0.8034	0.6468	0.5219	0.4220	0.3418	0.2775	0.2257	0.1839	0.1502	0.1228	0.1007	0.0826	0.0680	0.0560	0.0462	22
23	0.7954	0.6342	0.5067	0.4057	0.3256	0.2618	0.2109	0.1703	0.1378	0.1117	0.0907	0.0738	0.0601	0.0491	0.0402	23
24	0.7876	0.6217	0.4919	0.3901	0.3101	0.2470	0.1971	0.1577	0.1264	0.1015	0.0817	0.0659	0.0532	0.0431	0.0349	24
25	0.7798	0.6095	0.4776	0.3751	0.2953	0.2330	0.1842	0.1460	0.1160	0.0923	0.0736	0.0588	0.0471	0.0378	0.0304	25
26	0.7720	0.5976	0.4637	0.3607	0.2812	0.2198	0.1722	0.1352	0.1064	0.0839	0.0663	0.0525	0.0417	0.0331	0.0264	26
27	0.7644	0.5859	0.4502	0.3468	0.2678	0.2074	0.1609	0.1252	0.0976	0.0763	0.0597	0.0469	0.0369	0.0291	0.0230	27
28	0.7568	0.5744	0.4371	0.3335	0.2551	0.1956	0.1504	0.1159	0.0895	0.0693	0.0538	0.0419	0.0326	0.0255	0.0200	28
29	0.7493	0.5631	0.4243	0.3207	0.2429	0.1846	0.1406	0.1073	0.0822	0.0630	0.0485	0.0374	0.0289	0.0224	0.0174	29
30	0.7419	0.5521	0.4120	0.3083	0.2314	0.1741	0.1314	0.0994	0.0754	0.0573	0.0437	0.0334	0.0256	0.0196	0.0151	30

Discount Rate																
Period	16%	17%	18%	19%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	60%	70%	80%	90%	Period
1	0.8621	0.8547	0.8475	0.8403	0.8333	0.8000	0.7692	0.7407	0.7143	0.6897	0.6667	0.6250	0.5882	0.5556	0.5263	1
2	0.7432	0.7305	0.7182	0.7062	0.6944	0.6400	0.5917	0.5487	0.5102	0.4756	0.4444	0.3906	0.3460	0.3086	0.2770	2
3	0.6407	0.6244	0.6086	0.5934	0.5787	0.5120	0.4552	0.4064	0.3644	0.3280	0.2963	0.2441	0.2035	0.1715	0.1458	3
4	0.5523	0.5337	0.5158	0.4987	0.4823	0.4096	0.3501	0.3011	0.2603	0.2262	0.1975	0.1526	0.1197	0.0953	0.0767	4
5	0.4761	0.4561	0.4371	0.4190	0.4019	0.3277	0.2693	0.2230	0.1859	0.1560	0.1317	0.0954	0.0704	0.0529	0.0404	5
6	0.4104	0.3898	0.3704	0.3521	0.3349	0.2621	0.2072	0.1652	0.1328	0.1076	0.0878	0.0596	0.0414	0.0294	0.0213	6
7	0.3538	0.3332	0.3139	0.2959	0.2791	0.2097	0.1594	0.1224	0.0949	0.0742	0.0585	0.0373	0.0244	0.0163	0.0112	7
8	0.3050	0.2848	0.2660	0.2487	0.2326	0.1678	0.1226	0.0906	0.0678	0.0512	0.0390	0.0233	0.0143	0.0091	0.0059	8
9	0.2630	0.2434	0.2255	0.2090	0.1938	0.1342	0.0943	0.0671	0.0484	0.0353	0.0260	0.0146	0.0084	0.0050	0.0031	9
10	0.2267	0.2080	0.1911	0.1756	0.1615	0.1074	0.0725	0.0497	0.0346	0.0243	0.0173	0.0091	0.0050	0.0028	0.0016	10
11	0.1954	0.1778	0.1619	0.1476	0.1346	0.0859	0.0558	0.0368	0.0247	0.0168	0.0116	0.0057	0.0029	0.0016	0.0009	11
12	0.1685	0.1520	0.1372	0.1240	0.1122	0.0687	0.0429	0.0273	0.0176	0.0116	0.0077	0.0036	0.0017	0.0009	0.0005	12
13	0.1452	0.1299	0.1163	0.1042	0.0935	0.0550	0.0330	0.0202	0.0126	0.0080	0.0051	0.0022	0.0010	0.0005	0.0002	13
14	0.1252	0.1110	0.0985	0.0876	0.0779	0.0440	0.0254	0.0150	0.0090	0.0055	0.0034	0.0014	0.0006	0.0003	0.0001	14
15	0.1079	0.0949	0.0835	0.0736	0.0649	0.0352	0.0195	0.0111	0.0064	0.0038	0.0023	0.0009	0.0003	0.0001	0.0001	15
16	0.0930	0.0811	0.0708	0.0618	0.0541	0.0281	0.0150	0.0082	0.0046	0.0026	0.0015	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	16
17	0.0802	0.0693	0.0600	0.0520	0.0451	0.0225	0.0116	0.0061	0.0033	0.0018	0.0010	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	17
18	0.0691	0.0592	0.0508	0.0437	0.0376	0.0180	0.0089	0.0045	0.0023	0.0012	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	18
19	0.0596	0.0506	0.0431	0.0367	0.0313	0.0144	0.0068	0.0033	0.0017	0.0009	0.0005	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	19
20	0.0514	0.0433	0.0365	0.0308	0.0261	0.0115	0.0053	0.0025	0.0012	0.0006	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	20
21	0.0443	0.0370	0.0309	0.0259	0.0217	0.0092	0.0040	0.0018	0.0009	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	21
22	0.0382	0.0316	0.0262	0.0218	0.0181	0.0074	0.0031	0.0014	0.0006	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	22
23	0.0329	0.0270	0.0222	0.0183	0.0151	0.0059	0.0024	0.0010	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	23
24	0.0284	0.0231	0.0188	0.0154	0.0126	0.0047	0.0018	0.0007	0.0003	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	24
25	0.0245	0.0197	0.0160	0.0129	0.0105	0.0038	0.0014	0.0006	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	25
26	0.0211	0.0169	0.0135	0.0109	0.0087	0.0030	0.0011	0.0004	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	26
27	0.0182	0.0144	0.0115	0.0091	0.0073	0.0024	0.0008	0.0003	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	27
28	0.0157	0.0123	0.0097	0.0077	0.0061	0.0019	0.0006	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	28
29	0.0135	0.0105	0.0082	0.0064	0.0051	0.0015	0.0005	0.0002	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	29
30	0.0116	0.0090	0.0070	0.0054	0.0042	0.0012	0.0004	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	30

Manajemen Operasional

Dr. H. Mohammad Zainul, S.E., M.M.

GAMBARAN UMUM MANAJEMEN PRODUKSI/OPERASIONAL | RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI
PERENCANAAN PRODUK BARU | PENGEMBANGAN PRODUK BARU | PERAMALAN (*FORECASTING*)
PERANCANGAN PROSES PRODUKSI | POLA PRODUKSI | PERENCANAAN KAPASITAS DENGAN *BREAK EVENT POINT*
PENJADWALAN DAN PENGAWASAN PROYEK DENGAN PERT
ANALISA KRITERIA INVESTASI | LAYOUT PABRIK | PEMELIHARAAN FASILITAS DAN
PENANGANAN BAHAN | MANAJEMEN PERSEDIAAN

Bagi perusahaan jenis apapun, baik yang bergerak dalam manufaktur maupun jasa tentulah menyadari bahwa kelangsungan hidup perusahaan lebih penting dari pada sekedar laba yang besar. Sekalipun untuk dapat terus bertahan (*Going Concern*), perusahaan memerlukan keuntungan yang cukup. Selanjutnya untuk mendapatkan keuntungan tersebut, produk yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan serta kepuasan konsumen (harga, kualitas, pelayanan, dsb.). Salah satu ujung dari masalah ini adalah proses produksi yang harus baik dalam arti yang luas, agar *output* yang dihasilkan baik berupa barang atau jasa, dapat mendukung kelangsungan hidup perusahaan.

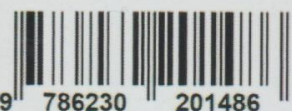
Di satu sisi setelah proses produksi dan kehidupan perusahaan berjalan yang dengan baik, perusahaan perlu menjaganya dengan baik, mengingat menjaga lebih sulit dari pada saat mendirikan. Dengan demikian proses dan kegiatan produksi sebagai dapurnya perusahaan perlu dipelajari dengan seksama dan sungguh-sungguh sehingga sebuah perusahaan memiliki divisi produksi yang solid dan dapat dipercaya sebagai tulang punggung kelangsungan hidup perusahaan.



Penerbit Deepublish (CV BUDI UTAMA)
Jl. Rajawali, Gang Elang 6 No.3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl. Kaliurang Km 9,3 Yogyakarta 55581
Telp/Fax : (0274) 4533427
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)
✉ cs@deepublish.co.id @penerbitbuku_deepublish
🌐 Penerbit Deepublish 🌐 www.penerbitbukudeepublish.com

Kategori : Manajemen Operasional

ISBN 978-623-02-0148-6



9 786230 201486