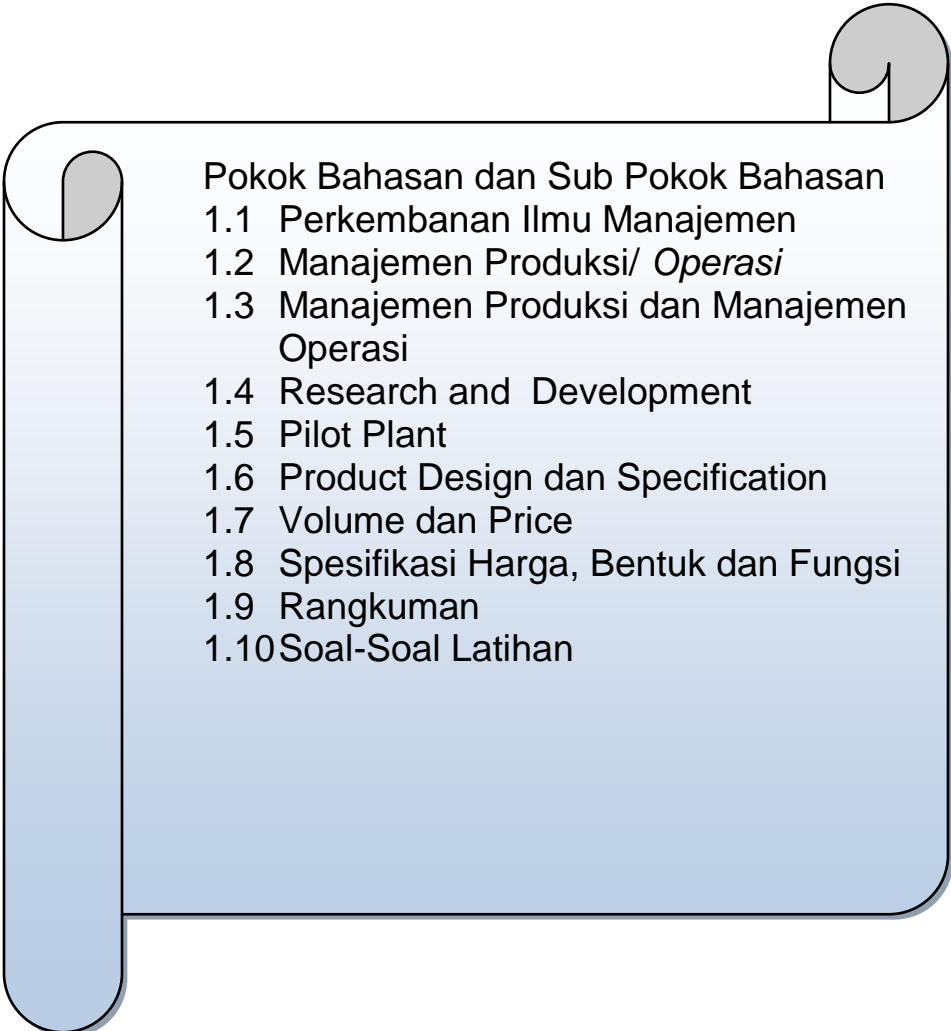


Bab I

PERKEMBANGAN MANAJEMEN OPERASIONAL, RISET DAN DEVELOPMENT

- 
- Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan
- 1.1 Perkembangan Ilmu Manajemen
 - 1.2 Manajemen Produksi/ *Operasi*
 - 1.3 Manajemen Produksi dan Manajemen Operasi
 - 1.4 Research and Development
 - 1.5 Pilot Plant
 - 1.6 Product Design dan Specification
 - 1.7 Volume dan Price
 - 1.8 Spesifikasi Harga, Bentuk dan Fungsi
 - 1.9 Rangkuman
 - 1.10 Soal-Soal Latihan

1.1 Perkembangan Ilmu Manajemen

Manajemen berasal dari kata *to manage* yang artinya mengatur. Pengaturan dilakukan melalui proses dan diatur berdasarkan urutan dari fungsi-fungsi manajemen. Jadi manajemen itu merupakan suatu proses untuk mewujudkan tujuan yang diinginkan. Dalam manajemen terdapat beberapa unsur manajemen yang terdiri dari *man, money, methods, materials, machine, and market*. Supaya unsur-unsur manajemen tersebut lebih berdaya, berhasil guna integrasi, dan terkoordinasi dalam mencapai tujuan yang optimal, maka pimpinan perusahaan dengan wewenangnya sebagai pimpinan harus bisa mengaturnya melalui proses dari urutan dan fungsi-fungsi manajemen yaitu perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian. Manajemen dalam konsep populer berarti suatu upaya atau proses upaya dari seorang pimpinan dengan kewenangan tertentu untuk mewujudkan sesuatu tujuan tertentu dengan memanfaatkan berbagai sumberdaya yang ada dan yang dikuasai pimpinan tersebut, terutama sumberdaya manusia yang berada dibawah kekuasaannya.

Sejalan dengan itu manajemen menurut Dimock (1960) adalah: *“Administration (or management) is a planned Approach to the solving of all kinds of problems in almost every individual or group activity both public or private”*. Jadi menurut Dimock, administrasi atau manajemen adalah suatu pendekatan rencana terhadap pemecahan semua permasalahan yang kebanyakan terdapat pada setiap individu atau kelompok baik Negara maupun swasta.

Pakar manajemen sering menyatakan bahwa *management is getting done through the effort of other people*. Menurut H Koontz & O'Donnel, *management involves getting things done throught and with the people* (Manajemen berhubungan dengan pencapaian sesuatu tujuan yang dilakukan melalui dan dengan orang lain). Selanjutnya Makharita. R

(1977-1980) : *management is the utilization of available or potentials resources in achieving a given ends* (manajemen adalah pemanfaatan sumber-sumber yang tersedia atau yang potensial di dalam pencapaian tujuan). Dan Terry mengemukakan bahwa *management is a distinct process consisting of planning, organizing, actuating, and controlling, utiliting in each both science and art, and followed in order to accomplish predetermined objectives* (Manajemen adalah suatu proses yang membeda-bedakan atas perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, pelaksanaan, dan pengawasan, dengan memanfaatkan baik ilmu maupun seni, agar dapat menyelesaikan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya).

Guna memperjelas fungsi manajemen tersebut diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Planning* (perencanaan) ini meliputi serangkaian keputusan-keputusan termasuk penentuan-penentuan tujuan, kebijakan, membuat program-program, menentukan metode dan prosedur, serta menetapkan jadwal waktu pelaksanaan.
2. *Organizing* (Pengorganisasian) yaitu pengelompokan kegiatan-kegiatan yang diwadahi dalam unit-unit untuk melaksanakan rencana dan menetapkan hubungan antara pimpinan dan bawahannya.
3. *Actuating* (Penggerakan) adalah usaha agar semua anggota kelompok suka melaksanakan tercapainya tujuan dengan kesadarannya dan berpedoman kepada perencanaan dan usaha pengorganisasian.
4. *Controlling* (Pengawasan) adalah untuk mengetahui bahwa hasil pelaksanaan pekerjaan sedapat mungkin sesuai dengan rencana. Hal ini menyangkut standarisasi, (penentuan standar), artinya membandingkan antara kenyataan dengan stansar dan bila perlu

melakukan koreksi, apabila pelaksanaannya menyimpang daripada rencana.

Menurut Rivai (2010:2) “Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pendayagunaan sumber daya lainnya secara efisien, efektif dan produktif merupakan hal yang paling penting untuk mencapai suatu tujuan”.

Manajemen juga sering dikatakan sebagai suatu seni karena adanya penerapan pengetahuan dan keterampilan untuk mencapai suatu tujuan. Sedangkan manajemen sebagai ilmu karena di dalam manajemen ada penggunaan teknik manajemen. Oleh karena itu manajemen dikatakan sebagai ilmu.

Dari sejumlah pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa manajemen adalah suatu proses atau kegiatan mulai dari *Planning*, *Organizing*, *Actuating*, dan *Controlling* (POAC) untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya secara efektif dan efisien.

Di era globalisasi telah terjadi perubahan yang sangat pesat tentang peran dan fungsi manajemen, dengan pesatnya peran dan fungsi manajemen sehingga mengakibatkan betapa pentingnya manajemen dalam segala macam kegiatan. Dulu peran dan fungsi manajemen hanya diimplementasikan pada kegiatan di sektor bisnis, namun kini manajemen bisa diimplementasikan dalam berbagai kegiatan baik bisnis maupun non bisnis, sehingga peran manajemen sangat penting dalam sebuah kegiatan organisasi bisnis maupun non bisnis, bahkan manajemen operasional juga dibutuhkan dilingkungan pemerintahan. Misalnya perubahan dari konsep manajemen produksi ke manajemen operasi, dimana konsep manajemen operasi pada saat ini peran dan fungsinya dalam mengatur kegiatan baik itu bisnis, non bisnis, maupun disektor pelayanan publik (pemerintah), dengan adanya perubahan paradigma tersebut maka muncul pertanyaan apa itu manajemen operasi?, untuk

mendapatkan jawaban Apa itu Manajemen Operasi terlebih dahulu harus dapat menjawab apa itu : manajemen, operasi, dan manajemen operasi.

Secara sederhana para ahli membagi perkembangan ilmu manajemen mengalami lima fase yaitu :

- 1) Aliran Klasik
- 2) Aliran Perilaku
- 3) Aliran Ilmu Manajemen
- 4) Pendekatan Sistem
- 5) Pendekatan Kontingensi

Definisi manajemen dalam konsep aliran klasik sangatlah sederhana, dimana para ahli manajemen mendefinisikan bahwa Manajemen adalah seni menyelesaikan pekerjaan melalui kegiatan orang lain dalam rangka mencapai tujuan organisasi yang telah ditetapkan bersama.

Lebih lanjut para ahli mendefinisikan manajemen adalah suatu ilmu dan seni untuk mengatur orang lain dalam rangka mencapai tujuan bersama dengan menggunakan fungsi manajemen yaitu planning, organizing, actuating dan controlling (POAC) konsep ini dikembangkan oleh tokoh manajemen yaitu GR Terry. Konsep baru yang dikembangkan dalam konteks manajemen kontemporer fungsi manajemen terdiri dari Planning, Organizing, Leading, dan Controlling, sedangkan Operasi adalah suatu proses penciptaan barang dan jasa serta kondisi untuk memberikan kepuasan kepada para konsumen. Secara sederhana Manajemen Operasi didefinisikan serangkaian aktivitas atau kegiatan yang dilakukan oleh sebuah organisasi yang menghasilkan sebuah nilai baik dalam bentuk barang maupun jasa dengan cara mengubah input menjadi output.

Manajemen juga dapat diartikan sebagai kegiatan/usaha untuk mencapai suatu tujuan dengan mengkoordinir kegiatan orang lain. Atau

dapat dikatakan bahwa manajemen adalah pekerjaan seorang manajer, hal itu timbul karena melihat tugas-tugas daripada seorang manajer yaitu melakukan perencanaan, pengorganisasian & pengendalian kegiatan orang lain.

Menurut aliran ilmiah manajemen diartikan lebih jauh oleh para ahli manajemen. Era ini menekankan pada penerapan prinsip-prinsip ilmiah dalam proses kerja dapat meningkatkan produktivitas dan dapat menekan biaya produksi menjadi lebih rendah. Selain itu bahwa seorang pekerja dapat dilatih suatu keterampilan tertentu, dan harus bertanggung jawab terhadap bagian yang dikerjakan dengan keterampilan yang telah dimilikinya. Dengan demikian manajemen dalam menggunakan pendekatan ilmiah lebih menghargai sumber daya manusia, dimana konsep ini lebih memperhatikan produktivitas sebagai alat ukur untuk mencapai tujuan organisasi.

Dengan munculnya konsep ilmiah, maka konsep manajemen klasik mengalami beberapa perubahan antara lain :

1. Terdapat 6 kegiatan operasi perusahaan yaitu (teknis, komersial, keuangan, keamanan, akuntansi, dan manajerial)
2. Manajemen dibagi menjadi 5 fungsi yaitu (perencanaan, pengorganisasian, pemberian perintah, pengkoordinasian, dan pengawasan)
3. Manajemen terdiri dari 14 prinsip yaitu (pembagian kerja, otoritas, disiplin, kesatuan perintah, kesatuan arah, pengutamaan kepentingan umum, pengupahan yang adil, pemusatan, hierarki, teratur/tata tertib, keadilan, stabilitas kondisi karyawan, inisiatif, dan semangat kelompok)

Konsep berikutnya adalah konsep manajemen kearah pendekatan perilaku. Aliran ini berkembang karena terjadi ketidakpuasan yang terjadi di aliran klasik, karena aliran klasik tidak benar-benar membantu

pencapaian efisiensi produksi dan keharmonisan kerja. Untuk mengatasi masalah tersebut dicari suatu upaya untuk membantu manajer/pimpinan dalam mengatasi masalah organisasi melalui sisi perilaku karyawan yang dimiliki organisasi/perusahaan.

Konsep manajemen selanjutnya adalah konsep kontemporer, dimana konsep ini lebih memperhatikan perkembangan manajemen masa kini dan masa yang akan datang. Manajemen Kontemporer adalah suatu proses perencanaan pengorganisasian, leading/pengkoordinasian, dan kontroling/pengontrolan sumber daya manusia untuk mencapai tujuan/sasaran secara efektif dan efisien. Dalam konsep ini hanya organisasi yang memiliki keunggulan kompetitif lah yang akan menang dalam persaingan bisnis di era globalisasi ini.

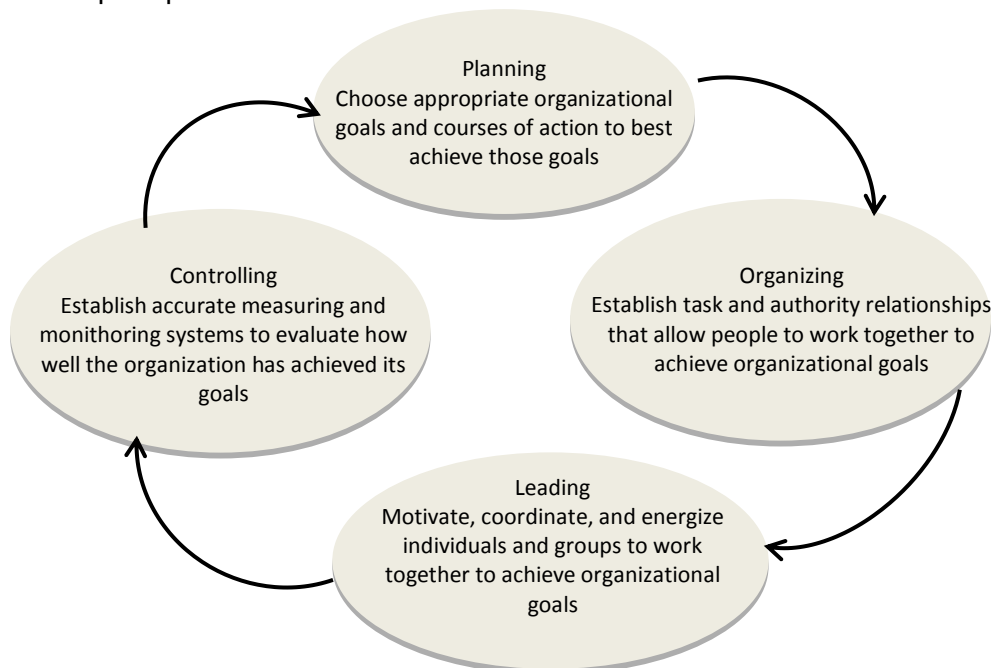
Manajemen kontemporer manajemen yang berbicara kini dan masa yang akan datang. Dengan konsep ini organisai/perusahaan akan dapat dengan mudah menghadapi permasalahan yang terjadi baik saat ini maupun yang akan terjadi di masa mendatang.

Dengan demikian kini muncul konsep-konsep manajemen baru di era modern ini antara lain :

1. Manajemen Sumber Daya manusia
2. Manajemen Operasi
3. Manajemen Strategi
4. Manajemen Pemasaran
5. Manajemen Keuangan
6. Manajemen Kualitas
7. Manajemen Informasi teknologi
8. Manajemwn Publik
9. Manajemen Jasa
10. Manajemen Trasportasi dan sebagainya

Dengan memperhatikan konsep-konsep di atas maka dalam bab ini penulis akan mengembangkan konsep-konsep manajemen yang berkembang di era globalisasi ini terutama yang berkaitan dengan Manajemen Operasi baik untuk sektor jasa, industri dan publik.

Sehingga fungsi manajemen mulai bergeser dari fungsi yang tradisional, modern ke arah fungsi manajemen kontemporer. Fungsi Manajemen Kontemporer secara visual dapat dilihat pada Gambar 1.1. Model ini mengajak para ahli manajemen untuk memisahkan Ilmu Manajemen dari Ilmu Ekonomi, sehingga Ilmu manajemen menjadi konsep disiplin ilmu baru.



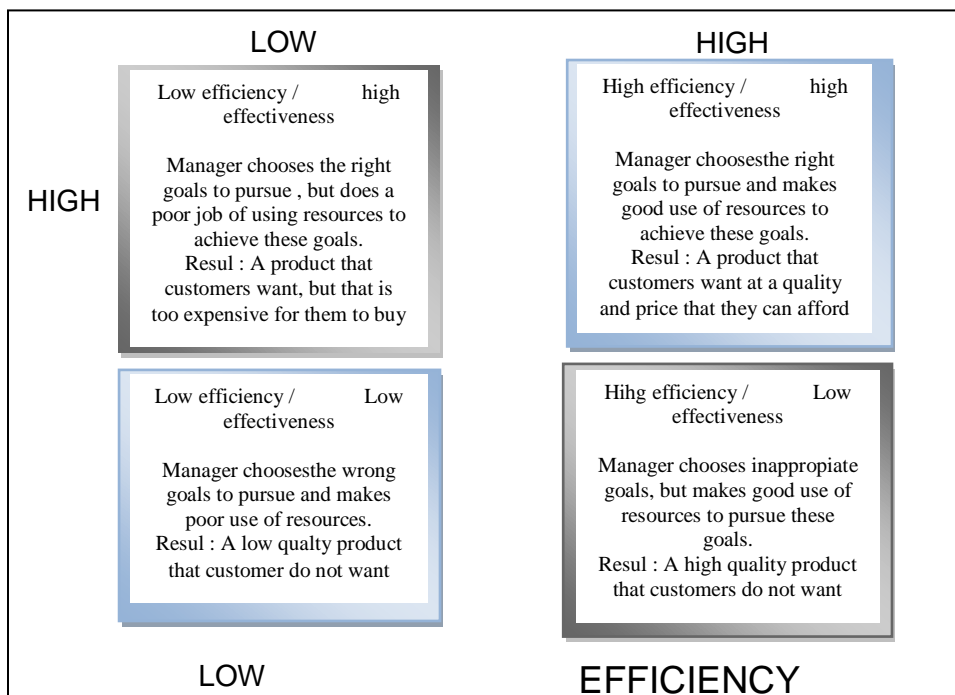
Sumber : George/Jones, 2008 : 8

Gambar 1.1 Model Fungsi Manajemen Kontemporer

Dengan gambar model fungsi manajemen kontemporer pada Gambar 1.1 bahwa setiap fungsi manajemen selalu diarahkan pada tujuan yang ingin di capai oleh organisas. Dimana dari mulai fungsi

perencanaan sampai dengan fungsi pengawasan selalu fokus pada tujuan yang ingin dicapai oleh organisasi.

Konsep manajemen kontemporer lebih mengedepankan efisiensi, efektivitas dan performance. Jeniver M. George dan Gareth R. Jones menggambarkan hubungan antara efisiensi dan efektifitas dalam membangun kinerja sebuah organisasi adalah sebagai berikut :



High performing organizations are efficient and effective

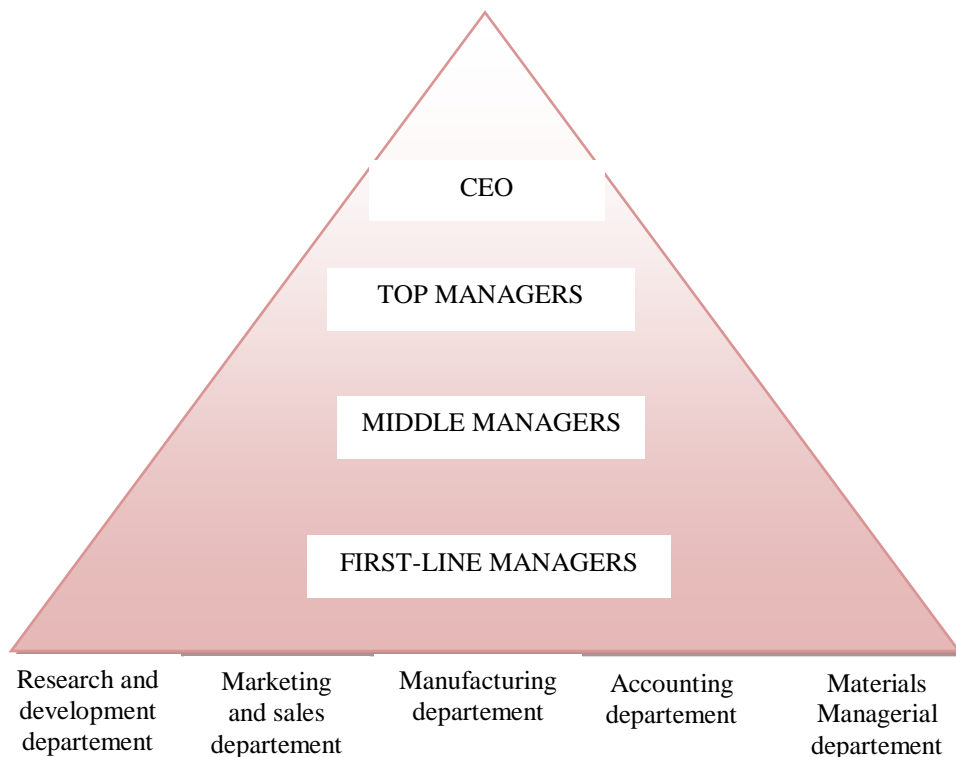
Gambar 1.2 Model Hubungan Efisiensi dengan Efektifitas

Dengan memperhatikan gambar di atas nampak jelas bahwa kinerja organisasi dibangun oleh tingkat efisiensi dan efektivitas. Dari model di atas bahwa kondisi yang diminati oleh konsumen adalah apabila kinerja organisasi dibangun oleh efisiensi yang tinggi dan efektivitas yang tinggi, sedangkan apabila kinerja organisasi dibangun oleh efisiensi yang rendah dan efektivitas yang rendah maka konsumen tidak mau karena

jika ini terjadi produk perusahaan/organisasi memiliki kualitas yang rendah.

Sehingga untuk mewujudkan fungsi manajemen berdasarkan konsep manajemen kontemporer selain memperhatikan kinerja organisasi melalui efisiensi dan efektivitas sangat ditentukan oleh tipe manajer. Sebagaimana diketahui bahwa tipe dari manajer terdiri dari CEO, Top Manager, Middle managers, dan First-line Managers.

Keberhasilan manajer sangat ditentukan oleh departemen-departemen pendukung yaitu departemen riset dan pengembangan, departemen penjualan dan pemasaran, departemen operasi/produksi, departemen keuangan/akuntansi dan departemen persediaan. Untuk lebih jelasnya Jeniver M. George dan Gareth R. Jones menggambarkan tipe manager sebagai berikut :



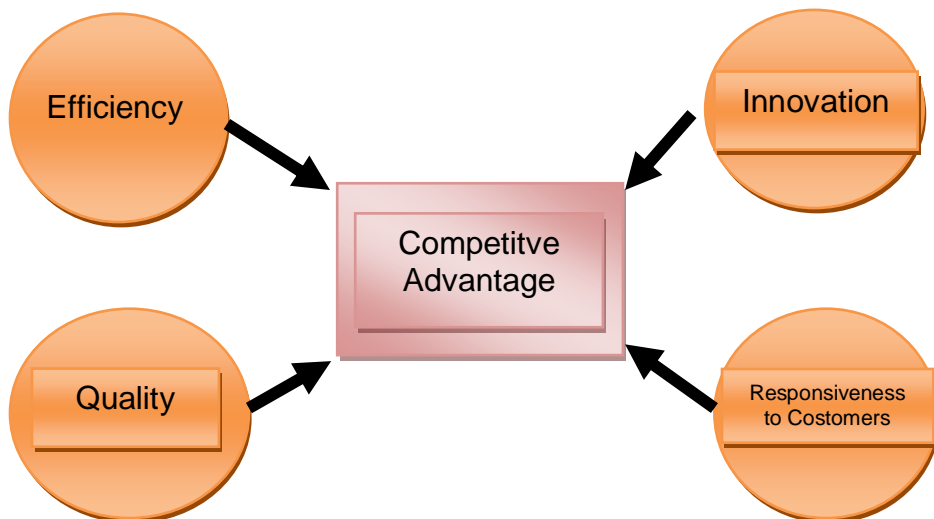
Gambar 1.3 Types Managers

Lebih lanjut Jeniver M. George dan Gareth R. Jones menyatakan bahwa fungsi perencanaan, pengorganisasian dan pengawasan merupakan tanggung jawab dari top managers, sedangkan First-line managers mempunyai peran yang sangat besar pada fungsi leading.

Selanjutnya Jeniver M. George dan Gareth R. Jones bahwa yang membangun kinerja organisasi salah satunya adalah managerial skills (keahlian manjerial) yang terdiri dari conceptual skills, human skills, dan technical skills.

Terdapat beberapa hal yang dapat membuat perusahaan bisa bersaing secara kompetitif diantaranya adalah 1) perusahaan atau organisasi harus mampu menjalankan perusahaan dengan cara efisien, 2) perusahaan harus dapat menghasilkan dan mempertahankan kualitas produknya, 3) perusahaan harus selalu inovatif dalam mengembangkan produknya, dan 4) perusahaan harus respon cepat tanggap terhadap keluhan konsumen.

Jeniver M. George dan Gareth R. Jones menggambarkan secara visual tentang keunggulan bersaing (competitive advantage) adalah sebagai berikut :



Gambar 1.4 Model Building Competitive Advantage

1.2 Manajemen Produksi/Operasi

Di Era global dan moderen ini betapa pentingnya peran manajemen operasi baik bagi industri maupun bagi publik. Kita ketahui bahwa dalam kegiatan sebuah organisasi atau perusahaan memerlukan fungsi-fungsi manajemen misalnya manajemen pemasaran, manajemen Sumber Daya Manusia, Manajemen Keuangan dan manajemen Operasional. Dari keempat manajemen tersebut manajemen operasi/operasional merupakan manajemen dari sebuah perusahaan yang bertanggung jawab dalam menghasilkan barang dan/atau jasa yang diharapkan oleh konsumen serta memiliki daya saing yang tinggi.

Dengan demikian betapa pentingnya manajemen operasi dalam menjalankan usahanya. Apalagi implementasi manajemen operasi bukan hanya untuk diterapkan dalam industri barang dan jasa tetapi juga manajemen operasi dapat diimplementasikan dalam pelayanan publik.

Banyak para ahli yang mendefinisikan manajemen produksi/operasi, namun pada hakekatnya hampir semua menitikberatkan bahwa manajemen operasi/produksi adalah adalah sebuah sistem atau proses untuk menciptakan produk.

William J. Steverson dan Sum Chee Choung menyatakan bahwa manajemen operasi (Operations management) adalah manajemen sistem atau proses yang menciptakan barang dan/atau menyediakan jasa.

Dari pengertian manajemen operasi di atas jelas bahwa manajemen operasi merupakan sebuah sistem operasional yang digunakan oleh perusahaan dalam menciptakan barang dan memberikan pelayanan atau servis.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang menghasilkan nilai dalam bentuk barang dan jasa dengan mengubah input menjadi output.

Menurut Roger G. Schroeder menyatakan bahwa pengertian manajemen operasi/produksi diidentikan dengan pengertian manajer operasi, manajer operasi bertanggung jawab untuk menghasilkan barang atau jasa dalam organisasi. Manajer operasi mengambil keputusan yang berkenaan dengan suatu fungsi operasi dan sistem transformasi yang digunakan. Jadi manajemen operasi adalah kajian pengambilan keputusan dari suatu fungsi operasi. Dengan demikian dari pengertian manajemen operasi menurut Roger G. Schroeder terdapat tiga hal yaitu : 1) Fungsi; 2) Sistem; dan 3) Keputusan.

Sedangkan menurut Ricard B. Chase menyatakan bahwa *Operations manajemen (OM) is defined as the design, operation, and improvement of the the systems that create and deliver the firm's primary products and service.* Ricard B. Chase mengartikan manajemen operasi lebih luas lagi dimana perusahaan dalam menciptakan barang dan jasa harus memperhatikan tiga hal yang ada dalam manajemen operasi yaitu design, operations, dan improvement.

Dengan memperhatikan pengertian manajemen operasi maka Fungsi-Fungsi Manajemen dalam Manajemen Operasi adalah sebagai berikut :

- (1) Plan —————> Perencanaan
- (2) Do —————> Pelaksanaan
- (3) Check —————> Pemeriksaan

Dengan demikian fungsi manajemen operasi lebih simple dibandingkan dengan fungsi manajemen secara umum. Karena manajemen operasi berkaitan dengan aktivitas untuk menciptakan produk yaitu barang dan jasa yang memiliki nilai, maka manajemen operasi memerlukan standar baik standar nasional maupun standar internasional untuk menentukan kualitas. Kualitas produk (barang dan jasa) yang dihasilkan oleh suatu organisasi harus memenuhi standar

baku yang dikeluarkan oleh negara domisili organisasi tersebut misalnya SNI (Standar Nasional Indonesia) atau standar internasional yaitu ISO.

Menurut Jay Heizer terdapat 4 (empat) hal mengapa kita perlu mempelajari Manajemen Operasi (MO) yaitu :

1. MO adalah satu dari tiga fungsi utama dari setiap organisasi dan berhubungan secara utuh dengan semua fungsi bisnis lainnya. Misalnya semua organisasi / perusahaan pasti memasarkan (menjual) produknya, membiayai kegiatan usahanya (mencatat rugi laba), dan memproduksi (mengoperasikan).
2. Kita mempelajari MO karena kita ingin mengetahui bagaimana barang dan jasa diproduksi.
3. Kita mempelajari MO untuk memahami apa yang dikerjakan oleh manajer operasi.
4. Karena bagian ini merupakan bagian yang paling banyak menghabiskan atau menggunakan biaya dalam sebuah organisasi.

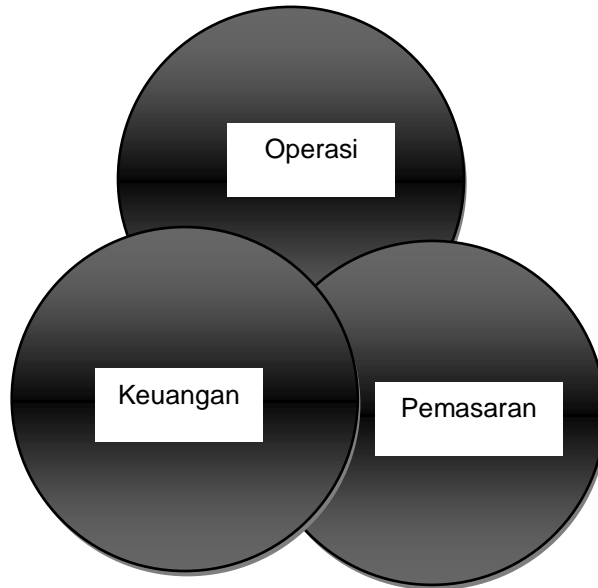
Dengan memperhatikan empat hal mengapa para manajer harus mempelajari MO, menggambarkan bahwa betapa pentingnya peran dan fungsi Manajemen Operasi (MO) dalam menjalankan kegiatan usaha baik dalam bentuk industri, jasa, maupun publik (pemerintah).

Manajer operasi dalam kegiatannya harus selalu bekerja sama dengan manajer keuangan. Kerjasama yang dibangun oleh kedua manajer tersebut adalah selalu melakukan bertukar informasi dan keahlian dalam aktivitas-aktivitas sebagai berikut :

- 1) Penganggaran
- 2) Analisis ekonomi terhadap proposal investasi
- 3) Penyediaan dana

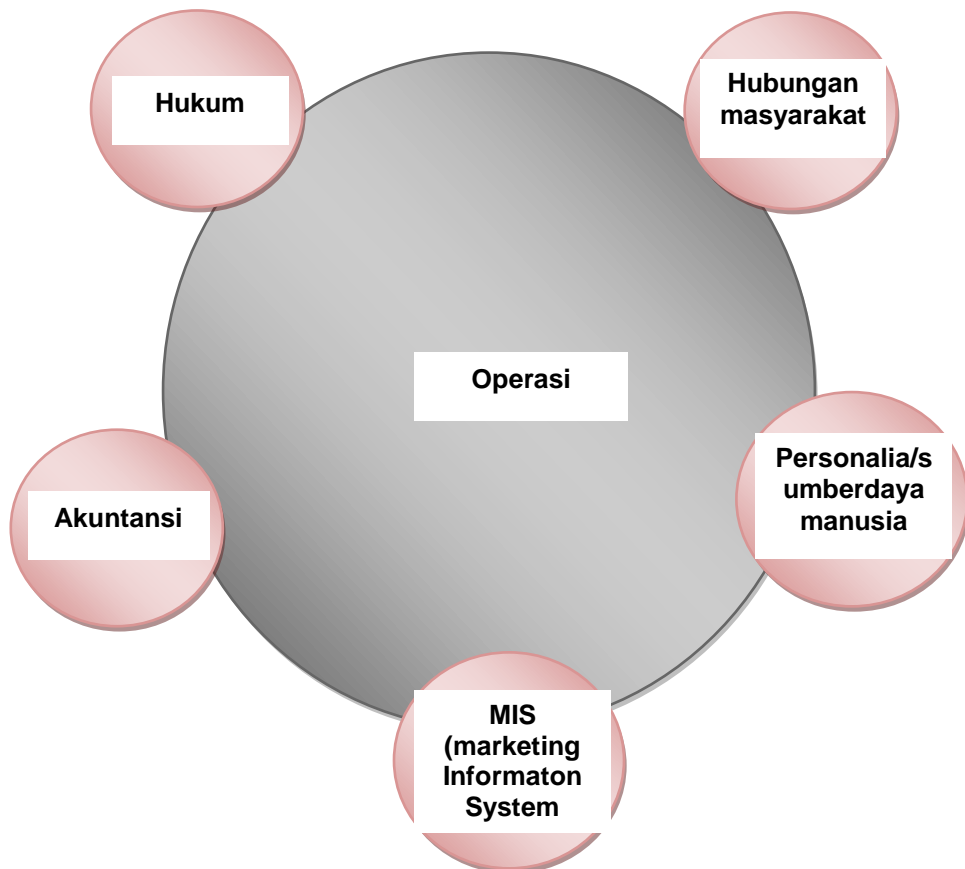
Kurangnya kerjasama antar manajer dapat mengakibatkan tumpang tindihnya antar fungsi manajemen yang ada dan dilakukan oleh organisasi untuk mencapai tujuannya. William J. Stevenson

menggambarkan bahwa terdapat tiga fungsi utama organisasi bisnis yang tumpang tindih adalah sebagai berikut



Gambar 1.5 Tiga Fungsi utama Organisasi bisnis yang tumpang tindih

Selain ketiga fungsi utama organisasi bisnis yang sering tumpang tindih, bahwa kegiatan perusahaan/organisasi bahwa manajemen operasi masih berhubungan langsung dengan sejumlah fungsi pendukungnya misalnya dengan hukum, hubungan masyarakat, bagian akuntansi, personalia/manajemen sumberdaya manusia, dan marketing information sistem. William J. Stevenson menggambarkan secara visual hubungan keenam fungsi pendukung kegiatan operasi sebagai berikut :



Gambar 1.6

Contoh Operasi yang berhubungan langsung dengan sejumlah fungsi pendukungnya

Richard B. Chase menjelaskan bahwa dalam menjalankan perusahaan manajer harus memahami dengan lancar tentang 8 (delapan) isu dalam Manajemen Operasi yaitu :

- 1) *Effectively consolidating the operations resulting from merger;*
- 2) *Developing flexible supply chains to enable mass customization of products and services;*
- 3) *Managing global supplier, production, and distribution network;*
- 4) *Increased “commoditization” of suppliers;*
- 5) *Achieving the “service factory”;*

- 6) *Enhancing value-added services;*
- 7) *Making efficient use of Internet technology;*
- 8) *Achieving good service from service firm*

Produksi adalah setiap kegiatan atau aktivitas yang dengan sengaja dilakukan oleh organisasi untuk merubah bentuk (transformasi), transformasi yang terjadi dari kegiatan produksi dapat berupa :

- dari bahan baku menjadi barang jadi atau
- dari input menjadi output atau
- dari barang yang kurang berguna/bermanfaat menjadi barang yang lebih berguna/bermanfaat.

Contoh : Kapas dipintal jadi benang, benangmg ditenun menjadi kain dan kain dijahit menjadi pakaian. Selain contoh ini masih banyak contoh-contoh lain tentang proses produksi atau proses operasi, baik proses operasi yang bersifat manual maupun bersifat otomatis.

Produksi adalah penciptaan atau penambahan faedah/manfaat, bentuk, waktu dan tempat atau faktor-faktor produksi sehingga lebih bermanfaat bagi pemenuhan kebutuhan manusia baik secara individu maupun secara kelompok.

Untuk memperjelas tentang pengertian produksi adalah suatu kegiatan yang memiliki 4 (empat) faedah/manfaat yaitu :

1) *Faedah Tempat*

Adalah suatu manfaat yang diperoleh karena adanya kegiatan pemindahan produk dari suatu tempat ke tempat lain.

Contoh : Pasir, Jagung, Singkong dll.

2) *Faedah Bentuk*

Adalah suatu faedah / manfaat yang didapat karena adanya perubahan bentuk (dari bahan mentah menjadi bahan jadi).

Contoh : Kegiatan di pabrik, perusahaan jasa atau di kantor pemerintahan.

3) Faedah Waktu

Adalah suatu kegiatan yang dapat mempertinggi manfaat suatu barang karena terdapatnya perubahan waktu.

Contoh : Hasil-hasil pertanian biasanya harganya (manfaatnya) lebih besar dari waktu.

4) Faedah Bentuk & Tempat

Adalah disamping adanya perubahan bentuk juga adanya perubahan tempat.

Contoh : Industri Meubeler, Industri Tekstil dll.

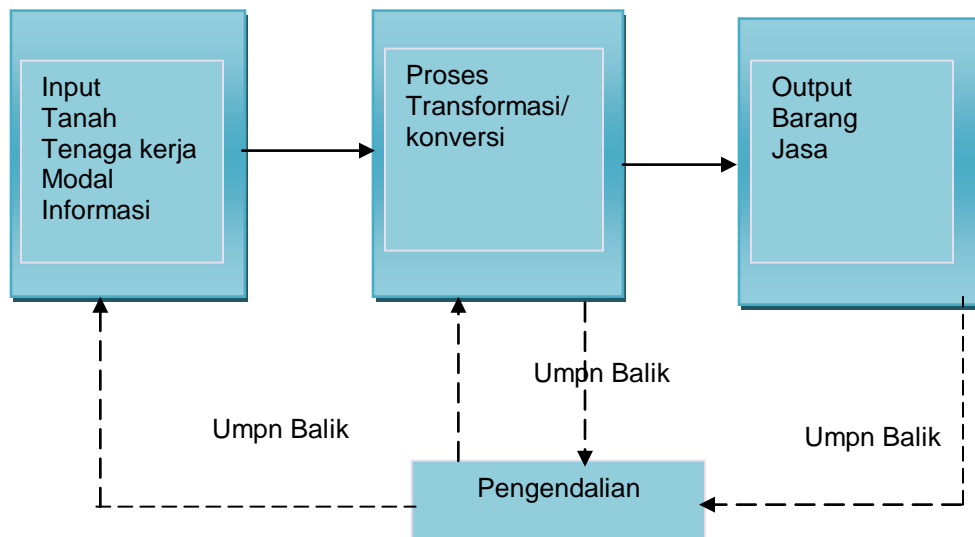
Selain keempat faedah tersebut yang terjadi saat ini adalah karena adanya perpaduan terpadu dari ketiga faedah tersebut yang sering dikenal dengan faedah ganda.

Dalam rangka perubahan input menjadi output dalam proses operasi terjadi nilai tambah bagi input sebelum menjadi output. Nilai tambah dalam kegiatan proses operasi adalah merupakan selisih antara biaya yang dikeluarkan dengan nilai atau harga dari sebuah produk yang dihasilkan dalam proses operasi tersebut.

Secara visual William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong menggambarkan fungsi operasi melibatkan perubahan dari Input menjadi Output seperti tampak pada Gambar 1.7 dalam halaman 15.

Jika diperhatikan dari proses transformasi yang terdapat dalam Gambar 1.5 jelas sekali bahwa inti dari fungsi operasi adalah menambah nilai selama proses transformasi berlangsung. Selisih antara biaya input dengan nilai atau harga output dikenal dengan istilah nilai output. Kita ketahui bahwa kegiatan organisasi dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu kegiatan organisasi laba dan organisasi nirlaba. William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong menyatakan bahwa dalam

organisasi nirlaba nilai outputnya adalah nilai output bagi masyarakat; dimana semakin besar nilai tambah, semakin besar efektivitas operasi. (contoh organisasi nirlaba adalah konstruksi jalan raya, kepolisian, dan proteksi kebakaran). Sedangkan untuk organisasi yang berorientasi pada laba nilai outputnya diukur melalui harga yang bersedia di bayar oleh pelanggan untuk barang dan jasanya.



Gambar 1.7 Fungsi Operasi

Selain dengan model di atas fungsi operasi bisa melalui proses transformasi. Proses transformasi antara perusahaan industri dengan jasa memiliki beberapa perbedaan. Organisasi Jasa meliputi jasa pelayanan umum dan juga jasa keuangan misalnya perbankan, palang saham, asuransi, finance, lembaga leasing dsb. Selain organisasi produksi dan organisasi jasa dewasa ini ada organisasi pemerintahan/publik. Organisasi pemerintah terdiri dari internasional, nasional, negara bagian dan lokal.

Menurut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong perbedaan organisasi produksi dengan organisasi jasa adalah :

- 1) Tingkat kontrak dengan pelanggan
- 2) Keseragaman input
- 3) Jumlah pekerjaan dari tenaga kerja
- 4) Keseragaman output
- 5) Ukuran produktivitas
- 6) Produksi dan pengiriman
- 7) Jaminan mutu
- 8) Jumlah persediaan
- 9) Evaluasi pekerjaan
- 10) Kemampuan untuk mendesain hak paten

Dengan memperhatikan kesepuluh perbedaan antara organisasi produksi dengan organisasi jasa tersebut menimbulkan pertanyaan bagaimana dengan organisasi pemerintah atau publik. Organisasi pemerintah cenderung mendekati organisasi jasa, namun organisasi pemerintah atau publik lebih dipengaruhi oleh kebijakan, politik, bentuk negara dan budaya.

Dalam proses transformasi diawali dengan menentukan apa yang akan dilakukan oleh organisasi dalam proses transformasi, input, pemrosesan dan output. Lebih lanjut William J. Stevenson dan Sum Chee Chuong memberikan ilustrasi bagaimana proses transformasi terjadi pada sebuah perusahaan sebagai berikut :

Pemrosesan Makanan	Input	Pemrosesan	Output
	Sayur mentah Lembaran logam Energi Tenaga Kerja Bangunan Peralatan	Mencuci Memotong Memasak Mengemas Memberi label	Sayuran kalengan
Rumah Sakit	Input Dokter, perawat Rumah sakit Perlengkapan medis Peralatan Laboratorium	Pemrosesan Pemeriksaan Bedah Memantau Pengobatan Terapi	Output Pasen dirawat

Barang dan jasa yang dihasilkan oleh dua organisasi yang berbeda memiliki tipikal atau ciri yang berbeda pula. Dari kesepuluh karakteristik yang dijelaskan terlebih dahulu bahwa antara barang dan jasa memiliki tipikal yang berbeda.

Karakteristik	Barang	Jasa
Kontak dengan pelanggan	Rendah	Tinggi
Keseragaman input	Tinggi	Rendah
Jumlah Tenaga Kerja	Rendah	Tinggi
Keseragaman Output	Tinggi	Rendah
Bentuk Output	Berwujud	Tidak berwujud
Ukuran Produktivitas	Mudah	Sulit
Peluang untuk memperbaiki masalah mutu sebelum pengiriman ke pelanggan	Tinggi	Rendah
Persediaan	Banyak	Sedikit
Evaluasi	Lebih mudah	Lebih sulit
Mampu untuk memperoleh hak paten	Mudah	Sulit

Sumber : William J. Stevenson

Manajemen operasi memiliki ruang lingkup menjangkau seluruh organisasi, baik organisasi yang bergerak dalam bidang industri, jasa maupun pemerintahan. Manajemen Operasi memiliki fungsi yang mencakup seluruh aktivitas yang saling berkaitan satu sama lainnya misalnya dalam hal peramalan, perencanaan kapasitas, penjadwalan, manajemen persediaan, manajemen mutu, manajemen motivasi karyawan, memutuskan lokasi untuk penempatan fasilitas yang dimiliki oleh perusahaan serta seluruh aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan/organisasi dalam rangka menghaikkan produk.

Dalam hal ini William J. Stevenson menjelaskan tentang fungsi manajemen operasi yang dikaitkan dengakan aktivitas karyawan yaitu :

- 1) Peramalan,
- 2) Perencanaan kapasitas,
- 3) Penjadwalan,
- 4) Manajemen Persediaan
- 5) Manajemen mutu
- 6) Motivasi dan pelatihan karyawan
- 7) Menempatkan fasilitas

Untuk menjelaskan lebih lanjut tentang fungsi operasi baik untuk aktivitas yang menghasilkan barang maupun aktivitas yang berorientasi atau menghasilkan jasa William J. Stevenson memberikan contoh sebagai berikut :

Tabel 1.1 Contoh Jenis-Jenis Operasi

Jenis Operasi	Contoh
Menghasilkan barang	Pertanian, pertambangan, konstruksi, produksi, dan pembangkit listrik
Penyimpanan/transportasi	Pergudangan, perusahaan truck, kantor pos, sewa kendaraan, taksi, bus, hotel, maskapai penerbangan
Pertukaran	Ritel, grosir, penasihat keuangan, sewa, pegadaian, bursa efek
Hiburan	Film, radio dan televisi, sandiwara, konser, rekaman
Komunikasi	Surat kabar, radio dan siaran warta berita, telepon, satelit, internet

Seorang manajer operasi memiliki tanggung jawab yang sama seperti manajer lainnya. Tanggung jawab yang dipikul oleh seorang manajer operasi dalam mengambil keputusan yang etis. William J. Stevenson menyatakan bahwa terdapat beberapa masalah-masalah etis yang muncul dalam banyak aspek manajemen operasi mencakup hal-hal sebagai berikut :

- 1) Laporan keuangan : mewakili kondisi keuangan secara akurat
- 2) Keselamatan tenaga kerja : menyediakan pelatihan yang memadai, memelihara peralatan dalam kondisi kerja yang bagus, memelihara lingkungan kerja yang aman
- 3) Keselamatan produk : menyediakan produk yang meminimalkan resiko kerugian untuk pengguna atau kerusakan harta benda atau lingkungan
- 4) Mutu : menghargai jaminan, menghindari kecacatan yang tersembunyi
- 5) Lingkungan : tidak melakukan hal-hal yang akan merugikan lingkungan

- 6) Masyarakat : menjadi tetangga yang baik
- 7) Perekrutan dan pemecatan tenaga kerja : menghindari pretensi yang salah (misalnya menjanjikan pekerjaan jangka panjang ketika bukan hal tersebut yang dimaksudkan)
- 8) Penutupan fasilitas : mempertimbangkan dampaknya pada masyarakat dan menghargai komitmen yang telah dibuat dan disepakati bersama
- 9) Hak tenaga kerja : menghargai hak tenaga kerja, menghadapi masalah tenaga kerja secara cepat dan adil.

Kesembilan kebijakan etis tersebut merupakan pijakan yang harus dipahami, dipertimbangkan dalam melaksanakan fungsi manajemen operasi baik sektor industri, jasa maupun sektor publik/pemerintah.

Pabrik adalah tempat berlangsungnya proses produksi atau tempat yang digunakan untuk melakukan proses produksi pembuatan barang.

Industri adalah sekumpulan / sekelompok pabrik (proses produksi) yang menghasilkan barang sejenis. Pengertian ini hanya cocok untuk kelompok industri barang, sedangkan industri jasa adalah sekelompok industri jasa yang menghasilkan jasa yang sama atau sejenis.

Secara visual Proses perkembangan Manajem produksi menjadi manajemen operasi dapat dilihat pada gambar 1.8 pada halaman 21.

Jika memperhatikan gambar 1.8 pada halaman 21 bahwa proses produksi lebih sempit dibandingkan dengan proses operasi. Terdapat beberapa hal yang membedakan proses manajemen produksi dengan manajemen operasi, dalam manajemen produksi hanya dibahas tentang industri sedangkan pada manajemen operasi bukan hanya industri tetapi non industri. Hasil dari proses manajemen produksi adalah barang, sedangkan hasil dari proses manajemen operasi adalah barang dan jasa.

Manajemen operasi bisa diimplementasikan pada industri jasa baik yang mencari keuntungan (laba) maupun untuk perusahaan yang tidak

mencari keuntungan atau nir-laba. Secara visual proses perubahan atau perkembangan manajemen produksi ke manajemen operasi adalah seperti nampak dalam Gambar 1.8 dalam halaman 27.

Dalam implementasinya manajemen operasi sangat berkaitan dengan konsep produktivitas. Artinya keberhasilan proses operasi sangat ditentukan dengan produktivitas dari hasil kegiatan yang dilakukan oleh perusahaan. Dengan kata lain bahwa proses operasi keberhasilannya sangat ditentukan produktif atau tidak produktif.

Produktivitas adalah suatu perbandingan dari hasil kegiatan yang sesungguhnya dengan hasil kegiatan yang seharusnya. Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry Render produktivitas terbagi menjadi dua bagian yaitu produktivitas faktor tunggal yaitu rasio satu sumber daya (input) terhadap barang dan jasa yang dihasilkan (output), dan produktivitas multifaktor yaitu rasio banyak atau seluruh sumber daya (input) terhadap barang dan jasa yang dihasilkan (output).

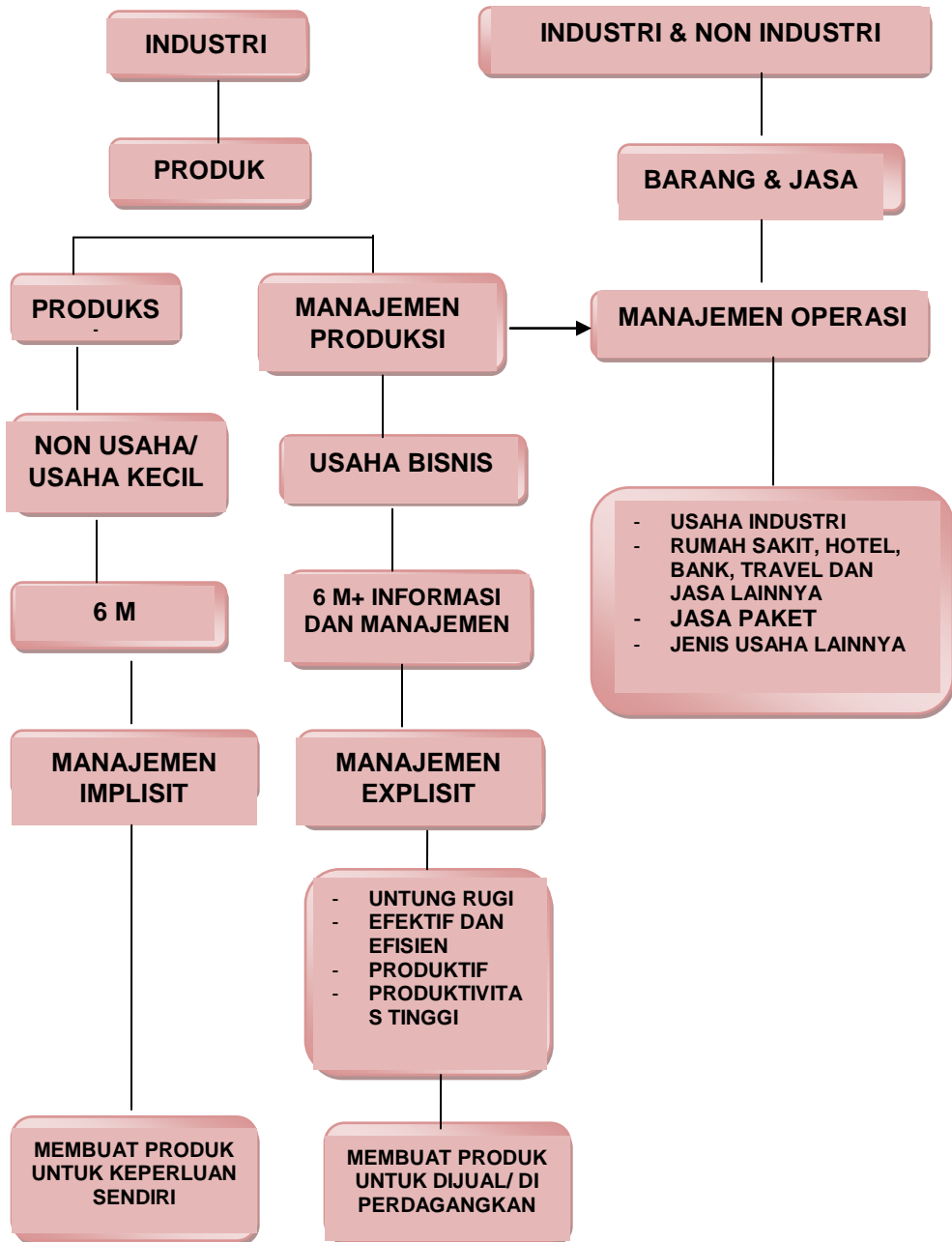
Maka Produktivitas dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{PRODUKTIVITAS} &= \frac{\text{OUTPUT}}{\text{INPUT}} = \frac{\text{PRODUK/JASA/PAKET}}{\text{INPUT (6M)}} = \frac{\text{SATUAN x Rp}}{\text{SATUAN x Rp}} \\
 \text{Atau} & \\
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Satuan yang diproduksi}}{\text{Jam kerja yang dipakai}} \\
 \text{Atau} & \\
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Output}}{\text{Tenaga kerja + Bahan Baku + Energi + Modal + Lain-lain}}
 \end{aligned}$$

Contoh 1. Suatu perusahaan dalam proses produksinya menghasilkan output sebanyak 1.000 unit sedangkan jumlah jam kerja yang digunakan untuk proses produksi adalah sebanyak 250 jam.

Jawab

$$\begin{aligned}
 \text{Atau} & \\
 \text{Produktivitas} &= \frac{\text{Satuan yang diproduksi}}{\text{Jam kerja yang dipakai}} \\
 &= \frac{1.000}{250} = 4 \text{ unit per jam kerja}
 \end{aligned}$$



Gambar 1.8
Perubahan Manajemen Produksi menjadi Manajemen Operasi

Soal 2

Perusahaan Mega menghasilkan produk global. Jumlah pekerja sebanyak 4 orang, yang masing-masing pegawainya bekerja selama 8 jam kerja per hari, dengan besaran upah sebesar \$640 per hari dan biaya rutin sebesar \$400 per hari. Setiap harinya perusahaan menghasilkan 8 unit produk. Perusahaan dalam proses produksinya mencoba menggunakan komputerisasi, dengan sistem ini outputnya meningkat menjadi 14 unit per hari. Walaupun jumlah pekerja, jumlah jam kerja, dan upah mereka tetap sama, sedangkan biaya rutinnya mengalami kenaikan menjadi \$800 per hari.

Jawab

$$\text{Produktivitas tenaga kerja dengan sistem lama} = \frac{8 \text{ unit}}{32 \text{ jam kerja}} = 0,25 \text{ unit}$$

$$\text{Produktivitas dengan sistem baru} = \frac{14 \text{ unit}}{32 \text{ jam kerja}} = 0,4375 \text{ unit/jam}$$

$$\text{Produktifitas multifier sistem lama} = \frac{8 \text{ unit}}{\$640 + \$400} = 0,0077 \text{ unit/\$}$$

$$\text{Produktifitas multifier sistem baru} = \frac{14 \text{ unit}}{\$640 + \$800} = 0,0097 \text{ unit/\$}$$

Sedangkan Ricard B. Chase dalam pengukuran produktivitas mencontohkan tiga pengukuran produktivitas (Productivity Measures) yaitu sebagai berikut :

PARTIAL MEASURE	OUTPUT	OR	OUTPUT	OR	OUTPUT	OR	OUTPUT
	LABOR		CAPITAL		MATERIAL		ENERGY
MULTIFACTOR MEASUR	OUTPUT		OUTPUT				
	LABOR+CAPITAL+ENERGY			LABOR+CAPITAL+MATERIAL			
TOTAL MEASURE	OUTPUT	OR	GOODS AND SERVICES PRODUCED				
	INPUT		ALL RESOURCES USED				

Terdapat beberapa istilah penting dalam dunia industri antara lain :
Luas Produksi adalah kapasitas yang digunakan oleh perusahaan dalam suatu periode tertentu. Luas produksi dapat diukur dengan kapasitas mesin, penyerapan bahan baku, jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, jumlah jam mesin dan unit keluaran atau output proses produksi.

Bill of Material adalah daftar dari seluruh bahan baku, bahan lain, onderdil dan komponen untuk memproduksi dalam perusahaan.

Job Lot Shop adalah perusahaan yang akan memproduksi atau pesanan yang masuk dalam perusahaan.

Moss Production Shop adalah perusahaan-perusahaan yang memproduksi untuk persediaan atau untuk pasar. Atau dengan kata lain bahwa moss production shop merupakan produksi tidak konstan, kadang bertambah, kadang berkurang.

Luas perusahaan adalah kapasitas yang tersedia atau terpasang dalam suatu perusahaan.

Proses produksi adalah cara atau metode untuk menciptakan atau menambah guna suatu barang atau jasa dengan memanfaatkan sumber produksi yang ada.

Terdapat 5 (lima) macam wujud dari proses produksi yaitu :

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 menjadi 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.

Sedangkan jenis-jenis proses produksi terdiri dari :

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.

Menurut Zulian Yamit menyatakan bahwa produktivitas adalah sikap mental (attitude of mind) yang mempunyai semangat untuk bekerja keras dan ingin memiliki kebiasaan untuk melakukan peningkatan perbaikan. Perwujudan tersebut dalam berbagai kegiatan meliputi :

- a. Yang berkaitan dengan diri sendiri dapat dilakukan melalui peningkatan :
 - 1) Pengetahuan;
 - 2) Keterampilan;
 - 3) Disiplin;
 - 4) Upaya pribadi;
 - 5) Kerukunan kerja
- b. Yang berkaitan dalam pekerjaan dapat dilakukan melalui :
 - 1) Manajemen dan metode kerja yang lebih baik,
 - 2) Penghematan biaya,
 - 3) Tepat waktu,
 - 4) Sistem dan teknologi yang lebih baik

1.3 Manajemen Produksi dan Manajemen Operasi

Sesuai dengan perkembangan jaman dan teknologi Manajemen operasnal telah mengalami perubahan-perubahan baik arti, fungsi/manfaat serta implementasinya.

Manajemen operasi adalah cara mengelola atau mengkoordinir faktor-faktor produksi (6 M) atau fasilitas-fasilitas produksi dalam

menghasilkan suatu produk/jasa lebih berguna dengan tingkat produktivitas yang tinggi (sistem produktif).

Manajemen Operasional menurut E. Monk adalah suatu proses dimana sumber-sumber dikombinasikan dan diubah melalui suatu sistem dengan cara yang dikendalikan sehingga terjadi penambahan nilai.

Manajemen Operasional menurut Chase Aquilano adalah pengelolaan sumber-sumber yang diperlukan untuk memproduksi barang/jasa yang dilakukan oleh suatu organisasi.

Sistem adalah pengaturan dari komponen-komponen yang dirancang untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan.

Manajemen produksi dan operasional merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumber daya- sumber daya (atau sering disebut faktor-faktor produksi) tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, barang mentah, dalam proses transformasi bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa.

Pada umumnya, suatu sistem produktif merupakan perubahan masukan-masukan sumber daya menjadi barang dan jasa yang lebih berguna.

Manajemen Produksi merupakan proses kegiatan untuk mengadakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, pengkoordinasian dari produksi dan proses produksi (Agus Ahyar). Sedangkan menurut Sukanto manajemen produksi adalah merupakan usaha mengelola dengan cara optimal terhadap faktor-faktor produksi atau sumber produksi seperti manusia, tenaga/daya, mesin dan bahan baku yang ada.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render terdapat 10 (Sepuluh) Keputusan Strategi Manajemen Operasional :

1. Perancangan Produk dan Jasa
2. Pengelolaan Kualitas
3. Strategi Proses

4. Strategi Lokasi
5. Strategi Tata Letak
6. Sumber Daya
7. Manajemen Rantai Pasokan
8. Manajemen Persediaan
9. Penjadwalan
10. Perawatan

Pendapat lain tentang kesepuluh strategi manajemen operasi tersebut Zulian Yamit menyatakan bahwa sistem operasi meliputi sepuluh keputusan antara lain : 1) perencanaan output, 2) desain proses transformasi, 3) perencanaan kapasitas, 4) perencanaan bangunan pabrik, 5) perencanaan tata letak fasilitas, 6) desain aliran kerja, 7) manajemen persediaan, 8) skeduling, 9) pengendalian kualitas, dan 10) keadilan kualitas dan pemeliharaan.

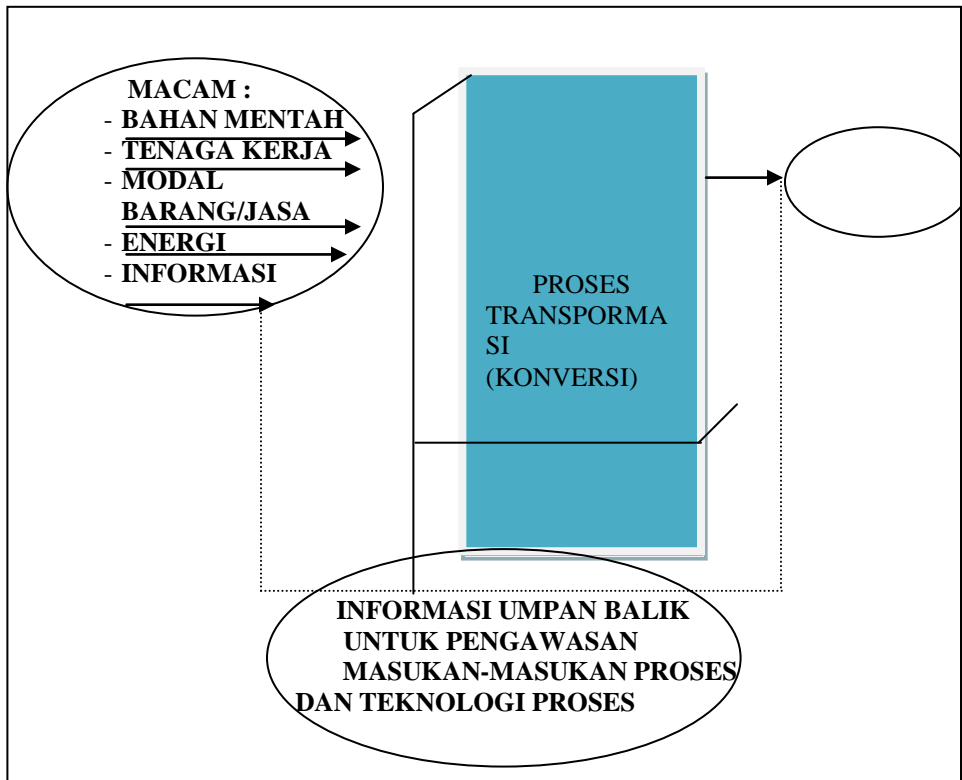
Krajawsky dan Ritzman dalam Zulian Yamit (2003) menyatakan bahwa manajemen operasi dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek yaitu :

1. Manajemen Operasi dilihat dari segi fungsi, dimana dilihat dari sisi ini manajemen operasi adalah pemasaran, keuangan, akuntansi, personalia dan distribusi
2. Manajemen operasi dapat dilihat dari segi profesi, dilihat dari sisi ini manajemen operasi menawarkan kesempatan berbagai pekerjaan seperti : direktur operasi, direktur pabrik, manajer operasi, manajer pengawasan, asisten manajer dan sebagainya.
3. Manajemen operasi dilihat dari segi pengambilan keputusan, dari sisi ini manajemen operasi adalah dasar semua aktivitas manajemen, seperti penentuan lokasi, penentuan kapasitas dan sebagainya.

Dengan berdasarkan pada tiga aspek tersebut maka manajemen operasional fungsinya lebih luas dibandingkan dengan fungsi manajemen

lainnya, sehingga fungsi manajemen operasi memerlukan sumberdaya yang banyak dan memerlukan sumber dana yang besar.,

Secara visual proses kegiatan produksi dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.9

Proses Kegiatan Produksi

Selain sepuluh strategi Manajemen Operasi, Tylor memberikan sumbangan bahwa Manajemen harus bertanggung jawab dalam :

1. Menempatkan pekerja yang tepat pada tempat yang tepat;
2. Menyediakan pelatihan yang memadai;
3. Menyediakan metode kerja dan alat bantu yang sesuai;
4. Menerapkan sistem insentif/imbalance untuk menyelesaikan pekerjaan.

Secara visual contoh sistem produktif dalam kegiatan operasi dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2
BERBAGAI CONTOH SISTEM PRODUKTIF

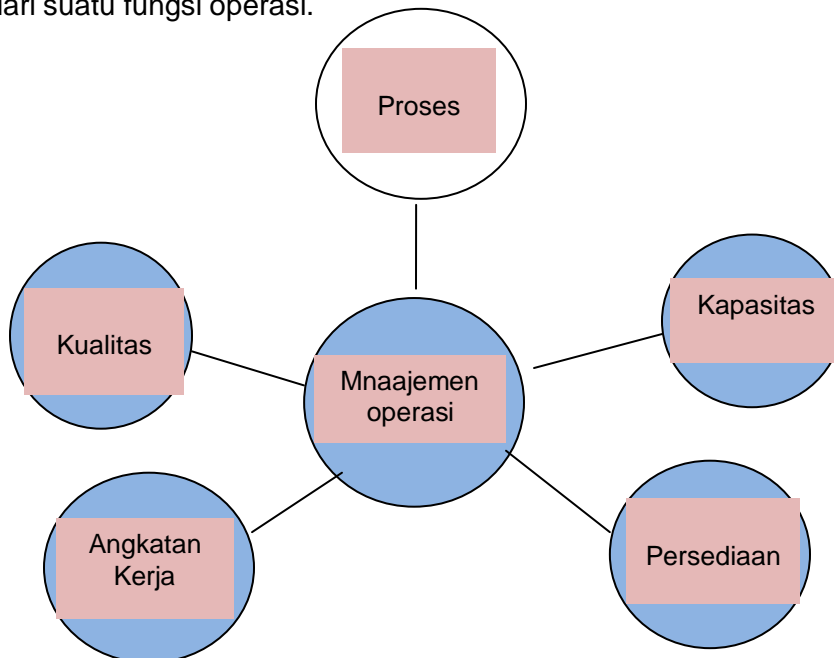
OPERASI	MASUKAN	KELUARAN
Bank	Kasir, Staf, Komputer, Fasilitas dan Energi	Pelayanan Pinansial (Deposito, Kredit, Penitipan, dlsb.)
Restauran	Koki, Pelayan, Makanan, Peralatan, Fasilitas dan Energi	Hidangan, Hiburan, Pelanggan yang terpuaskan/Kepuasan Pelanggan
Rumah Sakit	Dokter, Perawat, Staf, Peralatan, Fasilitas dan Energi	Pelayanan Kesehatan, Pasien Sehat
Universitas	Dosen, Mahasiswa, Staf, Peralatan, Fasilitas, Energi, Buku-Buku dan Pengetahuan	Lulusan yang kompeten, Hasil Riset, Pengabdian Masyarakat
Pabrik Manufactur	Mesin-Mesin, Peralatan, Tenaga Kerja, Energi dan Bahan Mentah	Barang Jadi yang memiliki standar kualitas
Penerbangan	Pesawat Terbang, Pilot, Pramugari, Teknisi, Pemeliharaan, Tenaga Kerja dan Energi	Transfortasi dari satu lokasi ke lokasi lain
Pemerintah	Pegawai, fasilitas, sarana prasarana, daya/tenaga	Jasa pelayanan publik yang berkualitas

Sumber : Roger G. Scroeder setelah dikembangkan

Berdasarkan pada cotoh kegiatan produktif dalam sebuah operasi untuk setiap organisasi baik organisasi bisnis maupun organisasi non bisnis misalnya pemerintah. Perkembangan ini menggambarkan betapa pentingnya sistem operasi bagi sebuah organisasi.

Dari model proses Manajemen Operasi pada gambar 1.10 pada halaman 29 pengertian manajemen operasi lebih menyoroti pada pendekatan manajer, dimana manajemen operasi lebih cenderung

didefinisikan sebagai fungsi dari manajer. Dengan pendekatan ini manajemen operasi diartikan bahwa manajer operasi bertanggung jawab untuk menghasilkan barang atau jasa dalam sebuah kegiatan organisasi. Manajer operasi mengambil keputusan yang berkenaan dengan suatu fungsi operasi dan sistem informasi yang digunakan oleh sebuah organisasi. Manajemen operasi adalah kajian pengambilan keputusan dari suatu fungsi operasi.



Gambar 1.10
Model Proses Operasi

Jasa (service) menurut Jay Heizer dan Barry Render adalah aktivitas ekonomi yang biasanya menghasilkan produk tidak nyata (misalnya : pendidikan, hiburan, penginapan, pemerintah, keuangan, dan layanan kesehatan)

- Jasa biasanya tidak nyata
- Jasa diproduksi dan dikonsumsi secara langsung, tidak ada persediaan

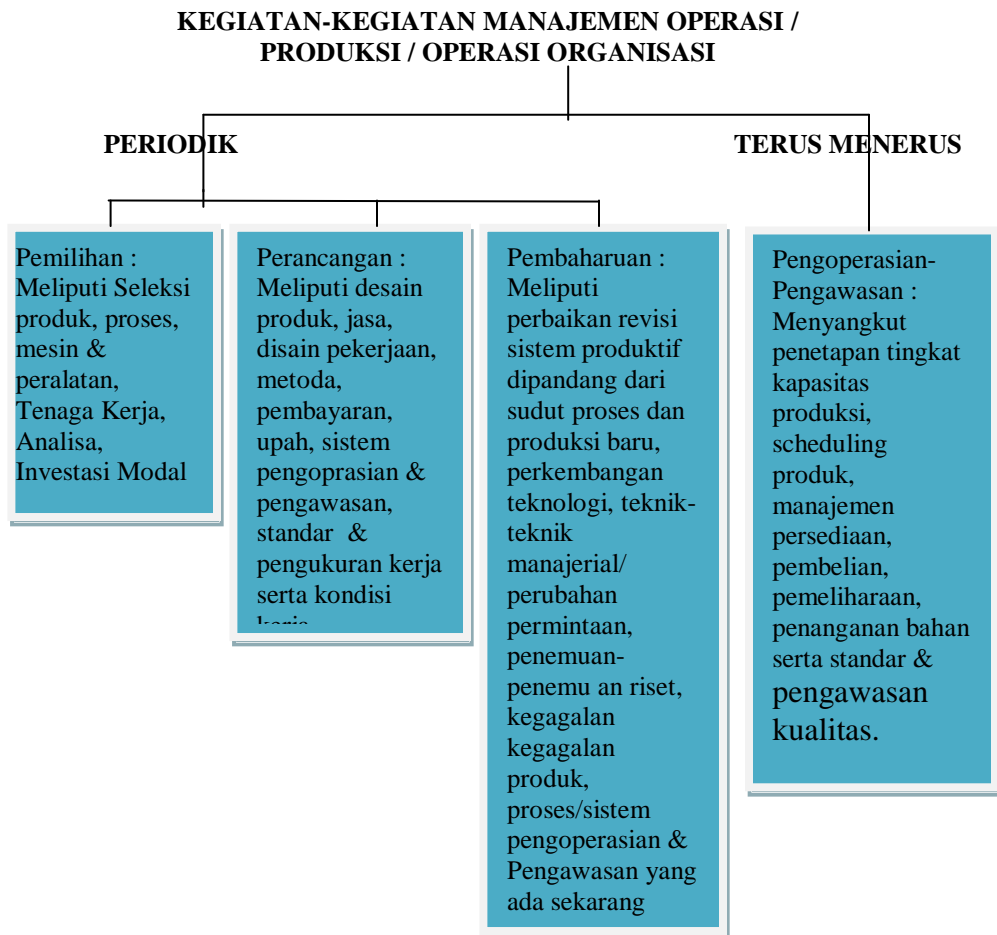
- Jasa bersifat khas
- Dalam jasa terjadi interaksi yang tinggi dengan pelanggan
- Jasa mempunyai definisi produk yang tidak konsisten
- Jasa sering berdasarkan pengetahuan, seperti jasa pendidikan, dan hukum sehingga sulit diotomatisasi
- Jasa sering tersebar.

Secara visual kegiatan-kegiatan Manajemen Operasi dapat dilihat pada Gambar 1.11 pada halaman 33.

Etika dan Tanggung Jawab Sosial dalam melaksanakan manajemen operasi, dimana Manajer Operasi menghadapi perubahan dan berbagai tantangan dalam menciptakan produk maupun jasa. Hal ini disebabkan karena membuat produk dan jasa sangat rumit, lingkungan fisik dan sosial selalu berubah, dmikian juga masalah hukum dan nilai-nilai. Perubahan ini memperlihatkan berbagai tantangan yang berasal dari perspektif yang saling bertentangan dari pihak-pihak yang berkepentingan, seperti pelanggan, penyalur, pemasok, pemilik, penyandang dana, dan pekerja, serta pemerintah.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render terdapat 4 (Empat) tantangan etis yang dihadapi para manajer operasi :

1. Mengembangkan dan menghasilkan produk yang aman dan berkualitas secara efisien
2. Menjaga lingkungan
3. Menyediakan tempat kerja yang aman
4. Menghormati komitmen-komitmen dalam masyarakat



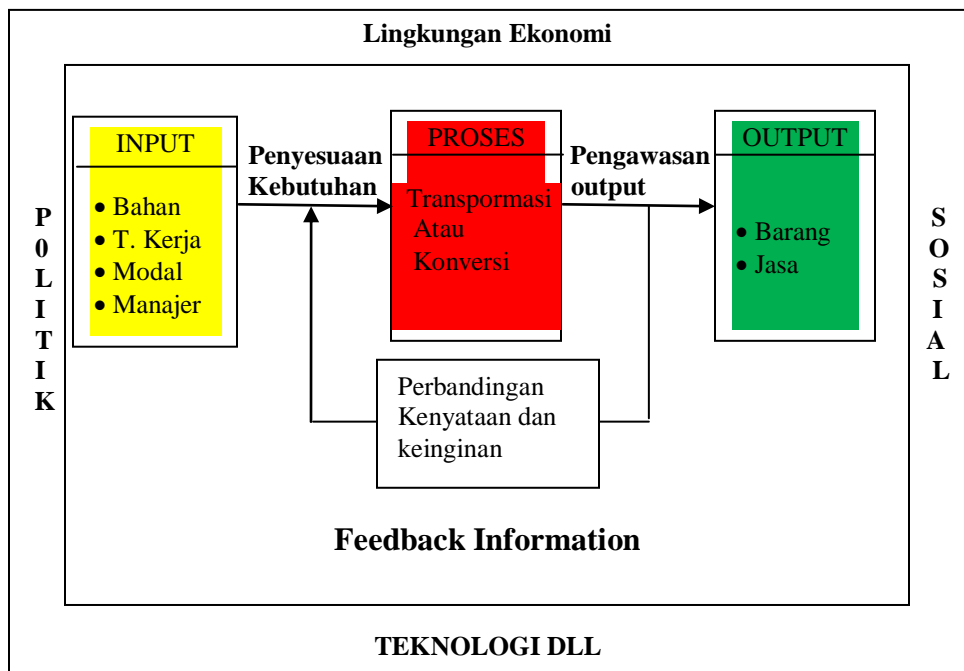
Gamabar 1.11
Kegiatan-Kegiatan Manajemen Operasi

Tingkat produktivitas di sektor jasa memiliki tantangan khusus dalam proses pengukuran produktivitas secara akurat dalam peningkatan produktivitas. Produktivitas di sektor jasa terbukti sulit ditingkatkan karena pekerjaan di sektor jasa antara lain :

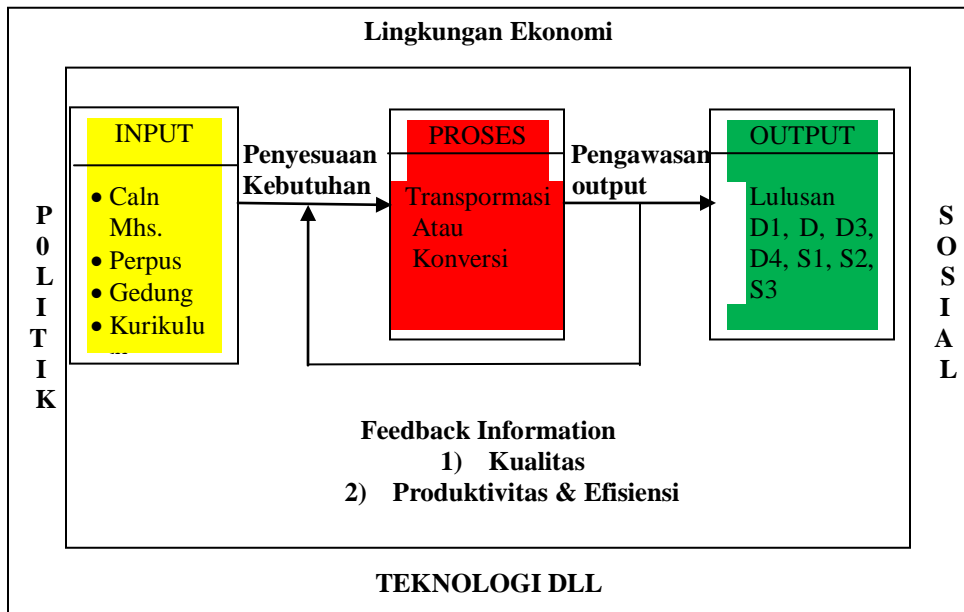
1. Biasanya padat karya (contohnya ; konseling, mengajar)
2. Biasanya diproses menurut keinginan individu yang unik (contohnya : konsultasi investasi)

3. Biasanya merupakan pekerjaan intelektual yang dilakukan oleh seorang profesional (contohnya : diagnosis kesehatan)
4. Biasanya sulit dimekanisasi dan diotomatisasi (contohnya : potong rambut)
5. Kualitasnya sulit dievaluasi (contohnya : kinerja konsultan hukum).

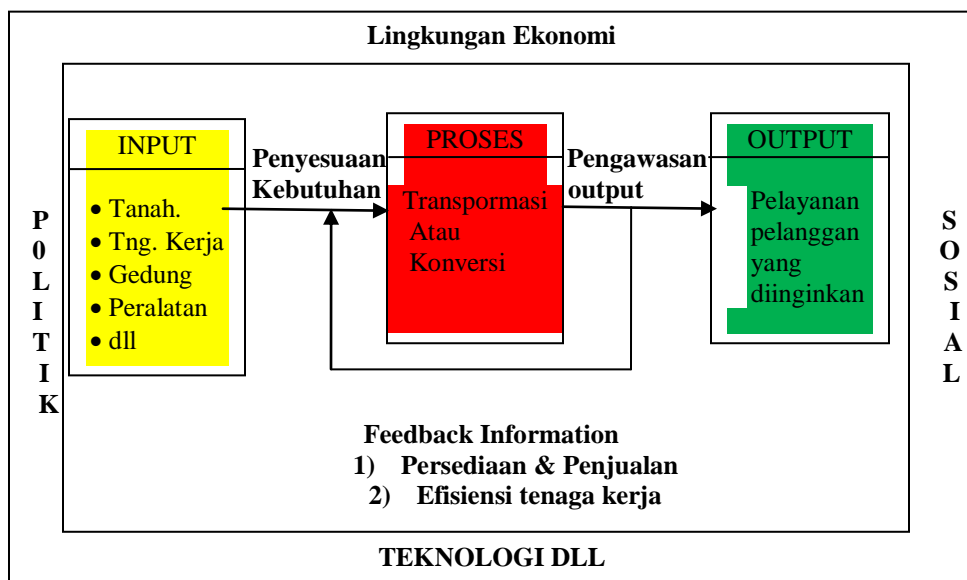
Untuk memperjelas tentang bagaimana sistem operasi di berbagai sektor, yang dikaitkan dengan berbagai lingkungan misalnya lingkungan ekonomi, sosial, politik, teknologi hukum dll, Zulian Yamit memberikan contoh sebagai berikut :



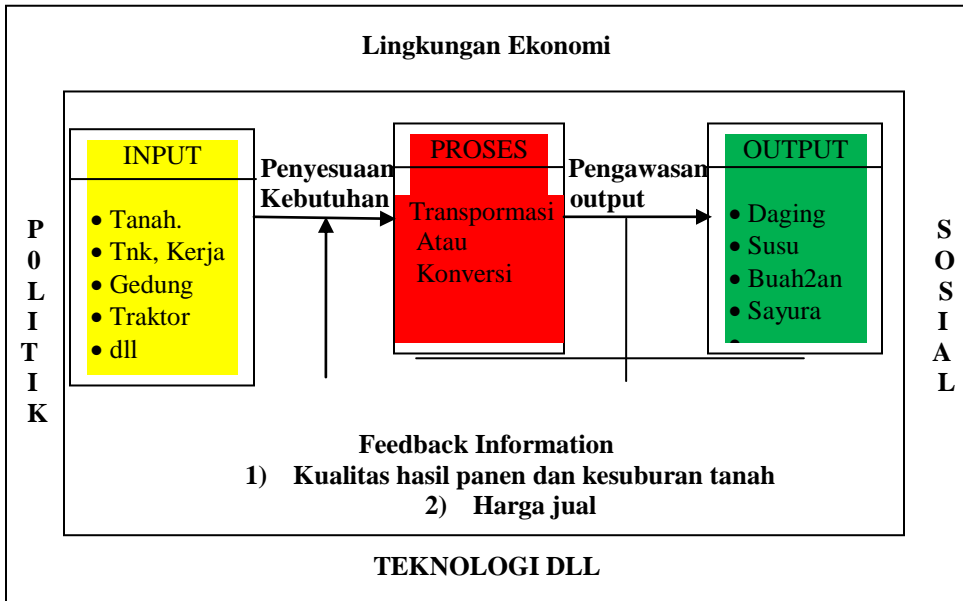
Gambar 1.12 Sistem Operasi Pabrik



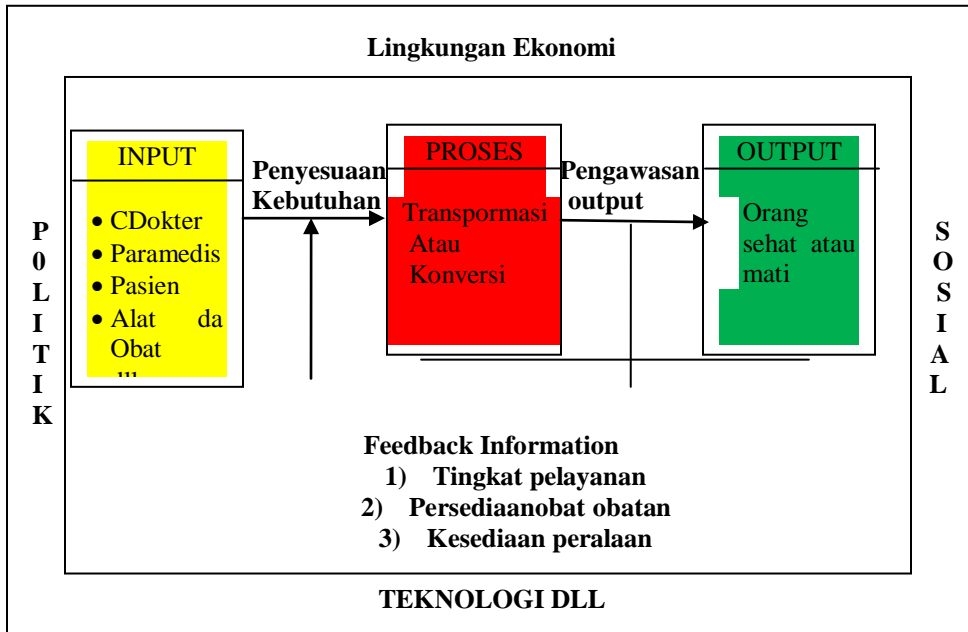
Gambar 1.13 Sistem Operasi Pendidikan Tinggi



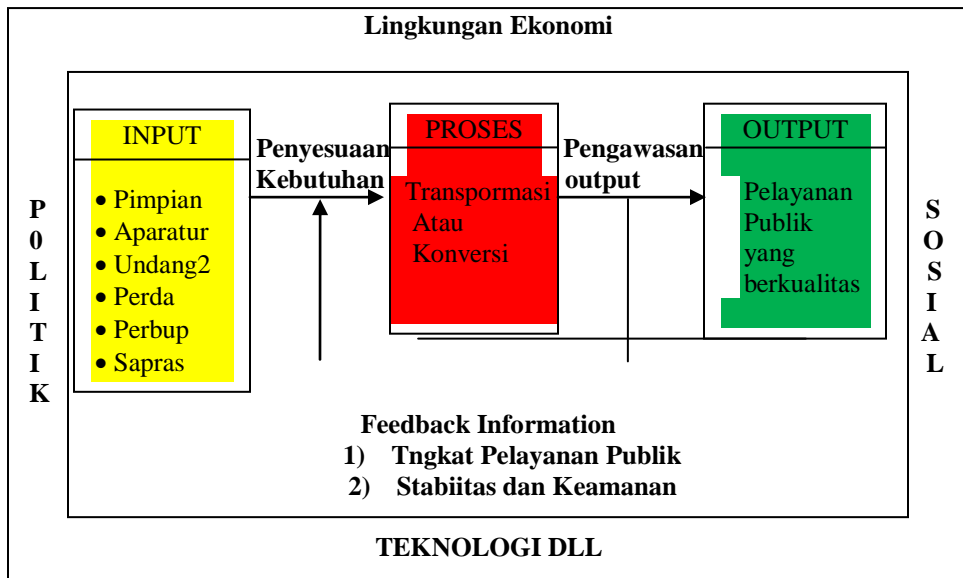
Gambar 1.14 Sistem Operasi Departemen Store



Gambar 1.15 Sistem Operasi Farm



Gambar 1.16 Sistem Operasi Rumah Sakit



Gambar 1.17 Sistem Operasi Pemerintah

Dengan memperhatikan beberapa contoh sistem operasi bagi beberapa organisasi yang fungsinya berbeda beda input berbeda sistem proses sama maka akan menghasilkan output dan feedback yang berbeda beda pula. Sistem operasi ini menggunakan lingkungan yang sama yang mempengaruhi proses sistem operasi tersebut, dimana lingkungan ekonomi, sosial, politik, hukum dan teknologi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap proses sistem operasi yang dilakukan oleh organisasi.

Dengan beraneka ragamnya input dan output serta feedback dari sebuah sistem operasi organisasi hal ini akan berdampak pada pola hubungan antara manajemen operasional dengan kegiatan bisnis yang dilakukan oleh sebuah organisasi. Pola kegiatan usaha yang dilakukan oleh organisasi bisnis dan organisasi non bisnis memiliki perbedaan yaitu dari sisi visi, misim dan tujuan organisasi tersebut. Dengan demikian secara umum pola kegiatan operasional adalah Pllan, Do, Check, dan Action.

Secara Visual model hubungan Manajemen Produksi/Operasi dengan Pola kegiatan usaha dapat dilihat pada Gambar 1.17 halaman 37.

Manajemen Operasional memiliki peran yang sangat tinggi dalam menghadapi era globalisasi. Dalam hal ini Zulian Yamit mengungkapkan bahwa peran operasi dalam menghadapi era globalisasi atau era perdagangan bebas antara lain : 1) Meningkatkan efisiensi produksi atau meningkatkan produktivitas, 2) Meningkatkan fleksibilitas operasi parik, sehingga mampu menghasilkan berbagai macam kebutuhan konsumen, 3) Meningkatkan kualitas produk baik kualitas`fisik maupun kualitas desain, dn 4) Menciptakan waktu tunggu yang relatif singkat dan kapasitas produksi yang mampu memenuhi kebutuhan, sehingga memberikan kapasitas akan jumlah waktu kepada pihak konsumen.

Dalam era globalisasi ini terdapat beberapa kecenderungan yang bisa terjadi dalam perusahaan baik yang bergerak dalam dunia bisnis maupun non bisnis. Zulian Yamit menyatakan bahwa beberapa kecenderungan yang mungkin terjadi di era globalisasi yaitu :

- 1) Terjadi proses pengembangan produk yang lebih baik, lebih canggih, lebih berkualitas, lebih murah dibandingkan dengan produk sebelumnya sebagai akibat perubahan yang begitu cepat dalam bidang teknologi. Contohnya adalah komputer, elektronik, telekomunikasi, otomotif.
- 2) Operasi pabrik dalam era globalisasi dituntut untuk menjadi unggulan baik dalam arti komparatif maupun daya saing.

Krajewsky dan Rizman (1987) dalam Zulian Yamit (2003) menyatakan bahwa manajemen operasi dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek yaitu :

- 1) Manajemen Operasi dilihat dari segi Fungsi. Dari sudut pandang manajemen euai dengan fungsi operasinya, maka fungsi manajemen

- operasi adalah pemasaran, keuangan, akuntansi, peronalia dan ditribui. Pemasaran merupakan ujung tombak perusahaan yang mempunyai hubungan langung dengan lingkungan ekonomi. Tidak diherankan apabila pemasaran ering disebut awal dan akhir kegiatan perusahaan. Keuangan berfungsi mengendalikan penyediaan dan penggunaan dana operasi organisai agar dapat berlangsung secara optimal. Akuntansi berfungsi memberikan informasi kuantutatif maupun kualitatif, oleh karena itu manajemen memerlukan sitem informasi yang memadai yang dikenal dengan Sitem Informai Manajemen (SIM).
- 2) Manajemen operasi dilihat dari Segi Perilaku. Dilihat dari segi profei, manajemen operai menawarkan keempatan berbagai pekerjaan seperti : direktur operai, direktur pabrik, manajer operai, manajer pengawaan, asisten manajer dan ebagainya. Hal ini menuntut diciptakannya sarjana yang berprofesi manajer operai disamping yang berorientasi pada jeneral manajer. Terbukanya keempatan untuk berprofesi di bidang operai, akan mendorong terbentuknya suatu wadah asosiasi manajemen operai yang akan bermanfaat dalam pengembangan, penerapan manajemen operai di Indoneia.
 - 3) Manajemen Operai dilihat dari egi Pengambilan Keputusan. Pengambilan keputusan adalah daar untuk semua aktivita manajemen, seperti penentuan lokai, penentuan kapasitas, penentuan kualitas, dan sebagainya. Pengambilan keputusan yang dilakukan oleh seorang manajer sangat tergantung pada situasi dan kondisi serta tersedianya informasi yang sangat akurat dan lengkap. Terdapat 4 (empat) tahap dalam proses pengambilan keputusan, yaitu : (a) identifikasi masalah, (b) memformulasikan masalah, (c) analisis dari berbagai alternatif, dan (d) pemilihan alternatif dan penerapan. Pengambilan keputusan mencakup keputusan jangka

pendek dan jangka panjang. Keputusan jangka pendek terdiri dari : (a) penentuan kapasitas, (b) jaringan kerja, (c) perencanaan kebutuhan material, (d) pengendalian kualitas, (e) pengendalian kuantitas dan lain-lain. Sedangkan keputusan jangka panjang terdiri dari : (a) penentuan lokasi, (b) perencanaan bangunan perusahaan, (c) penyusunan tata letak fasilitas, (d) penanganan bahan, (e) perencanaan pengembangan perusahaan, dan (f) pengaturan fasilitas penunjang perusahaan.

Dengan memperhatikan ketiga fungsi manajemen operasi betapa pentingnya peranan dan fungsi manajer operai, karena jika manajer operasi tidak hati-hati dalam membuat kebijakan maka fungsi operasi tersebut tidak akan tercapai. Zulian Yamit menyatakan bahwa peranan manajer operasi adalah : (1) menentukan dan mengatur letak gudang persediaan dan mesin yang efisien agar tidak menyita waktu dalam gerakan, (2) melakukan pemeliharaan agar menjamin keandalan dan kontinuitas operasi, (3) mengurangi bagian produk yang rusak atau memperbaiki proses produksi untuk menghasilkan produk yang berkualitas dengan biaya yang rendah, (4) menentukan komponen yang akan dibuat atau dibeli dari para supplier, (5) menentukan atau memperbaiki skedul kerja, (6) mengevaluasi biaya tenaga kerja jika ada penambahan jam kerja, (7) memperbaiki sistem informasi produk dengan para supplier, (8) memperbaiki manajemen persediaan, (9) memperbaiki produktivitas, (10) mengurangi jika memungkinkan menghapus pemborosan/lakukan efisiensi biaya, (11) memperpendek waktu persiapan untuk mengurangi waktu proses/lakukan efektivitas penggunaan waktu proses.

Idea : Gagasan yang dapat dilaksanakan dan diteliti oleh Research & Development (R & D) oleh perusahaan baik yang tergolong bisnis maupun non bisnis.

Adapun fungsi-fungsi Manajemen Operasional menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. **Plan.** Plan adalah pola kegiatan Manajemen operasi yang dilakukan oleh perusahaan yang terdiri dari 2 bentuk yaitu angka panjang dan jangka pendek. Adapun pola jangka panjang adalah sebagai berikut : (1) Product Design, (2) Product Manufacture & Facilities. Adapun proses perencanaan terdiri dari : (1) Proses Design, (2) Tooling & Equipment, (3) Job Design (Time Study & Work Method), (4) Plan Location, (5) Plan Lay Out, (6) Material Handling, (7) Value Engineering & Analysis. Sedangkan Plan Design & Service kegiatannya terdiri dari : 1. Instalation, 2. Plan Service, 3. Safety & Higylene, 4. Maintenance Pacilities. Sedangkan pola jangka pendek yang dilakukan oleh perusahaan dalam kegiatannya adalah terdiri dari : 1. Production Planning, 2. Production Control, 3. Inventory Control, 4. Quality Control, 5. Personel Control, 6. Maintenance Management, dan 7. Factory Costing/Control
2. **Do : Execution.** Fungsi yang kedua dalam model tersebut adalah DO adalah merupakan kegiatan pelaksanaan atau execution plan yang sudah ditentukan oleh perusahaan baik jangka panjang maupun jangka pendek. Adapun kegiatan kegiatan yang dilaksanakan pada saat DO adalah sebagai berikut : 1. Supervising, 2. Comunicating, 3. Motivating
3. **Check : Evaluation.** Fungsi yang ketiga dari fungsi manajemen operasi yang tertera dalam model tersebut adalah check/evaluasi. Fungsi ini adalah merupakan fungsi kontrol atau evaluasi yang harus dilakukan oleh seorang manajer perusahaan untuk mengevaluasi apakah plan yang sudah ditetapkan dan sudah dilaksanakan sesuai dengan harapan atau tidak sesuai. Adapun kegiatan yang dilakukan dalam fungsi evaluasi adalah sebagai berikut : 1. Recording, 2.

Analysing, 3. Reporting. Dalam pelaksanaan control atau evaluasi perusahaan dapat menggunakan pola sebagai berikut : 1) Production Planing & Control (PPC) terdiri dari dari dua langkah yaitu : Langkah Production Planning terdiri dari: 1. Programming, 2. Routing, 3. Schjeduling, 4. Preparing. Sedangkan Teknik-Teknik yang dipakai adalah sebagai berikut : Teknik Optimasi yang terdiri dari : 1. Forecasting, 2. Linier Programming, 3. Line of Balancing, 4. Queving Theory, 5. Transpactation technique. Sedangkan Teknik Analysis terdiri dari : 1. Net Work Planning, 2. Break Event Analysis. Selain itu ada satu lagi kegiatan yaitu Langkah-Langkah Production Control yang terdiri dari :1. Dispacting, 2. Follow up

Dengan menggunakan pola tersebut maka perusahaan akan menghasilkan hasil yang optimal yang sesuai dengan plan yang sudah ditetapkan oleh perusahaan baik untuk jangka pendek maupun jangka panjang. Dalam kegiatan operasi suatu organisasi/perusahaan sangat tergantung terhadap keputusan dalam desain dan pemanfaatan dalam operasi. Secara visual model ini dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3
Model Keputusan Design dan Pemanfaatan Dalam Operasi

Kelompok Keputusan	Keputusan Desain (Strategis)	Keputusan Pemanfaatan (Taktis)
Proses	Menyeleksi tipe proses Memilih Peralatan	Analisis arus proses Memelihara peralatan
Kapasitas	Menetapkan ukuran fasilitas Menetapkan Lokasi Fasilitas Menetapkan Tk Tenaga Kerja	Memutuskan lembur Mengatur subkontrak Menetapkan jadwal
Sediaan	Menetapkan ukuran sediaan Mendesain sistem pengendalian sediaan Memutuskan tempat sediaan	Memutuskan kapan dan berapa besar pesanan
Tenaga	Mendesain Pekerjaan Menyeleksi sistem kompensasi Mendesain aturan kerja	Melakukan Pengawasan Menetapkan standar kerja
Mutu	Menetapkan standar mutu Memutuskan mutu perusahaan	Menetapkan banyaknya pemeriksaan Mengendalikan mutu agar sesuai standar.

Sumber : Roger G. Schroeder

Tingkat produktivitas sebuah kegiatan operasi perusahaan ditentukan oleh luas produksi. Luas produksi adalah jumlah atau volume

output yang seharusnya diproduksi oleh semua perusahaan dalam suatu periode. Luas produksi terdiri dari luas produksi yang terlalu besar, kejadian ini akan mengakibatkan biaya yang besar dan investasi yang besar pula, kedua luas produksi yang terlalu kecil, kejadian ini akan mengakibatkan perusahaan tidak dapat memenuhi pangsa pasarnya.

Sedangkan luas perusahaan dapat diukur dengan : Bahan dasar yang digunakan, barang yang dihasilkan, peralatan yang digunakan, dan jumlah pegawai yang dipekerjakan.

Luas Produksi memiliki hubungan yang erat dengan jumlah biaya yang dibutuhkan perusahaan. Hubungan luas produksi dengan biaya antara lain :

1. Biaya variabel : adalah biaya yang berubah-ubah tergantung pada volume produksi.
 - a. Biaya variabel progresif
 - b. Biaya variabel proporsional
 - c. Biaya variabel regresif
2. Biaya tetap : adalah biaya yang tidak terpengaruh dengan perubahan volume penjualan
3. Biaya persatuan : adalah biaya total dibagi jumlah barang yang diproduksi.

Selain itu luas produksi maksimal mengalami beberapa kendala antara lain : faktor tidak dapat dibagi-bagi alat produksi tahan lama, berlakunya hukum hasil yang bertambah dan berkurang, berlakunya hukum guna batas yang berkurang.

Luas produksi suatu perusahaan ditentukan oleh beberapa hal antara lain :

1. Pendekatan konsep MC (Marginal Cost) dan MR (Marginal Revenues)

- a. Marginal cost adalah tambahan ongkos sebagai akibat dari adanya tambahan satuan produk.
 - b. Marginal revenue adalah tambahan penghasilan sebagai akibat tambahan suatu produk. Perbandingan antara besarnya tambahan biaya MC dengan tambahan penghasilan MR dapat membantu menentukan luas produksi yang paling menguntungkan.
2. Pendekatan konsep BEP (Break Event Point) Dalam konsep ini terdapat hubungan volume produksi, biaya dan laba.
 3. Metode Simplek adalah metode untuk menentukan kombinasi dua atau lebih barang yang dihasilkan perusahaan agar keuntungan maksimal.

Luas produksi dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut : Kapasitas mesin, bahan dasar, uang kas yang tersedia, dan permintaan.

Pola produksi adalah penentuan bagaimana kebijakan perusahaan untuk melayani penjualan. Pola produksi terdiri dari beberapa macam yaitu :

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.
3. Pola produksi moderat : adalah gelombang produksi tidak tajam, sehingga mendekati konstant.

Pola produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : pola penjualan, pola biaya (biaya perputaran tenaga kerja, biaya penyimpanan, biaya lembur, biaya sub kontrak), kapasitas maksimum fasilitas produksi.

Tabel 1.4
Ruang lingkup Manajemen Produksi

Perencanaan Sistem Produksi	Sistem Pengendalian Produksi	Sistem Informasi Produksi
Perencanaan produksi	Pengendalian proses produksi	Struktur Organisasi
Perencanaan Lokasi Produksi	Pengendalian bahan baku	Produksi atas dasar pesanan
Perencanaan Letak Fasilitas Produksi	Pengendalian Tenaga Kerja	Produksi untuk persediaan
Perencanaan Lingkungan Kerja	Pengendalian biaya produksi	
Perencanaan Standar Produksi	Pengendalian kualitas pemeliharaan	

Salah satu alasan mengapa Manajemen Operasional (MO) merupakan ilmu yang menarik adalah ilmu ini selalu dihadapkan pada kondisi yang selalu berubah, baik pendekatan maupun hasil dari sepuluh keputusan Manajemen Operasional yang tampak dalam tabel Tabel 1.5 berikut ini

Tabel 1.5
Tantangan yang Berubah bagi Manajer Operasi

Dulu	Penyebab	Masa Depan
Fokus Lokal atau Nasional	Komunikasi global dan jaringan transportasi yang handal	Fokus global, memindahkan produksi ke luar negeri
Jumlah pengiriman yang besar	Siklus produk yang singkat dan modal memberi tekanan untuk mengurangi persediaan	Kinerja Just-In-Time
Pembelian dengan penawaran terendah	Penekanan kualitas membutuhkan pemasok yang terlibat dengan fokus pada pelanggan	Kemitraan rantai-pasokan kolaborasi, aliansi, outsourcing
Pengembangan Produk yang lama	Siklus produk yang lebih pendek, Internet, Siklus produk yang lebih pendek, Internet, komunikasi internasional yang cepat, desain dibantu komputer, dan kerja sama internasional	Pengembangan produk yang cepat, aliansi, kolaborasi desain.
Produk yang distandardisasi	Pasar global yang berlimpah; bertambahnya proses produksi yang fleksibel	Kustomisasi massal dengan penekanan pada kualitas

Spesialisasi pekerjaan	➔	Berubahnya lingkungan sosial; bertambahnya masyarakat yang sarat informasi dan pengetahuan	➔	Pemberdayaan pekerja, tim, dan perampingan produksi
Fokus paada biaya rendah	➔	Permasalahan lingkungan, ISO 14000, meningkatnya biaya pembuangan limbah	➔	Produksi yang peka lingkungan, produksi ramah lingkungan, bahan yang dapat didaur ulang, manufaktur ulang.
Etika	➔	Bisnis dijalankan secara lebih transparan; kajian publik dan global mengenai etika; tidak mempekerjakan anak-anak, menolak penyapan, menghindari ter ciptanya polusi	➔	Standar etis dan tanggung jawab sosial yang tinggi.

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render

Pandangan global mengenai operasi didasari oleh enam alasan antara lain :

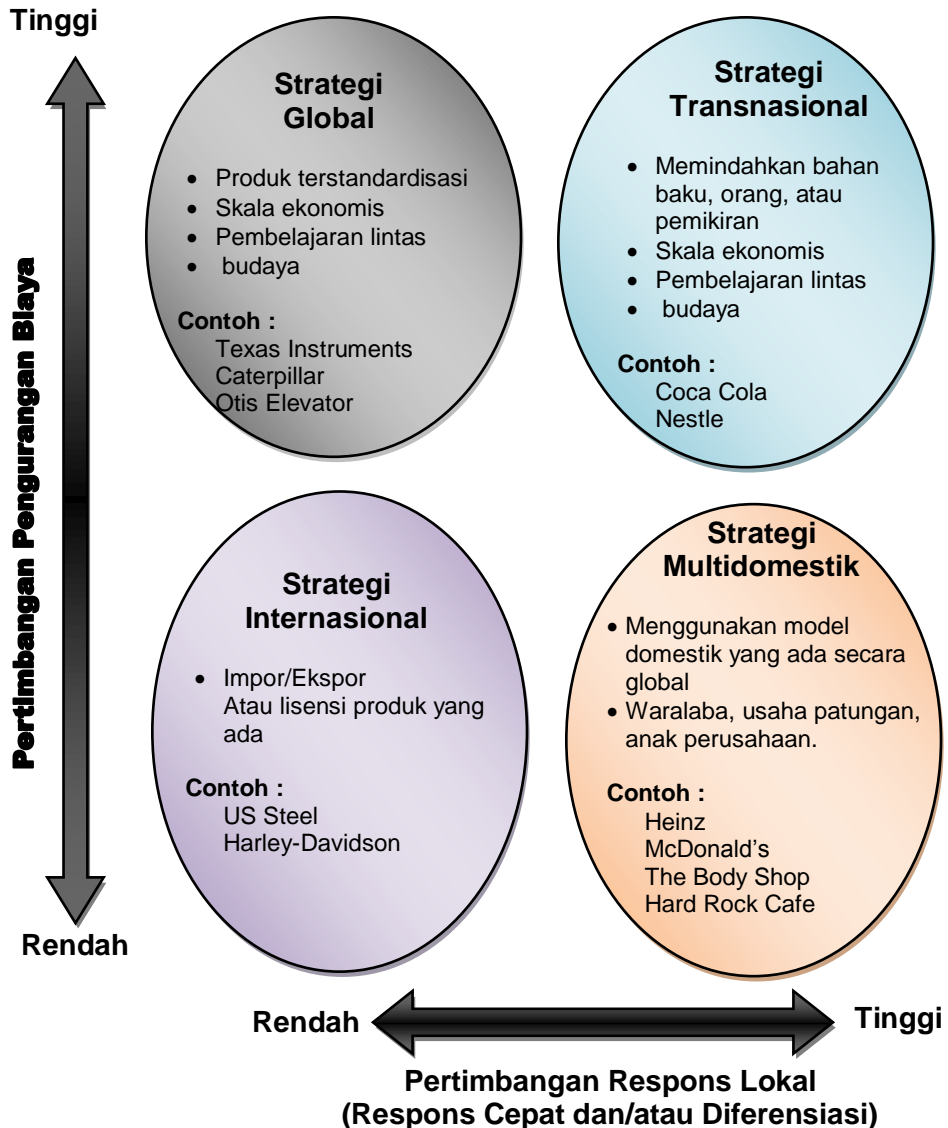
1. Mengurangi biaya (upah, pajak, tarif, dan lain-lain)
2. Memperbaiki rantai pasokan
3. Menghasilkan barang dan pelayanan yang lebih baik
4. Memahami pasar
5. Belajar untuk memperbaiki operasi
6. Mendapatkan dan mempertahankan bakat global

Terdapat beberapa hal yang bisa dilakukan oleh perusahaan untuk meraih keunggulan bersaing melalui operasi yaitu :

1. Bersaing dalam Diferensiasi
2. Bersaing dalam Biaya
3. Bersaing dalam Respon

Terdapat 4 (empat) pilihan strategi operasi secara global yaitu : Strategi Internasional, Strategi Multidomestik, Strategi Global, dan Strategi Tradisional.

Secara Visual keempat strategi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.18 sebagai berikut :



Sumber : Jay Heizer dan Barry Render

Gambar 1.18 Empat Strategi Global

1.4 Research and Development

Istilah riset dan development mungkin masih dianggap tidak begitu penting bagi perusahaan kecil dalam pengembangan perusahaannya, namun bagi perusahaan besar yang sarat dengan persaingan masalah ini

merupakan permasalahan yang sangat besar pengaruhnya. Jika perusahaan tidak melakukan penelitian dan pengembangan maka perusahaan akan terlempar dari persaingan dan akan sulit mendapatkan pangsa pasar dan akhirnya perusahaan yang terlambat melakukan penelitian dan pengembangan bukan tidak mungkin akan mengalami kebangkrutan.

Para ahli mendefinisikan riset dan development dengan berbagai versi. Riset (Penelitian) adalah suatu kegiatan untuk menemukan / mengungkapkan faktor-faktor atau prinsip-prinsip dari suatu gagasan yang sebelumnya tidak diketahui. Salah satu dari kegiatan itu adalah murni yaitu tidak mempunyai penerapan-penerapan praktis yang dapat diduga dan kegiatan lainnya adalah diterapkan yang berarti kegiatan ini ditujukan ke arah pemecahan beberapa masalah.

Development (Pengembangan) adalah suatu kegiatan yang mengikuti riset terapan dan di dalam pelaksanaannya sering diikuti dengan :

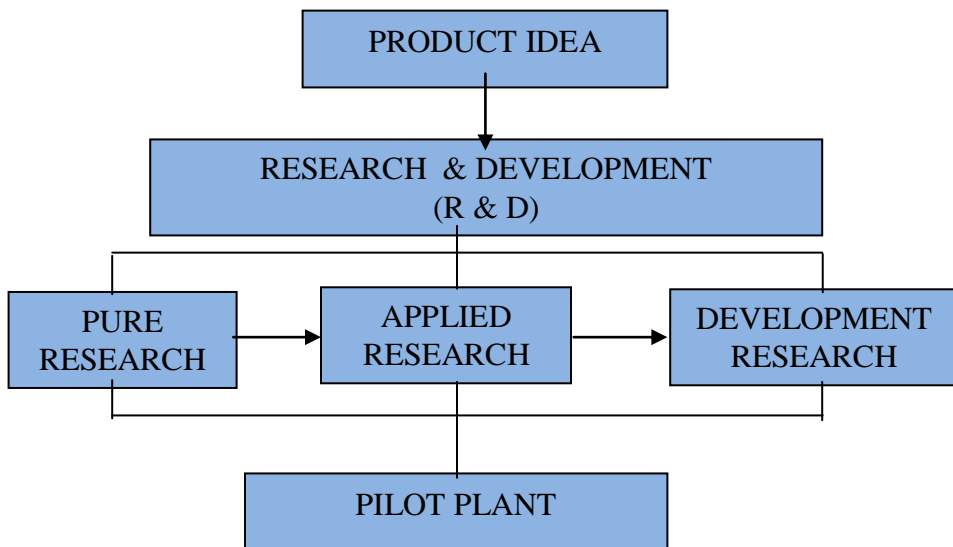
- 1) Membuat pabrik-pabrik percontohan (pilot) untuk menunjukkan bahwa suatu proyek adalah layak.
- 2) Membuat model-model untuk mendemonstrasikan gagasan dasar yang terkandung dalam produk baru.

Riset dan pengembangan bagi perusahaan atau organisasi merupakan salah satu fungsi perusahaan dalam rangka meningkatkan perusahaan atau organisasi, karena dengan proses riset dan pengembangan yang dilakukan oleh perusahaan atau organisasi akan dapat mengetahui kebijakan apa yang harus dikembangkan oleh perusahaan atau organisasi dalam rangka mempertahankan dan mengembangkan serta memperluas perusahaan.

Masih banyak perusahaan dan organisasi yang tidak peduli pada program penelitian dan pengembangan, hal ini disebabkan karena masih

banyak perusahaan yang menganggap penelitian dan pengembangan hanya akan menghamburkan biaya dan membuang waktu saja, padahal progra ini dapat bermanfaat sangat besar bagi kemajuan dan perkembangna perusahaan itu sendiri.

Proses Riset dan Pengembangan dapat digambarkan dalam bentuk bagan sebagai seperti nampak dalam gambar 1.20.



Gambar. 1.19

Model Alur Researc dan Development

Product Idea : Suatu gagasan / ide yang inovatif untuk membuat suatu produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada. R & D : Penelitian & Pengembangan Fungsinya adalah untuk meneliti faktor-faktor produksi yang dikenal dengan istilah 6 M (material, machine, method, man, money, market), dalam konsep ekonomi kontemporer faktor-faktor produksi ditambah dengan Informasi dalam pembuatan suatu produk.

Untuk lebih jelasnya adalah kegiatan penelitian yang dimaksudkan untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan umumnya tidak ditujukan untuk tujuan komersial (kegiatan penelitian) yang sengaja oleh suatu

lembaga (pemerintah/swasta/organisasi lainnya untuk menentukan sesuatu yang belum pernah ditemukan sebelumnya.

Contoh : Madame Curie menemukan atom / uranium

Thomas Alva Edison menemukan Listrik

Applied Research (Riset Terapan) adalah penelitian yang direncanakan dengan tujuan menghasilkan sesuatu yang memberikan manfaat & bersifat komersil. (Kegiatan penelitian untuk membuktikan hasil dari riset sebelumnya/hasil dari Pure Research).

Contoh : Atom yang ditemukan oleh Madame Curie tersebut dikembangkan lagi menjadi bom.

Development Research adalah penelitian yang berhubungan dengan kemungkinan-kemungkinan mengadakan konversi/transformasi hasil Applied Research yang bertujuan untuk komersil.

Contoh : Atom tersebut sekarang ini dapat digunakan untuk tenaga listrik, pengobatan dsb.

Tujuan daripada R & D bagi perusahaan adalah untuk :

- 1) mengembangkan produk baru / pelayanan baru
- 2) memperbaiki / mencari kegunaan baru untuk produk & pelayanan yang sudah ada
- 3) mengurangi biaya pembuatan produk / jasa dengan memperbaiki operasi & proses produksi
- 4) menganalisa produk & pelayanan bersaing
- 5) mencari kegunaan produk sampingan yang menguntungkan

Terdapat beberapa Tahapan-Tahapan dalam R & D yang dapat dilakukan oleh perusahaan yang akan melaksanakan program tersebut antara lain :

- 1) Konsep :

Merupakan tahap penciptaan ide-ide yang akan dilaksanakan baik pada proses produksi maupun manajemen.

2) Definisi :

Meliputi penyusunan terhadap spesifikasi tugas yang terinci dan pembuatan skema-skema terhadap aktivitas dan pengembangan tersebut.

3) Penelitian & Pengembangan

Merupakan realisasi pendapat dan rincian-rincian rencananya :

Termasuk dalam tahap ini adalah penciptaan Prototype yaitu produk percobaan yang bentuk dan ukurannya menyerupai bentuk sebenarnya.

Prototype akan dievaluasi untuk diamati dan dianalisis kekurangan dan kelemahannya dan akan diperbaiki sampai bisa dipergunakan sebaik-baiknya.

Terdapat Tiga Rencana / Jenis Penelitian dan Pengembangan bagi perusahaan yang melakukan penelitian dan pengembangan antara lain :

1) Penelitian Produk

Bertitik tolak pada perubahan / perbaikan barang yang sudah ada untuk lebih disesuaikan terhadap keinginan dan kebutuhan konsumen. Hal ini harus dilaksanakan dengan batasan-batasan yang dimiliki oleh perusahaan baik batasan fasilitas, tenaga kerja, maupun dana.

Tujuan dari Penelitian Produk :

- a. mengusahakan agar produk yang dihasilkan perusahaan dapat selalu sesuai dengan kehendak konsumen
- b. untuk menciptakan suatu produk baru (untuk keperluan ini biasanya diperlukan dana yang cukup besar, risikonya tinggi tapi potensi hasilnya sangat besar).

Contoh :

- Pesawat terbang dengan kecepatan tinggi
- Barang-barang elektronik

- Alat otomatis dsb.

2) Penelitian Proses

Merupakan usaha-usaha perbaikan terhadap proses produksi yang dilaksanakan untuk membuat suatu jenis produk tertentu.

Penelitian proses ini meliputi baik proses yang sedang berjalan/dilaksanakan maupun penciptaan proses-proses baru.

Tujuannya : untuk selalu dapat menurunkan biaya produksi dan memelihara posisi persaingan perusahaan serta tingkat keuntungannya.

3) Penelitian Service Management

Mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan perkembangan perusahaan, baik perkembangan di bidang produksi, finansial, organisasi intern, organisasi ekstern, dsb.

Tujuannya : untuk menyajikan data yang terinci kepada manajemendalam bidang tertentu dan memperoleh dasar yang sehat untuk membantu manajemen di dalam pengambilan keputusan.

Strategi Operasi adalah suatu visi fungsi operasi yang menetapkan keseluruhan arah atau daya dorong untuk pengambilan keputusan. Visi ini harus diintegrasikan dengan strategi bisnis, dan seringkali, tetapi tidak selalu, direfleksikan pada perencanaan formal. Strategi operasi seharusnya menghasilkan suatu pola pengambilan keputusan operasi yang konsisten dan suatu keunggulan bersaing bagi perusahaan.

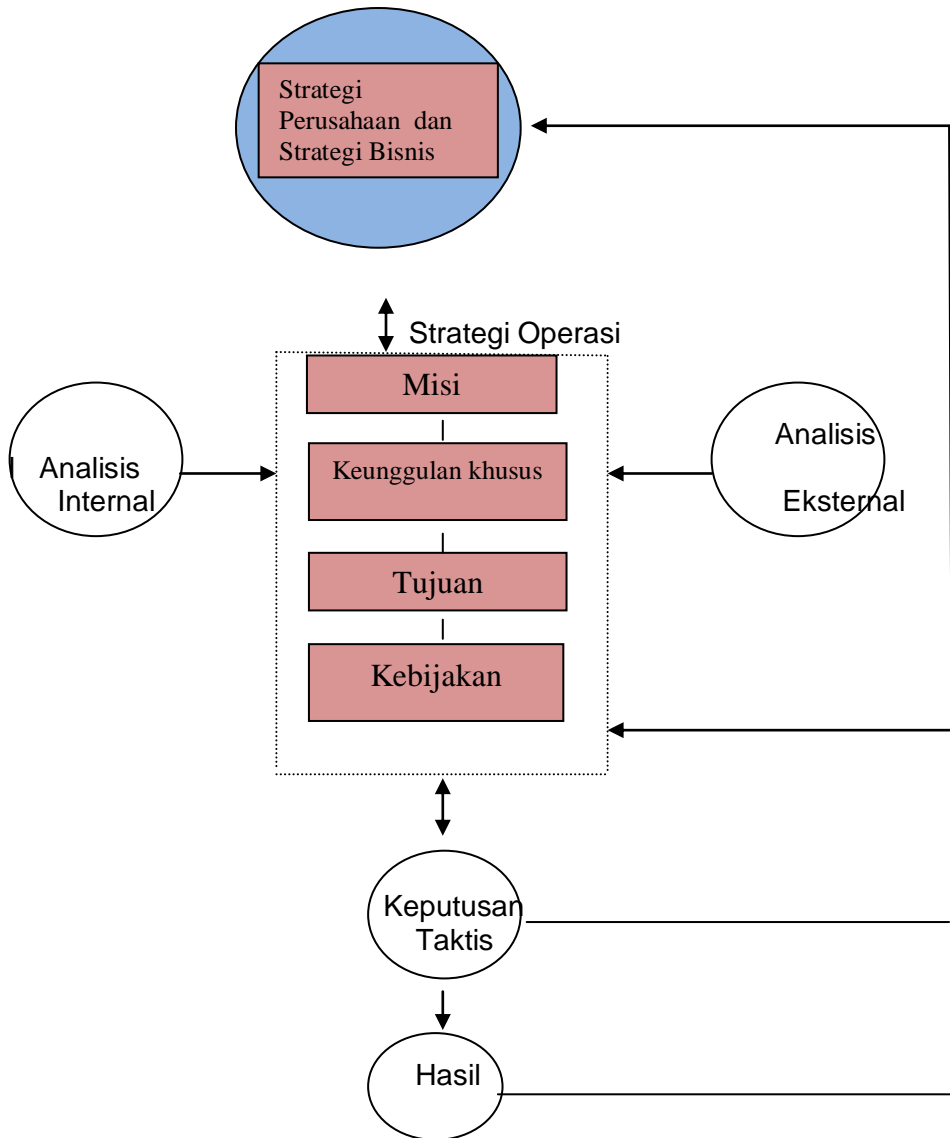
Menurut Roger G,Schroeder menyatakan bahwa model strategi operasi pada intinya terdapat empat elemen yaitu : misi, keunggulan khusus, tujuan dan kebijakan.

Secara visual model strategi operasi dapat digambarkan dalam Gambar 1.20. Berdasarkan pada Gambar 1.20 pada halaman 54 dapat dijelaskan bahwa Strategi perusahaan adalah mendefinisikan dalam bisnis yang seperti apa perusahaan berada, sedangkan strategi bisnis

adalah mendefinisikan bagaimana bisnis tertentu bersaing. Analisis eksternal/internal adalah menganalisis lingkungan eksternal yang terdiri dari : persaingan, pelanggan, ekonomi, teknologi dan kondisi sosial, sedangkan lingkungan internal meliputi : pengidentifikasian kekuatan dan kelemahan perusahaan. Empat komponen yang ada di dalam kotak garis terputus-putus menggambarkan masing-masing elemen misi operasi harus mendefinisikan manfaat fungsi operasi dalam hubungannya dengan strategi bisnis, keunggulan khusus menggambarkan bahwa operasi harus unggul secara relatif untuk dapat bersaing misalnya memiliki keunggulan harga terendah, mutu tertinggi dan pengiriman terbaik. Sasaraan operasi harus dinyatakan dalam bentuk kuantitatif yang spesifik dan dalam bentuk yang dapat diukur. Sedangkan kebijakan operasi harus dikembangkan untuk setiap kategori keputusan misalnya dalam hal proses, kapasitas, sediaan, tenaga kerja dan mutu. Taktik dan hasil harus mengikuti perkembangan strategi.

Secara lebih rinci Roger G. Schroeder menjelaskan bahwa ada beberapa kebijakan yang dapat dipertimbangkan, dan pilihan tertentu mengandung beberapa tradeoff atau pilihan yang mengandung konflik. Misalnya tenaga kerja yang mempunyai keahlian tinggi mungkin mahal tetapi memberikan fleksibilitas yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk yang bermacam-macam.

Dalam tabel 1.7 di halaman 55 menggambarkan beberapa contoh kebijakan penting dalam operasi.



Gambar 1.20
Model Strategi Operasi

Sumber : Roger G. Schroeder

Tabel 1.6
Contoh Bagan Kebijakan Penting dalam Operasi

Tipe Kebijakan	Bidang Kebijakan	Pilihan Strategis
Proses	Rentang Proses Otomatisasi Alur Proses	Membuat atau membeli Dibuat dengan tangan atau dengan mesin otomatisasi yang fleksibel atau otomatisasi yang kaku Proyek, kelompok, Lini atau berkesinambungan
Kapasitas	Ukuran Fasilitas Lokasi Investasi	Suatu fasilitas besar atau beberapa fasilitas kecil Mendekati pasar, biaya rendah, atau pasar luar negeri. Tetap atau sementara
Persediaan	Jumlah Distribusi Sistem Pengendalian	Persediaan tingkat tinggi atau rendah Sentralisasi atau desentralisasi gudang Pengendalian yang rinci atau kurang rinci.
Tenaga Kerja	Spesialisasi Pekerjaan Pengawasan Sistem Upah Susunan kepegawaian	Spesialisasi tingkat tinggi atau rendah Sentralisasi atau Desentralisasi Bentuk pembayaran insentif menggunakan pembayaran yang baik atau rendah Sedikit atau banyak staf.
Kualitas	Pendekatan Pelatihan Pemasok	Pencegahan atau inspeksi Pelatihan Teknis atau Manajerial Terpilih berdasarkan mutu atau harga.

Sumber : Roger G. Schroeder

Selain itu Roger G. Schroeder menyatakan bahwa terdapat dua strategi yang dapat dipilih oleh perusahaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1.7 pada halaman 58.

Tabel 1.7
Alternatif-Alternatif Strategi

Strategi Bisnis	Strategi A	Strategi B
	Produser Biaya Rendah	Inovator Produk
Kondisi Pasar	Peka terhadap harga Kondisi pasar mapan Volume besar Standardisasi	Peka terhadap penampilan produk Pasar Berkembang Volume Kecil Produk sesuai pesanan
Tujuan Operasi	Penekanan pada biaya rendah serta menjaga mutu dan waktu pemngiriman.	Penekanan pada fleksibilitas serta menjaga mutu, biaya sewajar mungkin dan waktu pengiriman
Wewenang khusus operasi	Biaya rendah melalui proses teknologi tinggi dan integrasi vertical	Pengenalan produk baru melalui kerjasama tim dan otomatisasi yang fleksibel.
Kebijakan Operasi	Proses teknologi tinggi Pengendalian proses secara statistik Lokasi terpusat Skala ekonomis Pengendalian sediaan ketat Tenga kerja berketerampilan rendah Derajat otomatisasi tinggi	Produk superior Otomatisasi yang fleksibel Cepat tanggap terhadap perubahan Economis of scope Use of product teams Keterampilan tinggi Derajat otomatisasi rendah
Strategi pemasaran	Distribusi masal Penjualan berulang Maksimalkan kesempatan menjual Jangkauan tenaga penjual luas Biaya promosi rendah	Distribusi selektif Pengembangan pasar Desain produk Penjualan melalui agen Biaya promosi tinggi
Strategi Keuangan	Memerlukan modal besar Risiko kecil Perolehan laba kecil	Modal kecil Risiko lebih besar Perolehan laba lebih besar

Sumber : Roger G. Schroeder

Dengan berdasarkan pada tabel strategi alternatif pemilihan strategi, maka manajer bisa memilih salah satu strategi dalam menyelesaikan proses produksinya yang disesuaikan dengan strategi bisnisnya.

1.5 Pilot Plant

Adalah suatu percobaan dengan ukuran operasi yang kecil dari suatu rencana produksi secara keseluruhan baik besarnya peralatan maupun kapasitas yang digunakan untuk berproduksi.

Maksud dan tujuan dari pilot plant adalah :

- 1) Untuk mengurangi kerugian bilamana percobaan untuk memproduksi suatu barang mengalami kegagalan maka kerugian relatif tidak besar.
- 2) Melatih tenaga kerja sehingga apabila proses sebenarnya sudah dikerjakan, tenaga kerja sudah dapat mengetahui cara-cara mengerjakannya.
- 3) Mencoba prosesnya, hal ini penting untuk mengetahui sampai dimana kesulitan-kesulitan yang mungkin akan ditemukan dan bagaimana cara-cara pemecahannya.

Perbedaan antara Pilot Plant dengan Proto Type adalah sebagai berikut :

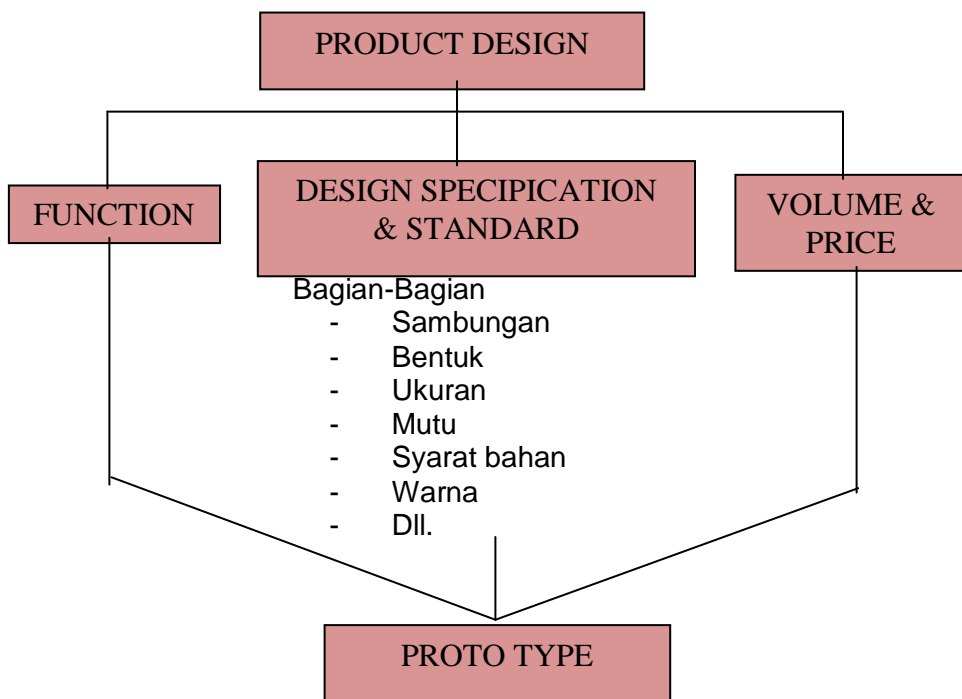
- Pilot Plant mencoba / mengerjakan proses, dimana kegiatan ini merupakan pengerjaan proses dalam pembuatan sebuah produk.
- Proto Type mencoba / mengerjakan produknya, dimana kegiatan ini mencoba untuk membuat produk nyata dari hasil pilot plant.

1.6 Product Design dan Spesification

Desain produk atau product design merupakan hal yang penting sekali bagi kelangsungan hidup perusahaan atau organisasi. Sementara banyak perusahaan yang tidak memperhatikan perubahan produk, tapi sebagian besar perusahaan terutama perusahaan yang tingkat kompetitornya selalu melakukan perubahan produk.

Menurut Roger G. Schroeder menyatakan bahwa desain produk jarang berperan sebagai sebagai satu-satunya penanggung jawab dari fungsi operasi, tetapi operasi sangat dipengaruhi oleh pengenalan produk dan sebaliknya. Dengan demikian desain produk memerlukan penangaann yang sangat serius bagi perusahaan agar perusahaan mampu bersaing secara kompetitif.

Secara visual model desain produk dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.22 sebagai berikut



Gambar 1.21
Desain Produk

Secara sempit product design adalah rancangan bentuk dari suatu produk yang akan dihasilkan dan dipasarkan oleh sebuah perusahaan. Menurut para ahli manajemen operasi secara luas product design dapat diartikan sebagai berikut :

- a) merupakan kegiatan dari fungsi perencanaan dimana produk yang akan dibuat itu di reset dahulu kemudian di desain agar produk tersebut dapat memenuhi harapan konsumen di satu pihak dan kemampuan perusahaan di lain pihak
- b) Berhubungan dengan bentuk dan fungsi :
 - Desain mengenai bentuk berhubungan dengan perencanaan dan penampilan dari produk tersebut
 - Desain mengenai fungsi berhubungan dengan bagaimana penggunaan produk tersebut.

Sebelum perusahaan melakukan produk desain maka perusahaan harus mempertimbangkan apa yang diharapkan dari produk desain tersebut serta tujuan apa yang akan dicapai dari produk desain itu.

Menurut para ahli manajemen operasi menyatakan bahwa maksud dan Tujuan product design adalah :

- 1) menghasilkan produk yang mempunyai nilai guna
- 2) menghasilkan barang yang beraneka ragam
- 3) membuat produk yang ekonomis baik mengenai metode, bahan baku, maupun biaya-biaya tanpa mengubah / mengurangi nilai kegunaan dari produk tersebut
- 4) menghasilkan barang yang up to date dari produk yang berhubungan dengan pola konsumsi yang sudah ada
- 5) mempertemukan keinginan konsumen dan kesanggupan produsen.

Dalam melaksanakan produk desain perusahaan harus mengidentifikasi manfaat apa yang akan didapat oleh perusahaan dalam produk design. Menurut para ahli manajemen operasi bahwa fungsi product design bagi perusahaan adalah sebagai berikut :

- 1) menghindari kegagalan yang mungkin terjadi dalam pembuatan produk tersebut

- 2) memilih metoda yang paling ekonomis dalam pelaksanaan pembuatan produk tersebut
- 3) menghasilkan biaya-biaya dan menetapkan harga dari product yang akan / sedang dibuat
- 4) menentukan standarisasi dari produk yang dihasilkan
- 5) menguji apakah produk yang akan / telah dibuat sudah memenuhi persyaratan atau perlu diadakan perubahan.

Sebelum dibuat product design, dibuat dulu product kerja terlebih dahulu yang dinamakan **Blue Print**. **Blue Print** ini biasanya diamati oleh seorang mata-mata industri yang disebut **Industrial Spionase**. Fungsi dari suatu produk akan mempengaruhi product design karena walaupun barangnya sama tapi fungsinya berbeda maka rancangannya pun akan berbeda.

Jay Heizer dan Bary Render menyatakan bahwa jika perusahaan ingin melakukan desain produk harus memperhatikan :

- 1) Kenali keinginan pelanggan (apa yang diinginkan pelanggan dalam produk itu?)
- 2) Kenali bagaimana produk/jasa akan memuaskan keinginan pelanggan (Kenali karakteristik khusus, keistimewaan, atau atribut dari produk, dan tunjukan bagaimana mereka akan memuaskan keinginan pelanggan).
- 3) Hubungkan keinginan pelanggan dengan bagaimana produk akan dibuat untuk memenuhi keinginan pelanggan tersebut.
- 4) Kenali hubungan antara sejumlah bagaimana pada perusahaan.
- 5) Buat tingkat kepentingan.
- 6) Evaluasi produk pesaing.

Specification adalah ciri khas dari suatu produk untuk membedakan dengan produk lainnya.

Misalnya : Produk Rokok dimana rokok tersebut mempunyai ciri khas yang berbeda-beda walaupun semuanya mempunyai nama yang sama yaitu rokok.

Standard adalah spesifikasi yang diterima oleh kedua belah pihak yang berkepentingan, baik produsen maupun konsumen dalam jangka waktu tertentu.

Misalnya : - Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat rokok

- Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kursi dll.

Beberapa keuntungan standardisasi yang diperoleh oleh perusahaan adalah sebagai berikut :

- 1) produk akan mudah dikenal oleh konsumen
- 2) dapat mengurangi perselisihan antara konsumen dengan produsen
- 3) mudah untuk penggantian suku cadang yang digunakan, mudah untuk mengadakan pengukuran kerja karyawan dan mudah untuk dipelajari sehingga dapat mengurangi kesalahan
- 4) menghemat persediaan sehingga memperpendek waktu De Lay, karena sudah terencana, bahan baku di gudang tidak akan disimpan secara berlebihan.

Dengan memperhatikan beberapa keuntungan dari proses standarisasi, maka perusahaan hendaknya memperhatikan proses standarisasi, karena perusahaan dengan melakukan standarisasi akan dapat mempertemukan keinginan dan harapan konsumen dengan kemampuan perusahaan untuk mempertemukan hal tersebut.

Mutu / Kualitas adalah derajat kepuasan konsumen yang menggunakan suatu barang dalam jangka waktu tertentu.

Maksud kata : "**Mutu harus dinyatakan**". Bahwa mutu harus diuji mengenai spesifikasinya dan mengenai syarat-syaratnya (besarnya, beratnya) Variabel dan Attribute (aromanya)

Critical misal : - Perkiraan dalam mengukur daya rekat (tentang lem / cat)

- Enak dipakai (tentang pakaian)

Mayor dapat diukur secara garis besarnya.

Misalnya : - Campuran bahan dalam pembuatan lem / cat

- Ukuran pakaian seperti : S, L, M, XL

Minor dapat diukur tetapi secara lebih mendetil

Misalnya :

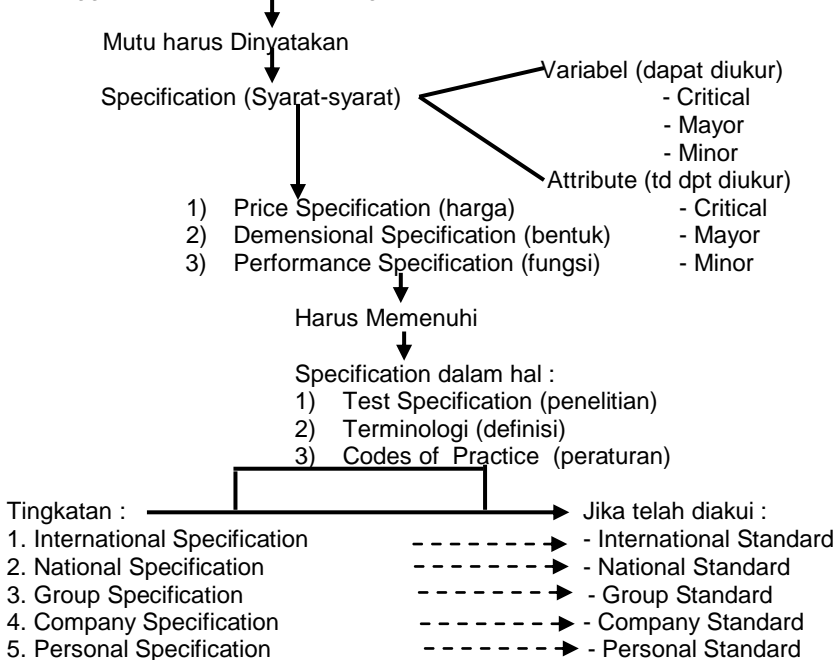
- Penjabaran dari campuran-campuran lem / cat, untuk kemudian ditentukan harganya.
- Peringatan dalam produk rokok “Merokok dapat merusak kesehatan”.
- Peringatan dalam produk obat-obatan “Jauhkan dari jangkauan anak-anak”.

Secara visual proses Standarisasi dapat dilihat pada gambar 1.22

berikut ini.

Untuk mempertemukan

Keinginan Produsen dan Keinginan Konsumen



Gambar 1.22
Model Standarisasi

1.7 Volume dan Price

Untuk jumlah yang dibuat secara massal desainnya akan berbeda dengan yang dibuat secara pesanan. Volume dan Price tersebut harus direncanakan terlebih dahulu agar perusahaan dapat memproduksi secara kontinue. Disamping itu volume produksi perlu dipertimbangkan dengan cermat karena tanpa adanya perhitungan tersebut dapat mengakibatkan jumlah produk yang dihasilkan menjadi terlalu besar / terlalu kecil.

Apabila volume terlalu besar maka :

- 1) biaya terlalu besar
- 2) dapat mengakibatkan merosotnya harga jual terutama pada barang-barang yang tidak dapat disimpan lama
- 3) biaya pemeliharaan besar apabila produk tersebut disimpan di gudang.

Sedangkan apabila volume terlalu kecil, maka :

- 1) perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan konsumen sehingga akhirnya konsumen tersebut akan berpindah ke perusahaan lain yang merupakan pesaing dari perusahaan tersebut
- 2) mengakibatkan Harga Pokok tinggi akibat dari biaya tetap hanya ditanggung oleh volume produksi yang sedikit saja sehingga biaya tetap persatuan menjadi tinggi
- 3) mengakibatkan harga jual tinggi sehingga mengakibatkan pula berkurangnya barang yang dapat dijual karena permintaan dari konsumen berkurang.

Kesimpulan :

Apabila perusahaan telah melaksanakan ketiga faktor tersebut (Specification, Standard, Volume & Price) berarti perusahaan tersebut telah melaksanakan **Product Design** dengan baik, kalau tidak maka terjadi sebaliknya.

1.8 Spesifikasi Harga, Bentuk dan Fungsi

Adalah menentukan harga, bentuk dan fungsi/guna yang telah disusun dan harus memenuhi faktor ekonomis dan teknis, barulah dapat dinyatakan spesifikasinya dan apabila telah memenuhi langkah-langkah penelitian, definisi dan peraturan barulah dapat dikatakan sebagai “**Standard**”.

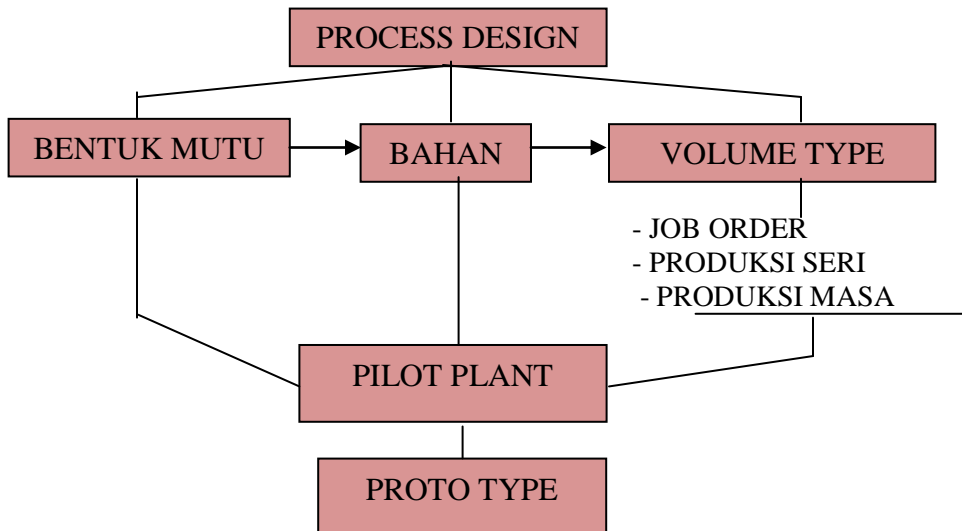
Standar Internasional berlaku paling panjang dikarenakan :

1. Waktu pembuatannya paling lama;
2. Meliputi masyarakat luas;
3. Biaya besar;
4. Harus banyak persetujuan.

Beberapa hal yang menyebabkan perubahan Standard :

1. Kemajuan teknologi;
2. Adanya perubahan selera konsumen;
3. Adanya kompromi bersama.

Proses desain yang dapat dilakukan oleh perusahaan dalam bentuk diagram sebagai berikut :



Gambar 1.23
Process Design

Process design secara garis besar adalah rancangan cara pembuatan suatu produk. Sedangkan dalam arti luas process design adalah suatu perencanaan tentang pembuatan suatu produk yang telah ditetapkan di dalam product design dengan menggunakan mesin-mesin / alat-alat yang ada atau dapat diadakan dengan metode-metode yang seekonomis mungkin.

Maksud dan Tujuan Process Design adalah mengusahakan pemilihan cara-cara yang seekonomis mungkin dalam membuat produk dengan mesin-mesin dan fasilitas-fasilitas lainnya yang tersedia atau dapat disediakan.

Bentuk mutu dari suatu produk dapat mempengaruhi proses desain. Misalnya : Untuk membuat suatu produk tekstil digunakan dua jenis bahan yaitu bahan yang halus dan bahan yang kasar. Maka di dalam cara membuatnya pun pasti akan berbeda karena mutu tekstilnya pun berbeda pula.

Bahan dikatakan dapat mempengaruhi Process Design. Misalnya : Di dalam pembuatan kertas dengan menggunakan bahan yang berbeda maka cara mendesainnya pun akan berbeda pula.

Langkah langkah Volume Type adalah sebagai berikut :

1) Job Order

Adalah volume produksi yang berdasarkan pesanan (dipengaruhi oleh keinginan konsumen).

Hubungan dengan Process Design :

Terlebih dahulu harus diketahui jumlah/banyaknya pesanan, macamnya maupun bentuk dan bahan yang akan digunakan, hal ini diperlukan untuk menentukan peralatan/mesin-mesin dan jumlah tenaga kerja yang akan dipergunakan dalam proses produksi.

Contoh : pakaian, mebel, kerajinan tangan dsb.

2) Produksi Masa

Adalah produksi yang tidak tergantung pada pesanan sehingga produk tersebut dibuat secara massal dan kontinue serta dibuat untuk umum.

Hubungan dengan Process Design :

Mengenai kapasitas mesin-mesin jumlah tenaga kerja yang ada maupun dapat diadakan juga harus diperkirakan tingkat penjualan yang mungkin dicapai atas produk tersebut. Untuk itu harus ada kerjasama dengan bagian penjualan agar tidak terjadi penumpukan barang di gudang. (Contoh : Coca-Cola, Semen, Susu, Es batu dsb.)

3) Produksi Seri

Adalah volume produksi yang dibuat berdasarkan seri-seri tertentu atau urutan-urutan tertentu.

Hubungan dengan Process Design :

Perancang harus dapat memperkirakan jumlah-jumlah yang perlu diproduksi berdasarkan seri-seri tertentu yang dibuat dengan kapasitas mesin-mesin dan jumlah tenaga kerja yang ada sehingga biaya yang dikeluarkan dapat seekonomis mungkin.

Contohnya : Buku cerpen, buku pelajaran, buku kuliah dsb.)

Terdapat beberapa Type of Manufacturing yang dapat dilakukan oleh perusahaan dalam proses desain antara lain :

1. Continuous Manufacturing
2. Discontinuous Manufacturing
3. Mixed Manufacturing

Sedangkan dalam proses desain untuk Type of Volume adalah sebagai berikut :

1. Produksi Masa
2. Produksi Pesanan
3. Produksi Seri

Proses desain untuk Type of Lay Out adalah terdiri dari :

1. Lay Out by product
2. Lay Out by process
3. Lay Out by fixed position

Type Of Manufacturing dalam proses design terdiri dari beberapa bentuk yang dapat dilakukan oleh perusahaan antara lain :

1) Continous Manufacturing (Proses Produksi yang berlangsung terus menerus)

Adalah proses produksi dimana arus bahan baku sampai menjadi produk akhir selalu tetap. Dengan kata lain dapat disebutkan bahwa urutan arus proses (dari bahan baku samapai dengan menjadi produk akhir) selalu tetap.

Perubahan arus proses akan terjadi di dalam jangka panjang apabila terdapat pergantian teknologi yang dipergunakan atau terdapat perubahan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut.

Perubahan-perubahan yang mempergunakan proses produksi semacam ini pada umumnya adalah perusahaan yang memproduksi produk-produk standar dimana variasi produk relatif kecil apabila dibandingkan dengan jumlah unit yang dihasilkan.

Contoh : Semen, Es batu, Teh, dsb.

2) Discontinous Manufacturing (Proses Produksi yang Terputus-putus)

Adalah suatu proses produksi dimana arus proses tidak selalu sama dari waktu ke waktu atau dengan kata lain kadang-kadang dapat pula arus proses yang digunakan sama dari suatu waktu ke waktu yang lain, namun pada waktu yang lainnya lagi arus prosesnya berbeda/berubah.

Contoh : perusahaan meubel, kerajinan tangan dsb.

3) Mixed Manufakturing

Adalah type proses produksi (manufacturing) gabungan antara continuous dan Discontinuous.

Kesulitan yang dihadapi type ini adalah karena adanya satu/beberapa komponen kecil yang tidak selamanya mengikuti proses garis sehingga kesukaran di sini yaitu untuk menyeimbangkan waktu dan kapasitas dari unit-unit yang menghasilkan komponen-komponen yang ditentukan dalam proses produksi.

Karena kesulitan tersebut di atas maka akan terdapat dua kemungkinan dalam pengerjaannya yaitu :

- a. membuat dahulu bagian komponen-komponen kecil yang dapat dikerjakan dalam waktu tertentu
- b. merangkaikan komponen-komponen tersebut pada proses garis.

Terdapat macam macam Chart dalam proses desain adalah sebagai erikut :

- Process Chart
- Flow Process Chart

Simbol-Simbol dalam Process Operation adalah sebagai berikut :

- 1) μ = Operation
- 2) \square = Inspection
- 3) $\{$ = Transfortation
- 4) ∇ = Storage
- 5) \square = Delay
- 6) \square = Combination

Operation Process Chart hanya menggunakan dua simbol yaitu operation (μ) dan Inspection (\square), kalaupun ada simbol lainnya maka hanya menggunakan sim \square Combination ().


Flow Process Chart menggunakan lima simbol yaitu simbol Operation, Inspection, Transportation, Storage, dan Delay

Keterangan Simbol :

1) Operation \longrightarrow 

Terjadi apabila suatu objek dengan sengaja diubah fisiknya atau karakteristiknya juga apabila suatu informasi diberikan/diterima dan apabila perencanaan atau kalkulasi diberikan.

Contoh : kain yang telah dibuat polanya, lalu dipotong untuk kemudian di jait.



2) Inspection \longrightarrow 

Terjadi apabila suatu objek diuji identitasnya, Spesifikasinya, mutunya, dan jumlahnya.


Contoh : Kain setelah dipola dan dipotong tersebut harus diperiksa mutu dan kualitasnya.

3) Transportation \longrightarrow 

Terjadi apabila suatu objek bergerak/berpindah dari suatu tempat ke tempat yang lain.

4) Storage \longrightarrow  

Terjadi apabila objek disimpan untuk waktu yang relatif lama dan biasanya disimpan di dalam gudang.

5) Delay \longrightarrow  D

Terjadi apabila objek terhenti sementara menunggu pekerjaan lebih lanjut.

Contoh : Kain yang telah dipotong kemudian disimpan dahulu sementara untuk kemudian dijahit (menunggu proses selanjutnya).

Simbol simbol ini digunakan oleh perusahaan apabila akan membuat flow char untuk memilih dan membuat sebuah proses desain dalam pembuatan sebuah produk.

Metode flow chart ini sangat mudah dan lebih efisien dbandingkan dengan langkah langkah dalam bentuk narasi, Namun kelemahannya pembuat flow chart harus hati hati dalam penggunaan simbol simbol.

Karena simbol simbol yang digunakan dalam sebuah flow chart memiliki arti yang berbeda antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya. Misalnya penggunaan lambang panah saja kita kalau salah menerapkan bisa menimbulkan hasil yang berbeda.

1.9 Rangkuman

Manajemen adalah suatu ilmu dan seni untuk mengatur orang lain dalam rangka mencapai tujuan bersama dengan menggunakan fungsi manajemen yaitu planning, organizing, actuating dan controlling (POAC) konsep ini dikembangkan oleh tokoh manajemen yaitu GR Terry. Konsep baru yang dikembangkan dalam konteks manajemen kontemporer fungsi manajemen terdiri dari Planning Organizing Leading dan Controlling, sedangkan Operasi adalah suatu proses penciptaan barang dan jasa serta kondisi untuk memberikan kepuasan kepada para konsumen.

Dengan munculnya konsep ilmiah, maka konsep manajemen klasik mengalami beberapa perubahan antara lain :

1. Terdapat 6 kegiatan operasi perusahaan yaitu (teknis, komersial, keuangan, keamanan, akuntansi, dan manajerial)
2. Manajemen dibagi menjadi 5 fungsi yaitu (perencanaan, pengorganisasian, pemberian perintah, pengkoordinasian, dan pengawasan)
3. Manajemen terdiri dari 14 prinsip yaitu (pembagian kerja, otoritas, disiplin, kesatuan perintah, kesatuan arah, pengutamaan kepentingan umum, pengupahan yang adil, pemusatan, hierarki, teratur/tata tertib, keadilan, stabilitas kondisi karyawan, inisiatif, dan semangat kelompok)

Manajemen kontemporer manajemen yang berbicara kini dan masa yang akan datang. Dengan konsep ini organisasi/perusahaan akan dapat dengan mudah menghadapi permasalahan yang terjadi baik saat ini maupun yang akan terjadi di masa mendatang.

Dengan demikian kini muncul konsep-konsep manajemen baru di era modern ini antara lain : 1. Manajemen Sumber Daya manusia; 2. Manajemen Operasi; 3. Manajemen Strategi; 4. Manajemen Pemasaran; 5. Manajemen Keuangan; 6. Manajemen Kualitas; 7. Manajemen Informasi teknologi; 8. Manajemwn Publik.

Manajemen operasi adalah serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan yang menghasilkan sebuah nilai melalui design, operations dan imprupment suatu produk maupun jasa dengan cara merubah input menjadi output. Manajemen operasi memiliki fungsi PDC (plan, do, check).

Produksi atau operasi adalah kegiatan yang dilakukan dengan sengaja dilakukan untuk merubah bentuk dari bahan baku menjadi barang jadi, dari input menjadi output dan dari barang yang tidak bermanfaat menjadi barang yang bermaanfaat melalui faedah tempat, bentuk, waktu, dan bentuk dan tempat.

Sepuluh perbedaan organisasi produksi dengan organisasi jasa adalah : 1. Tingkat kontrak dengan pelanggan, 2. Keseragaman input, 3. Jumlah pekerjaan dari tenaga kerja, 4. Keseragaman output, 5. Ukuran produktivitas, 6. Produksi dan pengiriman, 7. Jaminan mutu, 8. Jumlah persediaan, 9. Evaluasi pekerjaan, dan 10. Kemampuan untuk mendesain hak paten

Tujuh fungsi manajemen operasi yang dikaitkan dengakan aktivitas karyawan yaitu : 1. Peramalan, 2. Perencanaan kapasitas, 3. Penjadwalan, 4. Manajemen Persediaan, 5. Manajemen mutu, 6. Motivasi dan pelatihan karyawan, dn 7. Menempatkan fasilitas

Produktivitas adalah suatu perbandingan dari hasil kegiatan yang sesungguhnya dengan hasil kegiatan yang seharusnya. Produktivitas dapat pula dikatakan sebagai nilai tambah yaitu dengan input tetap maka

output bertambah, dengan input berkurang maka output tetap, dan dengan input bertambah sedikit maka output bertambah lebih besar.

Produktivitas meningkat (sistem produktif) terjadi karena adanya nilai tambah dari setiap perubahan input yaitu : 1. Dengan Input tetap maka output bertambah, 2. Dengan Input berkurang maka Output tetap, dan 3. Dengan Input bertambah sedikit maka Out put bertambah lebih besar

Empat tantangan etis yang dihadapi para manajer operasi : 1. Mengembangkan dan menghasilkan produk yang aman dan berkualitas secara efisien, 2. Menjaga lingkungan, 3. Menyediakan tempat kerja yang aman, 4. Menghormati komitmen-komitmen dalam masyarakat

Untuk menjalankan perusahaan dengan pendekatan manajemen operasi diperlukan 10 (sepuluh) strategi manajemen operasi yaitu : perancangan produk dan jasa, pengelolaan kualitas, strategi proses, strategi lokasi, strategi tata letak, sumber daya, manajemen rantai pasokan, manajemen persediaan, penjadwalan dan perawatan.

Selain sepuluh strategi Manajemen Operasi, Tylor memberikan sumbangan bahwa Manajemen harus bertanggung jawab dalam : 1. Menempatkan pekerja yang tepat pada tempat yang tepat; 2. Menyediakan pelatihan yang memadai; 3. Menyediakan metode kerja dan alat bantu yang sesuai; 4. Menerapkan sistem insentif/imbalance untuk menyelesaikan pekerjaan.

Produktivitas di sektor jasa terbukti sulit ditingkatkan karena pekerjaan di sektor jasa antara lain : 1. Biasanya padat karya (contohnya ; konseling, mengajar), 2. Biasanya diproses menurut keinginan individu yang unik (contohnya : konsultasi investasi), 3. Biasanya merupakan pekerjaan intelektual yang dilakukan oleh seorang profesional (contohnya : diagnosis kesehatan), 4. Biasanya sulit dimekanisasi dan diotomatisasi

(contohnya : potong rambut), 5. Kualitasnya sulit dievaluasi (contohnya : kinerja konsultan hukum).

Keputusan desain dan pemanfaatan dalam operasi dipengaruhi oleh 5 (lima) kelompok keputusan yaitu proses, kapasitas, sediaan, tenaga dan mutu. Tantangan yang dapat merubah manajemen operasi dipengaruhi oleh 3 (tiga) hal yaitu Masa lalu (dulu), penyebab dan masa depan. Misalnya Masa lalu MO fokus pada lokal atau nasional, masa depan MO lebih fokus pada global, memindahkan produksi ke luar negeri sebagai penyebab hal ini adalah komunikasi global dan jaringan transportasi yang handal.

Peran operasi dalam menghadapi era globalisasi atau era perdagangan bebas antara lain : 1. Meningkatkan efisiensi produksi atau meningkatkan produktivitas, 2. Meningkatkan fleksibilitas operasi parik, sehingga mampu menghasilkan berbagai macam kebutuhan konsumen, 3. Meningkatkan kualitas produk baik kualitas fisik maupun kualitas desain, 4. Menciptakan waktu tunggu yang relatif singkat dan kapasitas produksi yang mampu memenuhi kebutuhan, sehingga memberikan kapasitas akan jumlah waktu kepada pihak konsumen.

Pandangan global mengenai operasi didasari oleh enam alasan antara lain : 1. Mengurangi biaya (upah, pajak, tarif, dan lain-lain), 2. Memperbaiki rantai pasokan, 3. Menghasilkan barang dan pelayanan yang lebih baik, 4. Memahami pasar, 5. Belajar untuk memperbaiki operasi, 6. Mendapatkan dan mempertahankan bakat global.

Terdapat beberapa hal yang bisa dilakukan oleh perusahaan untuk meraih keunggulan bersaing melalui operasi yaitu : 1. Bersaing dalam Diferensiasi, 2. Bersaing dalam Biaya, 3. Bersaing dalam Respon

Tujuan daripada R & D bagi perusahaan adalah untuk : 1. mengembangkan produk baru / pelayanan baru, 2. memperbaiki / mencari kegunaan baru untuk produk & pelayanan yang sudah ada, 3.

mengurangi biaya pembuatan produk / jasa dengan memperbaiki operasi & proses produksi, 4. menganalisa produk & pelayanan bersaing, 5. mencari kegunaan produk sampingan yang menguntungkan

Pilot Plant adalah suatu percobaan dengan ukuran operasi yang kecil dari suatu rencana produksi secara keseluruhan baik besarnya peralatan maupun kapasitas yang digunakan untuk berproduksi. Maksud dan tujuan dari pilot plant adalah : 1. Untuk mengurangi kerugian bilamana percobaan untuk memproduksi suatu barang mengalami kegagalan maka kerugian relatif tidak besar, 2. Melatih tenaga kerja sehingga apabila proses sebenarnya sudah dikerjakan, tenaga kerja sudah dapat mengetahui cara-cara mengerjakannya, 3. Mencoba prosesnya, hal ini penting untuk mengetahui sampai dimana kesulitan-kesulitan yang mungkin akan ditemukan dan bagaimana cara-cara pemecahannya.

Fungsi product design bagi perusahaan adalah sebagai berikut : 1. menghindari kegagalan yang mungkin terjadi dalam pembuatan produk tersebut, 2. memilih metoda yang paling ekonomis dalam pelaksanaan pembuatan produk tersebut, 3. menghasilkan biaya-biaya dan menetapkan harga dari product yang akan / sedang dibuat, 4. menentukan standarisasi dari produk yang dihasilkan, 5. menguji apakah produk yang akan / telah dibuat sudah memenuhi persyaratan atau perlu diadakan perubahan.

Process design adalah suatu perencanaan tentang pembuatan suatu produk yang telah ditetapkan di dalam product design dengan menggunakan mesin-mesin / alat-alat yang ada atau dapat diadakan dengan metode-metode yang seekonomis mungkin.

Maksud dan Tujuan Process Design adalah mengusahakan pemilihan cara-cara yang seekonomis mungkin dalam membuat produk

dengan mesin-mesin dan pasilitas-pasilitas lainnya yang tersedia atau dapat disediakan.

1.10 Soal-Soal latihan

Soal 1

Suatu perusahaan dalam proses produksinya menghasilkan output sebanyak 5.000 unit sedangkan jumlah jam kerja yang digunakan untuk proses produksi adalah sebanyak 550 jam.

Soal 2

Perusahaan Mega menghasilkan produk global. Jumlah pekerja sebanyak 40 orang, yang masing-masing pegawainya bekerja selama 8 jam kerja per hari, dengan besaran upah sebesar \$950 per hari dan biaya rutin sebesar \$600 per hari. Setiap harinya perusahaan menghasilkan 80 unit produk. Perusahaan dalam proses produksinya mencoba menggunakan komputerisasi, dengan sistem ini outputnya meningkat menjadi 44 unit per hari. Walaupun jumlah pekerja, jumlah jam kerja, dan upah mereka tetap sama, sedangkan biaya rutinnya mengalami kenaikan menjadi \$1.200 per hari.

Soal 3

Dalam konsep produksi kita kenal adanya empat faedah/manfaat. Coba saudara sebutkan, jelaskan dan berikan contoh dari keempat manfaat/paedah produksi.

Soal 4

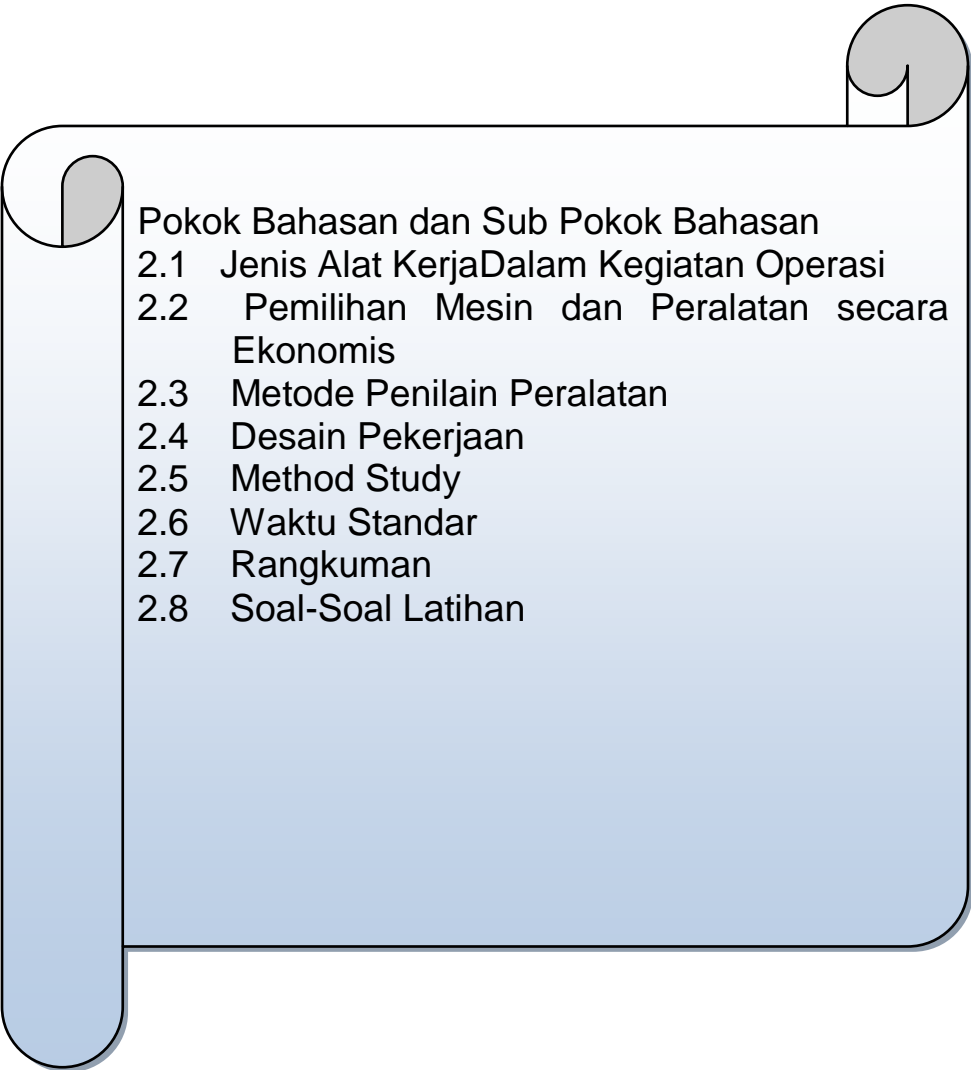
Buat contoh sistem produktif untuk masing-masing 5 buah perusahaan industri dan 5 buah perusahaan jasa.

Soal 5

Jasa merupakan aktivitas ekonomi yang biasanya menghasilkan produk tidak nyata. Coba saudara sebutkan dan jelaskan karakteristik dari jasa (service).

Bab 2

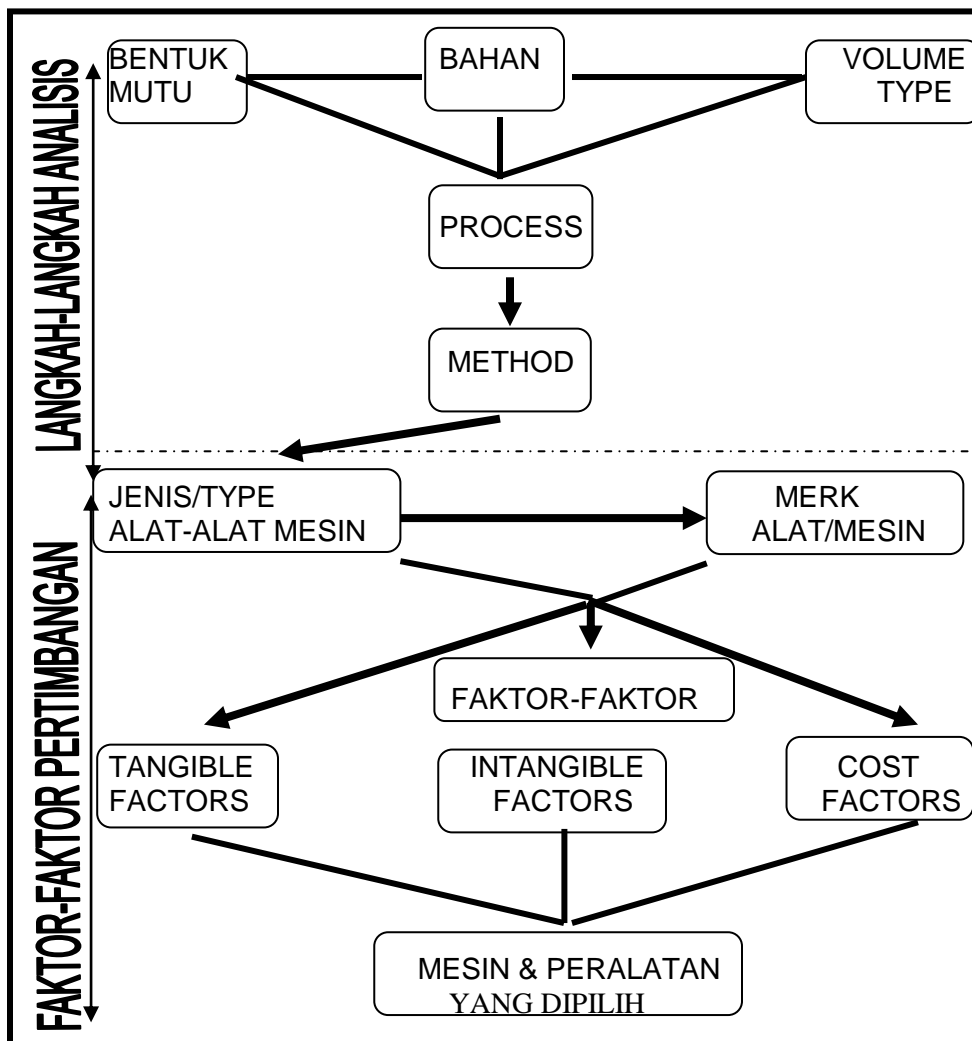
PERALATAN , ALAT KERJA DAN WAKTU STANDAR

- 
- Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan
- 2.1 Jenis Alat Kerja Dalam Kegiatan Operasi
 - 2.2 Pemilihan Mesin dan Peralatan secara Ekonomis
 - 2.3 Metode Penilaian Peralatan
 - 2.4 Desain Pekerjaan
 - 2.5 Method Study
 - 2.6 Waktu Standar
 - 2.7 Rangkuman
 - 2.8 Soal-Soal Latihan

2.1 Jenis Alat Kerja Dalam Kegiatan Operasi

Peralatan kerja adalah sejumlah alat kerja (mesin dan peralatan lainnya) yang dibutuhkan atau yang diperlukan oleh perusahaan untuk melaksanakan fungsi operasi.

Peralatan dan alat kerja yang dibutuhkan dalam kegiatan Operasional dapat digambarkan dalam bagan di bawah ini :



Dengan memperhatikan baga alur tersebut terdapat dua langkah yang harus diperhatikan oleh seorang manajer dalam memilih alat kerja diantaranya langkah-langka analisis dan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan. Dalam langkah-langkah analisis terdiri dari :

- 1) Bahan baku alat yang kan dipilih
- 2) Bentuk Mutu
- 3) Volume type
- 4) Metode dalam memperoleh alat kerja yang dipilih

Sedangkan faktor faktor pertimbangan yang dijadikan dasa oleh seorang manajer dalam memilih alat kerja adalah sebagai berikut :

- 1) Faktor yang dapat diukur
- 2) Faktor yang tidak dapat diukur
- 3) Faktor Biaya

Mesin atau alat kerja yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk proses operasional memiliki ciri baik ciri secara umum maupun ciri secara khusus. Menurut para ahli bahwa mesin memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

A. Ciri-Ciri mesin yang bersifat Umum

Ciri-Ciri mesin-mesin yang bersifat umum antara lain :

- 1) Biasanya dibuat dengan bentuk standar
- 2) Proses berdasarkan bentuk pasar / persediaan
- 3) Volume dalam jumlah besar
- 4) Harga relatif murah sehingga investasi dalam mesin lebih murah
- 5) Penggunaannya sangat fleksibel dengan beberapa macam operasi dapat menghasilkan beberapa macam produk
- 6) Menentukan pekerja yang terdidik dan berpengalaman untuk menjalankannya
- 7) Diperlukan kegiatan pemeriksaan (inspeksi) atas apa yang dikerjakan pada mesin tersebut
- 8) Biasanya kurang otomatis

- 9) Kegiatan maintenance (pemeliharaan) lebih mudah dan lebih murah
- 10) Penggantian mesin lebih mudah dilakukan
- 11) Tidak mudah ketinggalan jaman atau menjadi kuno.

B. Ciri-Ciri Mesin yang Bersifat Khusus

Ciri-cirinya mesin yang bersifat khusus terdiri dari :

- 1) Biasanya dibuat berdasarkan pesanan
- 2) Volume dalam jumlah kecil
- 3) Harga relatif lebih mahal sehingga investasi dalam mesin lebih mahal
- 4) Semi otomatis / otomatis sehingga pekerjaan dapat selesai lebih cepat
- 5) Dibutuhkan tenaga kerja yang sedikit
- 6) Dibutuhkan tenaga maintenance yang ahli/khusus sehingga biaya maintenance lebih mahal
- 7) Mesin ini tidak dapat dipergunakan untuk menghadapi perubahan produk yang diminta oleh konsumen/langganan
- 8) Mesin ini sukar menghadapi perubahan tingkat permintaan karena biasanya tingkat produksinya telah tertentu
- 9) Mesin ini mudah ketinggalan jaman atau menjadi kuno (karena cepatnya kemajuan teknologi).

Selain ciri-ciri tersebut para ahli menyatakan bahwa dalam pemilihan mesin atau alat kerja harus memperhatikan beberapa faktor yang harus dipertimbangkan antara lain :

1) Tangible Factors (Faktor-faktor yang dapat diukur) :

Ciri-cirinya adalah sebagai berikut :

- Kapasitas mesin
- Ketelitian mesin
- Cara pelayanan

- Keserbagunaan
- Keistimewaan terhadap mesin lain
- Kemungkinan rusaknya bagian-bagian tertentu

2) Intangible Factors (Factors yang tidak dapat diukur)

Ciri-cirinya adalah sebagai berikut :

- Kemungkinan terhadap pengembangan
- Fleksibilitas Mesin dan Peralatan (M & P) terhadap penggunaan lain
- Pertimbangan terhadap keselamatan kerja
- Perkiraan M & P dapat digunakan (umur teknis)
- Prosentase waktu penggunaan M & P (umur ekonomis)
- Tersedianya Mesin dan Peralatan di pasar
- Tersedianya spare part
- Kompleks atau tidaknya Mesin dan Peralatan

3) Cost Factors (Faktor-faktor Harga)

Ciri-cirinya adalah sebagai berikut :

- Harga pembelian
- Tingkat biaya penyusutan
- Biaya pemeliharaan
- Biaya perbaikan
- Pajak dan bunga
- Biaya buruh / operasi
- Biaya tenaga (Power Supply)
- Efisiensi
- Waktu Pengembalian Modal
- Biaya Operasi per satuan

Dari ketiga faktor yang paling dominan menjadi pertimbangan manajer adalah faktor biaya, walaupun jika manajer memilih faktor ini

memiliki resiko tidak mendapatkan alat kerja atau mesin sesuai dengan spek yang dibutuhkan dalam proses produksi. Keputusan terbaik yang harus dijadikan pertimbangan oleh para manajer adalah ketiga faktor tersebut dijadikan pedoman dalam pemilihan alat kerja atau mesin.

2.2 Pemilihan Mesin dan Peralatan Secara Ekonomis

Perusahaan selain memperhatikan ciri dan faktor-faktor yang harus dijadikan pertimbangan dalam pemilihan alat kerja atau mesin juga harus memperhatikan beberapa langkah dalam pemilihan mesin atau alat kerja secara ekonomis.

Aapun langkah-langkah memilih alat kerja atau mesin adalah sebagai berikut :

Manajer harus menentukan berapa Nilai Rata-Rata Investasi yang diperlukan oleh perusahaan dalam memilih alat kerja atau mesin yang dibutuhkan dalam proses produksi. Adapun rumus umum yang digunakan untuk menentukan besarnya Investasi Rata-Rata adalah :

$$A = \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right]$$

Keterangan : A = Nilai rata-rata investasi

V = Nilai investasi Mesin atau Peralatan pada saat dianalisis

N = Lama penyusutan dalam tahun

Selain itu manajer perusahaan harus menentukan berapa besarnya bunga Rata-Rata dalam memperoleh Investasi. Bunga Rata-Rata (E) bisa ditentukan dengan % atau dengan Rupiah. Adapun Rrumus untuk menghitung Bunga Rata-Rata baik secara % maupun secara Rupiah adalah sebagai berikut :

$$E (\%) = \frac{1}{2} \left[\frac{N + 1}{N} \right] R$$

$$E (\text{Rp.}) = \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right] R$$

Keterangan :

E = Bunga rata-rata

R = Bunga pengembangan modal (investasi)

Untuk menentukan besarnya Investasi Rata-Rata (A) dalam pemilihan mesin atau peralatan perhatikan contoh kasus di bawah ini :

Contoh Kasus 1 :

Diketahui bahwa Perusahaan Industri Mudah Untung memprediksi akan membeli 3 (tiga) buah mesin. Manajer memprediksi semua merk mesin umur ekonomisnya sama yaitu 10 tahun. Data lain dari ke-3 merk mesin tersebut terlihat sebagai berikut :

MESIN	INVESTASI	A	C	R
I	16.000.000	.....	6.900.000	10%
II	20.000.000	.....	6.450.000	10%
III	26.000.000	.....	6.200.000	10%

Ditanya : Hitunglah Rata-Rata Investasi dari ketiga mesin tersebut

Penyelesaian :

Diketahui : N = 10 tahun

◆ Mesin I

$$A = \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right]$$

$$= \frac{1}{2} (16.000.000) \left[\frac{10 + 1}{10} \right] = \mathbf{8.800.000}$$

By: Dr. Apri Budianto, Drs.,MM.

◆ Mesin II

$$A = \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right)$$

$$= \frac{1}{2} (20.000.000) \left(\frac{10 + 1}{10} \right) = \mathbf{11.000.000}$$

◆ Mesin III

$$A = \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right)$$

$$= \frac{1}{2} (26.000.000) \left(\frac{10 + 1}{10} \right) = \mathbf{14.300.000}$$

MESIN	INVESTASI	A	C	R
I	16.000.000	8.800.000	6.900.000	10%
II	20.000.000	11.000.000	6.450.000	10%
III	26.000.000	14.300.000	6.200.000	10%

Dengan hasil perhitungan tersebut bahwa jelas semakin besar investasi maka akan semakin besar investasi rata-rata untuk mesin atau peralatan yang dipilih.

Hasil tersebut dengan asumsi bunga pengembangan modal (bunga investasi) sama dan umur ekonomis mesin atau peralatan sama. Jika bunga investasi dan umur ekonomis berbeda akan menghasilkan hasil perhitungan yang sama. Dalam perakteknya jika merek sama dan speknya sama maka mesin tersebut ditaksir memiliki umur ekonomis sama.

Perusahaan dalam memenuhi peralatan kerja dapat memilih beberapa kebijakan diantaranya, membeli, membuat dan menyewa. Zulian Yamit menyatakan bahwa untuk membeli mesin atau peralatan kerja, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pemilihan mesin atau peralatan kerja antara lain :

- 1) Kapasitas
- 2) Kecocokan (Compatibility)
- 3) Tersedianya peralatan pelengkap yang diperlukan
- 4) Keterandalan dan pelayanan purna jual
- 5) Kemudahan pemeliharaan
- 6) Kemudahan mempelajari penggunaannya
- 7) Kemudahan periapan
- 8) Keamanan
- 9) Kemudahan instalasi
- 10) Penyerahan
- 11) Keadaan pengembangan, dan
- 12) Pengaruh terhadap organisasi yang ada.

Selain kedua belas persyaratan di terebut perusahaan dalam menentukan jumlah mesin juga harus memperhatikan informasi lain yang peranannya cukup besar dalam penentuan jumlah mesin atau alat kerja yang diperlukan. Dalam Hal ini Zulian Yamit menyatakan bahwa informasi yang diperlukan untuk menentukan jumlah mesin adalah : a. Jumlah produksi yang direncanakan, b. Perkiraan jumlah produk cacat pada setiap proses produksi, dan c. Waktu kerja standar setiap unit produk dan jam operasi mesin.

Adapun rumus formulai untuk menentukan jumlah mesin atau operator adalah sebagai berikut :

$$N = \left(\frac{T}{60} \right) \left(\frac{P}{D \times E} \right)$$

Sumber : Zulian Yamit

Dimana :

N = Jumlah mesin atau operator yang dibutuhkan untuk proses produksi

T = Waktu yang diperlukan untuk proses produksi (menit/unit produksi)

P = Jumlah produk yang haru di buat oleh maing-masing mein (unit/tahun)

D = Jam kerja operasi mesin (satu shift = 8 jam, dua shift = 16 jam dst)

E = Tingkat efisiensi kerja mein atau operator

Sedangkan formulai rumu untuk menentukan Efisieni ebuah mein adalah sebagai berikut :

$$E = \frac{H}{D} = 1 - \frac{D_1 + S_1}{D}$$

Sumber : Zulian Yamit

Dimana :

E = Tingkat efisiensi mesin atau operator

H = Waktu kerja setiap periode (jam)

D = Waktu kerja per periode (8 jam/hari/hift)

D₁= Down time (jam atau menit)

S₁= Set Up time per periode (jam atau menit)

Formulai jumlah produk yang dikehendaki dapat ditentukan dengan

rumu :

$$P = P_g + P_d$$

Dimana :

P = Jumlah produk yang dikehendaki tau yang diproses

P_g= Jumlah produk berkualitas baik (good product)

P_d= Jumlah produk cacat (defectif product)

Jika produk cacat diperkirakan dengan prosentasi (p) maka rumus akan berubah sebagai berikut :

$$P = \frac{P_g}{1 - p}$$

Jika ingin diketahui produk yang baik dengan produk yang cacat setiap saat maka rumus nya adalah sebagai berikut :

$$P_{gi-1} = P_{gi} + P_{di}$$

Dimana :

P_{gi-1} = Jumlah produk berkualitas dari tahapan proses ke-i-1 dan akan menjadi input bagi tahapan proses ke-i atau berikutnya

P_{gi} = Jumlah produk berkualitas baik dari tahapan ke-i dan akan menjadi input (P_{i+1}) untuk diproses tahapan berikutnya

P_{di} = Jumlah produk cacat dari tahapan proses ke-i yang selanjutnya merupakan buangan dan akan menjadi input untuk proses perbaikan (recycling).

Namun apabila produk cacat secara teknis dan ekonomis masih dimungkinkan untuk diperbaiki, diperlukan perhitungan tambahan mesin atau operator maka formulasi rumus jumlah mesin atau operator yang diperlukan menjadi :

$$N_i = \left(\frac{T_i}{60} \right) \left(\frac{P_i}{D \times E_i} \right) \quad i = 1, 2, 3$$

Dimana :

N_i = Jumlah mesin atau operator tambahan yang diperlukan untuk memperbaiki produk cacat pada tahapan proses ke-i

T_i = Waktu yang diperlukan untuk perbaikan produk cacat pada tahapan proses ke-i

P_i = Jumlah produk cacat yang dihasilkan pada tahapan proses ke-i, yang akan diperbaiki

i = Tahapan proses untuk memperbaiki produk cacat

Sumber : Zulian Yamit

Untuk memperjelas bagaimana proses penggunaan rumus-rumus tersebut dapat dilihat pada soal kasus berikut ini :

Perusahaan elektronik memproduksi produk “tandar” dengan perkiraan jumlah permintaan sebesar 1000 unit per hari pada tahun 2017 adalah sebagai berikut :

Tahapan Proses	Tipe mesin	Jam Kerja (D)	Waktu prose (T)	Down Time (D1)	Set-up time S1	Tet defect (p)
1	A	32	60'	280'	64'	12%
2	B	32	160'	320'	48'	8%
3	C	32	80'	160'	32'	18%

Modifikasi dari : Zulian Yamit

Dari data tersebut, tentukan tingkat efisiensi mesin masing-masing tahapan proses, jumlah produk yang harus dibuat setiap tahapan proses dan jumlah mesin yang dibutuhkan setiap tahapan proses.

Penyelesaian Kasus :

1. Menentukan efisiensi setiap tahapan proses (E)

$$E = \frac{D1 + S1}{D}$$

Tahapan proses ke- 1

$$E_1 = \frac{280 + 64}{32(60)} = 1 - 0,173 = 0,83 \text{ (83\%)}$$

Tahapan Proses ke-2

$$E_2 = \frac{320 + 48}{32(60)} = 1 - 0,192 = 0,81 \text{ (81\%)}$$

Tahapan proses ke-3

$$E_3 = \frac{160 + 32}{32(60)} = 1 - 0,10 = 0,90 \text{ (90\%)}$$

2. Menentukan jumlah produk yang harus dibuat setiap tahapan proses

$$P_i = \frac{P_{gi}}{1 - P_i}, \text{ untuk } i = 1,2,3$$

Tahapan proses ke-3

$$P_{g3} = 1000 \text{ unit/hari}$$

$$P_3 = \frac{P_{g3}}{1 - P_3} = \frac{1000}{1 - 0,12} = \frac{1000}{0,88} = 1.136,36 = 1.136 \text{ unit}$$

Tahapan proses ke-2

$$P_{g2} = 1000 \text{ unit/hari}$$

$$P_2 = \frac{P_{g2}}{1 - P_2} = \frac{1.136}{1 - 0,08} = \frac{1.136}{0,92} = 1.234,78 = 1.235 \text{ unit}$$

Tahapan proses ke-1

$$P_{g1} = 1000 \text{ unit/hari}$$

$$P_1 = \frac{P_{g1}}{1 - P_1} = \frac{1.235}{1 - 0,18} = \frac{1.235}{0,82} = 1.506,10 = 1.506 \text{ unit}$$

3. Menentukan jumlah mesin setiap tahapan proses

$$N_i = \left(\frac{T_i}{60} \right) \left(\frac{P_i}{D \times E_i} \right) \quad i = 1,2,3$$

Jumlah mesin tahapan proses ke-1

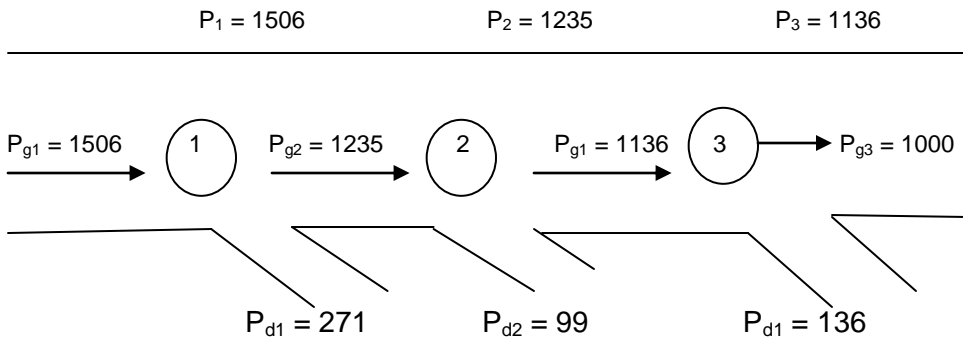
$$N_1 = \left(\frac{60}{60} \right) \left(\frac{1.506}{32 \times 0,83} \right) = 56,70 = 57 \text{ buah mesin}$$

Jumlah Mesin Tahapan proses ke-2

$$N_2 = \left(\frac{160}{60} \right) \left(\frac{1.235}{32 \times 0,81} \right) = 127,21 = 127 \text{ buah mesin}$$

Jumlah mesin tahapan proses ke-3

$$N_3 = \left(\frac{80}{60} \right) \left(\frac{1.136}{32 \times 0,90} \right) = 52,4 = 53 \text{ buah mesin}$$



2.3 Metode Pemilihan Alat Kerja

Untuk menentukan pemilihan mesin atau peralatan secara ekonomis dapat menggunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode Differential Yield (DY)

Metode ini merupakan metode yang paling sederhana digunakan oleh seorang manajer walaupun secara ekonomis kurang baik. Dalam metode ini manajer membandingkan perubahan biaya tahunan dengan perubahan biaya investasi rata-rata. Adapun rumus metode Differential Yield adalah sebagai berikut :

Rumus :
$$\frac{\Delta C}{\Delta A} \times 100 \%$$
 Ketentuan yang terbesar yang terpilih

Contoh Kasus :

Dari Tabel Hasil Perhitungan Investasi Rata-Rata milik Perusahaan Mudah Untung. Dengan Umur Ekonomis ditaksir 10 tahun

MESIN	INVESTASI	A	C	R
I	16.000.000	8.800.000	6.900.000	10 %
II	20.000.000	11.000.000	6.450.000	10 %
III	26.000.000	14.300.000	6.200.000	10 %

Jawab

MESIN	KENAIKAN ΔA (A)	BERKURANGNYA ΔC (C)	DY (dalam ribuan)
I – II	2.200.000	450.000	450/2200 x 100% = 20% II
II – III	3.300.000	250.000	250/3300 x 100% = 8% I
I – III	5.500.000	700.000	700/5500 x 100% = 13% III

Jadi DY terbesar adalah Mesin II, Mesin III dan Mesin I

2. Metode Capitalized Cost (CC)

Metode yang kedua yang dapat digunakan oleh manajer dalam memilih mesin atau alat kerja yang ekonomis adalah metode Capitalized Cost. Adapun rumus metode CC adalah sebagai berikut :

Rumus :

$$CC = I + CAC$$

Keterangan : CC = Capitalized Cost
I = Investasi
CAC = Capital Anual Cost

Dengan menggunakan metode ini manajer dianjurkan memilih Capitalized Cost yang terkecil. Metode CC mengasumsikan bahwa mesin atau alat kerja yang memiliki biaya modal terkecil menggambarkan bahwa mesin atau alat kerja tersebut lebih ekonomis dibandingkan dengan mesin atau alat kerja yang memiliki ilai CC lebih tinggi.

Untuk memperjelas pemanfaatan metode CC disediakan kasus sebagai berikut :

Contoh Kasus

Perusahaan selalu untung akan memilih satu mesin yang paling ekonomis dari tiga mesin yang tersedia untuk dipilih seperti nampak dalam tabel. Sedangkan Umur ekonomis mesin ditaksir 10 tahun.

MESIN	INVESTASI	A	C	R
I	16.000.000	8.800.000	6.900.000	10 %
II	20.000.000	11.000.000	6.450.000	10 %
III	26.000.000	14.300.000	6.200.000	10 %

Untuk menyelesaikan kasus tersebut sebelum menghitung nilai Capitalized Cost (CC) harus mencari dulu esarnya Capital Annual Cost dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{CAC} = \frac{C}{E (\%)}$$

Dari rumus d atas dapat dibuat turunannya menjadi :

$$\text{CAC} = \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R}$$

Penyelesaian

- Mesin I :

$$\begin{aligned} \text{CAC} &= \frac{C}{E (\%)} \\ &= \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R} \\ &= \frac{6.900.000}{\frac{1}{2} \left[\frac{10+1}{10} \right] 10\%} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{6.900.000}{0.055} \\ &= 125.454.545,45 = \mathbf{125.000.000 \text{ (dibulatkan)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CC} &= I + \text{CAC} \\ &= 16.000.000 + 125.000.000 \\ &= \mathbf{141.000.000} \end{aligned}$$

- Mesin II

$$\begin{aligned} \text{CAC} &= \frac{C}{E (\%)} \\ &= \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R} \\ &= \frac{6.450.000}{\frac{1}{2} \left[\frac{10+1}{10} \right] 10\%} \\ &= \frac{6.450.000}{0.055} \\ &= 117.272.727,27 = \mathbf{117.000.000 \text{ (hasil pembulata)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CC} &= I + \text{CAC} \\ &= 20.000.000 + 117.000.000 \\ &= \mathbf{137.000.000} \end{aligned}$$

- Mesin III

$$\text{CAC} = \frac{C}{E (\%)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R} \\
 &= \frac{6.200.000}{\frac{1}{2} \left[\frac{10+1}{10} \right] 10\%} \\
 &= \frac{0.055}{112.727.272,72} = \mathbf{113.000.000 \text{ (hasil pembulatan)}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CC &= I + CAC \\
 &= 26.000.000 + 113.000.000 \\
 &= \mathbf{139.000.000}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan nampak dalam tael sebagai berikut :

MESIN	INVESTASI	CAC (DIBULATKAN)	CC
I	16.000.000	125.000.000	141.000.000
II	20.000.000	117.000.000	137.000.000
III	26.000.000	113.000.000	139.000.000

Kesimpulan :

Dengan berdasarkan asmsi yang telah ditetapkan yaitu yang dipilih yang terkecil, maka mesin yang dipilih adalah Mesin II, karena mesin tersebut memiliki CC paling keci dibandingkan Mesin III dan I

3. Minimum Annual Cost

Metode yang ketiga yang dapat digunakan dalam memilih mesin yang paling ekonomis adalah dengan menggunakan rumus Minimum Anual Coast (MAC). Adapun rumus Metode Minimum Anual Cost (MAC) adalah sebagai berikut :

Rumus : $MAC = TAC = C + E(Rp)$

Rumus tersebut dapat dibuat rumus turunan sebagai berikut :

$$MAC = C + \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right)$$

Asumsi yang dipilih adalah mesin atau alat kerja yang memiliki Minimum Annual Cost (MAC) terkecil.

Dengan berdasarkan pada kasus tersebut besarnya Minimum Annual Cost (MAC) dari ketiga mesin adalah sebagai berikut :

- Mesin I

$$\begin{aligned} E (Rp.) &= \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right) R \\ &= \frac{1}{2} (16.000.000) \left(\frac{10 + 1}{10} \right) 10 \% \\ &= 8.000.000 (0.11) \\ &= 880.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MAC &= C + E \\ &= 6.900.000 + 880.000 \\ &= 7.780.000 \end{aligned}$$

- Mesin II

$$\begin{aligned} E (Rp.) &= \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right) R \\ &= \frac{1}{2} (20.000.000) \left(\frac{10 + 1}{10} \right) 10 \% \end{aligned}$$

$$= 10.000.000 (0.11)$$

$$= 1.100.000$$

$$\text{MAC} = C + E$$

$$= 6.450.000 + 1.100.000$$

$$= 7.550.000$$

- Mesin III

$$E (\text{Rp.}) = \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right] R$$

$$= \frac{1}{2} (26.000.000) \left[\frac{10 + 1}{10} \right] 10 \%$$

$$= 13.000.000 (0.11)$$

$$= 1.430.000$$

$$\text{MAC} = C + E$$

$$= 6.200.000 + 1.430.000$$

$$= 7.630.000$$

MESIN	C	E = A x 10 %	MAC
I	6.900.000	880.000	7.780.000
II	6.450.000	1.100.000	7.550.000
III	6.200.000	1.430.000	7.630.000

Kesimpulan dengan menggunakan metode yang ketiga yaitu MAC mesin yang dianjurkan untuk dipilih adalah mesin II, karena mesin ini memiliki angka minimum anual cost paling rendah dibandingkan dengan mesin III dan mesin I. Artinya bahwa mesin II memiliki nilai paling ekonomis dibandingkan dengan mesin III dan mesin I.

Semua metode tersebut baik metode 1, 2, dan 3 dapat digunakan apabila mesin atau peralatan memiliki kesamaan dalam hal :

- 1) Merek
- 2) Kapasitas
- 3) Speck
- 4) Harga

5) Tipe

Contoh Kasus Berikutnya :

Semua merk mobil mempunyai umur yang sama yaitu 15 tahun.
Data dari ke tiga merk mobil tersebut terlihat sebagai berikut :

Mobil	Investasi	A	C	R
Toyota	160.000.000	.....	13.000.000	10 %
Daihatsu	140.000.000	.....	12.900.000	10 %
Suzuki	152.000.000	.....	12.400.000	10 %

Hitung dan pilih mobil mana yang paling ekonomis, berikan alasan saudara dengan menggunakan DY, CC, dan MAC / TAC

Jawab :

◆ Toyota

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right) \\
 &= \frac{1}{2} (160.000.000) \left(\frac{15 + 1}{15} \right) \\
 &= 80.000.000 (1,067) = 85.360.000
 \end{aligned}$$

◆ Daihatsu

$$\begin{aligned}
 A &= \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right) \\
 &= \frac{1}{2} (140.000.000) \left(\frac{15 + 1}{15} \right) \\
 &= 70.000.000 (1,067) = 74.690.000
 \end{aligned}$$

◆ Suzuki

$$A = \frac{1}{2} V \left(\frac{N + 1}{N} \right)$$

$$= \frac{1}{2} (152.000.000) \left(\frac{15 + 1}{15} \right)$$

$$= 76.000.000 (1,067) = 81.092.000$$

Mobil	Investasi	A	C	R
Toyota	160.000.000	85.360.000	13.000.000	10 %
Daihatsu	140.000.000	74.690.000	12.900.000	10 %
Suzuki	152.000.000	81.092.000	12.400.000	10 %

MOBIL	KENAIKAN A (Δ A)	BERKURANGNYA C (ΔC)	DY (dalam jutaan)
Toyota	10.670.000	100.000	100/10.670 x 100% = 0,94%
Daihatsu	6.402.000	500.000	500/6.402 x 100% = 7,81%
Suzuki	4.268.000	600.000	600/4.268 x 100% = 14,06%

Dengan menggunakan metode DY maka mobil yang dipilih adalah mobil Suzuki karena prosen DY nya paling besar dibandingkan dengan Mobil Daihatsu dan Mobil Toyota

Dengan Menggunakan Metode Capitalized Cost (CC)

- Toyota

$$CAC = \frac{C}{E (\%)}$$

$$= \frac{C}{\frac{1}{2} \left(\frac{N + 1}{N} \right) R}$$

$$= \frac{13.000.000}{\frac{1}{2} \left(\frac{15 + 1}{15} \right) 10 \%}$$

$$= \frac{13.000.000}{0.053}$$

$$= 245.283.018,87 = \mathbf{245.000.000 \text{ (hasil pembulatan)}}$$

$$\text{CC} = I + \text{CAC}$$

$$= 160.000.000 + 245.000.000$$

$$= \mathbf{405.000.000}$$

- Daihatsu

$$\text{CAC} = \frac{C}{E (\%)}$$

$$= \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R}$$

$$= \frac{12.900.000}{\frac{1}{2} \left[\frac{15+1}{15} \right] 10\%}$$

$$= \frac{12.900.000}{0.053}$$

$$= 243.396.226,42 = \mathbf{243.000.000}$$

$$\text{CC} = I + \text{CAC}$$

$$= 140.000.000 + 243.000.000$$

$$= \mathbf{383.000.000}$$

- Suzuki

$$\text{CAC} = \frac{C}{E (\%)}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{C}{\frac{1}{2} \left[\frac{N+1}{N} \right] R} \\
 &= \frac{12.400.000}{\frac{1}{2} \left[\frac{15+1}{15} \right] 10\%} \\
 &= \frac{12.400.000}{0.053} \\
 &= 233.962.264,15 = \mathbf{234.000.000}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CC &= I + CAC \\
 &= 152.000 + 234.000.000 \\
 &= \mathbf{386.000.000}
 \end{aligned}$$

Dengan berdasarkan hasil perhitungan dari ketiga merek mobil tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut ini :

MOBIL	INVESTASI	CAC (DIBULATKAN)	CC
Toyota	160.000.000	245.000.000	405.000.000
Daihatsu	140.000.000	243.000.000	383.000.000
Suzuki	152.000.000	234.000.000	386.000.000

Kesimpulan dengan menggunakan metode yang kedua yaitu Capitalized Cost (CC) Mobil yang dianjurkan untuk dipilih adalah Mobil Merek Daihatsu dibandingkan Suzuki dan Toyota. Artinya menurut metode CC Mobil Daihatsu lebih ekonomis dibandingkan merek ketiga mobil tersebut.

Dengan menggunakan metode yang ketiga yaitu Minimum Annual Cost (MAC) adalah sbagai berikut :

- Toyota

$$\begin{aligned} E (\text{Rp.}) &= \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right] R \\ &= \frac{1}{2} (160.000.000) \left[\frac{15 + 1}{15} \right] 10 \% \\ &= 80.000000 (0.11) \\ &= 8.800.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAC} &= C + E \\ &= 3.000.000 + 8.800.000 \\ &= \mathbf{11.800.000} \end{aligned}$$

- Daihatsu

$$\begin{aligned} E (\text{Rp.}) &= \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right] R \\ &= \frac{1}{2} (140.000.000) \left[\frac{15 + 1}{15} \right] 10 \% \\ &= 70.000.000 (0.11) \\ &= \mathbf{7.700.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAC} &= C + E \\ &= 2.900.000 + 7.700.000 \\ &= \mathbf{10.600.000} \end{aligned}$$

- Suzuki

$$\begin{aligned} E (\text{Rp.}) &= \frac{1}{2} V \left[\frac{N + 1}{N} \right] R \\ &= \frac{1}{2} (152.000.000) \left[\frac{15 + 1}{15} \right] 10 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= 76.000.000 (0.11) \\ &= 8.360.000 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MAC} &= C + E \\ &= 2.400.000 + 8.360.000 \\ &= \mathbf{10.760.000} \end{aligned}$$

MOBIL	C	E Rp	MAC
Toyota	3.000.000	8.800.000	11.800.000
Daihatsu	2.900.000	7.700.000	10.600.000
Suzuki	2.400.000	8.360.000	10.760.000

Kesimpulan dari metode yang ketiga merek mobil yang dianjurkan dipilih adalah Merek Daihatsu karena memiliki nilai MAC paling kecil dibandingkan dengan merek mobil yang lain.

2.4 Job Design (Desain Pekerjaan)

Adalah suatu kegiatan pengembangan dan pengatur pekerjaan-pekerjaan yang harus dilaksanakan setiap karyawan atau kelompok karyawan. Menurut para ahli ini diakibatkan paling tidak 3 alasan berikut :

1. Pada hakekatnya sering terjadi konflik antara kebutuhan-kebutuhan dan tujuan-tujuan pekerja dan kelompok kerja dengan kebutuhan-kebutuhan (berbagai persyaratan) proses transportasi.
2. Sifat unik setiap individu mengakibatkan munculnya bermacam-macam tanggapan dalam wujud sikap, kegiatan fisik dan produktifitas dalam pelaksanaan tugas tertentu.
3. Perubahan karakter atau sifat tenaga kerja dan pekerjaan itu sendiri yang membuat model-model tradisional perilaku pekerja dan ketepatan pendekatan-pendekatan pengembangan kerja standar harus selalu dipertanyakan.

Desain pekerjaan dapat didefinisikan sebagai fungsi penetapan kegiatan-kegiatan kerja seseorang individu atau kelompok secara organisasional. Tujuan desain pekerjaan adalah untuk mengatur penugasan-penugasan kerja yang memenuhi kebutuhan-kebutuhan

organisasi dan teknologi dan memuaskan kebutuhan-kebutuhan pribadi dan individu para pemegang jabatan.

Menurut para ahli pengertian istilah pekerjaan dan kegiatan-kegiatan lainnya dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Gerak-Mikro (micro-motion). Adalah kegiatan-kegiatan kerja yang terkecil, mencakup gerakan-gerakan elementer seperti meletakan, meraih, menggenggam suatu objek.
2. Elemen. Adalah suatu agregasi dan atau lebih gerak mikro, biasanya dianggap lebih kurang sebagai kesatuan gerak yang lengkap, seperti mengambil, mengangkut dan mengatur barang.
3. Tugas. Adalah suatu agregasi dua atau lebih elemen menjadi kegiatan yang lengkap seperti menyapu lantai, memotong rumput, dsb.
4. Pekerjaan (job). Adalah serangkaian tugas-tugas yang harus dilaksanakan oleh seorang pekerja tertentu, suatu pekerjaan dapat terdiri dari beberapa tugas seperti pekerjaan sekretariat tugasnya adalah mengetik, membuat konsep surat dan pengarsipan surat, dll. Atau hanya terdiri atas tugas tunggal seperti pemasangan roda mobil dalam perakitan mobil.




Sedangkan para ahli mendefinisikan work study adalah suatu teknik yang mencakup analisis cara kerja dan waktu kerja yang digunakan untuk mencapai daya guna yang maksimum baik terhadap tenaga kerja, peralatan fasilitas yang ada maupun material guna meningkatkan produktivitas dengan biaya yang minimum.

2.5 Method Study

Para ahli mendefinisikan Method Study adalah suatu teknik yang mempelajari, mencatat, menganalisa dan membahas secara kritis, sistematis cara-cara melakukan sistem pekerjaan dengan tujuan mencari

dan menggunakan cara-cara yang paling tepat atau terbaik untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan menggunakan teknik yang tepat, yang tujuannya adalah untuk mengurangi isi kerja (work content).

Adapun langkah-langkah metode study menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. Pilih masalah yang akan dibahas
 - Teknis ? (cara yang paling tepat untuk mengerjakan suatu pekerjaan)
 - Ekonomis ? (biaya yang paling ekonomis untuk mengerjakan suatu pekerjaan)
 - Human ? (tenaga kerja yang terbaik jangan sampai salah penerapannya)
2. Kumpulkan fakta-fakta (Pengamatan Langsung) yaitu mengamati para karyawan yang sedang bekerja yang dilakukan oleh seorang pimpinan tanpa diketahui oleh karyawan yang bersangkutan.
3. Catatan Fakta-fakta tersebut baik dalam bentuk : Grafik maupun Peta.
4. Analisa Fakta-fakta secara kritis
 - What ? \longrightarrow Why ?
 - How ? \longrightarrow Why ?
 - Where ? \longrightarrow Why ?
 - When ? \longrightarrow Why ?
 - Who ? \longrightarrow Why ?
5. Kembangkan cara-cara yang lebih baik (Alternatif-alternatif)
 - Hapuskan  $\left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\}$ Simplikasi
 - Kombinasikan 
 - Perbaiki 

Merumuskan suatu metoda yang baru untuk melaksanakan pekerjaan dengan memasukkan prinsip-prinsip disain metoda yang cocok dengan menggunakan prinsip-prinsip ekonomi gerakan.

6. Pilih/tetapkan cara yang terbaik
7. Siapkan/laksanakan cara yang dipilih.

2.6 Waktu Standar

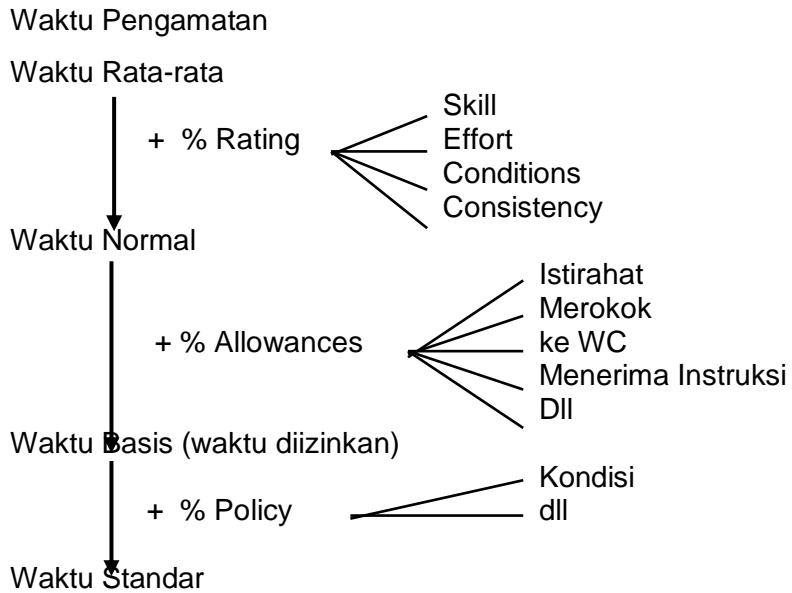
Menurut para ahli Time study adalah suatu teknik yang mencakup mengenai suatu kerja yang paling ekonomis untuk menyelesaikan suatu produk/pekerjaan atau berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu produk yang tujuannya adalah untuk mengefisienkan waktu. Untuk menentukan jumlah waktu standar yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, maka terlebih dahulu kita harus melakukan beberapa langkah-langkah. Adapun langkah-langkah tersebut menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. Kumpulkan segala keterangan mengenai pekerjaan yang akan diamati;
2. Uraikan pekerjaan ini ke dalam elemen-elemen kerja/elemen-elemen gerakan;
3. Ukur waktu tiap-tiap elemen kerja/elemen gerakan ini;
4. Ulangi pengukuran ini berkali-kali;
5. Catat hasil pengukuran tersebut;
6. Tentukan waktu rata-rata tiap-tiap elemen kerja/elemen gerakan tersebut.

Kegiatan selanjutnya setelah langkah-langkah tersebut di atas, maka untuk menentukan waktu standar dapat digunakan dengan dua cara (metode). Metode waktu standar menurut para ahli terdiri :

A. Metode Tidak Langsung (Metode Vertikal)

Metode tidak langsung dalam menentukan waktu standar harus mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :



Keterangan :

- Jika :**
- Skill = dalam menit
 - Effort = dalam menit
 - Condition = 10% (dml prosen)
 - Consistency = 10%

Maka :

- Waktu Normal = $\frac{\text{Menit}}{\text{WN}} \times 100\%$ → Allowances

- Waktu Rata-rata = $\frac{\text{Menit}}{\text{WR}} \times 100\%$ → Rating

- Waktu Basis = $\frac{\text{Menit}}{\text{WB}} \times 100\%$ → Policy

B. Metode Langsung (Metoda Horizontal)

Sedangkan dengan menggunakan metode langsung dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :

Rating Factor (RF) = 1 + % Rating

$$\text{Allowances Factor (AF)} = 1 + \% \text{ Allowances}$$

$$\text{Policy Factor (PF)} = 1 + \% \text{ Policy}$$

Sehingga \longrightarrow Waktu Standar = $WR \cdot (RF) \cdot (AF) \cdot (PF)$

Contoh Soal

1. Berdasarkan penelitian di sebuah perusahaan meubel waktu untuk membuat produk (sebuah kursi) membutuhkan waktu rata-rata (WR) selama 5 jam, sedangkan Allowance Time (Waktu All.) yang diketahui adalah 10% dan Policy Factor (PF) yang diberikan adalah 110%. Berapakah Waktu Standar (WS) untuk pembuatan produk (kursi) jika diketahui bahwa Rating Time hanya 5%.

Jawab :

Diketahui :

$$WR = 300 \text{ menit}$$

$$\% \text{ Rating} = 5 \%$$

$$\% \text{ Allowance} = 10\%$$

$$\% \text{ Policy} = 110\%$$

CARA I

$$\begin{aligned} WN &= WR + \% R \\ &= 300' + (5\% \times 300') \\ &= \mathbf{315'} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WB &= WN + \% All \\ &= 315' + (10\% \times 315') \\ &= \mathbf{346,5'} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WS &= WB + \% P \\ &= 346,5' + (110\% \times 346,5') \\ &= \mathbf{727,65'} \end{aligned}$$

CARA II

$$\begin{aligned} RF &= 1 + \% R \\ &= 1 + 5\% \\ &= \mathbf{1,05} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} AF &= 1 + \% All \\ &= 1 + 10\% \\ &= \mathbf{1,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} PF &= 1 + \% P \\ &= 1 + 110\% \\ &= \mathbf{2,10} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} WS &= WR \cdot (RF) \cdot (AF) \cdot (PF) \\ &= 5 \cdot (1,05) \cdot (1,10) \cdot (2,10) \\ &= 12,1275 \text{ jam} \\ &= \mathbf{727,65 \text{ menit}} \end{aligned}$$

Kedua rumus tersebut dapat digunakan untuk menghitung waktu standar dalam bidang apapun, misalnya :

- 1) Bidang Jasa publik
- 2) Bidang Konstruksi
- 3) Bidang Industri
- 4) Bidang perdagangan dalam hal pengiriman atau pengepakan barang

Kedua rumus perhitungan waktu standar akan dan harus menghasilkan jumlah jam yang sama.

2. Diketahui WR untuk menyelesaikan suatu unit kursi adalah 1 jam. Pimpinan perusahaan memberikan penghargaan kepada karyawannya atas skill dan konsistensinya sebesar 10% dan diberikan kebijaksanaan 5% kalau terjadi mati lampu atau hari-hari hujan, selain itu perusahaan tersebut memberikan waktu istirahat selama 30 menit.

Coba cari berapa waktu standar untuk membuat satu unit kursi di perusahaan tersebut !

Jawab :

Diketahui :

WR = 1 jam = 60 menit

% Rating = 10%

30

% Allowances = 30 menit = $\frac{30}{60} \times 100\% = 50\%$

60

% Policy = 5%

Cara I

WN = WR + %R

WB = WN + %All

WS = WB + %P

= 60' + (10% x 60')

= 66' + (45,45 x 66')

= 96' + (5% x 96')

= **66'**

= **96'**

Cara II

$$RF = 1 + \% R = 1 + 10\% = 1,10$$

$$AF = 1 + \% All = 1 + 45,45 = 1,45$$

$$PF = 1 + \% P = 1 + 5 \% = 1,05$$

$$WS = WR (RF) (AF) (PF) = 60 (1,10) (1,45) (1,05) = \mathbf{100,49 \text{ menit}}$$

Kesimpulan :

Bahwa terdapat selisih antara Cara I dengan Cara II yaitu sebesar 0,31.

2.7 Resume

Peralatan kerja adalah sejumlah alat kerja (mesin dan peralatan lainnya) yang dibutuhkan atau yang diperlukan oleh perusahaan untuk melaksanakan fungsi operasi.

Langkah-langka analisis dan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan terdiri dari : 1. Bahan baku alat yang kan dipilih, 2. Bentuk Mutu, 3. Volume type, 4. Metode dalam memperoleh alat kerja yang dipilih

Sedangkan faktor faktor pertimbangan yang dijadikan dasa oleh seorang manajer dalam memilih alat kerja adalah sebagai berikut : 1. Faktor yag dapat diukur, 2. Faktor yang tdak dapat diukur, 3. Faktor Biaya

Ciri-Ciri mesin-mesin yang bersifat umum antara lain : 1. Biasanya dibuat dengan bentuk standar, 2. Proses berdasarkan bentuk pasar / persediaan, 3. Volume dalam jumlah besar, 4. Harga relatif murah sehingga investasi dalam mesin lebih murah, 5. Penggunaannya sangat fleksibel dengan beberapa macam operasi dapat menghasilkan beberapa macam produk, 6. Menentukan pekerja yang terdidik dan berpengalaman untuk menjalankannya, 7. Diperlukan kegiatan pemeriksaan (inspeksi) atas apa yang dikerjakan pada mesin tersebut, 8. Biasanya kurang otomatis, 9. Kegiatan maintenance (pemeliharaan) lebih mudah dan lebih

murah, 10. Penggantian mesin lebih mudah dilakukan, 11. Tidak mudah ketinggalan jaman atau menjadi kuno. Edangkan Ciri khusus terdiri dari :

1. Biasanya dibuat berdasarkan pesanan,
2. Volume dalam jumlah kecil,
3. Harga relatif lebih mahal sehingga investasi dalam mesin lebih mahal,
4. Semi otomatis / otomatis sehingga pekerjaan dapat selesai lebih cepat,
5. Dibutuhkan tenaga kerja yang sedikit,
6. Dibutuhkan tenaga maintenance yang ahli/khusus sehingga biaya maintenance lebih mahal,
7. Mesin ini tidak dapat dipergunakan untuk menghadapi perubahan produk yang diminta oleh konsumen/langganan,
8. Mesin ini sukar menghadapi perubahan tingkat permintaan karena biasanya tingkat produksinya telah tertentu,
9. Mesin ini mudah ketinggalan jaman atau menjadi kuno (karena cepatnya kemajuan teknologi).

Faktor faktor pertimbangan yang dijadikan dasa oleh seorang manajer dalam memilih alat kerja adalah sebagai berikut : 1. Faktor yang dapat diukur, 2. Faktor yang tidak dapat diukur, 3. Faktor Biaya

Job Design adalah suatu kegiatan pengembangan dan pengatur pekerjaan-pekerjaan yang harus dilaksanakan setiap karyawan atau kelompok karyawan. Menurut para ahli ini diakibatkan paling tidak 3 alasan berikut : 1. Pada hakekatnya sering terjadi konflik antara kebutuhan-kebutuhan dan tujuan-tujuan pekerja dan kelompok kerja dengan kebutuhan-kebutuhan (berbagai persyaratan) proses transformasi, 2. Sifat unik setiap individu mengakibatkan munculnya bermacam-macam tanggapan dalam wujud sikap, kegiatan fisik dan produktifitas dalam pelaksanaan tugas tertentu, 3. Perubahan karakter atau sifat tenaga kerja dan pekerjaan itu sendiri yang membuat model-model tradisional perilaku pekerja dan ketepatan pendekatan-pendekatan pengembangan kerja standar harus selalu dipertanyakan.

Desain pekerjaan dapat didefinisikan sebagai fungsi penetapan kegiatan-kegiatan kerja seseorang individu atau kelompok secara

organisasional. Tujuan desain pekerjaan adalah untuk mengatur penugasan-penugasan kerja yang memenuhi kebutuhan-kebutuhan organisasi dan teknologi dan memuaskan kebutuhan-kebutuhan pribadi dan individu para pemegang jabatan.

Method Study adalah suatu teknik yang mempelajari, mencatat, menganalisa dan membahas secara kritis, sistematis cara-cara melakukan sistem pekerjaan dengan tujuan mencari dan menggunakan cara-cara yang paling tepat atau terbaik untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan menggunakan teknik yang tepat, yang tujuannya adalah untuk mengurangi isi kerja (work content).

Time study adalah suatu teknik yang mencakup mengenai suatu kerja yang paling ekonomis untuk menyelesaikan suatu produk/pekerjaan atau berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu produk yang tujuannya adalah untuk mengefisienkan waktu.

Metode perhitungan Waktu Standar terdiri dari Metode Langsung dan metode tidak langsung.

2.8 Soal-Soal Latihan

Soal 1

Dalam menentukan pemilihan peralatan kerja terdiri dari 3 faktor yaitu faktor intangible, faktor tangible, dan faktor biaya. Sebutkan dan lejakkan ciri-ciri ketiga faktor tersebut !

Soal 2

PT. XZ sedang mempertimbangkan tiga peristiwa yang saling lepas dalam pembelian mesin. Jika diketahui sebagai berikut :

Mesin	Upah Langsung	Upah Tak Langsung	Biaya Maint/C	Umur (N)	Bunga (R)	N
X	3.000	2.250	27.500	10 th	10 %	16.000
Y	2.500	2.000	55.000	10 th	10 %	16.000
Z	4.000	2.500	50.000	10 th	10 %	15.000

Berdasarkan keterangan di atas, Hitunglah dan pilih dari ketiga mesin tersebut yang paling ekonomis dan kemukakan alasan saudara.

Soal 4

PT. Meriah mendapatkan pekerjaan dari rekanan WR untuk menyelesaikan suatu unit kursi adalah 2 jam. Pimpinan perusahaan memberikan penghargaan kepada karyawannya atas skill dan konsistensinya sebesar 10% dan diberikan kebijaksanaan 5% kalau terjadi mati lampu atau hari-hari hujan, selain itu perusahaan tersebut memberikan waktu istirahat selama 30 menit.

Coba cari berapa waktu standar untuk membuat satu unit kursi di perusahaan tersebut baik dengan metode langung maupun metode tidak langung !

Soal 5

PT. YOCIMA memproduksi produk “Miyoka” dengan jumlah permintaan sebear 500 unit per hari. Data prose produksi terdapat dalam tabel berikut ini :

Tahapan Proses	Tipe mesin	Jam Kerja (D)	Waktu prose (T)	Down Time (D1)	Set-up time S1	Tet defect (p)
1	D	16	30'	120'	32'	8%
2	E	16	80'	160'	24'	6%
3	F	16	40'	80'	16'	10%

Dari data di atas hitunglah :

1. Efisiensi setiap tahapan proses
2. Jumlah Produk yang harus dibuat setiap tahapan proses
3. Jumlah mein setiap tahapan proses

Bab 3

PENENTUAN LOKASI DAN TATA LETAK PERALATAN

- Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan
- 3.1 Penentuan Lokasi Perusahaan
- 3.2 Maksud dan Tujuan
- 3.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penentuan Lokasi Perusahaan
 - 3.3.1 Faktor Utama (Primer)
 - 3.3.2 Faktor Sekunder
- 3.4 Metode Penilaian Plant Site
 - 3.4.1 Metode Penilaian Hasil Values
 - 3.4.2 Metode Perbandingan Biaya
 - 3.4.3 Economic Analysis
- 3.5 Perencanaan Pembangunan Perusahaan
- 3.6 Definisi Plan Lay Out
- 3.7 Maksud dan Tujuan Plan Lay Out
- 3.8 Faktor-Faktor Penentu Plan Lay Out
- 3.9 Macam-Macam Plant Lay Out
- 3.10 Resume
- 3.11 Soal-Soal Latihan

3.1 Penentuan Lokasi Perusahaan

Plant Location adalah usaha-usaha untuk menentukan lokasi pabrik dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu sehingga akan menjamin kelangsungan hidup (eksistensi) dari perusahaan tersebut.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa keputusan lokasi pabrik sangat bergantung pada jenis bisnis. Untuk keputusan lokasi Industri strategi yang digunakan biasanya adalah strategi untuk meminimalkan biaya meskipun inovasi dan kreativitas juga sangat penting.

Dengan pengertian di atas maka lokasi pabrik atau lokasi perusahaan atau lokasi organisasi sangat dipengaruhi oleh betuk dari perusahaan itu sendiri serta menggunakan strategi meminimalkan biaya.

Menurut Zulian Yamit menyatakan bahwa untuk mendapatkan lokasi pabrik yang ideal harus memperhatikan 3 (tiga) syarat sebagai berikut :

- 1) Menentukan daerah
- 2) Menentukan lingkungan masyarakat untuk diteliti secara rinci
- 3) Memilih lokasi yan terbaik

Paling menarik dalam menentuka lokasi pabrik adalah apakah pabrik didirikan di kota besar, pinggir kota atau luar kota. Dalam hal ini Zulian Yamit menyatakan bahwa terdapat beberapa kondisi umum yang ikut berperan dlm proses penentuan lokasi pabrik yaitu :

1. Lokasi di kota besar yaitu :
 - a. Diperlukan tenaga kerja terampil dalam jumlah besar
 - b. Proses produksi sangat tergantung pada fasilitas-faslitas yang umumnya hanya terdapa di kota besar seperti : listrik, gas, dan lin-lainnya
 - c. Sarana transportasi dan komunikasi untuk kecepatan pengiriman memiliki tingkat kepentingan sangat tinggi

- d. Banyak persoalan tenaga kerja
 - e. Ekspansi sulit dilakukan dan harga tanah mahal
2. Lokasi di pinggir kota yaitu :
- a. Tenaga kerja semi-skill lebih diutamakan
 - b. Rencana ekspansi pabrik mudah dilakukan
 - c. Tenaga kerja dapat tinggal dekat dengan lokasi pabrik
 - d. Jumlah penduduk tidak begitu besar, sehingga masalah lingkungan tidak banyak timbul
3. Lokasi jauh di luar kota yaitu :
- a. Lahan yang luas sangat diperlukan baik untuk sekarang maupun rencana ekspansi yang akan datang
 - b. Tenaga kerja kurang terampil dalam jumlah besar lebih dikehendaki
 - c. Produk yang dihasilkan sangat berbahaya atau berisiko tinggi
 - d. Standar upah minimum relatif lebih kecil dan tenaga kerja mudah didapat

Dari uraian di atas yang menjadi pertimbangan para manajer perusahaan adalah akan fokus pada hal-hal yang memiliki resiko lebih kecil dan biasanya manajer akan mempertimbangkan lebih lanjut dengan berbagai metode pemilihan lokasi pabrik.

3.2 Maksud dan Tujuan

Setiap kegiatan yang dilakukan sudah pasti memiliki maksud dan tujuan. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa tujuan dari strategi lokasi adalah bagaimana perusahaan memaksimalkan manfaat lokasi bagi perusahaan. Dalam memaksimalkan manfaat lokasi terdiri dari 1) Lokasi dan Biaya dan Lokasi dan inovasi. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan pula bahwa terdapat empat sifat yang mempengaruhi inovasi dan daya saing secara keseluruhan diantaranya :

- 1) Adanya input berkualitas tinggi dan khusus, seperti kemampuan ilmiah dan teknik
- 2) Lingkungan yang kondusif bagi investasi dan persaingan lokal yang kuat
- 3) Tekanan dan wawasan yang didapat dari pasar lokal yang berpengalaman
- 4) Adanya industri lokal yang berhubungan dan mendukung

Sedangkan Maksud dan tujuan daripada Plant Location menurut para ahli lainnya adalah sbb :

- 1) Memaksimalkan keuntungan;
- 2) Penempatan pabrik yang baik dengan sendirinya akan menyumbang banyak (sangat membantu) dalam usaha meminimumkan biaya;
- 3) Distribusi barang-barang menjadi lancar, efektif dan efisien.

Selain hal-hal tersebut di atas manajer dalam menentukan lokasi pabrik harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- 1) Menentukan daerah-daerah alternatif yang bisa dipergunakan sebagai lokasi pabrik berdasarkan ketentuan-ketentuan dari pemerintah daerah setempat;
- 2) Mengumpulkan data sebanyak mungkin mengenai faktor-faktor yang akan digunakan sebagai bahan pertimbangan;
- 3) Menganalisa semua data-data yang terkumpul mengenai nilai kualitatif maupun kuantitatif dari masing-masing daerah;
- 4) Menentukan lokasi yang menguntungkan berdasarkan metode analisis yang digunakan, misalnya metode penilaian plant site dan atau metode transportasi

3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Plant Location

3.3.1 Faktor Utama (Primer)

Faktor utama yang mempengaruhi penentuan lokasi pabrik adalah merupakan faktor yang paling penting dan besar pengaruhnya terhadap penunjang maksud dan tujuan penentuan lokasi pabrik. Jay Heizer dan Barry Reinder menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi pabrik antara lain : 1) ekonomi pasar; 2) komunikasi internasional yang lebih baik; 3) perjalanan dan pengiriman yang lebih cepat dan dapat diandalkan; 4) kemudahan perpindahan arus modal antarnegara; dan 5) diferensiasi biaya tenaga kerja yang tinggi. Selain faktor tersebut juga masih terdapat faktor lain yaitu produktivitas tenaga kerja, nilai tukar valuta asing, budaya, perubahan sikap terhadap industri, kedekatan terhadap pasar, pemasok, dan pesaing.

Dengan memperhatikan berbagai pendapat para ahli manajemen operasi bahwa faktor utama yang menentukan lokasi pabrik adalah :

- 1) letak dari pasar
- 2) letak dari sumber bahan mentah
- 3) terdapatnya fasilitas pengangkutan
- 4) terdapatnya tenaga kerja yang tersedia
- 5) terdapatnya pembangkit tenaga listrik

3.3.2 Faktor Sekunder

Faktor sekunder penentuan lokasi pabrik adalah merupakan faktor-faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap perusahaan yang memiliki dampak baik jangka pendek, menengah maupun jangka panjang. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa bahwa faktor ini meliputi : keputusan negara (faktor penentu keberhasilan) antara lain :

1. Resiko politik, peraturan, sikap, dan insentif pemerintah
2. Permasalahan budaya dan ekonomi

3. Lokasi pasar
4. Bakat, sikap, produktivitas, dan upah tenaga kerja
5. Ketersediaan pasokan, komunikasi dan energi
6. Resiko nilai tukar dan mata uang.

Keputusan wilayah/komunitas yang terdiri dari :

1. Keinginan perusahaan
2. Daya tarik dari wilayah tersebut (budaya, pajak, iklim dan lain-lain)
3. Ketersediaan tenaga kerja, upah tenaga kerja, serta sikap mereka terhadap serikat pekerja
4. Biaya dan ketersediaan layanan umum
5. Peraturan provinsi, kabupaten dan kota tentang lingkungan hidup
6. Insentif dari pemerintah dan kebijakan fiskal
7. Kedekatan pada bahan mentah dan pelanggan

Keputusan lokasi yang meliputi :

1. Ukuran dan biaya lokasi
2. Sistem transportasi udara, kereta, jalan bebas hambatan, dan transportasi air
3. Pembatasan daerah
4. Kedekatan pada jasa/pasokan yang dibutuhkan
5. Permasalahan dampak lingkungan hidup

Dengan berdasar pada pendapat-pendapat di atas, maka faktor sekunder yang mempengaruhi lokasi pabrik adalah :

- 1) Rencana masa depan
- 2) Biaya dari tanah dan gedung, terutama dalam hubungannya dengan rencana masa depan
- 3) Kemungkinan perluasan (ekspansi)
- 4) Terdapatnya fasilitas service
- 5) Terdapatnya fasilitas pembelian
- 6) Terdapatnya persediaan air

- 7) Tinggi rendahnya pajak dan UU perburuhan
- 8) Masyarakat di daerah itu (sikap, keamanan)
- 9) Iklim
- 10) Tanah
- 11) Perumahan yang ada dan fasilitas-fasilitas lainnya.

Selain faktor primer dan sekunder Zulian Yamit menambahkan bahwa faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik antara lain :

- 1) Lokasi Pasar
- 2) Sumber Bahan Baku
- 3) Transfortasi
- 4) Sumber energi dan tenaga listrik
- 5) Iklim
- 6) Buruh dan tingkat upah
- 7) Undang-Undang dan sistem perpajakan
- 8) Sikap masyarakat
- 9) Air dan limbah industri

Dengan memperhatikan dua faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik, maka perusahaan harus menentukan Langkah-langkah penelaahan Plant Location antara lain : (1) Pemilihan daerahnya, (2) Pemilihan lingkungan tertentu dan (3) Pemilihan letak pabrik (site)

Ke – 16 faktor-faktor Plant Location di atas dapat disimpulkan lagi dalam 3 faktor, yaitu :

- Bahan baku
- Tenaga kerja
- Pasar

Secara Visual Faktor-faktor Plant Location dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Model Faktor-Faktor PLO

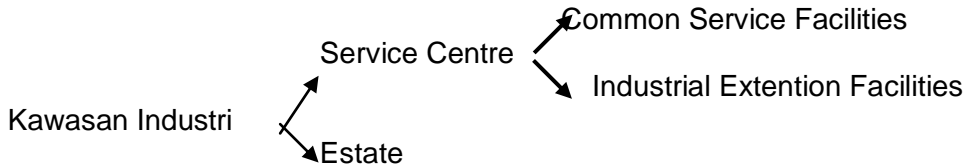
Faktor lain menurut Jay Heizer dan Barry Render yang dapat menentukan lokasi pabrik secara Global adalah :

- 1) Produktivitas Tenaga Kerja
- 2) Risiko Nilai Tukar dan Mata Uang
- 3) Biaya-Biaya Risiko Politik, Nilai, dan Budaya
- 4) Kedekatan pada Pasar
- 5) Kedekatan pada Pemasok
- 6) Kedekatan pada Pesaing

Dewasa ini penempatan perusahaan sudah diatur oleh pemerintah melalui kebijakan pemerintah untuk lokasi-lokasi strategis perusahaan yang dikelompokkan sesuai dengan jenis industrinya yang dikenal dengan Kawasan Industri.

Kawasan Industri Adalah suatu kawasan dimana didalamnya terdiri dari atau merupakan kombinasi antara service centre dan estate.

Service Centre adalah Merupakan suatu pelengkap teknis didalam melaksanakan pembinaan terhadap industri kecil yang berfungsi memberikan pelayanan-pelayanan serta menyediakan fasilitas-fasilitas diantaranya : Common Service Facilities dan juga berupa Industrial Extention Service.



Common Service adalah Penyediaan fasilitas segala keperluan pelayanan yang dibutuhkan/ diperlukan oleh masyarakat kawasan industri/lingkungan insudtri baik untuk kepentingan industrinya maupun untuk kepentingan masyarakat.

Dengan kata lain fasilitas-fasilitas pelayanan yang disediakan yaitu mencakup mesin-mesin peralatan untuk proses produksi yang belum mampu dimiliki oleh masyarakat lingkungan industri kecil.

Selain itu Common Service Facilities juga menyediakan keperluan guna pengembangan seperti : disain ruangan-ruangan, disain ruangan untuk pendidikan dan latihan, ruang promosi, ruang pertemuan, pergudangan dan fasilitas lainnya.

Industrial Extention Facilities Merupakan pelayanan dalam segi usaha dan terutama dalam aspek-aspek bantuan seperti bantuan penyediaan bahan baku, modal, mengenai pemasaran, manajemen, service, keterampilan teknis dan pelayanan lainnya yang diperlukan oleh masyarakat industri.

Estate Suatu kawasan/areal tanah yang lengkap dengan sarana dan prasarananya baik bangunan, peralatan, peralatan perusahaan, peralatan unit-unit produksi, serta segala fasilitas lainnya seperti : prasarana jalan, air, listrik, saluran, pembuangan, penghijauan, dll.

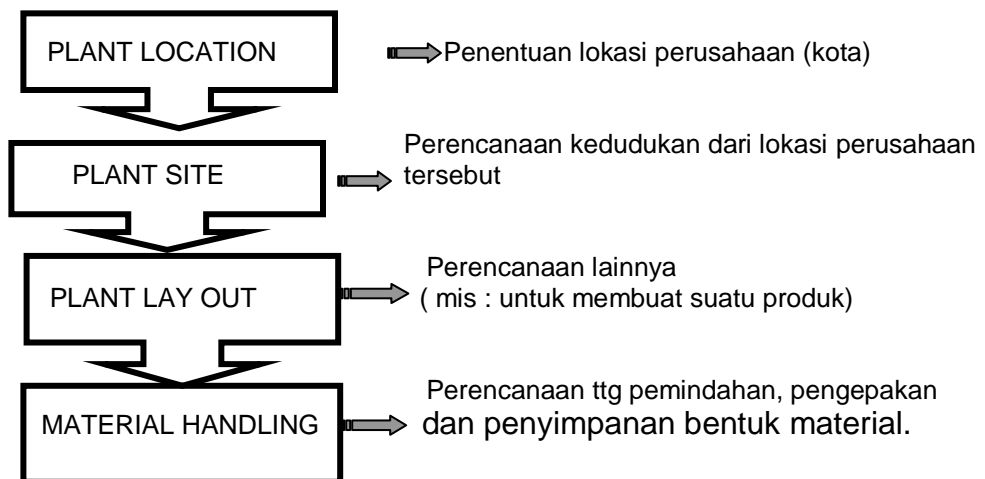
Suburban Area adalah daerah pinggiran kota besar / kota-kota kecil yang berada dekat kota besar. Daerah seperti ini banyak dipilih sebagai tempat untuk mendirikan pabrik.

Daerah suburban menarik perusahaan-perusahaan/industri-industri terutama setelah terdapatnya mesin-mesin material handling.

Alasan perusahaan memilih daerah suburban sebagai lokasi pabriknya adalah karena diperoleh beberapa keuntungan sbb :

1. Upah buruh relatif lebih murah dibanding dengan di kota besar;
2. Letaknya relatif dekat dengan pasar daripada daerah luar kota;
3. Harga tanah relatif lebih murah dibanding dengan di kota besar;
4. Lebih dekatnya hubungan transportasi ke kota besar sebagai pasar untuk barang-barang yang dihasilkan ;
5. Tidak perlu membangun/mendirikan pembangkit tenaga listrik (power station) sendiri karena listrik kota besar biasanya dapat dengan mudah mencapai daerah ini daripada daerah luar kota;
6. Adanya persediaan tenaga kerja yang besar dibandingkan dengan daerah-daerah jauh di luar kota;
7. Dekat dengan service industries yang umumnya banyak terdapat di kota-kota besar.

Secara Visual Hubungan Plant Location dengan Aspek Lain dapat digambarkan seperti dalam gambar berikut ini



Gambar 3.2 Hubungan PLO dengan Aspek lain

3.4 Metode-metode Penilaian Plant Site

Dalam menentukan penilaian plant site manajer perusahaan dapat memilih salah satu metode yang ada yang dapat memberikan jawaban atas apa yang akan dijadikan keputusan manajemen. Adapun metode-metode penilaian plant site menurut para ahli adalah :

3.4.1 Metode Penilaian Hasil Values

Metode ini manajer akan membandingkan beberapa faktor yang dapat diukur misalnya, pasar, pengangkutan, bahan baku, tenaga kerja, tenaga listrik dan iklim.

Untuk lebih jelas bagaimana implementasi metode penilaian hasil dapat dilihat dalam tabel 3.1 di halaman 100.

Tabel 3.1. Penggunaan dari Faktor-faktor yang Dapat Diukur Dalam Pemilihan Suatu Plant Site untuk Pabrik Elektronik

KEBUTUHAN PABRIK	NILAI LOKASI YG IDEAL	JAKARTA	BANDUNG	SURABAYA
		(LOKASI) A	(LOKASI) B	(LOKASI) C
Pasar	35	35	35	25
Pengangkutan	25	25	25	20
Bahan Baku	15	5	12	15
Tenaga Kerja	10	8	10	8
Tenaga Listrik	10	10	10	8
Iklim	5	5	5	4
Jumlah	100	88	97	80

Dalam metode ini semua faktor-faktor yang dianggap penting dinilai untuk masing-masing lokasi, kemudian lokasi yang mempunyai nilai (values) yang tertinggi yang kita pilih. Sebagai contoh kita misalkan ada 3 tempat yang berbeda yang dapat dipilih untuk lokasi pabrik, yang akan didirikan (lihat tabel). Nilai tersebut ditentukan dengan

memperbandingkan lokasi sebenarnya dengan lokasi yang ideal. Lokasi yang mempunyai total nilai yang tertinggi untuk ke-6 faktor tersebut yang dipilih, dalam hal ini lokasi B yang dipilih, karena mempunyai nilai tertinggi.

3.4.2 Metode Perbandingan Biaya

Metode perbandingan biaya lebih kompleks manajer dalam menentukan pilihan lokasi dibandingkan dengan metode sebelumnya. Dimana metode ini lebih rinci dalam menentukan biaya standa dengan biaya-biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi.

Tabel 3.2. Perhitungan Biaya Sampai Barang Diserahkan Kepada Langgan untuk Berbagai Lokasi Pabrik Speda Motor Untuk Satu Jenis Produk

JENIS BIAYA	JENIS / LOKASI			
	A	B	C	D
Bahan Baku	Rp. 50	Rp. 40	Rp. 35	Rp. 30
Bahan Bakar & Tenaga listrik	Rp. 15	Rp. 15	Rp. 20	Rp. 25
Biaya pengerjaan/operasi :				
- TK Pabrik & Pengawas	Rp. 20	Rp. 15	Rp. 20	Rp. 20
- Laboratorium reparasi, dll	Rp. 10	Rp. 10	Rp. 15	Rp. 15
Biaya lainnya :				
- Biaya administrasi	Rp. 5	Rp. 8	Rp. 10	Rp. 10
- Asuransi	Rp. 5	Rp. 5	Rp. 5	Rp. 5
- Pajak	Rp. 4	Rp. 4	Rp. 4	Rp. 4
- Bunga pinjaman	Rp. 3	Rp. 3	Rp. 3	Rp. 3
- Pengepakan	Rp. 4	Rp. 4	Rp. 4	Rp. 4
- Biaya penjualan	Rp. 4	Rp. 7	Rp. 10	Rp. 8
- Biaya pengangkutan ke pasar	Rp. 5	Rp. 8	Rp. 15	Rp. 10
Jumlah	Rp.126	Rp.119	Rp.141	Rp.134

Dalam menentukan pemilihan suatu lokasi pabrik, dapat digunakan metode perbandingan biaya. Biaya-biaya ini dibagi atas 3 bagian :

- a. Biaya / harga bahan
- b. Biaya pengolahan
- c. Biaya distribusi

Sebagai gambaran di dalam table 3.2, diberikan cara mentabulasikan biaya-biaya ini untuk memperbandingkan satu lokasi dengan lokasi lainnya. Dalam hal ini yang dipilih adalah tentunya lokasi yang mempunyai biaya (cost) terendah.

Biaya operasi ini meliputi biaya sewa, ongkos pengangkutan, biaya buruh, pajak, biaya listrik, biaya asministrasi dan lain-lain yang termasuk biaya operasi. Dari tabel 3.2 terlihat bahwa lokasi B mempunyai biaya terendah yaitu Rp. 119.

Terpenting dalam biaya-biaya yang diperbandingkan untuk pemilihan lokasi suatu pabrik tidak hanya biaya operasi saja tapi juga biaya distribusi dan biaya-biaya lainnya yang terjadi dalam suatu usaha perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi ini.

Namun kedua metode tersebut masih kurang objektif dalam menentukan lokasi pabrik karena manajer akan terbebani oleh faktor-faktor non teknis yang bersifat subyektif.

3.4.3 Economic Analysis

Yaitu suatu analisa mengenai biaya-biaya operasi pada masing-masing alternatif ditambah dengan penilaian atas faktor-faktor intangible yang relevant. Jadi didalam penilaian ini digunakan penganalisaan kuantitatif dan kualitatif dengan harapan penilaian ini objektif dan sehat.

Tabel 3.3. Economic Analysis Dalam Pemilihan Suatu Plant Site

INDIKATOR	KOTA A	KOTA B	KOTA C
Biaya Sewa (Rent)	Rp. 20.000,-	Rp. 10.000,-	Rp. 10.000,-
BTK (Labor)	Rp. 135.000,-	Rp. 130.000,-	Rp.160.000,-
Biaya pengangkutan (Freight charges)	Rp. 81.000,-	Rp. 64.000,-	Rp. 28.000,-
Pajak (Tax)	Rp. 0	Rp. 3.500,-	Rp. 2.000,-
Listrik (Power)	Rp. 6.000,-	Rp. 6.000,-	Rp. 6.000,-
Biaya Operasional Tetap (TOC)	Rp. 242.000,-	Rp. 213.000,-	Rp. 206.000,-
Sikap Masyarakat (Community Attitude)	Acuh tak acuh (Indifferent)	Menghendaki Usaha ini (Want Bussines)	Acuh tak acuh (Indifferent)
Perumahan Pegawai (Employre Housing)	Sangat Baik (Exellent)	Cukup (Adequate)	Kurang (Poor)

Kalau hanya dilihat faktor biaya, kita akan memilih lokasi C, akan tetapi kalau diperhitungkan intangible faktornya maka pilihan akan jatuh pada lokasi B. Metode ini dianggap paling objektif dibandingkan dengan dua metode tersebut yang sudah sebelumnya di bahas. Metode ini sering digunakan ole para peneliti untuk membuat kajian dalam pendirian penentuan lokasi perusahaan.

Selain metode-metode evaluasi alternatif penentuan lokasi pabrik tersebut, Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa penentuan lokasi pabrik terdiri dari :

1. Metode Pemeringkatan Faktor

Terdapat banyak faktor baik kuantitatif maupun kualitatif yang dipertimbangkan dalam memilih sebuah lokai pabrik. Metode ini terdiri dari enam langkah antara lain :

- 1) Membuat daftar faktor yang berhubungan yang disebut faktor penentu keberhasilan. (seperti dalam contoh pada tabel 4)
- 2) Memberikan sebuah bobot untuk setiap faktor untuk menggambarkan kepentingan relatif dan tujuan perusahaan.

- 3) Membuat sebuah skala untuk setiap faktor
- 4) Meminta penilai manajemen untuk setiap lokasi dan setiap faktor dengan menggunakan skala pada langkah 3.
- 5) Kalikan nilai dengan bobot setiap faktor dan jumlahkan nilai total untuk setiap lokasi
- 6) Membuat rekomendasi berdasarkan nilai poin maksimal yang juga mempertimbangkan hasil dari pendekatan kuantitatif.

Tabel 3.4 Contoh Model Pemingkatan Faktor

Faktor Penentu Keberhasilan	Nilai				
	(1 hingga 100)			Nilai x Bobot	
	Bobot	Prancis	Denmark	Prancis	Denmark
Sikap dan ketersediaan dan Tenaga Kerja	0,25	70	60	(0,25) (70) = 17,5	(0,25) (60) = 15,0
Rasio orang-mobil	0,05	50	60	(0,05) (50) = 2,5	(0,05) (60) = 3,0
Pendapatan perkapita	0,10	85	80	(0,10) (85) = 8,5	(0,10) (80) = 8,0
Struktur Pajak	0,39	75	70	(0,39) (75) = 27	(0,39) (70) = 27,3
Pendidikan dan Kesehatan	0,21	60	70	(0,21) (75) = 15,75	(0,21) (70) = 14,7
Total	1			70,4	68

Dengan memperhatikan Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa nilai maksimal adalah 100 diberikan untuk setiap faktor, dengan perhitungan total dari seluruh penentu keberhasilan lokasi yang paling baik adalah di Prancis.

2. Analisis Titi Impas Lokasi

Analisis Titik Impas lokasi merupakan penerapan analisis biaya-volume produksi untuk membuat suatu perbandingan ekonomis di antara alternatif lokasi yang ada. Dengan mengidentifikasi biaya tetap dan biaya variabel serta serta membuat grafik biaya-biaya ini untuk setiap lokasi, alternatif

dengan biaya terendah dapat ditentukan. Analisis titik impas lokasi dapat dilakukan baik secara matematis maupun grafis.

Berikut ini terdapat tiga langkah analisis titik impas antara lain :

- 1) Tentukan biaya tetap dan biaya variabel untuk tiap lokasi
- 2) Petakan biaya untuk setiap lokasi dengan biaya pada sumbu vertikal dan jumlah produksi tahunan pada sumbu horizontal
- 3) Pilih lokasi dengan biaya total terendah untuk jumlah produksi yang diharapkan.

Contoh :

John Kros, pemilik Carolina Ignitions Manufacturing, ingin memperluas kapasitasnya. Ia mempertimbangkan tiga lokasi untuk pabrik barunya yaitu : Akron, Bowling Green, dan Chicago. Perusahaan berharap dapat menemukan lokasi yang paling ekonomis untuk jumlah produksi yang diharapkan yaitu 2.000 unit per tahun.

Pendekatan : Kros menjalankan analisis titik impas lokasi. Ia menemukan biaya tetap per tahun pada lokasi-lokasi tersebut secara berurutan adalah \$30.000, \$60.000, dan \$110.000; biaya variabel adalah \$75 per unit, \$45 per unit, dan \$25 per unit. Harga jual yang diharapkan untuk setiap unit produk seharga \$120.

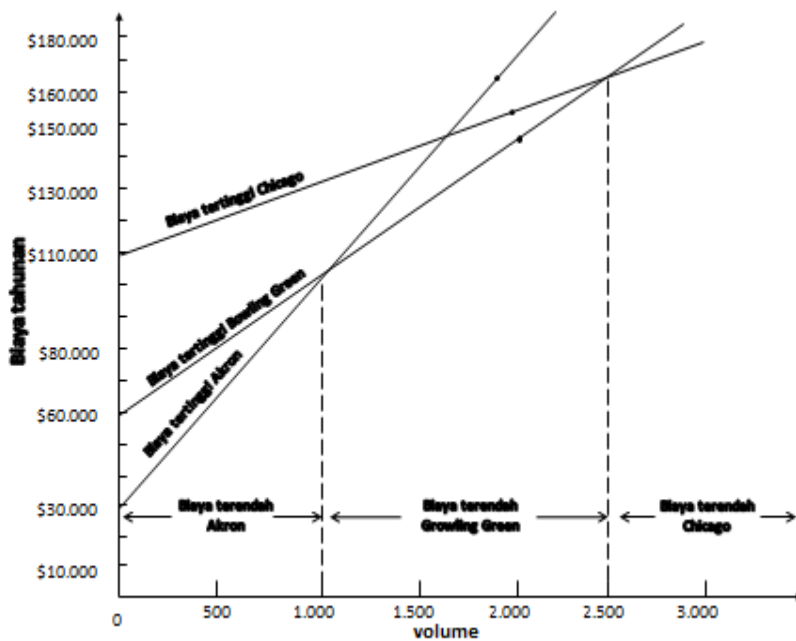
Solusi : Untuk setiap lokasi, Kros dapat memetakan biaya tetap (pada jumlah produk 0 unit) dan biaya total (biaya tetap + biaya variabel) pada jumlah output yang diharapkan. Garais-garis ini dapat dilihat pada Gambar 3.3.

Untuk Akron, Biaya Total = \$30.000 + \$75 (2.000) = \$180.000

Untuk Bowling Green, Biaya Total = \$60.000 + \$45 (2.000) = \$150.000

Untuk Chicago, Biaya Total = \$110.000 + \$25 (2.000) = \$160.000

Sebagai jawaban dari kasus tersebut secara grafik analisis titik impas terlihat pada gambar 3.1 di halaman 104.



128

Gambar 3.3
Grafik Titik Impas

3. Metode Pusat Gravitasi

Metode pusat gravitasi merupakan teknik matematis yang digunakan untuk menemukan lokasi pusat distribusi yang akan meminimalkan biaya distribusi. Metode ini memperhitungkan jarak lokasi pasar, jumlah barang yang dikirim ke pasar tersebut, dan biaya

pengiriman guna menemukan lokasi terbaik untuk sebuah pusat distribusi.

Persamaan matematis untuk menentukan Pusat Gravitasi :

$$\text{Koordinat } -x \text{ pusat gravitasi} = \frac{\sum i d_{ix} Q_i}{\sum i Q_i}$$

$$\text{Koordinat } -y \text{ pusat gravitasi} = \frac{\sum i d_{iy} Q_i}{\sum i Q_i}$$

d_{ix} = koordinasi $-x$ lokasi i

d_{iy} = koordinasi $-y$ lokasi i

Q_i = kuantitas barang yang dipindahkan ke atau dari lokasi i

Contoh Kasus

Quin's Discount Departemen Stores merupakan satu rantai toko besar sejenis Target. Toko ini berlokasi di Chicago, Pittsburgh, New York, dan Atlanta. Sekarang keempatnya dipasok dari sebuah gudang tua yang tidak lagi memadai di Pittsburg, lokasi pertama dari rantai tersebut. Perusahaan telah memutuskan untuk mencari sejumlah lokasi "pusat" untuk membangun sebuah gedung baru. Untuk membangun sebuah gedung baru perusahaan memiliki data sebagai berikut :

Permintaan untuk Quain's Discount Departemen Stores

Lokasi Toko	Jumlah Kontainer yg dikirim per bulan
-------------	---------------------------------------

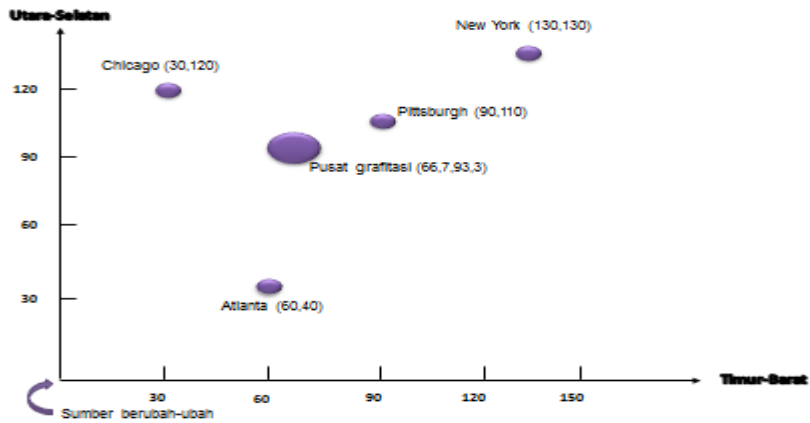
Chicago	2.000
---------	-------

Pittsburgh	1.000
------------	-------

New York	1.000
----------	-------

Atlanta	2.000
---------	-------

Lokasi Toko milik perusahaan tampak dalam gambar berikut ini :



Gambar 3.4 Model Titi Gravitikasi

Dari Data tersebut kita dapat mengetahui titik gravitasi setiap toko.

Misalnya untuk lokasi Chicago :

$$d1x = 30$$

$$d1y = 120$$

$$Q1 = 2.000$$

Maka Koordinat gravitasi –x adalah :

$$= \frac{(30)(2000)+(90)(1000)+(130)(1000)+(60)(2000)}{2000 + 1000 + 1000 + 2000}$$

$$= \frac{400.000}{6000} = 66,7$$

Koordinat untuk gravitasi-y adalah

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

$$= \frac{560.000}{6000} = 93,3$$

4. Model Transportasi

Model Transportasi tujuannya adalah menetapkan pola pengiriman terbaik dari beberapa titik pemasok (sumber) ke beberapa titik permintaan (tujuan) sedemikian hingga meminimalkan biaya produksi dan transportasi total.

Strategi lokasi untuk perusahaan jasa adalah fokus pada penetapan volume bisnis dan pendapatan. Karena tujuan dari strategi lokasi untuk perusahaan jasa adalah bagaimana memaksimalkan pendapatan, hal ini kebalikan dari industri manufaktur yang fokus pada biaya.

Model ini sering digunakan oleh perusahaan-perusahaan multinasional dan perusahaan Global dalam memasarkan barang/produknya keseluruh pasar di wilayah nusantara atau internasional. Misalnya Perusahaan Distribusi Volkswagens dan Suku Cadang ke seluruh Dunia, perusahaan Unilever dalam memasarkan produknya ke berbagai wilayah di seluruh Indonesia, masih banyak perusahaan industri lainnya.

Dengan demikian bahwa perusahaan industri dalam menentukan lokasi pabriknya sangat terfokus pada biaya. Artinya perusahaan cenderung faktor utama dalam pemilihan lokasi perusahaan adalah masalah Biaya.

Lain halnya strategi lokasi untuk perusahaan jasa. Perusahaan jasa ditujukan pada sektor memaksimalkan pendapatan. Dimana perusahaan jasa lebih memilih menempatkan perusahaannya di lokasi yang dapat menyumbangkan pendapatan paling besar bagi perusahaan.

Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa fokus lokasi untuk perusahaan jasa seharusnya adalah pada penetapan volume bisnis dan penapatannya.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa terdapat 8 (delapan) kompoen utama volume dan pendapatan perusahaan jasa antara lain :

1. Daya beli di wilayah yang dapat menarik pelanggan
2. Kesesuaian antara jasa dan citra perusahaan dengan demografi wilayah yang dapat menarik pelanggan
3. Persaingan di wilayah tersebut
4. Kualitas persaingan
5. Keunikan lokasi perusahaan dan pesaing
6. Kualitas fisik fasilitas dan bisnis di sekitarnya
7. Kebijakan operasional perusahaan
8. Kualitas manajemen.

Itu semua semua berlaku secara umum untuk perusahaan jasa. Namun dalam hal perusahaan yang lebih spesifik misalnya Perhotelan. Dalam hal perhotelan penentuan lokasi sangatlah penting karena perhotelan konsumennya beda dengan konsumen jasa secara umum. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa Perhotelan yang memiliki lokasi bagus adalah yang memilih lokasi bagus secara lebih akurat dan lebih cepat daripada para pesaingnya memiliki keunggulan strategis yang menonjol, misalnya dengan menentukan harga menengah yang diperuntukan untuk para pealaku yang melakukan dalam perjalanan bisnis.

Untuk lebih jelas kita perhatikan bagaimana perbedaan Strategi Lokasi antara perusahaan industri dengan perusahaan jasa. Perbedaan ini dapat dilihat dari beberapa sektor antara lain :

1. Fokus
2. Teknik
3. Asumsi

Analisis ini dapat juga dipergunakan untuk menentukan lokasi-lokasi perkantoran pemerintahan (jasa publik) bukan saja untuk lokasi perusahaan industri dan perusahaan jasa secara umum.

Tabel 3.5

Strategi Lokasi Organisasi Jasa versus Manufaktur

Lokasi Organisasi Jas/Eceran/Profesional	Lokasi Perusahaan Manufaktur
Fokus pada pendapatan	Fokus pada biaya
Volume/pendapatan Lokasi yang menarik pelanggan; daya beli Persaingan; iklan/penentuan harga Kualitas Fisik Parkir/akses; keamanan; penampilan/citra Penentu Biaya Sewa Manajemen yang berkualitas Kebijakan operasi(jam kerj, tingkat upah)	Biaya Nyata Biaya pengiriman bahan mentah Biaya pengantaran barang jadi Biaya energi dan layanan umum; tenaga kerja; bahan mentah; pajak, dan lain-lain Biaya tidak nyata dan akan segera terjadi Sikap terhadap serikat pekerja Kualitas hidup Biaya pendidikan yang ditanggung oleh pemerintah Kualitas pemerintahan
Teknik	Teknik
Model regresi untuk menetapkan kepentingan beragam faktor yang ada Metode pemeringkatan faktor Perhitungan lalu lintas Analisis demografis lokal yang menarik pelanggan Analisis daya beli lokasi Metode Pusat Gravitasi Sistem informasi geografi	Metode transportasi Metode Pemeringkatan faktor Analisis titik impas lokasi Diagram titik persilangan
Asumsi	Asumsi
Lokasi merupakan penentu utama pendapatan Permasalahan hubungan yang erat dengan pelanggansangat penting Biaya cenderung konstan pada daerah tertentu. Oleh karena itu, fungsi pendapatan sangat penting	Lokasi adalah penentu utama biaya Sebagian besar biaya utama dapat diidentifikasi secara eksplisit untuk setiap lokasi Hubungan rendah dengan pelanggan memungkinkan perusahaan fokus pada biaya yang dapat diidentifikasi Biaya tidak nyata dapat dievaluasi

Sumber : Jay Heizer dan Barry Render

3.5 Perencanaan Pembangunan Perumahan

Bangunan pabrik adalah untuk melindungi bahan-bahan, peralatan dan karyawan serta kerusakan akibat panas, hujan dan kehilangan.

Yang menjadi masalah disini adalah bagaimanakah merencanakan suatu pabrik yang sesuai dengan operasi perusahaan / pabrik sekaligus sebagai tempat bekerja yang nyaman, efektif dan memberikan keuntungan-keuntungan tertentu dalam proses produksi.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan bangunan pabrik :

1. Bahan-bahan yang diolah
2. Proses pengolahan / produksi
3. Mesin dan peralatan
4. Material Handling
5. Fleksibilitas
6. Keamanan
7. Kekuatan dan tipe bangunan
8. Faktor ekonomi

Suatu bangunan yang direncanakan secara baik akan memberikan banyak keuntungan tertentu. Sebagai contoh suatu gedung/bangunan yang baik akan dapat membantu mengurangi/menurunkan biaya pengolahan (manufacturing cost) dengan jalan :

1. mengurangi work in process inventory
2. menekan biaya pemindahan bahan (material handling cost)
3. menekan biaya-biaya penyimpanan
4. mengurangi waktu pengerjaan (manufacturing cycle time)
5. Menyederhanakan proses pengawasan atas pengolahan dan pegawai
6. Mengurangi biaya-biaya pemeliharaan pabrik
7. Mengurangi kemacetan

8. Memperbesar fleksibilitas dan kegunaan daripada pabrik
9. Memperbesar kesenangan kerja dan mempertinggi moral para pekerja serta mengurangi turn over buruh.

Dalam mendisain bangunan perlu diperhatikan apakah perusahaan akan menggunakan alat-alat overhead, material handling, air conditioning (AC), alat-alat pemanas, dan air yang akan ditempatkan di atas.

Pembanguna sebuah pabrik tidak lepas dari denah pabrik yang sudah dipilih dan ditentukan oleh manajer perusahaan. Menurut Zulian Yamit menyatakan bahwa denah pabrik adalah suatu rencana dari pengaturan yang paling efektif dari fasilitas-fasilitas fisik dan tenaga kerja untuk menghasilkan produk. Denah pabrik juga merupakan sarana bagi manajemen untuk merencanakan tidak hanya dalam pembangunan pabrik baru tetapi juga dalam perencanaan perubahan fasilitas yang sudah ada dalam rangka penggunaan proses baru, pembuatan produk baru yang mungkin memerlukan pengaturan kembali dar peralatan produksi.

Dengan pengertian denah perusahaan tersebut bahwa dalam pembuatan denah memiliki dua manfaat yaitu :

1. Perencanaan pengaturan fasilitas-fasilitas pabrik secara efisien
2. Perencanaan pembangunan pabrik baru dalam rangka pengembangan fasilitas untuk menunjang kinerja manajemen dalam pengembangan perusahaan.

Denah pabrik bagi perusaha industri manufaktur yang berskala nasional apalagi internasional sangat lah perlu dipertimbangkan secara matang, karena denah pabrik atau dengan istilah lain desain fasilitas memiliki fungsi yang luas tidak hanya sekedar pembuatan perencanaan pengaturan fasilitas produksi, tetapi mencakup banyak hal dan memerlukan penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut. Zulian

Yamit menyatakan bahwa hal-hal yang perlu diperhatikan dalam studi lebih lanjut mengenai denah perusahaan adalah :

1. Fasilitas transportasi di luar pabrik
2. Operasi penerimaan (membongkar, memeriksa dan menyimpan)
3. Aktivitas produksi
4. Pengaturan penanganan bahan
5. Operasi pelayanan
6. Area pengawasan dan pemeriksaan
7. Operasi pengepakan
8. Operasi penyimpanan
9. Kantor-kantor yang diperlukan

Selain hal-hal tersebut yang harus diperhatikan juga denah pabrik memiliki tujuan yang paling utama yaitu bagaimana manajer perusahaan mengatur semua fasilitas yang dimiliki agar memiliki tingkat efisiensi yang maksimum atau laba yang maksimum, melalui pemanfaatan : (1) sumber daya manusia, (2) bahan, (3) mesin dan (4) peralatan lainnya.

Dengan memperhatikan tujuan tersebut, maka jika manajer ingin merubah denah perusahaan maka perusahaan harus memikirkan beberapa hal yang mempengaruhi perubahan denah pabrik. Zulian Yamit menyatakan bahwa sasaran dalam perubahan denah pabrik antara lain :

1. Memudahkan proses produksi
2. Memperkecil biaya penanganan bahan
3. Menjaga keluwesan operasi
4. Menekan investasi dalam peralatan
5. Mengusahakan penggunaan bangunan secara ekonomis
6. Meningkatkan keamanan, kepuasan kerja
7. Menjaga perputaran yang tinggidi dari *work in process*

Selain faktor-faktor yang telah disebutkan diatas, ada beberapa pertimbangan yang harus diperhatikan dalam pembuatan desain bangunan :

1. *Fleksibilitas*

Dapat dirubah dengan biaya yang tidak terlalu mahal apabila diperlukan.

2. *Kemungkinan Perluasan / Ekspansi*

Dengan majunya perusahaan dikemudian hari, maka biasanya perusahaan akan merencanakan penambahan/perluasan kapasitas dan hasil. Oleh karena itu, manajer perlu mengetahui pertumbuhan potensial untuk dapat menyusun perencanaan mengenai kebutuhan-kebutuhan jangka panjang.

Untuk memungkinkan perluasan, suatu hal yang jelas adalah plant site yang cukup luas untuk memenuhi kebutuhan tanah dimasa yang akan datang. Dalam menyusun perencanaan bangunan yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan adalah dimana pada mulanya penambahan atau perluasan, penambahan horizontal/susunan bangunan terpisah.

3. *Fasilitas bagi Para Karyawan/Pegawai*

Fasilitas ini perlu diperhatikan untuk memungkinkan para pekerja/pegawai mendapat kesenangan kerja, moril yang tinggi dan produktivitas yang besar.

Yang perlu diperhatikan adalah : ruang istirahat pekerja, kamar kecil (WC), tempat parkir, cafetaria, dsb.

4. *Hal-hal yang dapat Merusak Kesehatan*

Hendaknya dihindari hal-hal yang dapat merusak kesehatan seperti : asap rokok, debu, asap udara, penerangan, dll.

Masih dalam poin yang sama tentang faktor yang mempengaruhi desain pabrik Zuian Yamit menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi desain pabrik adalah :

1. Output
2. Volume produksi
3. Kualitas produk
4. Peralatan dan tipe proses
5. Bangunan
6. Personalia
7. Rencana penanganan bahan

Dalam usaha untuk memperoleh fleksibilitas untuk gedung yang dibangun, dapat dilakukan dengan membuat :

- a. ruangan yang cukup luas sesuai dengan kebutuhan;
- b. loteng yang tinggi, sehingga ada udara segar dalam pabrik dan agar dapat dipasang peralatan yang besar dan tinggi seperti : ban berjalan;
- c. Lantai gedung harus cukup kuat;
- d. Penempatan mesin pada tempat yang mudah dipindah-pindahkan;
- e. Bentuk/tipe gedung yang bersegi empat dan susunan peralatan (lay out) disesuaikan dengan bentuk yang sudah ada. Pada umumnya fleksibilitas diperoleh pada gedung yang tidak bertingkat.

Denah pabrik yang baik dan efektif dapat dihasilkan jika manajer mengikuti prosedur pembuatan denah pabrik. Menurut Zuian Yamit prosedur umum yang digunakan dalam pembuatan denah pabrik adalah :

1. Mengumpulkan data dasar yang diperlukan, seperti daftar peralatan, spesifikasi dari daftar peralatan, volume produksi yang direncanakan, spesifikasi produk dan kebutuhan penanganan bahan.
2. Analisis data, analisis ini diperlukan untuk menentukan (1) jumlah keseluruhan karyawan, (2) kebutuhan stasiun kerja, (3) kebutuhan ruangan untuk penyimpanan bahan baku, *work in process*, dan

barang jadi, (4) menentukan jenis, ukuran dan jumlah peralatan yang perlundimasukan dalam denah pabrik.

3. Membuat pola aliran, setelah data dasar dan analisis dilakukan perlu pula dibuat pola aliran proses produksi, garis-garis pemrosesan dan perakitan. Pola aliran ini sering ditunjukkan dalam blok-blok dan yang dibuat berdasarkan aliran proses dan produk atau kombinasi keduanya. Saranayang umum digunakan untuk menentukan pola aliran bahan adalah “bgan perjalanan” atau “matrik perjalanan” atau “matrik dari-ke”. Matrik ini berisikan jarak tempuh gerakan bahan, jumlah unit di mana material harus digerakkan di antara stasiun kerja.
4. Stasiun kerja, setiap stasiun kerja harus diletakan utuk pelaksanaan operasi yang paling efektif, dengan memperhatikan ruangan untuk penyimpanan alat-alat, waktu proses setiap aliran kerja.
5. Mempersiapkan denah pabrik, denah pabrik dipersiapkan dalam bentuk blok-blok maket. Hal ini lebih mudah dilakukan penyesuaian, perubahan dari pada mengatur kembali mesin-mesin dan peralatan di atas lantai pabrik.
6. Membuat anggaran kebutuhan dana untuk merealisasikan denah pabrik
7. Rencana lantai, setelah denah pabrik dan dana pembuatan disetujui, langkah terakhir adalah mengatur fasilitas-fasilitas fisik.

Untuk mendukung prosedur embuatan denah pabrik diperlukan teknik pembuatan denah pabrik. Dalam hal ini Zulian Yami menyatakan terdapat 3 (tiga) denah pabrik antara lain :

- 1) Denah blok, denah seperti ini biasanya dibuat dalam skala yang lebih kecil dan ini dalah denah pendahuluan untuk mempelajari pola aliran bahan. Denah prosedur seperti ini dapat dibuat keputusan mengenai pengaturan umum sebelum denah yang lebih rinci dibuat.

- 2) Denah bentuk, denah bentuk ini merupakan denah yang paling umum digunakan, karena denah bentuk dibuat dalam transparan dan kebutuhan untuk pembuatan di pabrik secara langsung dapat dikopir dari denah bentuk.
- 3) Denah model, denah ini tidak begitu umum digunakan karena memerlukan biaya yang cukup besar, tetapi untuk pembangunan pabrik yang menggunakan peralatan di atas seperti konveyor atau instalasi lantai bertingkat tipe seperti ini perlu dipertimbangkan.

Kegiatan terakhir dalam pembuatan denah pabrik adalah evaluasi. Evaluasi denah pabrik digunakan agar pembuatan denah pabrik sesuai dengan tujuan yang ingin di capai. Menurut Zulian Yamit terdapat beberapa prinsip umum pembuatan denah pabrik yaitu :

1. gerakan bahan melalui jarak minimum
2. mencegah atau mengurangi gerakan kembali dari bahan
3. rencana penanganan bahan minimum
4. penggunaan ruangan secara ekonomis
5. ciptakan keluwesan seoptimal mungkin
6. ciptakan kemungkinan untuk perluasan pabrik.

Manfaat evaluasi tidak lain adalah untuk menentukan dan memilih denah mana yang akan digunakan oleh perusahaan dalam rangka pengembangan perusahaannya, serta memilih alternatif lain yang bisa digunakan.

3.6 Definisi Plan Lay Out

Perusahaan Global dalam rangka bersaing dan berupaya memenangkan persaingan global berupaya mencari keunggulan bersaing melalui tata letak. Tata letak bagi perusahaan jasa memiliki peranan yang sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan perusahaan. Strategi

ini banyak dilakukan oleh perusahaan perhotelan, perbankan, pemerintah, serta dunia perdagangan terutama makanan siap saji.

Selain itu tata letak memiliki peran yang sangat besar kaitannya dengan efisiensi penggunaan ruangan. Tata letak juga merupakan strategi dalam operasi perusahaan dalam jangka panjang. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa Tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal :

1. Kapasitas
2. Proses
3. Fleksibilitas
4. Biaya
5. Kualitas lingkungan kerja
6. Kontak dengan pelanggan
7. Citra perusahaan

Selain itu bahwa tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai sebuah strategi yang menunjang diferensiasi, biaya rendah atau respon yang cepat terhadap pelanggan.

Dengan demikian menurut para ahli Plant Lay Out adalah suatu perencanaan lantai untuk menentukan dan menyusun fasilitas fisik untuk membuat produk.

Plant Lay Out adalah suatu gambaran visual mengenai susunan fasilitas fisik untuk memuat produk.

Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa desain tata letak setiap perusahaan harus mempertimbangkan bagaimana perusahaan dapat mencapai hal-hal berikut ini :

- 1) Utilisasi ruangan, peralatan, dan orang yang lebih tinggi
- 2) Aliran informasi, barang, atau orang yang lebih baik
- 3) Moral karyawan yang lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman

- 4) Interaksi dengan pelanggan/klien yang lebih baik
- 5) Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang, tata letak tersebut perlu diubah).

Dengan demikian penentuan tata letak atau plan lay out di dalam sebuah perusahaan harus dapat menciptakan kondisi lingkungan yang aman, nyaman bagi pegawai dan konsumen serta masyarakat yang membutuhkan pelayanan.

Pengaturan tata letak sangat erat hubungannya dengan penggunaan ruangan oleh perusahaan atau kantor untuk menempatkan fasilitas yang dimiliki dan digunakan untuk melaksanakan kegiatan operasi. Penggunaan ruangan juga berkaitan erat dengan luas area yang diperlukan untuk mesin, material, operator, peralatan lainnya serta alat-alat yang dibutuhkan oleh masyarakat dalam mendapatkan pelayanan.

Dalam hal ini Zulian Yamit menyatakan bahwa terdapat tiga jenis luas area yang perlu diperhatikan yaitu :

- 1) Area untuk operasi mesin dan peralatan produksi lainnya
- 2) Area untuk penyimpanan bahan baku dan barang jadi
- 3) Area untuk fasilitas pelayanan.

3.7 Maksud dan Tujuan Plan Lay Out

Dewasa ini tata letak memerlukan konsep pemikiran baru karena dewasa ini dunia bisnis semakin terkontaminasi dengan gejala pada konteks massal, penyebabnya adalah hampir semua produk memiliki siklus produk yang pendek, maka tata letak perlu dipandang sesuatu yang dinamis oleh setiap perusahaan. Dengan demikian tata letak memerlukan pemikiran bersama di semua sektor dalam sebuah perusahaan. Artinya perusahaan dalam membuat tata letak harus memiliki tujuan yang jelas.

Secara sederhana Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa tujuan strategi tata letak adalah mengembangkan tata letak dengan biaya efektif yang memenuhi kebutuhan bersaing perusahaan.

Menurut para ahli yang lain bahwa maksud dan tujuan plant lay out (PLO) adalah :

1. Meningkatkan pelayanan bagi langganan yang terdiri dari : a. cepat dan dipercaya, b. mutu lebih baik
2. Mengurangi biaya produksi yaitu dengan cara : 1. Biaya Material Handling, 2. Biaya tenaga kerja, 3. Biaya Overhead, 4. Biaya scrap dan waste
3. Mempercepat perputaran uang dengan cara : 1. Aliran arus lebih cepat, 2. Meningkatkan efektivitas mesin dan orang, 3. Produksi per luas lantai tinggi, 4. Inventory turn over tinggi
4. Meningkatkan semangat kerja, dengan cara : 1. Penggunaan tenaga fisik berkurang, 2. Kecelakaan berkurang, 3. Kondisi kerja lebih baik, 4. Kebanggaan timbul

Kewajiban seorang manajer operasional adalah membuat desain dan tata letak yang fleksibel agar perusahaan dapat dengan mudah mengatasi perubahan model produk dengan cepat dan mudah.

3.8 Faktor-faktor Penentu Lay Out

Terdapat beberapa faktor dalam penentuan Layout sebuah pabrik. Adapun menurut para ahli faktor-faktor tersebut adalah :

1. Jenis Produk yaitu dengan memperhatikan hal-hal berikut ini :
 1. Apakah produk tersebut barang atau jasa
 2. Disain kualitasnya bagaimana
 3. Apakah produk tersebut dibuat untuk persediaan atau untuk pesanan.
2. Jenis Proses Produksi

Berhubungan dengan jenis teknologi yang dipakai, jenis bahan yang diangkut, dan alat-alat penyedia layanan.

3. Volume Produksi

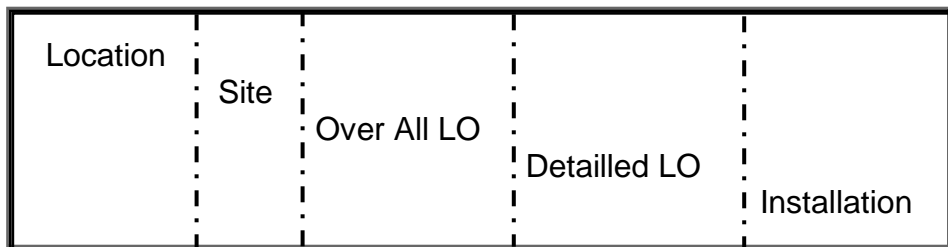
Volume mempengaruhi disain fasilitas dan pemanfaatan kapasitas serta penyediaan kemungkinan ekspansi dan perubahan.

4. Lay Out Kelompok

Adalah lay out yang memisah daerah/tempat serta kelompok mesin yang membuat serangkaian komponen yang memerlukan pemrosesan sama. Setiap komponen diselesaikan di tempat khusus tersebut.

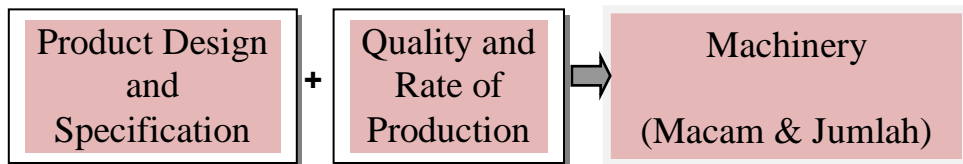
Sedangkan langkah-langkah dalam penyusunan Plant Lay Out menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1. Rencanakan over all-nya kemudian detailnya
2. Rencanakan idealnya kemudian praktisnya
3. Ikuti tahap-tahap penyusunannya



Gambar 3.5 Tahapan-Tahapan Penyusunan PLO

4. Rencanakan proses/mesin berdasarkan bahan-bahan



Gambar 3.6 Model Perencanaan Proses

5. Rencanakan PLO berdasarkan proses (urutan)
6. Rencanakan gedung sekelilingnya
7. Rencanakan dengan bantuan lainnya (model, market, dll)

8. Rencanakan dengan bantuan gambar
9. Periksa/teliti lagi (yakin manfaatnya)
10. Laksanakan lay out tersebut.

3.9 Macam-macam Plant Lay Out

Dalam membuat keputusan tata letak manajer harus memperhatikan mesin dan peralatan kerja yang akan diletakan di ruang kerja perusahaan, karena penempatan mesin, dan peralatan kerja lainnya akan menimbulkan efektifitas dalam memfasilitasi terjadinya aliran bahan, manusia dan informasi sebagai sumber proses produksi.

Terdapat beberapa pendekatan yang dapat dilakukan oleh para manajer dalam menentukan tata letak. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan terdapat 6 (enam) pendekatan antara lain :

- 1) Tata Letakkantor : menempatkan para pekerja, peralatan mereka, dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
- 2) Tata letak toko eceran : menempatkan rak-rak dan merespons perilaku pelanggan
- 3) Tata letak gudang : memusatkan pada kelebihan serta kekurangan antara ruangan dan sistem penanganan bahan
- 4) Tata letak dengan posisi tetap : memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat seperti proses pembuatan kapal laut, dan gedung
- 5) Tata letak yang berorientasi proses : berhubungan dengan produksi dengan volume rendah dan bervariasi tinggi (juga disebut "job shop" atau produk sesaat)
- 6) Tata letak sel kerja : menata mesin-mesin dan peralatan lain untuk fokus pada produksi sebuah produk atau sekelompok produk yang berkaitan.

- 7) Tata letak yang berorientasi pada Produk : mencari utilisasi karyawan dan mesin yang paling baik dalam produksi yang kontinu atau berulang.

Dari ketujuh contoh tata letak tersebut bisa diimplemnetasikan dalam beberapa sektor misalnya untuk tata letak kantor perbankan dengan kantor pemerintahan tata letaknya berbeda, tata letak toko eceran antara mini market dengan supermarket berbeda dan lain sebagainya. Jadi dari ketujuh contoh tata letak tersebut hanya beberapa saja yang dapat dibuat model dengan menggunakan perhitungan matematis, sedangkan tata letak dan desain dari fasilitas fisik masih seperti seni artinya tidak bisa dibuat secara kaku tetapi bisa didesain berdasarkan kebutuhan dan kreativitas manajer perusahaan.

Menurut Jay Heizer dan Barry Render bahwa tata letak yang baik perlu menetapkan hal-hal berikut :

- 1) Peralatan penanganan bahan
- 2) Kapasitas dan persyaratan luas ruangan
- 3) Lingkungan hidup dan estetika
- 4) Aliran informasi
- 5) Biaya pergerakan antar wilayah kerja yang berbeda

Menurut para ahli Lay Out by Product adalah dimana mesin-mesin fasilitas produk manufacturing yang lain diatur menurut urutan-urutan dari proses yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu produk. Oleh karena itu bagian-bagian yang ada menjadi bagian pengerjaan suatu produk. Operasi/jalannya proses pembuatan produk selalu ditentukan lebih dahulu, baru ditentukan urutan-urutan mesinnya.

Lay out produk ini digunakan dalam industri-industri yang menghasilkan produksi massa dan barangnya terstandarisir (misal : semen).

Kesimpulan :

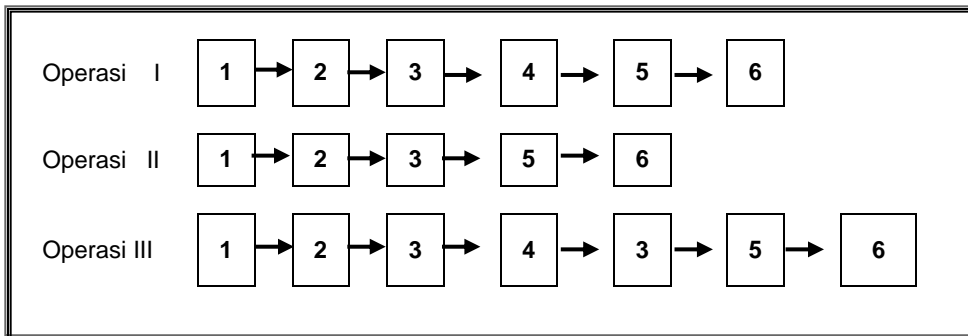
Yang dimaksud produk lay out adalah lay out yang berdasarkan urutan proses dimana produknya sudah terstandarisasi dan dibuat bukan untuk pesanan tapi untuk persediaan (produksi massa).

Contoh :

Urutan Produksi dalam pembuatan pakaian jadi

Urutan Produksi	Operasi I	Operasi II	Operasi III
1. Membuat pola	1	1	1
2. Menggunting	2	2	2
3. Menjahit	3	3	3
4. Obras	4	5	4
5. Pasang kancing	5	6	3
6. Packing	6	5	6

Maka Lay Out Productnya dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.7 Model PLO Proses

Lay Out by Process adalah dimana mesin-mesin dan peralatan yang sama ditempatkan atau dikelompokkan dalam suatu area/departemen yang sama. Jadi hanya terdapat satu jenis proses di setiap bagian/departemen (misalnya : mesin-mesin pemotong ditempatkan di bagian mesin pemotong bahan).

Dalam proses lay out ini digunakan mesin yang bersifat umum (tipe general) dan biasanya terdapat dalam perusahaan yang berdasarkan job

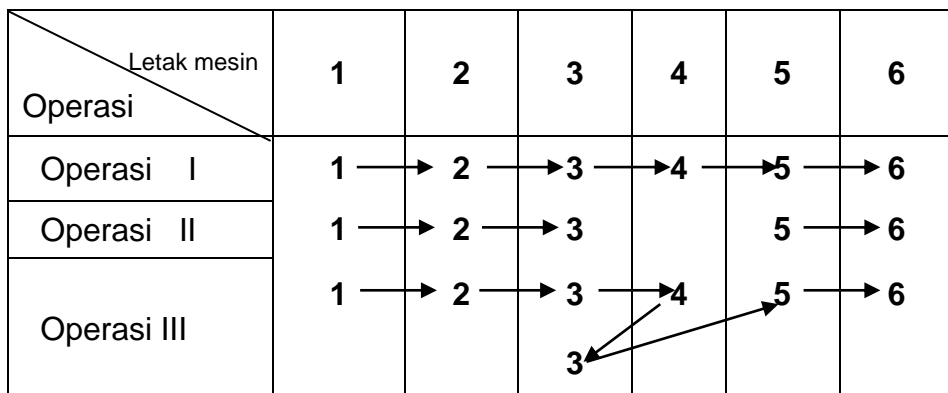
order shop (pabrik-pabrik yang memproduksi barang-barang yang tidak sama dan terbatas jumlahnya serta menurut pesanan pembeli).

Pembuatan PLO dalam sebuah industri manufaktur dengan industri jasa dan jasa publik akan berbeda karena hal ini akan ditentukan oleh :

1. Luar Ruangan
2. Jumlah mesin atau alat kerja yang digunakan
3. Jumlah orang yang ada di ruangan tersebut
4. Alur komunikasi yang digunakan

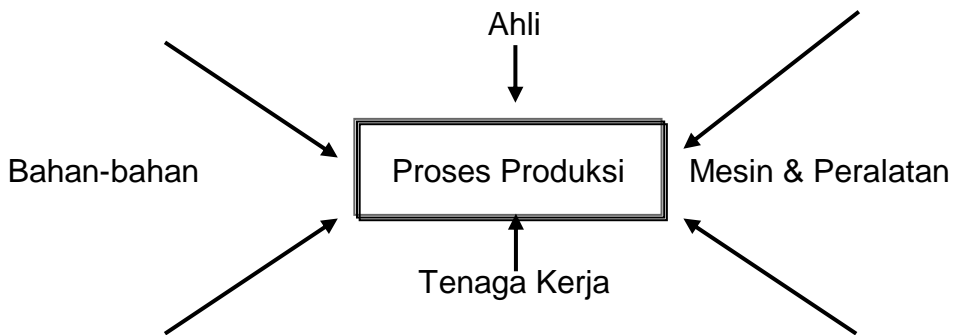
Dalam proses lay out ini digunakan bila barang-barang yang dihasilkan tidak standar tetapi fleksibel.

Gambar :



Gambar 3.8 Model PLO Proses yang Fleksibel

Selanjutnya adalah Lay Out by Fixed Position yaitu Merupakan susunan tata letak fasilitas produksi yang diatur di dekat tempat proses produksi dalam posisi tetap.



Gambar 3.9 Model PLO Fixed Position

Menurut Para ahli setiap model lay out memiliki perbedaan, dari ketiga contoh lay out tersebut Perbedaanya antara adalah sebagai berikut:

1. Lay out product dan Lay out proses diterapkan di dalam pabrik/dalam bangunan pabrik, sedangkan lay out posisi tetap (fixed position) berada di luar bangunan pabrik.
2. Lay out produk dan lay out proses digunakan untuk beberapa kali proses, sedangkan lay out posisi tetap digunakan untuk satu kali proses.

Contoh : pembuatan jembatan, perumahan, pengeras jalan, gedung, dll.

Menurut Jay Hezer dan Barry Render bahwa tata letak proses adalah hal umum yang bukan hanya di pabrik, taori juga sekolahanm bank, bengkel, layanan penerbangan, dan perpustakaan.

Pada saat proses produksi dilaksanakan, segala mesin, peralatan dan perlengkapan produksi di atur di dekat tempat proses produksi, namun apabila proses produksi tersebut telah selesai maka semua mesin, peralatan dan perlengkapan produksi dibongkar lagi dan dipindahkan di tempat yang lain untuk digunakan bagi pelaksanaan proses produksi pada tempat yang lainnya lagi.

Disamping perbedaan yang nampak setiap model lay out juga memiliki kebaikan an keburukan Adapun kebaikan dan keburukan plant lay out menurut para ahli adalah sebagai berikut :

1) Lay Out Proses / Fungsional

Kebaikan :

- a. pemanfaatan mesin yang optimal, spesialisasi mesin dan tenaga kerja
- b. bagian-bagian fungsional, luwes dan dapat memproses berbagai jenis produksi
- c. Mesin-mesin merupakan mesin serbaguna yang biasanya biayanya lebih rendah dibandingkan dengan mesin khusus
- d. Fasilitas lain terpengaruh dengan adanya kemungkinan salah satu mesin rusak/terhenti
- e. Mesin dan karyawan saling tergantung sehingga pola ini sangat sesuai untuk melaksanakan sistem upah borongan

Keburukan :

- a. Fasilitas/mesin serbaguna biasanya lebih lambat bila dioperasikan, dibandingkan dengan mesin khusus sehingga biaya operasi per unit lebih tinggi
- b. Penentuan jalannya proses dan jadual serta akuntansi biaya sulit, sebab setiap pesanan harus dikerjakan tersendiri
- c. Pengendalian bahan dan biaya angkut relatif tinggi
- d. Gerakan bahan di dalam pabrik lamban sehingga persediaan di dalam proses relatif besar lagi pula diperlukan tempat penyimpanan yang besar
- e. Pesanan-pesanan sering hilang
- f. Sulit dilakukan keseimbangan tenaga kerja dan mesin-mesin
- g. Sering terjadi proses pembalik

2) Lay Out Product

Lay out product biasanya sering digunakan oleh perusahaan industri manufaktur. Menurut Zulian Yamit lay out product atau lay out garis adalah pengaturan tata letak fasilitas pabrik berdasarkan aliran dari produk tersebut. Tata letak berdasarkan aliran produk ini merupakan tipe lay out yang paling populer dan sering digunakan untuk pabrik yang menghasilkan produk secara massal dengan tipe produk relatif kecil dan standar untuk jangka waktu relatif lama.

Dengan demikian bahwa lay out produk ini cenderung penggunaannya untuk tipe proses produksi yang sederhana. Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa terdapat beberapa asumsi yang dapat digunakan dalam menggunakan lay out produk antara lain :

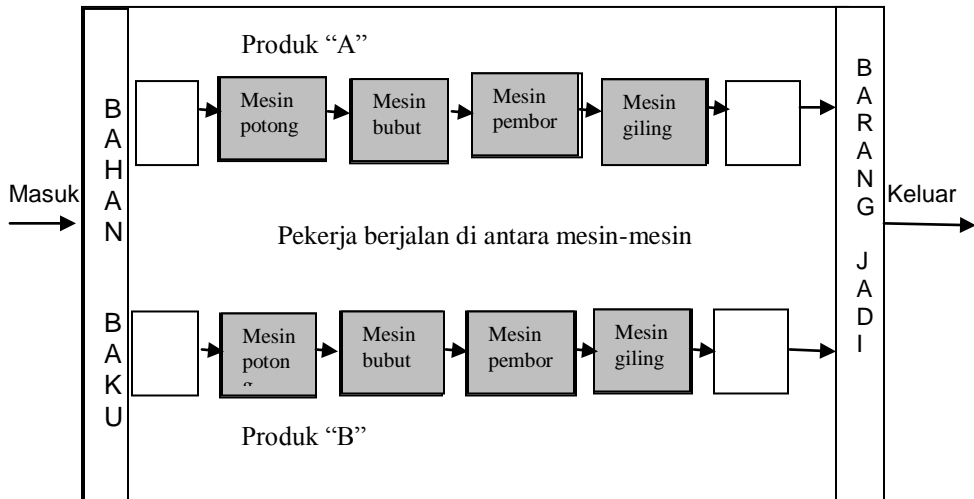
1. Volumennya memadai untuk utilisasi peralatan yang tinggi
2. Permintaan produknya cukup stabil untuk menjamin penanaman modal yang besar untuk peralatan khusus
3. Produknya terstandarisasi atau mendekati suatu fase dalam siklus hidupnya yang menjamin penanaman modal pada peralatan khusus
4. Pasokan bahan baku dan komponennya memadai dan berkualitas seragam (cukup terstandarisasi) untuk memastikan mereka dapat dikerjakan dengan peralatan khusus tersebut.

Zulian Yamit menyatakan bahwa lay out produk memiliki tujuan utama adalah untuk mengurangi proses pemindahan bahan dan memudahkan pengawasan dalam kegiatan produksi. Contoh perusahaan yang menggunakan lay out produk adalah : pabrik perakitan mobil, lemari pendingin, mesin cuci, televisi, sepeda motor dan sebagainya.

Selain asumsi dan tujuan utama penggunaan lay out produk memiliki beberapa karakteristik. Adapun karakteristik lay out produk menurut Zulian Yamit adalah :

- 1) Perpindahan bahan menggunakan konveyor atau disebut ban berjalan
- 2) Persediaan komponen dalam proses relatif kecil dan kebanyakan berada dalam penyimpanan sementara dalam sistem penanganan bahan
- 3) Gerakan dilakukan secara mekanik baik sebagian maupun seluruhnya
- 4) Operator adalah tenaga semi trampil dan sering melayani lebih dari satu mesin
- 5) Mesi yang digunakan bersifat khusus
- 6) Skeduling atau penjadwalan dibuat secara rinci dan pengawasan produksi lebih mudah karena ada dalam satu garis
- 7) Investasi besar dalam mesin bersifat khusus dan tingkat keluwesan relatif kecil
- 8) Produk yang dibuat standar dan dalam jumlah besar untuk jangka waktu yang relatif lama
- 9) Biaya pemindahan bahan (material handling) relatif rendah sebagai akibat pemilihan jarak yang lebih pendek
- 10) Adanya keseimbangan lintasan (line balncing) antara satu operator atau mesin dengan mesin yang lain dan diharapkan menghasilkan jumlah produk yang sama.

Model atau bentuk lay out produk memiliki bermacam-macam bentuk diantaranya betuk garis lurus. Adapun bentuk lay out produk model garis lurus adalah sebagai berikut :



Sumber : Zulian Yamit

Gambar 3.10 Layout produk model garis lurus

Model lay out produk memiliki keuntungan dan kelemahan. Adapun keuntungan dan kelemahan lay out produk menurut Jay Heizer dan Barri Render adalah sebagai berikut :

Keuntungan Utama dari tata letak yang berorientasi produk adalah :

1. Rendahnya biaya variabel per unit yang biasanya dikaitkan dengan produk yang tersandarisasi dan bervolume tinggi
2. Rendahnya biaya penanganan bahan
3. Mengurangi persediaan barang setengah jadi
4. Proses pelatihan dan pengawasannya lebih mudah
5. Hasil keluaran produksinya lebih cepat

Sedangkan kelemahan tata letak model prduk adalah :

1. Dibutuhkan volume yang tinggi karena modal yang diperlukan untuk menjalankan proses cukup besar
2. Adanya pekerjaan yang harus berhenti pada setiap titik mengakibatkan seluruh operasi pada lini yang sama juga terganggu
3. Fleksibilitas yang ada kurang saat menangani beragam produk atau tingkat produksi yang berbeda.

Dengan demikian jika disimpulkan bahwa lay out produk memiliki kebaikan sebagai berikut :

- a. Fasilitas mesin dapat dioperasikan secara cepat
- b. Penentuan ruting dan scheduling mudah
- c. Tak perlu material handling
- d. Bahan cepat diproses
- e. Tidak memerlukan banyak karyawan karena fasilitas otomatis
- f. Pesanan tidak ada karena prosesnya untuk pasar

Sedangkan Keburukan dari lay out model produk adalah :

- a. Fasilitas satu tergantung pada fasilitas yang lainnya
- b. Bila fasilitas ingin ditambah perlu serangkaian fasilitas sehingga investasi mahal
- c. Memerlukan perencanaan proses yang matang dan pengawasan proses harus teliti

3) Lay Out Kelompok

Lay out model produk selain bentuk garis lurus ada juga bentuk lain yaitu lay out model produk bentuk kelompok. Menurut Zulian Yamit Lay out kelompok adalah pengaturan tata letak fasilitas pabrik ke dalam daerah-daerah atau kelompok mesin bagi pembuatan produk yang memerlukan pemrosesan yang sama. Setiap produk diselesaikan pada daerah tersendiri dengan seluruh urutan pengerjaan dilakukan pada tempat tersebut.

Adapun kebaikan layout bentuk kelompok adalah :

- a. Menghemat biaya pengendalian bahan
- b. Mudah mengetahui dimana setiap kelompok produk berada
- c. Scheduling sangat sederhana, waktu pengiriman barang dapat lebih tepat ditentukan

d. Biaya tetap dapat dikurangi karena orang bisa mendasarkan diri pada kegiatan yang lalu

Sedangkan keburukan model kelompok adalah :

- a. Pemanfaatan fasilitas tidak perlu
- b. Perlu pengendalian bahan yang baik
- c. Bagian-bagian tidak luwes
- d. Mesin serbaguna harus dimanfaatkan secara penuh

Untuk lebih jelas tentang penggunaan Tata Letak yang berorientasi pada Proses terdapat sebuah kasus yang dilaksanakan oleh manajer Walters Company yang dikembangkan oleh Jay Heizer dan Barry Render. Dalam memilih tata letak Manajemen Walters Company ingin menata enam departemen di pabriknya sedemikian hingga meminimalkan biaya penanganan bahan antar departemen. Mereka memuat asumsi awal (untuk menyederhanakan masalahnya) bahwa setiap departemen berukuran 20 x 20 kaki serta panjang dan lebar gedungnya adalah 60 kaki dan 40 kaki.

Untuk solusinya manajer Walters Company akan mengikuti 6 (enam) langkah sebagai berikut :

Langkah 1 : Buat “matriks dari – ke” yang menunjukkan aliran barang atau bahan dari suatu departemen ke departemen lain (Figur 3.1)

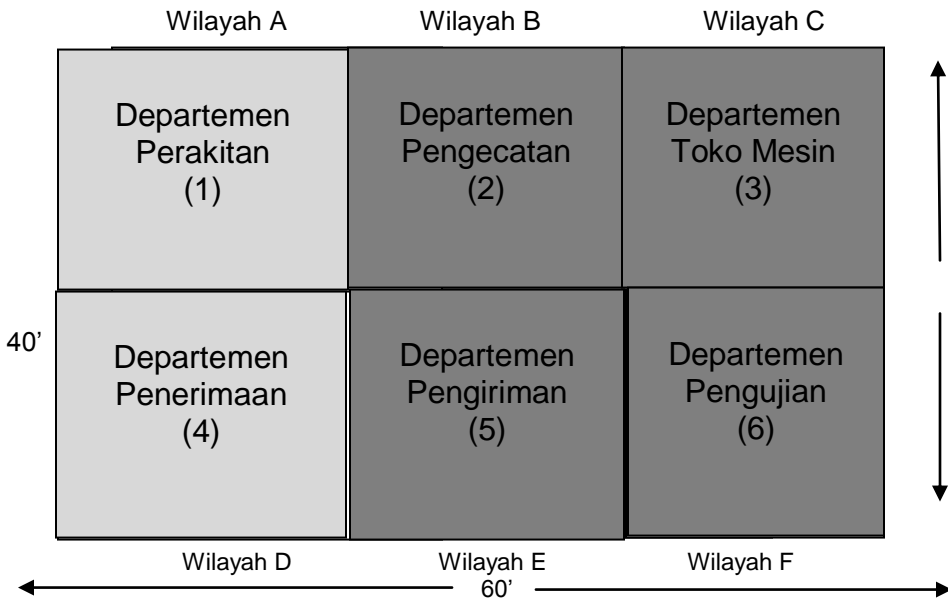
Jumlah Muatan per minggu

Departemen	1	2	3	4	5	6
Perakitan (1)		50	100	0	0	20
Pengecatan (2)			30	50	10	0
Toko Mesin (3)				20	0	100
Penerimaan (4)					50	0
Pengiriman (5)						0
Pengujian (6)						

Gambar 3.11 Aliran Komponen Antardepartemen

Dari Gambar 3.11 terlihat bahwa aliran yang paling tinggi adalah 1 dengan 3 dan 3 dengan 6 langsung terlihat. Dengan demikian Departemen 1, 3, dan 6 harus berdekatan letaknya.

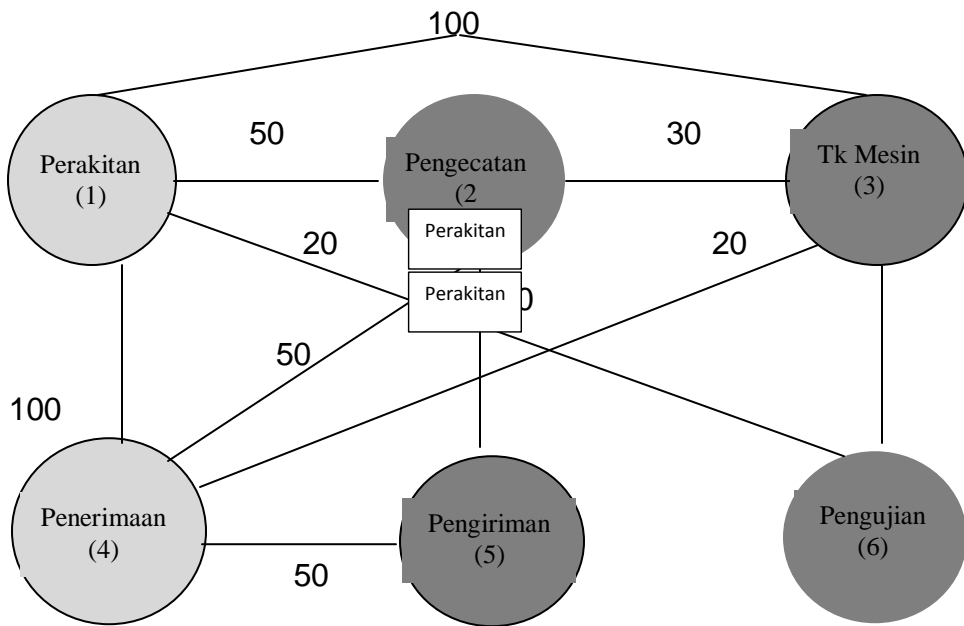
Langkah 2 : Tentukan kebutuhan luas ruang untuk setiap departemen (Gambar 3.12 menunjukkan luas pabrik yang masih tersedia)



Gambar 3.12

Dimensi Gedung dan Satu Kemungkinan Tata Letak Keenam Departemen

Langkah 3.12 : Buat diagram skematik awal yang menunjukkan urutan departemen yang harus dilalui oleh komponen. Dengan cara mencoba mendekatkan letak antar departemen dengan aliran bahan atau komponen yang padat berdekatan satu sama lain. (Dapat dilihat gambar 3.3)



Gambar 3.13
Grafik Aliran Antardepartemen yang Menunjukkan Jumlah Muatan Mingguan

Langkah 4 : Tentukan biaya tata letak ini dengan menggunakan persamaan biaya bahan baku :

$$\text{Biaya} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_{ij} C_{ij}$$

Keterangan : n : Jumlah total stasiun kerja atau departemen
ij : setiap departemen

Untuk masala ini Commpany mengasumsikan sebuah forklift dapat membawa semua barang yang harus dipindahkan dari satu departemen ke departemen lain. Biaya untuk memindahkan satu beban di antara departemen yang bersebekahan diperkirakan sebesar \$1. Memindahkan beban antar departemen yang tidak saling bersebelahan mengeluarkan biaya \$2. Dengan melihat pada Gambar 3.2, dapat dilihat bahwa biaya penanganan bahan antara departemen 1 dan 2 adalah \$50 (\$1 x 50

beban), \$200 antara departemen 1 dan 3 (\$2 x 200 beban), \$20 antara departemen 1 dan 6 (\$2 x 20 beban), dan seterusnya. Ruangan-ruangan yang terletak diagonal, seperti departemen 2 dan 4, dianggap bersebelahan. Berikut Biaya total untuk tata letak yang ditunjukkan gambar 3.6

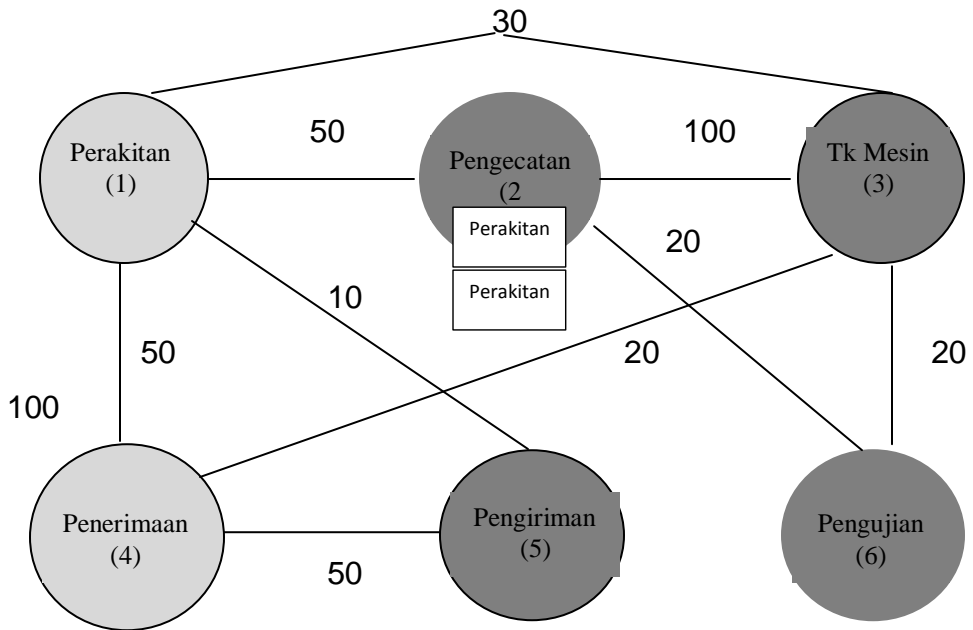
$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \$50 + \$200 + \$40 + \$30 + \$50 + \$10 + \$40 \\ &\quad (1 \text{ dan } 2) \quad (1 \text{ dan } 3) \quad (1 \text{ dan } 6) \quad (2 \text{ dan } 3) \quad (2 \text{ dan } 4) \quad (2 \text{ dan } 5) \quad (3 \text{ dan } 4) \\ &\quad \quad \quad + \$100 + \$50 \\ &\quad \quad \quad (3 \text{ dan } 6) \quad (4 \text{ dan } 5) \\ &= \$570 \end{aligned}$$

Langkah 5 : Dengan metoda coba-coba atau dengan pendekatan program komputer yang canggih kita bisa memperbaiki tata letak yang digambarkan pada Gambar 3.13 untuk menentukan penataan departemen yang cukup baik.

Suatu kemungkinan yang terbuka adalah menukar tempat departemen 1 dan 2. Penukaran ini menyebabkan grafik aliran antardepartemen kedua (Gambar 3.13) yang menunjukkan pengurangan biaya hingga \$480, dan penghematan biaya penanganan bahan sebesar \$90. Adapun perhitungannya sebagai berikut :

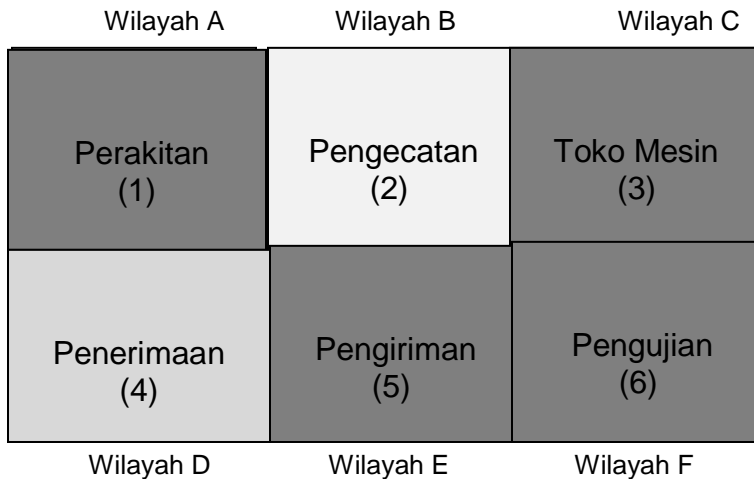
$$\begin{aligned} \text{Biaya} &= \$50 + \$100 + \$30 + \$60 + \$50 + \$10 + \$40 \\ &\quad (1 \text{ dan } 2) \quad (1 \text{ dan } 3) \quad (1 \text{ dan } 6) \quad (2 \text{ dan } 3) \quad (2 \text{ dan } 4) \quad (2 \text{ dan } 5) \quad (3 \text{ dan } 4) \\ &\quad \quad \quad + \$100 + \$50 \\ &\quad \quad \quad (3 \text{ dan } 6) \quad (4 \text{ dan } 5) \\ &= \$480 \end{aligned}$$

Perhitungan tersebut berdasarkan pada Grafik yang terdapat pada gambar 3.13 di halama 124 berikut ini :



Gambar 3.14 Grafik Aliran Antardepartemen Kedua

Langkah 6 : Siapkan rencana terperinci untuk mengatur departemen-departemennya agar sesuai dengan bentuk bangunan dan wilayah yang tidak dapat dipindahkan (seperti dok pemusatan, toilet, dan tangga).



Gambar 3.15

Tata Letak yang memungkinkan untuk Walters Company

Langkah ke 6 (enam) ini acapkali meliputi proses untuk memastikan rencana akhirnya dapat dipenuhi oleh faktor sistem kelistrikan, beban yang mampu ditopang lantai, estetika, dan faktor lainnya.

Jika perusahaan dalam menentukan tata letak ini dengan menggunakan pendekatan proses bisa menggunakan piranti perangkat lunak komputer atau juga dengan menggunakan media lain.

Dalam hal penggunaan Peranti Lunak Komputer Jay Heizer dan Berry Render menyatakan bahwa program yang paling terkenal adalah CRAFT (Computerized Relative Allocation of Facilities Technique). CRAFT merupakan program komputer yang memeriksa susunan departemen alternatif secara sistematis untuk mengurangi biaya penanganan biaya bahan total. Selain program ini yang dapat digunakan untuk membuat tata letak adalah Automated Layout Design Program (ALDEP), Computerized Relationship Layout Planning (CORELAP) dan Factory Flow.

Selain metode-metode tersebut yang sering digunakan dalam tata letak terutama yang memadukan mesin dengan sumber daya manusia dan produk yang dihasilkannya saling berkaitan, model ini disebut sel kerja. Menurut Jay Heizer dan Barry Reider menyatakan bahwa Sel Kerja adalah mengorganisasikan ulang tenaga kerja dan mesin yang biasanya tersebar pada departemen yang beragam sehingga mereka dapat memusatkan perhatian dalam membuat satu produk atau sekumpulan produk yang saling berkaitan. Pengaturan sel kerja digunakan saat volume produksi mengharuskan adanya pengaturan khusus pada mesin-mesin dan peralatan.

Sel kerja memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan dengan model lain dalam penataan alat kerja atau tata letak. Jay Heizer dan Barry Reider menyatakan bahwa keunggulan sel kerja antara lain :

1. Mengurangi persediaan bahan setengah jadi karena sel kerja diatur untuk menghasilkan keseimbangan aliran dari mesin ke mesin
2. Ruang yang dibutuhkan lebih sedikit karena berkurangnya persediaan bahan setengah jadi yang diperlukan di antara mesin
3. Mengurangi persediaan bahan baku dan barang jadi karena adanya bahan setengah jadi yang lebih sedikit menyebabkan adanya pergerakan bahan yang lebih cepat melalui sel kerja
4. Mengurangi biaya tenaga kerja langsung karena meningkatnya komunikasi antarpekerja, aliran bahan yang lebih baik, dan penjadwalan yang lebih baik
5. Meningkatkan partisipasi pekerja dalam organisasi dan produk karena pekerja dapat menerima tanggung jawab yang lebih dari kualitas produk yang dikaitkan secara langsung kepada mereka dan sel kerja mereka.
6. Meningkatkan utilisasi peralatan dan mesin karena penjadwalan yang lebih baik dan aliran bahan yang lebih cepat.
7. Mengurangi modal pada mesin dan peralatan karena tingkat pemanfaatan fasilitas yang baik mengurangi jumlah mesin serta jumlah peralatan dan perangkat.

Sel kerja akan berjalan efektif dan efisien apabila persyaratannya dapat dipenuhi. Menurut Jay Heizer dan Barry Render menyatakan bahwa persyaratan sel kerja adalah :

1. Identifikasi keluarga produk kerap menggunakan kode teknologi kelompok atau sejenisnya
2. Tingkat pelatihan dan fleksibilitas pekerja yang tinggi
3. Sel kerja dibangun pertama kali oleh dukungan staf atau karyawan yang fleksibel dan imajinatif
4. Pengujian terdapat pada setiap departemen dalam sel.

Selain keunggulan dan persyaratan yang harus dipenuhi dalam penggunaan sel kerja, terdapat pula keuntungan yang dapat diperoleh oleh perusahaan yang menggunakan sel kerja dalam tata letak. Adapun keuntungan sel kerja dibandingkan dengan model lain menurut Jay Heizer dan Barry Render adalah :

1. Karena tugas-tugas adapat dikelompokkan, pengujian dapat segera dilakukan
2. Pekerja yang diperlukan lebih sedikit
3. Para pekerja dapat mejangkau wilayah kerja secara lebih luas
4. Wilayah kerja dapat diseimbangkan secara lebih efisien
5. Komunikasi ditingkatkan.

3.10 Resume

Plant Location adalah usaha-usaha untuk menentukan lokasi pabrik dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu sehingga akan menjamin kelangsungan hidup (eksistensi) dari perusahaan tersebut.

Untuk mendapatkan lokasi pabrik yang ideal harus memperhatikan 3 (tiga) syarat sebagai berikut : 1. Menentukan daerah, 2. Menentukan lingkungan masyarakat untuk diteliti secara rinci, 3. Memilih lokasi yan terbaik.

Empat sifat yang mempengaruhi inovasi dan daya saing secara keseluruhan diantaranya : 1. Adanya input berkualitas tinggi dan khusus, seperti kemampuan ilmiah dan teknik, 2. Lingkungan yang kondusif bagi invesstasi dan persaingan lokal yang kuat, 3. Tekanan dan wawasan yang didapat dari pasar lokal yang berpengalaman, 4. Adanya industri lokal yang berhubungan dan mendukung.

Faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi pabrik antara lain : 1) ekonomi pasar; 2) komunikasi internasional yang lebih baik; 3) perjalanan dan pengiriman yang lebih cepat dan dapat diandalkan; 4)

kemudahan perpindahan arus modal antarnegara; dan 5) diferensiasi biaya tenaga kerja yang tinggi.

Dengan memperhatikan berbagai pendapat para ahli manajemen operasi bahwa faktor utama yang menentukan lokasi pabrik adalah : 1. letak dari pasar, 2. letak dari sumber bahan mentah, 3. terdapatnya fasilitas pengangkutan, 4. terdapatnya tenaga kerja yang tersedia, 5. terdapatnya pembangkit tenaga listrik.

Dengan berdasar pada pendapat-pendapat di atas, maka faktor sekunder yang mempengaruhi lokasi pabrik adalah : 1. Rencana masa depan, 2. Biaya dari tanah dan gedung, terutama dalam hubungannya dengan rencana masa depan, 3. Kemungkinan perluasan (ekspansi), 4. Terdapatnya fasilitas service, 5. Terdapatnya fasilitas pembelanjaan, 6. Terdapatnya persediaan air, 7. Tinggi rendahnya pajak dan UU perburuhan, 8. Masyarakat di daerah itu (sikap, keamanan), 9. Iklim, 10. Tanah, 11. Perumahan yang ada dan fasilitas-fasilitas lainnya.

Metode Penilaian Plan Lay Out terdiri dari : 1. Metode penilaian nilai alues, 2. Metode perbandingan biaya, 3. Economic analisis, 4. Metode titik impas, 5. Metode Titik Gravik, 6. Metode Transportasi.

delapan) kompoen utama volume dan pendapatan perusahaan jasa antara lain : 1. Daya beli di wilayah yang dapat menarik pelanggan, 2. Kesesuaian antara jasa dan citra perusahaan dengan demografi wilayah yang dapat menarik pelanggan, 3. Persaingan di wilayah tersebut, 4. Kualitas persaingan, 5. Keunikan lokasi perusahaan dan pesaing, 6. Kualitas fisik fasilitas dan bisnis di sekitarnya, 7. Kebijakan operasional perusahaan, 8. Kualitas manajemen.

Perbedaan antara perusahaan Industri dan Jasa dapat dilihat dari beberapa sektor antara lain : 1. Fokus, 2. Teknik, 3. Asumsi

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan bangunan pabrik : 1. Bahan-bahan yang diolah, 2. Proses pengolahan /

produksi, 3. Mesin dan peralatan, 4. Material Handling, 5. Fleksibilitas, 6. Keamanan, 7. Kekuatan dan tipe bangunan, 8. Faktor ekonomi

Tujuh sasaran dalam perubahan denah pabrik antara lain : 1. Memudahkan proses produksi, 2. Memperkecil biaya penanganan bahan, 3. Menjaga keluwesan operasi, 4. Menekan investasi dalam peralatan, 5. Mengusahakan penggunaan bangunan secara ekonomis, 6. Meningkatkan keamanan, kepuasan kerja, 7. Menjaga perputaran yang tinggidari *work in process*.

Faktro-faktor yang empengaruhi desain pabrik adalah : 1. Output, 2. Volume produksi, 3. Kualitas produk, 4. Peralatan dan tipe proses, 5. Bangunan, 6. Personalia, 7. Rencana penanganan bahan.

Beberapa prinsip umum pembuatan denah pabrik yaitu : 1. gerakan bahan melalui jarak minimum, 2. mencegah atau mengurangi gerakan kembali dari bahan, 3. rencana penanganan bahan minimum, 4. penggunaan ruangan secara ekonomis, 5. ciptakan keluwesan seoptimal mungkin, 6. ciptakan kemungkinan, 6. untuk perluasan pabrik.

Tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam hal : 1. Kapasitas, 2. Proses, 3. Fleksibilitas, 4. Biaya, 5. Kualitas lingkungan kerja, 6. Kontak dengan pelanggan, 7. Citra perusahaan

Desain tata letak setiap perusahaan harus mempertimbangkan bagaimana perusahaan dapat mencapai hal-hal berikut ini : 1) Utilisasi ruangan, peralatan, dan orang yang lebih tinggi, 2) Aliran informasi, barang, atau orang yang lebih baik, 3) Moral karyawan yang lebih baik, juga kondisi lingkungan kerja yang lebih aman, 4) Interaksi dengan pelanggan/klien yang lebih baik, 5) Fleksibilitas (bagaimanapun kondisi tata letak yang ada sekarang, tata letak tersebut perlu diubah).

Makud dan tujuan Plant Lay Out (PLO) adalah : 1) meningkatkan layanan bagi pelanggan, 2) mengurangi biaya produksi, 3) mempercepat perputaran uan, 4) meningkatkan emangat kerja,

Faktor-faktor penentu Plan Lay Out adalah : 1) Jeni produk, 2) Jeni prose produksi, 3) Volume produksi, 4) Lay out kelompok.

Terdapat 7 (tujuh) pendekatan tata letak antara lain :

- 1) Tata Letakkantor : menempatkan para pekerja, peralatan mereka, dan ruangan/kantor yang melancarkan aliran informasi.
- 2) Tata letak toko eceran : menempatkan rak-rak dan merespons perilaku pelanggan
- 3) Tata letak gudang : memusatkan pada kelebihan serta kekurangan antara ruangan dan sistem penanganan bahan
- 4) Tata letak dengan posisi tetap : memenuhi persyaratan tata letak untuk proyek yang besar dan memakan tempat seperti proses pembuatan kapal laut, dan gedung
- 5) Tata letak yang berorientasi proses : berhubungan dengan produksi dengan volume rendah dan bervariasi tinggi (juga disebut "job shop" atau produk sesaat)
- 6) Tata letak sel kerja : menata mesin-mesin dan peralatan lain untuk fokus pada produksi sebuah produk atau sekelompok produk yang berkaitan.
- 7) Tata letak yang berorientasi pada Produk : mencari utilisasi karyawan dan mesin yang paling baik dalam produksi yang kontinu atau berulang.

Karakteristik lay out produk terdiri dari : 1) Perpindahan bahan menggunakan konveyor atau disebut ban berjalan, 2) Persediaan komponen dalam proses relatif kecil dan kebanyakan berada dalam penyimpanan sementara dalam sistem penanganan bahan, 3) Gerakan dilakukan secara mekanik baik sebagian maupun seluruhnya, 4) Operator adalah tenaga semi trampil dan sering melayani lebih dari satu mesin, 5) Mesi yang digunakan bersifat khusus, 6) Skeduling atau penjadwalan dibuat secara rinci dan pengawasan produksi lebih mudah karena ada

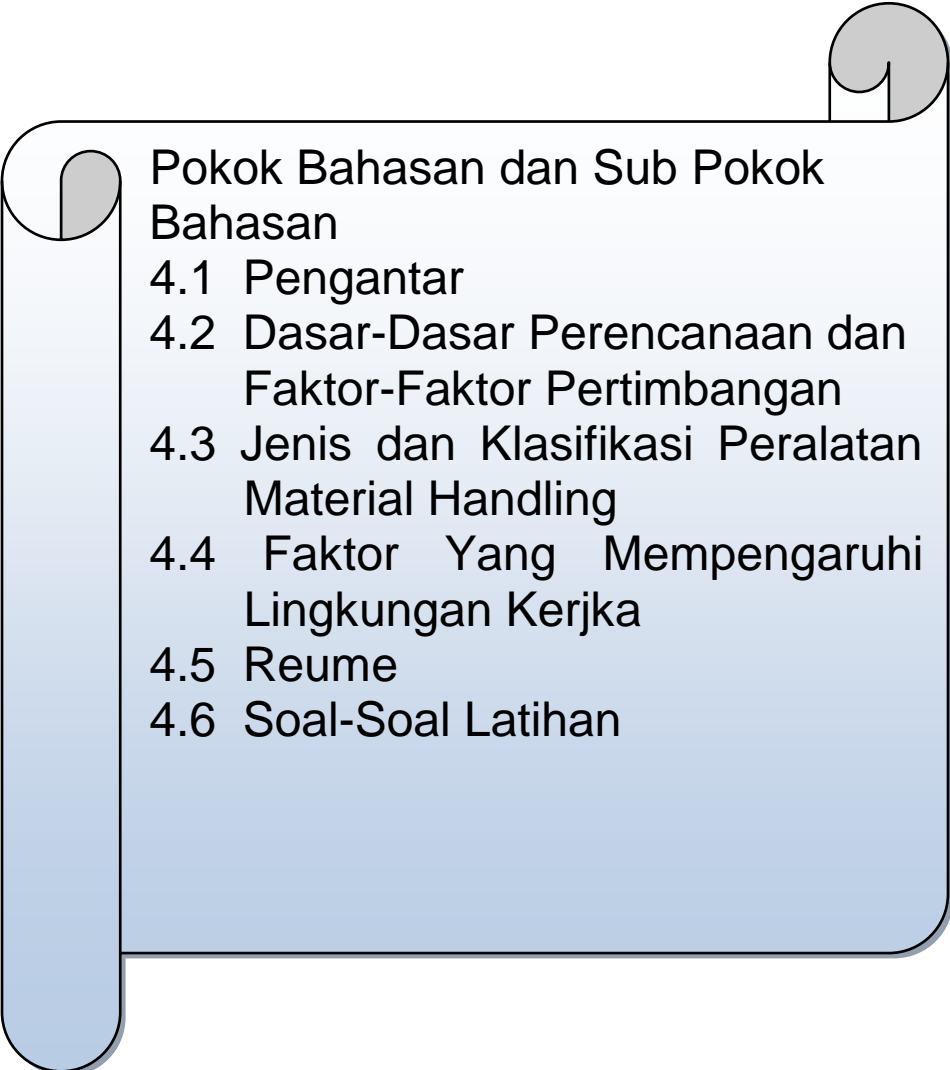
dalam satu garis, 7) Investasi besar dalam mesin bersifat khusus dan tingkat keluwesan relatif kecil, 8) Produk yang dibuat standar dan dalam jumlah besar untuk jangka waktu yang relatif lama, 9) Biaya pemindahan bahan (material handling) relatif rendah sebagai akibat pemilihan jarak yang lebih pendek, 10) Adanya keseimbangan lintasan (line balancing) antara satu operator atau mesin dengan mesin yang lain dan diharapkan menghasilkan jumlah produk yang sama.

3.11 Soal-Soal Latihan

1. Jelaskan bagaimana plant location bagi perusahaan industri dan perusahaan jasa serta beri contoh masing-masing perusahaan !
2. Lokasi Perusahaan/pabrik yang ideal harus memperhatikan tiga syarat yaitu menentukan daerah, menentukan lingkungan masyarakat untuk diteliti secara rinci, dan memilih lokasi yang terbaik. Jelaskan ketiga syarat tersebut !
3. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi plant location !
4. Bagaimana peran pemerintah dalam mengatur tata letak perusahaan di Indonesia sebutkan dan jelaskan !
5. Dalam menentukan plant site terdapat beberapa metode, sebutkan dan jelaskan metode apa yang paling baik menurut anda agar menghasilkan hasil yang paling baik/ideal !

Bab 4

PENANGAN MATERIAL, PERENCANAAN DAN PELAYANAN

- 
- Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan
 - 4.1 Pengantar
 - 4.2 Dasar-Dasar Perencanaan dan Faktor-Faktor Pertimbangan
 - 4.3 Jenis dan Klasifikasi Peralatan Material Handling
 - 4.4 Faktor Yang Mempengaruhi Lingkungan Kerja
 - 4.5 Reume
 - 4.6 Soal-Soal Latihan

4.1 Pengantar

Material Handling adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan mengenai pemindahan, pengepakan, dan penyimpanan semua bentuk material (bahan). Material handling adalah merupakan kebijakan perusahaan industri manufaktur atau pabrik dalam sebuah proses transformasi bahan baku yang merupakan input dalam proses pembuatan produk jadi.

Dari proses transformasi tersebut menimbulkan atau mengakibatkan terbentuknya sebuah sistem operasi atau produksi. Zulian Yamit menyatakan bahwa dari sistem produksi menimbulkan 4 (empat) unsur pengaturan, yaitu :

1. Pengaturan material
2. Pengaturan sumber daya manusia
3. Pengaturan modal dan
4. Pengaturan mesin

Lebih lanjut Zulian Yamit menyatakan bahwa pengaturan material mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem persediaan sekaligus dengan sistem informasinya, agar dicapai sistem pengadaan material tepat waktu, tepat jumlah, tepat bahan, dan tepat harga.

Salah satu metode yang terkenal dalam penanganan material dikenal dengan istilah Material Requirement Planning (MRP). Dimana metode ini dianggap merupakan metode yang paling tepat dalam menentukan dan menangani masalah material. Biasanya di perusahaan industri manufaktur yang paling besar pengaruhnya dalam proses produksi adalah masalah penanganan persediaan, maka dalam hal ini perusahaan selalu menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Dengan model atau metode EOQ manajer produksi dapat menentukan jumlah pemesanan kembali material secara ekonomis.

Perencanaan penentuan material atau MRP memerlukan perhatian khusus dari manajer operasional. MRP merupakan sebuah sistem yang dirancang secara khusus untuk perusahaan industri manufaktur dalam rangka mengantisipasi situasi permintaan yang bersifat fluktuatif atau bergeombang. Dengan demikian Zulian Yamit menyatakan bahwa tujuan sistem MRP adalah (1) menjamin tersedianya material, item atau komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi skedul produksi, dan menjamin tersedianya produk jadi bagi konsumen, (2) menjaga tingkat persediaan pada kondisi minimum, dan (3) merencanakan aktivitas pengiriman, penjadwalan dan aktivitas pembelian.

Setiap metode atau sistem untuk menentukan persediaan atau penanganan material mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. MRP memiliki karakteristik yang sangat tepat untuk digunakan di perusahaan manufaktur. Zulian Yamit menyatakan bahwa karakteristik MRP terdiri dari :

1. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan
2. Perhatian terhadap prioritas pemasaran
3. Penundaan pengiriman permintaan
4. Fungsi integrasi

Dalam penggunaan model atau sistem MRP perusahaan harus memperhatikan beberapa hal misalnya bagaimana arus informasi dari sistem MRP itu sendiri dan bagaimana Master Production Schedule (MPS) perusahaan itu sendiri.

Banyak pilihan arus informasi yang dapat digunakan oleh perusahaan dalam menentukan MRP (Management Requirement Planning). Zulian Yamit menyatakan bahwa arus informasi dalam sistem MRP terdiri dari :

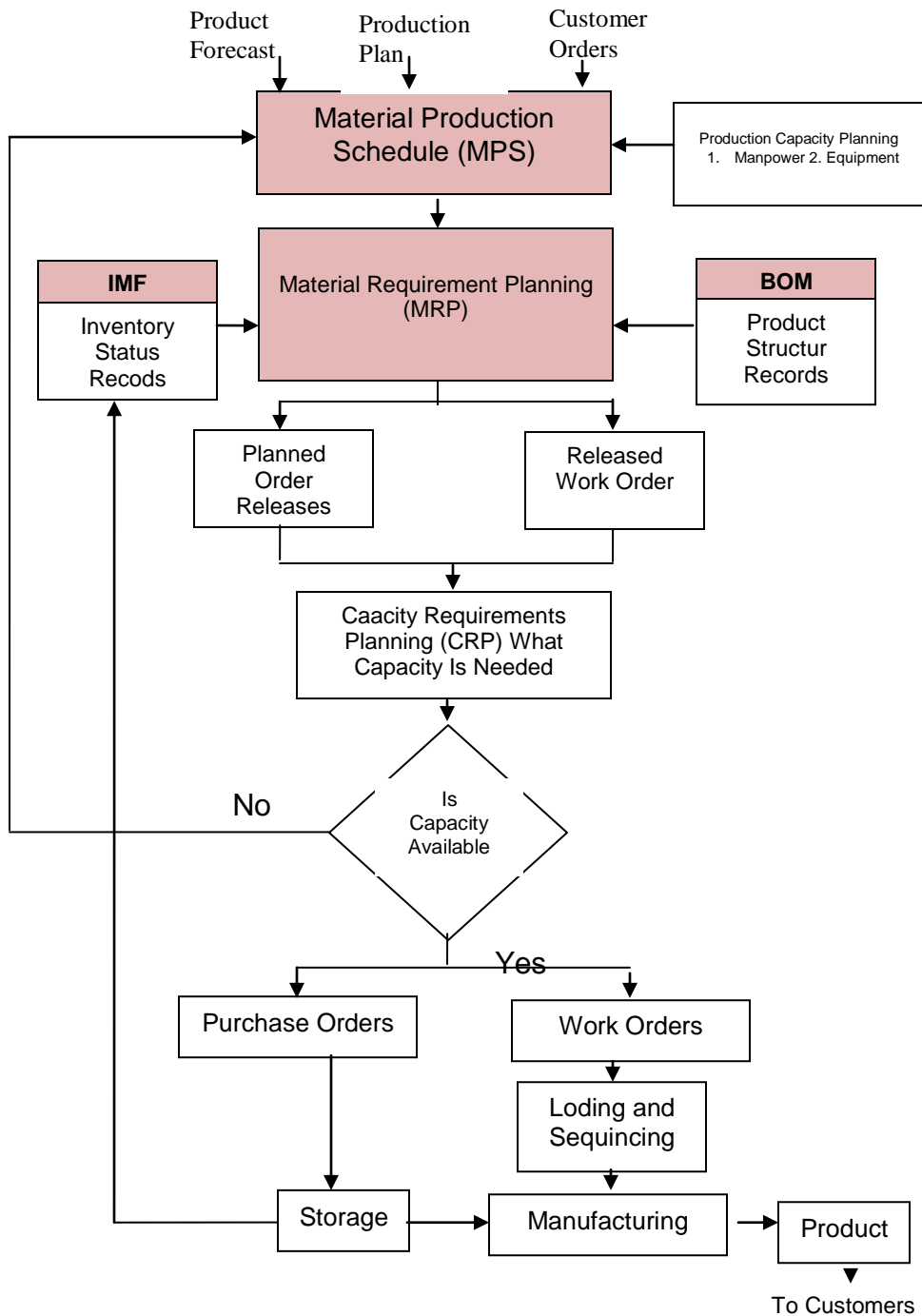
1. Master Productions Schedule (MPS)
2. Bill Of Material (BOM)

3. Inventory Maser File (IMF)

Dari ketiga model tersebut manajer perusahaan tinggal memilih sistem mana yang akan digunakan dalam menentukan material handling. Namun para manajer perusahaan harus mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi penentuan material handling. Dalam hal ini Zulian Yamit menyatakan bahwa terdapat beberapa langkah dalam proses perhitungan MRP yaitu :

1. Menentukan kebutuhan bersih
2. Menentukan jumlah pesanan
3. Menentukan BOM dan Kebutuhan kotor setiap komponen
4. Menentukan tanggal pemesanan

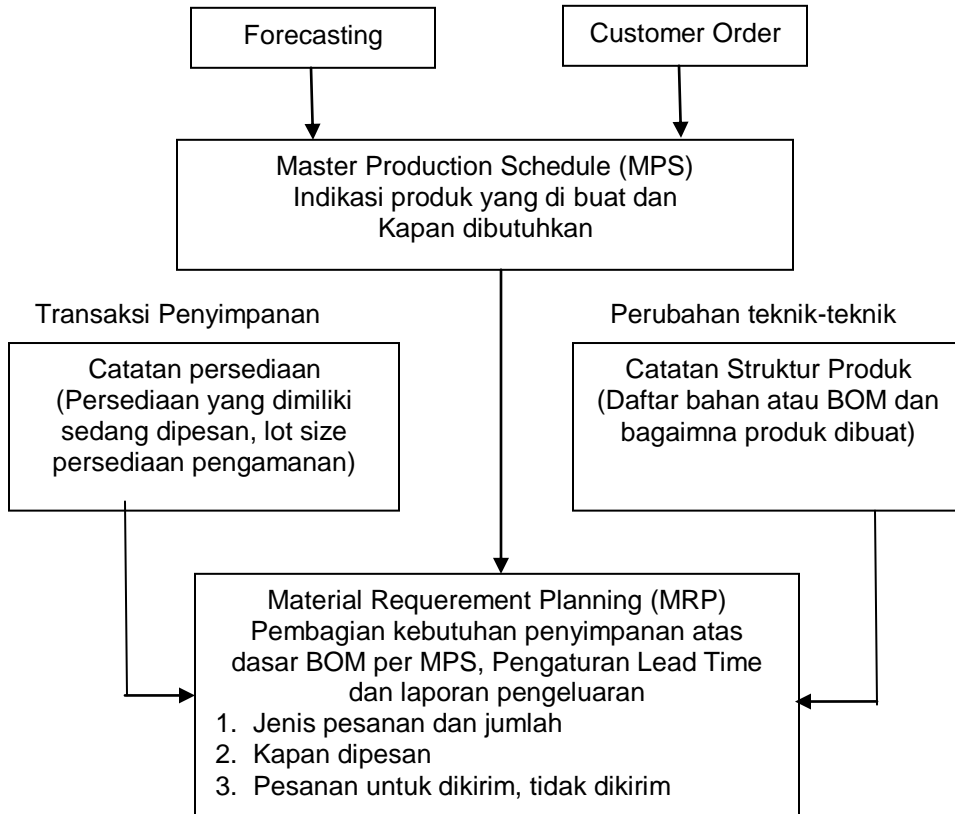
Secara visual proses sistem arus informasi MRP dapat digambarkan dalam gambar 4.1 di halaman 168.



Sumber : Zulian Yamit

Gambar 4.1 Arus Sistem Informasi MRP

Sedangkan model Master Production chedule (MPS) dalam bentuk visual digambarkan sebagai berikut :



Sumber : Zulian Yamit

Gambar 4.2 Master Production Schedule (MPS)

Dengan memperhatikan dua model MRP tersebut maka manajer dapat menentukan dan memutuskan material handling dengan tepat dan akurat.

Perencanaan material handling yang dilakukan oleh sebuah perusahaan pasti memiliki maksud dan tujuan yang pasti. Dalam hal ini para ahli menyebutkan bahwa maksud dan tujuan material handling adalah :

- 1) Menghemat penggunaan luas lantai

- 2) Mengurangi beban manusia dan kecelakaan
- 3) Meningkatkan semangat kerja
- 4) Mengurangi biaya handling
- 5) Mengurangi biaya overhead
- 6) Mengurangi biaya produksi

4.2 Dasar-dasar Perencanaan dan Faktor-Faktor Pertimbangan

Seperti yang telah dijelaskan pada penjelasan di pokok bahasan sebelumnya bahwa perencanaan material handling perlu dipertimbangkan dengan menggunakan sistem perencanaan material handling yang tepat, sehingga tidak menimbulkan permasalahan dikemudian hari setelah dijalankan. Adapun Dasar-dasar perencanaan material handling menurut para ahli terdiri dari :

- 1) Kombinasikan / hindarkan
- 2) Pendekan / luruskan
- 3) Bahan dekat pada tempat pekerjaan
- 4) Bahan berada di tempat pekerjaan sebelum dikerjakan
- 5) Utamakan pemindahan orang daripada pemindahan barang

Kelima dasar inilah yang menjadi acuan bagi para manajer operasional perusahaan untuk menntuka material handling.

Selain kelima dasar perencanaan dalam menentukan material handling para manajer operasional harus meperhatikan faktor-faktor yang dijadikan bahan pertimbangan dalam memilih material handling. Adapaun faktro-faktor pertimbangan dalam material handling menurut para ahli adalah :

- 1) Macam bahan yang diangkut
- 2) Asal bahan
- 3) Tujuan bahan
- 4) Satuan berat dan ukuran bahan

- 5) Jarak tempuh
- 6) Jumlah operator yang diperlukan
- 7) Waktu per tarif
- 8) Satuan beban uniform dalam berat / ukuran
- 9) Apakah kecepatan pengaduan sama dengan penyerahan
- 10) Apakah ada cross trafic
- 11) Apakah rute berbeda
- 12) Apakah route di dalam suatu gedung / di luar

Kedua belas faktor dalam pertimbangan penentuan material handling tersebut sangat mempengaruhi terhadap pemilihan material handling yang digunakan oleh perusahaan. Jika manajer operasional tidak memperhatikan keduabelas faktor tersebut maka akan mengakibatkan :

1. Material handling yang dipilih tidak akan efektif
2. Material handling yang dipilih akan inefesien
3. Membuat biaya operasional yang tinggi

4.3 Jenis dan Klasifikasi Peralatan Material Handling

Peralatan material handling yang ditentukan dan dipilih dan digunakan oleh perusahaan tergantung dari jenis kegiatan operasi perusahaan. Dengan demikian peralatan material handling memiliki jenis dan klasifikasi tertentu. Adapun 2

Jenis peralatan tersebut termasuk jenis alat ringan dan alat berat yang memiliki fungsi adalah melakukan pengangkutan atau pemindahan barang dari proses satu ke proses berikutnya.

Peralatan material handling selain memiliki jeneis-jenis tersebut juga dapat diklasifikasikan. Adapaun klasifikasi jenis peralatan material handling menurut para ahli terdiri dari :

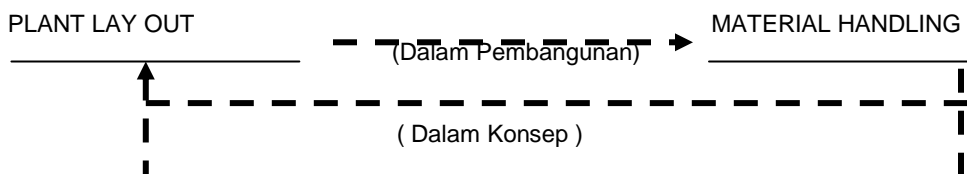
1. Menurut L. Bethel Cs. Peralatan material handling terdiri dari :

- 1) The Floor Type (Peralatan di atas lantai)
Misalnya : Hand Truck, Truck, Traktor
 - 2) The Over Hand Type (Peralatan yang menggantung) yang tidak menginjak lantai.
Misalnya : Chain Conveyer, Crane Lift
2. Menurut F.E. Moore peralatan material handling terdiri dari :
- 1) Fixed Path Equipment (peralatan dengan lorong/arah tetap)
Misalnya : Conveyer, Crancs, Chute
 - 2) Varied Path Equipment (peralatan dengan lorong/arah berbeda-beda)
Misalnya : Truk dan Traktor

Terdapat alat bantu dalam material handling yaitu :

- 1) Plat Form (Rata)
- 2) Contrainer (Cembung)

Terdapat hubungan timbal balik antara Plant Lay Out dengan Material Handling. Hubungan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



4.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja (working condition)

Menurut para ahli bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi lingkungan kerja. Adapun Perencanaan dan Pelayanan Pabrik terdiri dari :

1. Instalation (Keseluruhan fisik pabrik/perusahaan) terdiri dari :

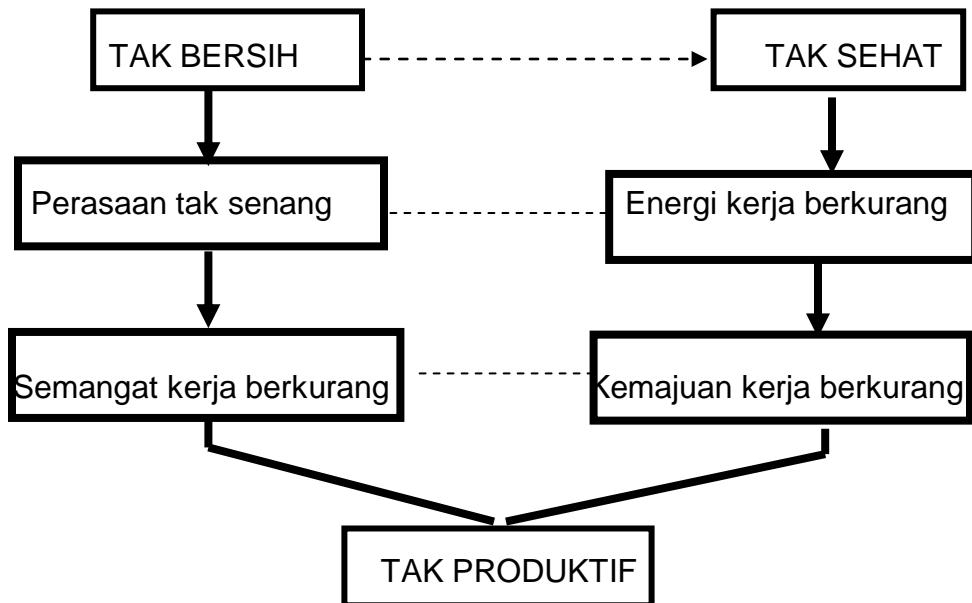
5. Ventilation (yang berhubungan dengan udara segar yang masuk ke dalam ruangan)
6. Illumination (penerangan yang bukan berasal dari lampu)
7. Air Condition (kondisi udara)
2. Plant Service terdiri dari :
 8. Power (pembangkit tenaga) contoh : PLTA, PLTD
 9. Air (berhubungan dengan Ventilasi)
 10. Steam (ruang pengering/pemanas)
 11. Woter (berhubungan dengan plant location)
3. Safety and Hygiene (kesehatan dan keselamatan)
4. Maintenance (pemeliharaan daripada fasilitas produksi)

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi lingkungan kerja (working condition) dalam suatu perusahaan terdiri dari :

- 1) kebersihan / kesehatan
- 2) keamanan / keselamatan
- 3) penerangan
- 4) ventilasi / AC
- 5) warna
- 6) kegaduhan dan tata ruang

Secara visual model skematis faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja adalah :

Faktor yang pertama adalah bagaimana peran Kebersihan / Kesehatan



Gambar 4.3 Kebersihan Versus Produktivitas

Berdasarkan pada Gambar 4.3 jelas sekali bahwa bagaimana peran kebersihan atau kesehatan. Dengan demikian Produktivitas sangat dipengaruhi oleh lingkungan yang bersih dan tingkat kesehatan. Dengan kata lain bahwa jika lingkungan bersih akan membuat sehat dan pada akhirnya kesehatan akan dapat meningkatkan produktivitas.

Jika produktivitas kerja pegawai diharapkan meningkat, maka perusahaan wajib menyediakan lingkungan yang sehat. Lingkungan yang sehat akan menimbulkan :

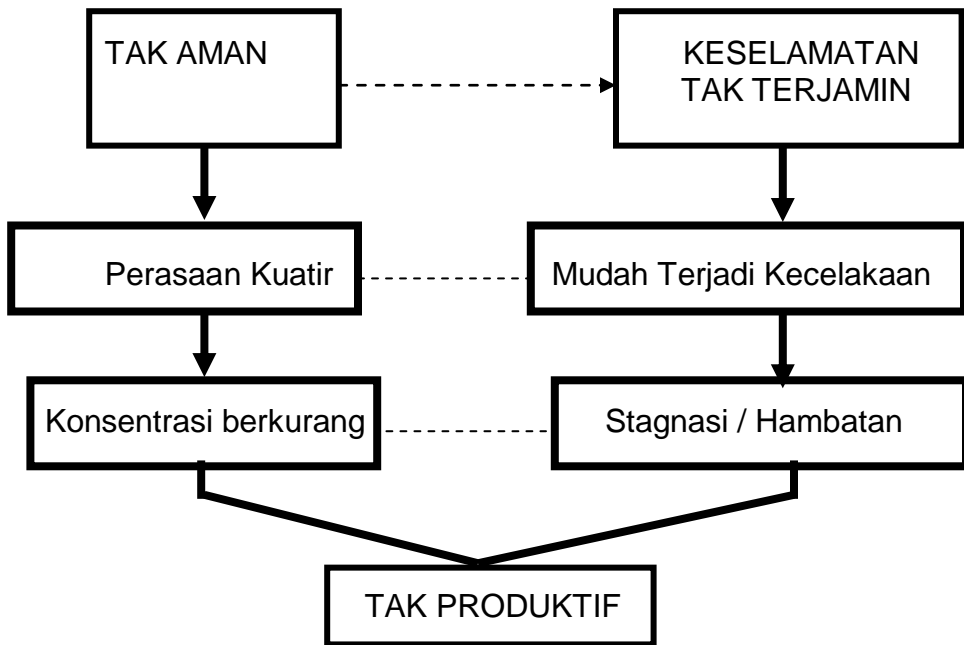
1. Perasaan pegawai akan senang
2. Semangat kerja pegawai akan meningkat
3. Produktivitas Kerja akan meningkat.

Lingkungan yang tidak bersih akan mengakibatkan menurunnya tingkat kesehatan pegawai. Jika tingkat kesehatan pegawai baik maka akan mengakibatkan :

1. Energi bekerja pegawai akan meningkat

2. Meningkatkan kemajuan kerja pegawai
3. Meningkatnya produktivitas kerja pegawai

Faktor yang kedua adalah bagaimana peranan Keamanan / Kesehatan



Gambar 4.4 Keamanan Versus Produktivitas

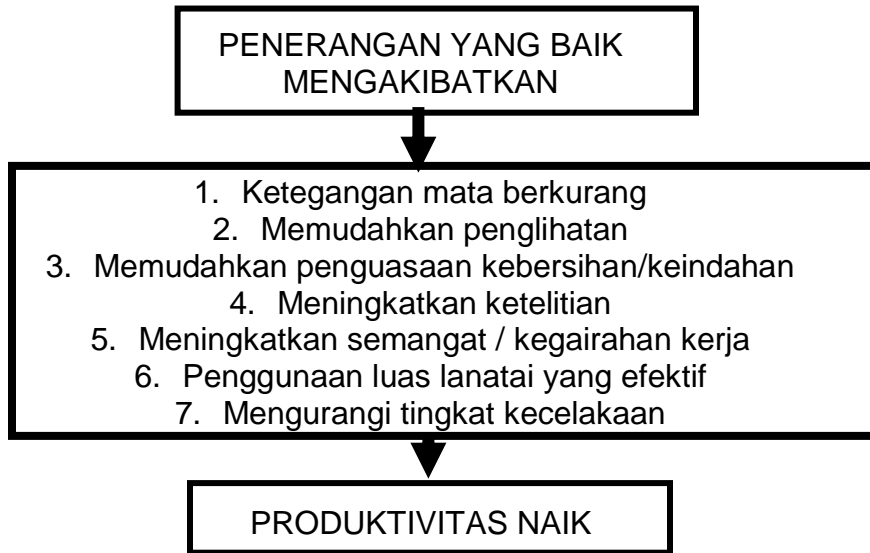
Faktor lingkungan lain yang dapat mempengaruhi produktivitas adalah keamanan. Dalam Gambar 4.4 dapat dilihat dengan jelas bahwa faktor keamanan sangat mempengaruhi tingkat produktivitas pegawai perusahaan. Dalam gambar tersebut dapat dilihat dengan jelas apabila lingkungan tidak aman maka akan mengakibatkan terganggunya tingkat keselamatan.

Jika lingkungan kerja aman akan menimbulkan terjaminnya tingkat keselamatan kerja pegawai. Dengan lingkungan yang aman maka akan menimbulkan :

1. Perasaan senang
2. Konsentrasi yang tinggi
3. Tidak akan terjadi kecelakaan kerja

4. Menghilangkan hambatan kerja
5. Meningkatkan produktivitas kerja

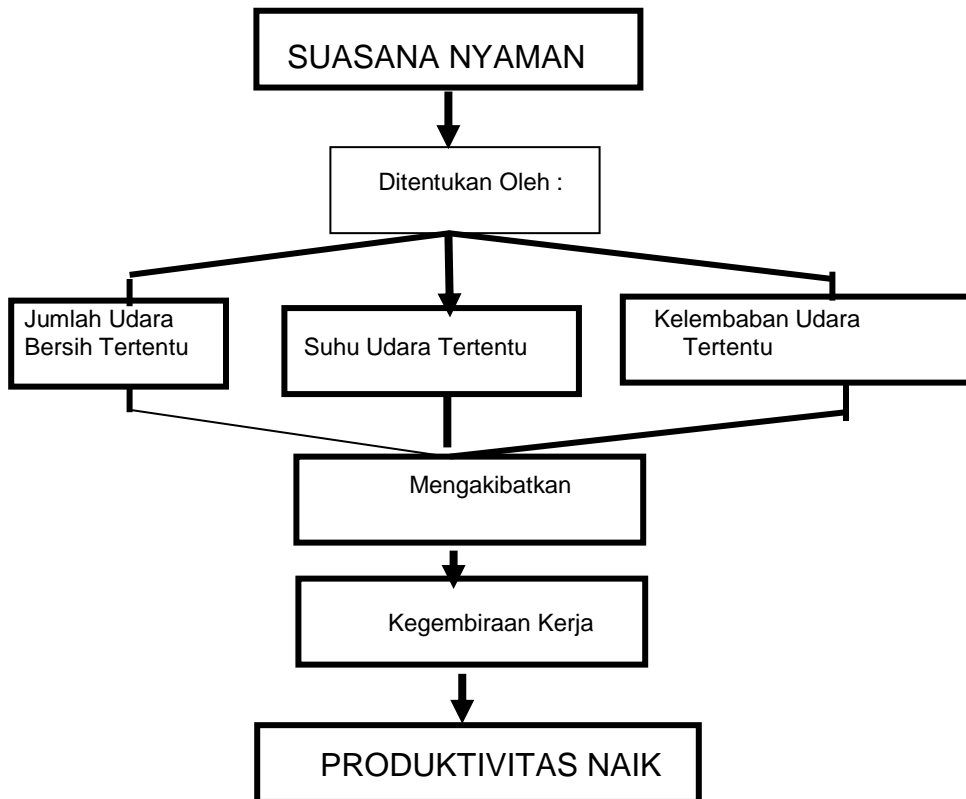
Faktor yang ketiga adalah bagaimana dampak dari Penerangan :



Gambar 4.5 Penerangan Versus Produktivitas

Dari Gambar 4.5 sangat jelas 7 (tujuh) hal yang diakibatkan oleh tingkat penerangan yang baik. Penerangan yang baik pada akhirnya akan meningkatkan kinerja atau produktivitas kerja. Jika penerangan tidak baik maka akan berakibat pada turunnya tingkat produktivitas.

Faktor yang keempat adalah bagaimana peranan Ventilasi / AC dapat dilihat pada Gambar 4.6 halaman 174 :



Gambar 4.6 Ventilasi/AC Versus Produktivitas

Dengan berdasarkan pada Gambar 4.6 dapat terlihat dengan jelas bahwa suasana kerja yang nyaman itu ditentukan oleh :

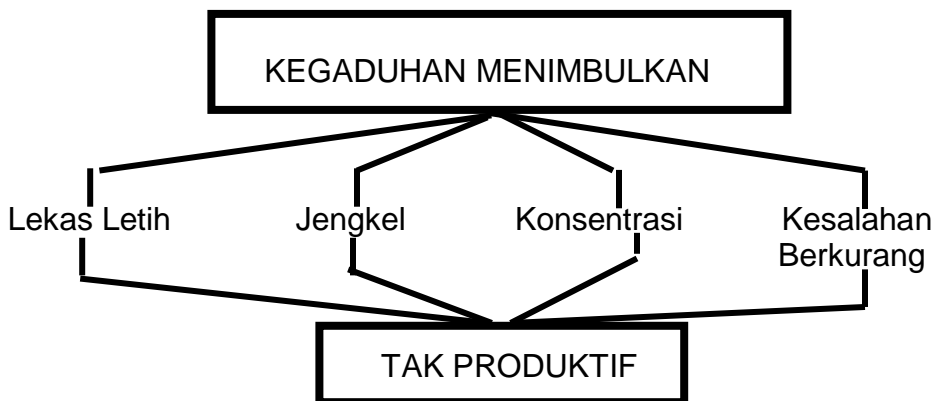
1. Jumlah udara bersih tertentu
2. Suhu udara tertentu dan
3. Kelembaban udara tertentu

Jika ketiga faktor itu terpenuhi maka akan mengakibatkan kegembiraan kerja bagi para pegawai dan pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas kerja pegawai.

Faktor yang kelima adalah peranan Warna dalam meningkatkan produktivitas. Berdasarkan hasil riset bahwa Warna dapat mempengaruhi :

1. Perasaan
 - a) Merah – Orange – Kuning ----- Perasaan Panas
 - b) Biru – Hijau ----- Perasaan Dingin
2. Dorongan (semangat bertindak) :
 - a) Merah ----- Mengadakan aksi
 - b) Orange – Kuning ----- Menjadi riang
 - c) Biru ----- Menentang
3. Penerangan :
 - a) Putih ----- Memantulkan cahaya 30 %
 - b) Hijau ----- Memantulkan cahaya 20 %
 - c) Abu-abu ----- Memantulkan cahaya 10 %
4. Suasana dalam pabrik :
 - a) Dinding Abu + Mesin Biru ----- Kombinasi dingin
 - b) Dinding Abu + Mesin Hijau ----- Kombinasi netral

Faktor yang keenam adalah Kegaduhan :



Gambar 4.7 Kegaduhan Versus Produktivitas

Dari Gambar 4.7 dapat disimpulkan bahwa kegaduhan yang terjadi disekitar tempat kerja akan menimbulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Pegawai akan cepat letih
2. Menimbulkan perasaan jengkel
3. Menimbulkan kurang konsentrasi pada pegawai

4. Menimbulkan kesalahan kerja

Jika keempat hal itu terjadi di tempat kerja maka akan menimbulkan rendahnya produktivitas kerja. Supaya produktivitas meningkat maka perusahaan harus berupaya meminimais tingkat kegaduhan di tempat kerja.

Faktor yang ketujuh adalah bagaimana Tata Ruangan berpengaruh terhadap produktivitas



Gambar 4.8 Tata Ruang Versus Produktivitas

Dalam Gambar 4.8 terdapat 5 (lima) yang mengakibatkan rendahnya produktivitas yang disebabkan oleh tata ruang yang tidak baik. Maka dengan demikian perusahaan harus menciptakan tata rangan yang lebih baik. Sebab tata ruangan yang baik akan meningkatkan produktivitas kerja. Tata Ruangna yang baik dapat mengakibatkan :

1. Keleluasan pergerakan pegawai
2. Kecepatan moilitas pegawai
3. Mengurangi tingkat kecelakaan
4. Mengakibatkan rasa senang atau menghilangkan perasaan jengkel

5. Semangat yang tinggi

4.5 Resume

Material Handling adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan mengenai pemindahan, pengepakan, dan penyimpanan semua bentuk material (bahan). Material handling adalah merupakan kebijakan perusahaan industri manufaktur atau pabrik dalam sebuah proses transformasi bahan baku yang merupakan input dalam proses pembuatan produk jadi.

Sistem produksi menimbulkan 4 (empat) unsur pengaturan, yaitu :

1. Pengaturan material, 2. Pengaturan sumber daya manusia, 3. Pengaturan modal dan, 4. Pengaturan mesin

Empat karakteristik MRP terdiri dari : 1. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan, 2. Perhatian terhadap prioritas pemasaran, 3. Penundaan pengiriman permintaan, 4. Fungsi integrasi

Beberapa langkah dalam proses perhitungan MRP yaitu : 1. Menentukan kebutuhan bersih, 2. Menentukan jumlah pesanan, 3. Menentukan BOM dan Kebutuhan kotor setiap komponen, 4. Menentukan tanggal pemesanan

Maksud dan tujuan material handling adalah : 1. Menghemat penggunaan luas lantai, 2. Mengurangi beban manusia dan kecelakaan, 3. Meningkatkan semangat kerja, 4. Mengurangi biaya handling, 5. Mengurangi biaya overhead, 6. Mengurangi biaya produksi

Dasar-dasar perencanaan material handling menurut para ahli terdiri dari : 1. Kombinasikan / hindarkan, 2. Pendekan / luruskan, 3. Bahan dekat pada tempat pekerjaan, 4. Bahan berada di tempat pekerjaan sebelum dikerjakan, 5. Utamakan pemindahan orang daripada pemindahan barang

faktro-faktor pertimbangan dalam material handling menurut para ahli adalah : 1. Macam bahan yang diangkut, 2. Asal bahan, 3. Tujuan bahan, 4. Satuan berat dan ukuran bahan, 5. Jarak tempuh, 6. Jumlah operator yang diperlukan, 7. Waktu per tariff, 8. Satuan beban uniform dalam berat / ukuran, 9. Apakah kecepatan pengaduan sama dengan penyerahan, 10. Apakah ada cross traffic, 11. Apakah rute berbeda, 12. Apakah route di dalam suatu gedung / di luar

Jenis Peralatan Material Handling menurut para ahli terdiri dari adalah : 1) Hand Truct (kereta dorong) 2) Truct tractor (truk yang ditarik traktor), 3) Power lift truck (truk mengangkat dengan tenaga listrik), 4) Dolly truct (truk mengangkat dengan tenaga listrik), 5) Standle truct (truk untuk memindahkan baja, balok jarak jauh), 6) Strtacker (untuk mnimbun secara vertikal, misal oil drum), 7) Gravity Roll konveyer (untuk membawa barang dengan gaya berat, sekarang banyak digunakan), 6) Power conveyer (dengan listrik/gas, pakai tali melingkar), 9) Main conveyer (pakai rantai), 10) Crane (untuk barang berat, misal lokomotip, kapal), 11) Tram Rail and Mono Raol Haist (lori dengan tenaga listrik/di dorong tangan, 12) Conveyer (ban berjalan), 13) Chube,14) Elevator, 15) Escalator, 16) Pipes, 17) Tractor dan Trailer

Terdapat empat perencanaan dalam dan pelayanan pabrik adalah : 1. Intalai2. Plant eric, 3. Safety nd hygine, 4. Maintenance. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja adalah : 1. Kebersihan/keehatan, 2. Keamanan/keselamatan, 3. Penerangan, 4. Pentilasi/AC, 5. Warna, 6. Kegaduhan dan tata ruang.

4.6 Soal-Soal Latihan

Soal 1.

Sebutkan apa yang dimaksud dengan Material Handling, dan sebutkan serta jelaskan sitem produksi yang menimbulkan unsur pengaturan !

Soal 2

Coba audara buat arus sitem informasi MRP untuk sebuah perusahaan jasa tranfortasi !

Soal 3

Coba audara buat model master Production Schedule (MPS) untuk perusahaan otomotif !

Soal 4

Teradapat 4 Fkator yang perencanaan dan pelayanan pabrik, sebutkan dan jelaskan serta beri contohnya !

Soal 5

Terdapat enam faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja, coba saudara sebutkan dan jelakan serta gambarkan bagaimana pengaruh keenam faktor tersebut sehingga produktiitas kerja meningkat !

Bab 5

MANAJEMEN PENGENDALIAN PERSEDIAAN

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

5.1 Manajemen Persediaan

5.2 Jenis-Jenis Persediaan

5.2.1 Dilihat dari Fungsinya

5.2.2 Dilihat dari Posisi/Statusnya

5.3 Tujuan Pengendalian dan Metode
Persediaan

5.4 Menetapkan Jumlah Persediaan

5.5 Rangkuman

5.6 Soal-Soal Latihan

5.1 Manajemen Persediaan

Persediaan merupakan asset milik perusahaan, selain itu persediaan memiliki peranan yang penting dalam dunia bisnis. Persediaan yang dimiliki oleh perusahaan tergantung kepada jenis usaha yang dijalaninya. Misalnya untuk perusahaan industri persediaan terdiri dari : Persediaan bahan baku, persediaan barang dalam proses dan persediaan barang jadi. Untuk perusahaan dagang persediaan hanya persediaan barang yang belum terjual, sedangkan untuk perusahaan yang bergerak di bidang jasa tidak memiliki persediaan.

Persediaan adalah barang yang disimpan di dalam gudang perusahaan untuk diproduksi, dijual atau penggunaan lain. Maka perusahaan selalu mengadakan persediaan dalam rangka memuaskan para konsumennya dan menjaga kelancaran proses produksi. Zulian Yamit mengatakan bahwa terdapat 3 (tiga) alasan kenapa perusahaan atau organisasi membuka akun atau perkiraan persediaan antara lain : (1) adanya unsur ketidakpastian permintaan (permintaan yang mendadak), (2) adanya unsur ketiaktelitian dari pasokan supplier, (3) adanya unsur ketidakpastian tenggang waktu penerimaan.

Dengan berdasarkan pada fungsi atau alasan perusahaan atau organisasi maka betapa pentingnya fungsi persediaan dalam menanggulangi kebutuhan konsumen dan demi kelancaran sebuah perusahaan.

Tujuan manajemen persediaan adalah menentukan keseimbangan antara investasi persediaan dengan pelayanan pelanggan. Menurut Jay Heizer dan Barry Render persediaan memiliki 4 (empat) fungsi adalah sebagai berikut :

1. "Decouple" atau memisahkan beberapa tahapan dari proses produksi. Sebagai contoh, jika persediaan sebuah perusahaan

- berfluktuasi, persediaan tambahan mungkin diperlukan untuk melakukan decouple proses produksi dari pemasok.
2. Melakukan “decouple” perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan. Persediaan seperti ini digunakan secara umum pada bisnis eceran.
 3. Mengambil keuntungan dari diskon kuantitas karena pembelian dalam jumlah besar dapat mengurangi biaya pengiriman barang.
 4. Melindungi terhadap inflasi dan kenaikan harga.

Selain tujuan tersebut masih banyak tujuan yang hendak di capai oleh sebuah perusahaan atau organisasi tergantung visi dan misi perusahaan atau organisasi tersebut. Zulian Yamit menyatakan bahwa tujuan diadakannya persediaan adalah sebagai berikut : (1) untuk memberikan layanan yang terbaik bagi pelanggan, (2) untuk memperlancar proses produksi, (3) untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan, dan (4) untuk menghaapi fluktuasi harga.

Dengan demikian tujuan dibentuknya persediaan bagi perusahaan adalah untuk mendukung proses produksi agar tetap terjamin. Secara umum bahwa pembentukan persediaan adalah tiada lain untuk : (1) menunjang kegiatan internal perusahaan dan (2) untuk menunjang lingkungan eksternal.

Sasaran akhir dari manajemen persediaan adalah tidak lain adalah untuk meminimalkan biaya persediaan sehingga pada akhirnya dapat menekan biaya produksi.

5.2 Jenis-Jenis Persediaan

Menurut para ahli jenis persediaan dapat dilihat dari berbagai aspek antara lain :

5.2.1 Dilihat dari Fungsinya

Jenis persediaan dilihat dari fungsinya terdiri dari :

1) Bath Stock / Lot Size Inventory

Yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli/menyediakan bahan-bahan / barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan pada saat itu. Jadi dalam hal ini pembelian (pengadaan bahan) lebih besar daripada penggunaan / pengeluaran.

Alasan-alasan adanya bath stock adalah :

- a) memperoleh potongan harga kalau membeli banyak
- b) memperoleh efisiensi produksi karena adanya operasi yang lebih lama
- c) adanya penghematan di dalam biaya angkut.

2) Fluctuation Stock

Adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Apabila terdapat fluktuasi permintaan yang sangat besar, maka persediaan itu dibutuhkan sangat besar pula untuk menjaga kerugian naik turunnya permintaan tersebut.

3) Anticipation Stock

Yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi yang dapat diramalkan berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam jangka 1 (satu) tahun. Disamping itu persediaan ini dimaksudkan untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan.

5.2.2 Dilihat dari Posisi / Statusnya

Fungsi persediaan dilihat dari posisi/statusnya terdiri dari :

1) Raw Material (Persediaan Bahan Mentah)

Yaitu persediaan barang-barang yang berwujud yang digunakan dalam proses produksi. Bahan mentah dapat diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari para supplier atau dibuat sendiri oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi selanjutnya.

2) Goods in Process (Persediaan Barang dalam Proses)

Yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk tapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

3) Finish Goods (Persediaan Barang Jadi)

Yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses / diolah di dalam pabrik & siap untuk dijual atau dikirim kepada para langganan (konsumen).

4) Component / Part (Persediaan Komponen-komponen Rakitan)

Yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain dimana secara langsung dapat dirakit menjadi suatu produk.

5) Supplies (Persediaan bahan baku / bahan penolong)

Yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi tetapi tidak merupakan bagian-bagian atau komponen-komponen barang jadi.

Sedangkan menurut Jay Heizer dan Barry render bahwa jenis-jenis persediaan terdiri dari :

1. Persediaan Bahan Mentah
2. Persediaan barang setengah jadi
3. Persediaan pasokan pemeliharaan/pabrikasi/operasi atau dikenal dengan istilah MRO (maintenance, repair, operating)
4. Persediaan barang jadi

5.3 Tujuan Pengendalian dan Metode Persediaan

Pengendalian persediaan dapat diartikan sebagai berikut :

- 1) Adalah teknik pengaturan persediaan barang dalam jumlah yang dibutuhkan berupa bahan baku, barang dalam proses, komponen-komponen barang penentu.
- 2) Adalah usaha untuk mencapai dan memelihara keseimbangan ekonomi antara keluaran (keuntungan) dan biaya (resiko) yang diakibatkan penyimpanan persediaan tersebut.

Tujuan pengendalian persediaan terdiri dari :

- 1) Supaya perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan bahan baku yang dapat menyebabkan terhentinya proses produksi.
- 2) Supaya perusahaan tidak mempunyai persediaan yang terlalu besar, sehingga menimbulkan kerugian biaya modal, kesusutan, kehilangan pemeliharaan dsb.

Metode penilaian persediaan terdiri dari :

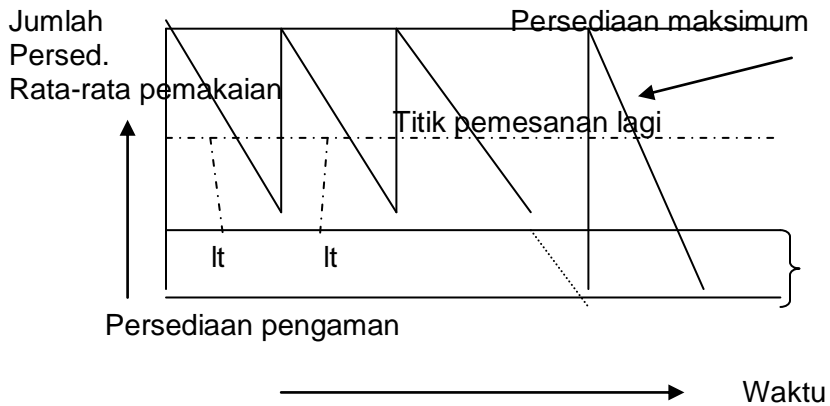
- 1) FIFO (First In First Out)
- 2) LIFO (Last In First Out)
- 3) Weight Average Method
- 4) Standard Price Method

Langkah-langkah pengendalian persediaan terdiri dari :

- 1) Menentukan Sistem Pemesanan Persediaan
 - 1.1 Fixed Order Size Sistem
 - 1.2 Order Internal Sistem
- 2) Merencanakan jumlah kebutuhan
 - 2.1 Economic order Quantity (EOQ)
 - 2.2 Personel Point (PP)
 - 2.3 Safety Stock (SS)
- 3) Administrasi persediaan

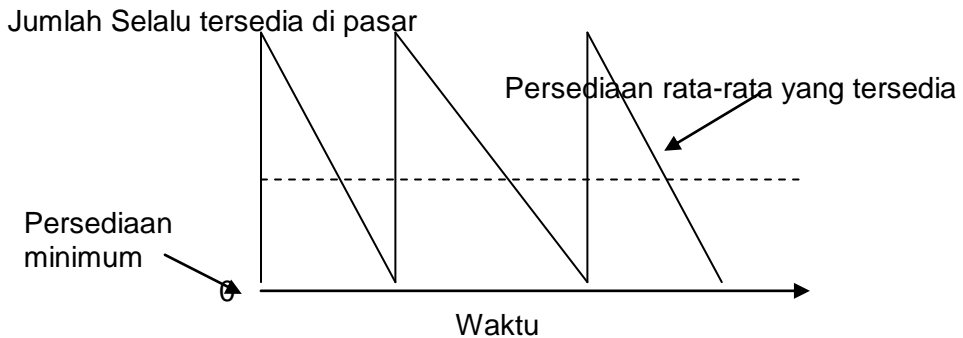
5.4 Menetapkan Jumlah Persediaan

Gambar Pola Penggunaan Persediaan dalam Suatu Perusahaan



I_t = lamanya waktu pemesanan (waktuancang-ancang)

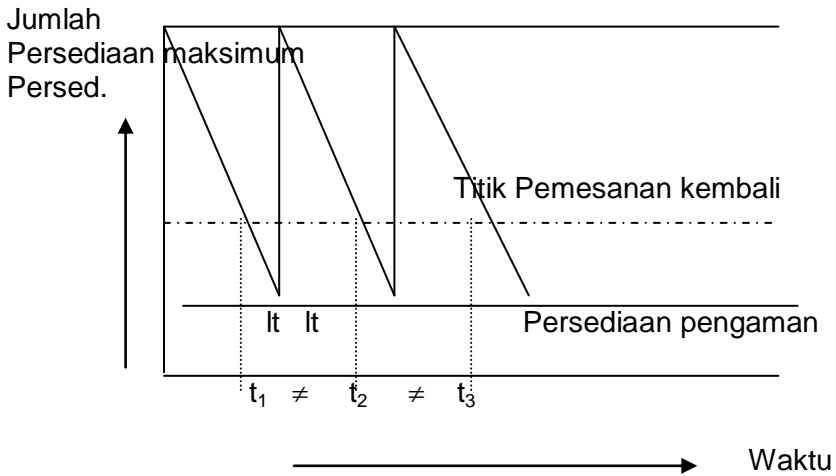
Gambar Pola Sistem Persediaan yang Ideal Dipakai jika jumlah Bahan baku



Sistem ini digunakan apabila :

1. pembelian persediaan dapat dilakukan setiap saat dalam jumlah yang dikehendaki / persediaan dapat disediakan sekaligus
2. penggunaan rata-rata persediaan tidak berfluktuasi.

Sistem Persediaan dengan ukuran Order Tetap (Order Point Sistem)

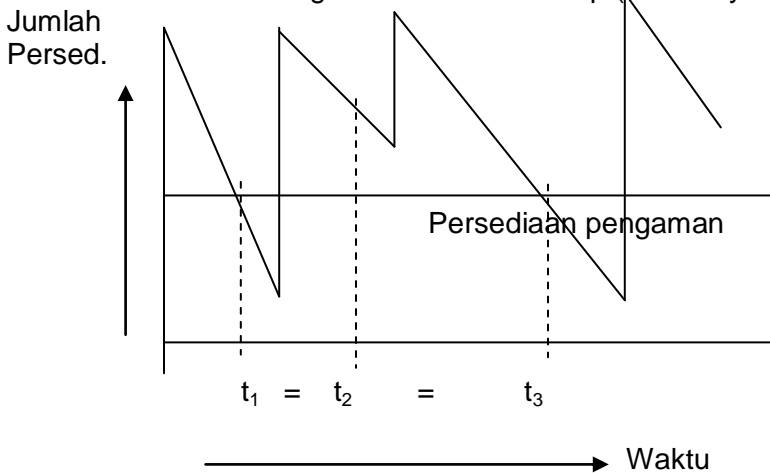


Ciri-ciri daripada Order Point System antara lain :

- 1) Pesanan / pembelian persediaan selalu dilakukan apabila jumlah persediaan telah mencapai tingkat titik pemesanan kembali
- 2) Jumlah pemesanan / pembelian selalu sejumlah yang paling ekonomis (persediaan maksimum – persediaan pengaman).
- 3) Jarak waktu antara dua pemesanan tidak sama ($t_1 \neq t_2 \neq t_3$)

Dalam metode ini, jumlah unitnya dianggap sama, dan jumlah barang yang dipesan kemungkinan sama.

Sistem Persediaan dengan Waktu Order tetap (Order Cycle System)



Dalam metode ini, jumlah yang dipesan tidak mungkin sama karena dalam sistem ini tidak ada titik pemesanan, maka persediaan pengamannya harus besar.

Ciri-ciri daripada Order Cycle System adalah :

- 1) Jumlah yang dipesan / dibeli setiap kali tidak sama
- 2) Waktu pembelian telah tertentu (ditentukan jadinya) sehingga setiap kali memesan, jumlahnya harus dihitung terlebih dahulu.
- 3) Jarak waktu antara dua pemesanan selalu sama ($t_1 = t_2 = t_3$)
- 4) Tidak ada titik pemesanan kembali tetapi ada waktu pemesanan kembali.

Sistem yang terbaik adalah tergantung pada jenis persediaan, kapasitas gudang, modal dan keadaan pasar.

Menetapkan jumlah persediaan yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan harus menghitungnya berdasarkan pola persediaan yang telah ada, diantaranya :

12. Jumlah pemesanan yang ekonomis
13. Persediaan pengaman
14. Titik pemesanan kembali

Economic Order Quantity (Jumlah pemesanan ekonomis) / EOQ

Untuk mengetahui berapa jumlah pembelian / pemesanan yang paling ekonomis untuk setiap kali pemesanan / pembelian, maka kita perlu menghitung, karena yang dibeli persediaan yang terlampaui banyak. Mungkin harganya akan rendah / murah karena ada potongan harga dan resiko kehabisan persediaan akan terjamin, akan tetapi biaya penyimpanan akan meningkat jika persediaan yang dibeli terlampaui sedikit, maka harga pembelian pada umumnya akan relatif lebih tinggi / mahal dan perusahaan menanggung resiko kerugian akibat kehabisan persediaan.

Maka penentuan / pemecahan masalah jumlah pemesanan yang ekonomis ini dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu :

- a) dengan menggunakan tabel (tabular approach)
- b) dengan menggunakan grafik (graphical approach)
- c) dengan menggunakan rumus (formula approach)

Titik Pemesanan Kembali

Adalah titik yang menunjukkan jumlah persediaan pada tingkat mana harus dilakukan pemesanan kembali. Rumus titik pemesanan kembali (TPK) yang sederhana adalah sebagai berikut :

TPK = PK + (pemakaian rata-rata x waktu pesanan) atau

TPK = PK + jumlah pemakaian selama waktu pesanan

Persediaan Pengaman (Safety Stock)

Adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi / menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan. Kekurangan bahan ini dapat disebabkan karena keterlambatan dalam penerimaan bahan baku yang dipesan atau karena penggunaan bahan baku yang lebih besar dari perkiraan semula.

Menentukan persediaan pengaman haruslah berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan yang rasional yang dapat diukur sehingga menghasilkan kebijaksanaan yang tepat dan efektif, untuk ini terdapat beberapa pendekatan diantaranya :

- 1) Probability Of Stock Out Approach
- 2) Level of Service Approach
 - a) Frequency "level of service"
 - b) Quantity "level of service"

Administrasi Persediaan

Yang dibahas disini adalah yang menyangkut masalah administrasi gudang dan cara-cara penyimpanan persediaan. Mengenai penyimpanan persediaan di gudang dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

a) Menyimpan persediaan di gudang terbuka

Pada umumnya digunakan untuk barang-barang yang besar (gelondongan), tidak memerlukan pemeliharaan khusus dan tidak mudah dicuri.

b) Menyimpan persediaan di gudang tertutup

Digunakan untuk barang-barang yang mudah dicuri dan perlu dirawat atau barang-barang yang tidak boleh kehujanan / kepanasan.

Agar supaya penerimaan dan pengeluaran persediaan dapat diawasi perlu diadakan suatu sistem administrasi pemesanan, penerimaan, penyimpanan dan pengeluaran persediaan di gudang. Administrasi persediaan pada umumnya secara sederhana dapat diatur sebagai berikut :

1) Surat permintaan pembelian

Surat ini dapat datang ke bagian pembelian dari bagian produksi / dari bagian gudang.

2) Surat Pesanan

Surat ini dibuat oleh bagian pembelian dengan rangkap 5 atau 6 yaitu untuk arsip, supplier bagian produksi, bagian penerimaan (bagian gudang) atau bagian pembukuan.

3) Surat Penerimaan

Surat ini dibuat oleh bagian penerimaan atau bagian gudang (jika kedua bagian ini terpisah) rangkap 4 yaitu untuk bagian pembukuan (akuntansi), gudang, arsip dan supplier.

4) Administrasi di dalam gudang itu sendiri

Yang sederhana adalah dibuat kartu persediaan untuk setiap jenis barang. Dalam kartu persediaan ini perlu dicantumkan sertifikasi barang, tanggal pesanan, tanggal penerimaan, jumlah yang diterima.

Tugas bagian gudang adalah :

1. memelihara dan menyimpan persediaan

2. meminta persediaan-persediaan yang kurang
3. mengadakan stock opname
4. menerima dan mengeluarkan persediaan sesuai dengan perintah.

ABC Analysis Method

Pada perusahaan-perusahaan besar kadang-kadang terdapat ribuan jenis bahan yang harus diteliti dan diawasi, sehingga untuk pengawasan persediaan pada perusahaan ini dibutuhkan tenaga dan biaya. Oleh karena itu perlu adanya kebijaksanaan pengawasan dengan pertimbangan efisiensi dan efektivitas yaitu jenis bahan mana yang memerlukan pengawasan yang agak ketat dan jenis bahan mana yang pengawasannya dapat dilakukan agak longgar. Tentunya jenis bahan yang memerlukan pengawasan yang agak ketat adalah jenis bahan yang mempunyai nilai penggunaan yang cukup besar.

Sebaiknya pengawasan yang agak longgar dapat dilakukan terhadap jenis bahan yang mempunyai nilai penggunaan yang cukup rendah, dan biasanya terdiri dari jenis-jenis bahan yang banyak.

Dalam penentuan kebijaksanaan pengawasan persediaan yang tepat dan agak longgar terdapat jenis-jenis bahan yang ada dalam persediaan, maka dapat digunakan

Metode Analisis ABC (ABC Analisis Method).

Metode analisis ABC ini menggunakan "Pareto Abnalysis", yang menekankan bahwa sebagian kecil dari jenis-jenis bahan yang terdapat dalam persediaan mempunyai nilai penggunaan yang cukup besar mencakup kira-kira lebih dari 60% dari seluruh nilai penggunaan bahan yang terdapat dalam persediaan.

Tidak efisien dan efektif apabila kita melakukan pengawasan yang ketat terhadap jenis-jenis bahan yang mempunyai nilai penggunaan yang rendah. Oleh karena itu kita cukup menentukan pengawasan persediaan yang ketat terhadap jenis-jenis persediaan yang mempunyai nilai

penggunaan yang terbesar, yang biasanya jenis bahannya tidak begitu banyak.

Metode analisis ABC ini digunakan untuk memberikan penekanan perhatian pada golongan / jenis-jenis bahan yang terdapat dalam persediaan yang mempunyai nilai penggunaan yang relatif tinggi/mahal.

Biasanya metode analisis ini dipergunakan dalam perusahaan-perusahaan yang mempunyai berbagai jenis / macam bahan dalam persediaan yang mempunyai nilai penggunaan yang berbeda-beda. Dengan metode ini persediaan yang terdapat dalam suatu perusahaan digolongkan / dikelompokkan dalam tiga golongan yaitu :

- 1) golongan / kelompok barang A
- 2) golongan / kelompok barang B
- 3) golongan / kelompok barang C

ad. 1 Golongan / Kelompok barang A

Terdiri dari jenis / macam bahan yang mempunyai nilai penggunaan mencapai 20 % dari seluruh nilai penggunaan bahan, tetapi jumlah bahan / barangnya tidak melebihi 10 % dari seluruh bahan yang terdapat dalam persediaan.

Ad. 2 Golongan / kelompok barang B

Terdiri dari jenis / macam bahan yang mempunyai nilai penggunaan yang mencapai 15 % dari seluruh nilai penggunaan bahan, tetapi jumlah bahan / barangnya mencapai 20 % dari seluruh jumlah bahan yang terdapat dalam persediaan.

Ad. 3 Golongan / kelompok barang C

Terdiri dari jenis / macam bahan yang mempunyai nilai penggunaan yang lebih dari 15 % dari keseluruhan nilai penggunaan bahan, tetapi jumlah bahan / barangnya mencapai 10 % dari seluruh jumlah bahan yang terdapat dalam persediaan.

Rumus untuk menghitung Economic Order Quantity (EOQ) adalah :

$$EOQ = Q_0 = \sqrt{\frac{2 AS}{i}} \quad \text{atau} \quad EOQ = \sqrt{\frac{Q_0}{BC}} = \sqrt{\frac{2 AS}{BC}}$$

$$TC = i \times \frac{Q}{2} + AS + \frac{SB}{Q} \quad \text{atau} \quad TC = BI \times \frac{Q}{2} + \frac{AS}{Q} + SB$$

Dimana :

EOQ = Q₀ : Jumlah pesanan ekonomis / jumlah pesanan barang per pesanan Agar jumlah biaya minimum.

TC : Biaya total persediaan dalam suatu periode

S : Jumlah permintaan/jumlah barang yang dibutuhkan dalam suatu periode (dalam unit)

A : Biaya pemesanan per pesanan (ordering cost per order)

i : Biaya penyimpanan per satuan per unit barang

I : Biaya penyimpanan sebagai prosentase dari rata-rata persediaan (carring cost) atau merupakan prosentase tertentu dari biaya/jasa dari harga per unit barang.

B : Harga pembelian per satuan per unit barang

Q : Produksi / jumlah pesanan dalam satuan per unit atau jumlah pesanan Ekonomis, agar jumlah biaya minimum.

Frekuensi Pemesanan =

$$\frac{S}{Q} \quad \text{atau} \quad \frac{S}{EOQ}$$

Jumlah Optimum dari supply untuk setiap kali memesan (kurun waktu optimal) :

$$\frac{1 \text{ tahun} \times \text{EOQ}}{S}$$

Contoh Soal

Sebuah perusahaan "ABC" hendak menghasilkan produk Z, oleh karena itu perusahaan tersebut harus membeli bahan-bahannya. Disini terdapat beberapa bahan yang biayanya harus diperhitungkan.

Sebagai gambaran perusahaan tersebut memperoleh biaya pemesanan per kali pesan sebesar Rp 2.000,00. Kemudian jumlah pemakaian bahan selama setahun adalah sebanyak 10.000 unit sedangkan biaya penyimpanan (carrying cost) sebesar Rp 10,00 per unit per tahun. Harga per unit bahan Rp 5,00.

Pertanyaan :

- Hitunglah besarnya cost yang paling ekonomis
- Berapa besarnya biaya total per tahun
- Berapa frekuensi pemesanannya

Jawab

Diketahui :

A = Rp 2.000,00

S = 10.000 unit

i = Rp 10,00

B = Rp 5,00

$$\begin{aligned} \text{a) EOQ} = Q_o &= \sqrt{\frac{2AS}{i}} \\ &= \sqrt{\frac{2(2000)(10.000)}{10}} = \sqrt{\frac{40.000.000}{10}} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{4.000.000} = 2.000 \text{ unit}$$

$$\begin{aligned} \text{b) } TC &= \frac{1 \times Q}{2} + \frac{AS}{Q} + SB \\ &= \text{Rp.}10 \times \frac{2000}{2} + \text{Rp.} \frac{20.000.000}{2000} + \text{Rp.} 50.000 \\ &= \text{Rp.} 10.000 + \text{Rp.} 10.000 + \text{Rp.} 50.000 \\ &= \text{Rp. } 70.000 \end{aligned}$$

$$\text{c) } \text{Frekuensi Pemesanan} = \frac{S}{Q} = \frac{\text{Rp. } 10.000}{2000} = 5 \text{ kali}$$

Selain model-model di atas untuk menentukan jumlah persediaan dapat juga menggunakan rumus-rumus berikut ini.

Perusahaan dapat menghitung atau menentukan biaya penyetelan, penyimpanan dan penyelesaian sebuah produk dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyetelan tahunan} &= \left[\begin{array}{l} \text{Jumlah pemesanan} \\ \text{per tahun} \end{array} \right] \times \left[\begin{array}{l} \text{Biaya penyetelan atau} \\ \text{pesanan per pesanan} \end{array} \right] \\ &= \left[\begin{array}{l} \text{Permintaan tahunan} \\ \text{Jumlah unit dalam} \\ \text{setiap pesanan} \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \text{Biaya penyetelan atau} \\ \text{persanan per pesanan} \end{array} \right] \\ &= \left(\frac{D}{Q} \right) (S) = \frac{D}{Q} S \end{aligned}$$

Dimana : Q = Jumlah unit per pesan

D = Permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan

S = Biaya penyetelan atau pemesanan untuk setiap pesanan

H = Biaya penyimpanan atau penyimpanan per unit per tahun

ROP = (Permintaan harian rata-rata x Waktu tunggu dalam hari) + ZσdLT

σdLT = standar deviasi dari permintaan selama waktu tunggu

Contoh Soal : Permintaan harian perusahaan adalah 10 unit, waktu tunggu rata-rata 6 hari, standar deviasi dari waktu tunggu $\sigma_{LT} = 3$ hari, dan tingkat pelayanan 98%. Nilai Z untuk 98% dari daftar Z sebesar 2,055

Jawab :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (10 \text{ unit} \times 6 \text{ hari}) + 2,055 (10 \text{ unit}) (3) \\ &= 60 + 61,65 \\ &= 121,65 \text{ dibulatkan} = 122 \text{ unit} \end{aligned}$$

5.5 Resume

Persediaan adalah barang yang disimpan di dalam gudang perusahaan untuk diproduksi, dijual atau penggunaan lain. Maka perusahaan selalu mengadakan persediaan dalam rangka memuaskan para konsumennya dan menjaga kelancaran proses produksi. Terdapat 3 (tiga) alasan kenapa perusahaan atau organisasi membuka akun atau perkiraan persediaan antara lain : (1) adanya unsur ketidakpastian permintaan (permintaan yang mendadak), (2) adanya unsur ketiaktelitian dari pasokan supplier, (3) adanya unsur ketidakpastian tenggang waktu penerimaan.

Tujuan diadakannya persediaan adalah sebagai berikut : (1) untuk memberikan layanan yang terbaik bagi pelanggan, (2) untuk memperlancar proses produksi, (3) untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan, dan (4) untuk menghaapi fluktuasi harga.

Jenis-jenis persediaan dapat dilihat dari : 1. Dari fungsinya, 2. Posisi/statusnya

Pengendalian persediaan dapat diartikan sebagai berikut : 1. Adalah teknik pengaturan persediaan barang dalam jumlah yang dibutuhkan berupa bahan baku, barang dalam proses, komponen-komponen barang penentu, 2. Adalah usaha untuk mencapai dan

memelihara keseimbangan ekonomi antara keluaran (keuntungan) dan biaya (resiko) yang diakibatkan penyimpanan persediaan tersebut.

Tujuan pengendalian persediaan terdiri dari : 1. Supaya perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan bahan baku yang dapat menyebabkan terhentinya proses produksi, 2. Supaya perusahaan tidak mempunyai persediaan yang terlalu besar, sehingga menimbulkan kerugian biaya modal, kesusutan, kehilangan pemeliharaan.

Metode penilaian persediaan terdiri dari : 1. FIFO (First In First Out), 2. LIFO (Last In First Out), 3. Weight Average Method, 4. Standard Price Method

Terdapat tiga langkah pengendalian persediaan antara lain : 1. Menentukan sistem pemesanan persediaan, 2. Merencanakan jumlah persediaan, 3. Administrasi persediaan.

5.6 Sola-Soal Latihan

Soal 1

Sebuah perusahaan menggunakan 120.000 unit dari suatu jenis bahan dalam satu tahun. Pimpinan suatu perusahaan telah menentukan dan menghitung bahwa biaya pemesanan (ordering cost) dari persediaan bahan adalah 40% yaitu dari persediaan rata-rata per tahun. Perlu diketahui bahwa harga bahan Rp 100 per unit. Berdasarkan data tersebut di atas hitunglah :

- a) Berapa pesananan yang paling ekonomis (EOQ) dari perusahaan tersebut untuk setiap kali pesanan.
- b) Berapa kali perusahaan tersebut mengadakan pesanan per tahunnya
- c) Jumlah optimal hari supply untuk setiap kali memesan.

Soal 2

Perusahaan tekstil mempergunakan bahan celup sebanyak 3.400 kg per tahunnya, biasanya perusahaan membeli setiap kali 300 kg

dengan harga sebesar \$ 3 per kg. Biaya untuk melakukan pembelian setiap kali cukup mahal yaitu \$ 100. Sedangkan bagian kalkulasi biaya memperhitungkan biaya penyimpanan untuk tiap kg bahan celup tersebut adalah 17 % dari harga beli. Hitunglah :

- a) Tentukan berapa jumlah yang seharusnya dipesan setiap kali pembelian agar biaya yang dipergunakan atau diperlukan optimal.
- b) Jika supplier menawarkan potongan harga untuk setiap pembelian 2.500 kg dengan harga \$ 2, apakah tawaran tersebut dapat diterima atau tidak ? buktikan !

Bab 6

PERENCANAAN PENGAWASAN PRODUKSI DAN MUTU

- Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan
- 6.1 Peranan Perencanaan dan Pengawasan Produksi
- 6.2 Organisasi Bagian Perencanaan dan Pengawasan Produksi dalam Perusahaan Industri
- 6.3 JIT dan Operasi Ramping
- 6.4 Pemeliharaan dan Keandalan
- 6.5 Pengertian Mutu/Kualitas
- 6.6 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mutu
- 6.7 Biaya Mutu (Quality Cost)
- 6.8 Perumusan Kebijakan dalam Mutu
- 6.9 Arti dan Tujuan Pengawasan Mutu
 - 6.9.1 Pengertian Pengawasan Mutu
 - 6.9.2 Ruang Lingkup Pengawasan Mutu
- 6.10 Organisasi Pengawasan Mutu dalam Suatu Perusahaan Industri
- 6.11 Teknik dan Alat-Alat Pengawasan Mutu
- 6.12 Maintenance
- 6.13 Resume
- 6.14 Soal-Soal Latihan

6.1 Peranan Perencanaan dan Pengawasan Produksi

Setiap pimpinan suatu perusahaan mengemban tanggung jawab untuk melaksanakan rencana dan tujuan perusahaannya dimana dia bekerja, sesuai dengan kedudukan, jabatan, bidang serta wewenang yang diperoleh atau dipikulnya. Adapun tujuan perusahaan secara umum yang selalu diharapkan atau menjadi tujuan akhir adalah :

- 1) berproduksi dengan berhasil / sukses
- 2) berproduksi secara ekonomis
- 3) berproduksi dengan tepat waktu
- 4) berproduksi dengan harapan memperoleh keuntungan yang optimal.

Salah satu fungsi yang paling penting dalam usaha mencapai tujuan perusahaan industri adalah Perencanaan dan Pengawasan Produksi. Adapun yang dimaksud dengan Perencanaan dan Pengawasan Produksi adalah penentuan dan penetapan kegiatan-kegiatan produksi yang akan dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan industri yang bersangkutan, dan mengawasi kegiatan pelaksanaan dari proses dan hasil produksi, agar apa yang telah direncanakan dapat terlaksana dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Jadi Perencanaan dan Pengawasan Produksi merupakan kegiatan pengkoordinasian dari bagian-bagian yang ada dalam pelaksanaan proses produksi.

Apabila tujuan atau rencana seperti apa yang telah disebutkan di atas dapat dicapai, maka perusahaan dapat memperoleh hal-hal sebagai berikut, yaitu :

1. dapat membuat barang-barang atau jasa dengan biaya yang murah;
2. dapat menentukan harga pokok dan harga jual dengan harga yang cukup rendah;

3. dapat bersaing dengan kemampuan yang cukup (bersaing secara kompetitif);
4. dapat melakukan penjualan barang atau jasa dalam jumlah yang banyak dan sekaligus dapat menguasai pasar yang luas dari penjualan barang-barang dan jasa;
5. memperoleh keuntungan yang diharapkan/diinginkan.

Berdasarkan pada uraian tersebut di atas, maka dapat diketahui bahwa sebenarnya tujuan akhir dari suatu perusahaan adalah untuk memperoleh keuntungan yang maksimal di samping kontinuitas dan pengembangan. Karena dengan keuntungan yang maksimum, maka perusahaan akan memiliki kemampuan sebagai berikut antara lain :

1. membayar gaji dan upah para manajer, karyawan dan buruh dengan baik dan lancar, dalam artian baik dari segi tingkatan gaji atau upah yang dibayarkan, baik waktu maupun pelaksanaan pembayarannya;
2. membayar tagihan-tagihan / kewajiban kepada pihak ketiga, misalnya pembayaran biaya operasional rutin perusahaan antara lain biaya listrik, sewa gudang, pajak serta pembayaran utang kepada para supplier bahan mentah atau bahan baku dan bahan pembantu;
3. merawat dan memelihara peralatan produksi dengan baik, seperti mesin dan fasilitas produksi lainnya sehingga penggunaan peralatan produksi dapat berjalan dengan lancar dan ekonomis;
4. mengganti mesin-mesin dan peralatan lainnya yang sudah waktunya untuk diganti;
5. mengadakan perluasan atau ekspansi perusahaan, sehingga dengan demikian perusahaan tersebut betul-betul berkembang dan maju.

Dengan demikian, maka perencanaan dan pengawasan produksi merupakan usaha-usaha yang dilakukan manajemen untuk menetapkan pada awal tentang dasar-dasar dari arus bahan dan prosesnya, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan pada waktunya dengan biaya

yang minimum dan mengatur serta menganalisis tentang pengorganisasian dan pengkoordinasian bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan, tenaga manusia dan tindakan-tindakan lain yang diperlukan. Oleh karena itu, di dalam usaha pencapaian tujuan perusahaan dibutuhkan adanya kegiatan pengkoordinasian, dan wadah manajemen dalam suatu perusahaan industri akan terlihat dari adanya koordinasi dari berbagai bagian atau kegiatan dari perusahaan yang bersangkutan. Sebenarnya kegiatan pengkoordinasian bukan merupakan tugas yang mudah, sehingga dapat tercapai suatu kerjasama yang baik antara petugas pembelian, bagian teknik, bagian akuntansi dan bagian penjualan sebagai suatu tim yang terkoordinir untuk memproduksi barang-barang hasil produksi secara efektif dan efisien.

Berdasarkan pada uraian tersebut di atas maka fungsi dan peranan yang paling penting dari perencanaan dan pengawasan produksi adalah semata-mata dimaksudkan untuk mengkoordinasikan kegiatan bagian yang 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.

6.2 Organisasi Bagian Perencanaan dan Pengawasan Produksi Dalam Perusahaan Industri

Dalam pembahasan sebelumnya telah dikatakan bahwa fungsi yang terpenting dari suatu perusahaan industri adalah perencanaan dan pengawasan produksi. Oleh karena itu setiap perusahaan industri mempunyai fungsi perencanaan dan pengawasan produksi. Pada dasarnya kegiatan perencanaan dan pengawasan produksi di perusahaan industri dilakukan oleh bagian perencanaan dan pengawasan produksi. Namun tidak semua perusahaan industri memiliki bagian itu, hal ini tergantung pada :

1) Besar kecilnya perusahaan

Pada kenyataannya bagaiman Perencanaan dan Pengawasan Produksi tidak selamanya ada secara khusus di perusahaan kecil. Pada perusahaan kecil biasanya fungsi perencanaan dan pengawasan produksi dapat dipegang oleh satu orang, atau tugas tersebut dibebankan kepada beberapa bagian yang ada dalam perusahaan. Namun dengan cara pembagian tugas perencanaan dan pengawasan produksi kepada beberapa bagian dapat mengakibatkan timbulnya bahaya akan kesimpang siuran tugas dan tanggung jawab. Sedangkan pada perusahaan besar terdapat bagian perencanaan dan pengawasan produksi secara khusus, yang terdiri dari beberapa orang sebagai akibat terbatasnya kemampuan dari sifat-sifat manusia.

2) Jenis proses produksi perusahaan

Kegiatan produksi suatu perusahaan yang tergantung pada jenis proses produksi yang digunakan akan mempengaruhi kegiatan-kegiatan perencanaan dan pengawasan produksi yang harus dilakukan dalam perusahaan industri tersebut. Proses produksi dapat dibedakan menjadi dua yaitu proses produksi yang terus-menerus dan proses produksi yang terputus-putus. Untuk perusahaan yang menghasilkan satu macam barang fungsi perencanaan dan pengawasan yang digunakan adalah terus-menerus, sedangkan untuk perusahaan yang proses produksinya berdasarkan pada pesanan dan menghasilkan barang lebih dari satu macam maka proses perencanaan dan pengawasan harus secara terputus-putus.

Bagian perencanaan dan pengawasan produksi mempunyai tanggung jawab yang berhubungan dengan penyusunan daftar waktu (time schedule) dan administrasi yang baik. Dengan adanya time schedule yang baik akan dapat :

1. Membantu mengusahakan suplai bahan-bahan baku dan bahan pembantu yang sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang dibutuhkan, dan dapat menyampaikan data atau bahan kepada bagian pengawasan kualitas untuk pengecekan kualitas bahan-bahan tersebut sebelum memasuki tahapan pengolahan.
2. Membantu para mandor-mandor untuk mengumpulkan data yang diperlukan sebagai bahan penelaahan atau studi.
3. Membantu memberitahukan kepada para mandor terhadap perubahan dalam rencana atau desain, peralatan, routing, metode kerja, spesifikasi dan hal-hal lain yang dapat mempengaruhi standar waktu.

Untuk dapat melaksanakan tugas kewajibannya, seorang manajer bagian perencanaan dan pengawasan produksi perlu mengetahui dan memperhatikan serta melaksanakan dengan baik hal-hal sebagai berikut :

1. mengetahui dan memperhatikan maksud/tujuan dari perencanaan dan pengawasan produksi
2. mengetahui dan memperhatikan pasar dari barang atau jasa yang diproduksi dengan segala faktor yang mempengaruhi pasaran barang atau jasa
3. mengetahui dan memperhitungkan keadaan perusahaan industri, dengan memperhitungkan kemampuan berproduksi serta faktor-faktor yang mempengaruhinya
4. melaksanakan kegiatan-kegiatan perencanaan dan pengawasan produksi itu sendiri, seperti : membuat supplementary planning dan scheduilling, melaksanakan dispatching, dan instruction, melakukan pengecekan dan koreksi serta melaksanakan tindak lanjutnya.

6.3 JIT dan Operasi Ramping

Just-in-time (JIT) adalah pendekatan berkelanjutan dan penyelesaian masalah secara paksa yang berfokus pada keluaran dan pengurangan penggunaan persediaan. Sedangkan Operasi Ramping (lean operations) adalah menghilangkan limbah dan berfokus pada apa yang diinginkan pelanggan. Dengan demikian maka JIT dan operasi ramping memelihara keunggulan kompetitif dan menghasilkan rata-rata keuntungan yang lebih besar. Selain JIT dan operasi ramping yaitu Toyota Production System (TPS) yaitu berfokus pada peningkatan berkelanjutan, penghargaan terhadap orang lain, dan praktek kerja standar.

Menurut Ohno yang dikutip dari buku *Operations Management* karangan Jay Heizer dan Berry Render, terdapat 7 (tujuh) limbah antara lain :

1. Kelebihan produksi : memproduksi lebih daripada yang dibutuhkan konsumen atau produksi awal (sebelum permintaan) adalah limbah. Persediaan dalam bentuk apapun biasanya akan menjadi sampah.
2. Antrean : waktu menganggur, penyimpanan, dan menunggu adalah limbah (tidak bermaakna).
3. Transportasi : memindahkan bahan antara pabrik atau pusat kerja dan memegang kendali lebih dari satu adalah limbah.
4. Persediaan : material mentah yang tidak dibutuhkan, bekerja dalam proses (work-in-process/WIP), barang jadi, dan pasokan operasi berlebih adalah limbah dan tidak menambahkan nilai apa-apa.
5. Pergerakan : gerakan dari peralatan atau orang yang tidak menambahkan nilai adalah limbah.
6. Proses berlebih : pengerjaan yang dilaakukan pada produk yang tidak menambahkan nilai adalah limbah.

7. Produk cacat : pengembalian, garansi, pengerjaan ulang, dan sisa adalah limbah.

Para ahli manajemen operasi telah menemukan beberapa hal untuk mengurangi limbah yang dikenal dengan istilah 5S. Adapun yang dimaksud dengan 5 S adalah :

1. Sortir : menyimpan kebutuhan dan membuang segala sesuatu yang lain dari area kerja; dan jika ragu-ragu akan suatu barang, buanglah barang tersebut.
2. Sederhanakan : atur dan gunakan perangkat-perangkat analisis metode kerja untuk meningkatkan aliran kerja dan mengurangi pergerakan yang tidak bermanfaat.
3. Sapu : bersihkan area kerja setiap hari; hilangkan kotoran, kontaminasi, barang-barang berserakan dari area kerja.
4. Standardisasi : hilangkan variabel-variabel proses dengan membuat prosedur operasi standar dan daftar periksa; standar yang baik akan sangat nyata.

5. Disiplin diri : lakukan penilaian secara periodik untuk menghargai upaya-upaya dan memotivasi agar kemajuan dapat terus berlangsung. Selain 5 S, juga para manajer operasi Amerika menambahkan lagi 2 S yaitu :

1. Keselamatan : ciptakan praktik-praktik keamanan yang baik ke dalam lima kegiatan di atas.
2. Pemeliharaan : kurangi variabilitas, waktu menganggur yang tidak direncanakan, dan biaya-biaya.

Dengan memperhatikan 7 (tujuh) limbah dan 7 (tujuh) alat untuk mengatasi limbah, maka kontribusi JIT dalam penyelesaian kerja dapat dilihat pada gambar 6.1 pada halaman 207.

Teknik-teknik JIT

Pemasok :	Sedikit penjual ; Hubungan pemasok yang mendukung; Pengiriman berkualitas tinggi yang tepat waktu dan langsung ke area kerja.
Tata Teknik :	Sel Kerja; Teknologi kelompok; Mesin-mesin yang fleksibel; Area kerja yang teratur; Berkurangnya lahan kerja untuk persediaan
Persediaan :	Ukuran lot kecil; Waktu penyetelan yang lebih sedikit; Bagian-bagian penyimpanan yang terspesialisasi
Penjadwalan :	Tidak adanya penyimpangan dari jadwal; penjadwalan tingkat; Pemasok memiliki informasi mengenai jadwal; Teknik-teknik kanban
Pemeliharaan preventif :	Terjadwal ; Rutinitas harian; Keterlibatan operator
Kualitas Produksi :	SPC; Pemasok yang berkualitas; Kualitas di dalam perusahaan
Pemberdayaan pekerja :	Tenaga kerja yang diberdayakan dan dilatih silang; Dukungan pelatihan; Klasifikasi pekerjaan yang sedikit untuk memastikan fleksibilitas dari para pekerja.
Komitmen	Dukungan dari pihak manajemen, pekerja, dan pemasok

Menghasilkan :

Hasil keluaran yang cepat sehingga membebaskan aset-aset
 Peningkatan kualitas yang mengurangi sampah/pemborosan
 Pengurangan biaya yang menambahkan fleksibilitas harga
 Pengurangan variabilitas
 Pengurangan upaya pengerjaan ulang

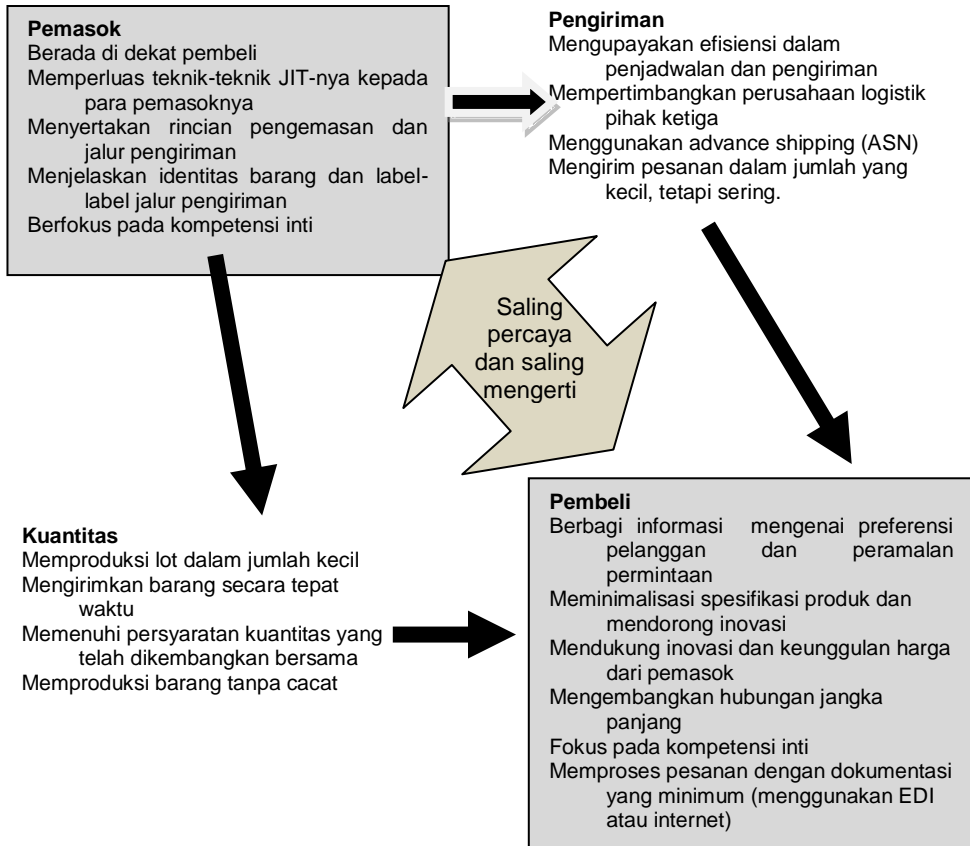
Mendapatkan pesan melalui

**Respon yang lebih cepat terhadap pelanggan dengan biaya yang lebih kecil dan kualitas lebih tinggi-----
 Suatu Keunggulan kompetitif**

Sumber : Jay Heizer dan Berry Render

Gambar 6.1 JIT Berkontribusi dalam Keunggulan Kompetitif

Dengan memperhatikan pada gambar JIT yang berkontribusi dalam menghasilkan keunggulan kompetitif, maka JIT yang efektif harus didukung oleh kemitraan yang bermakna antara pembeli dan pemasok. Kemitraan dalam JIT timbul pada saat pemasok dan pembeli bekerja sama dengan komunikasi yang terbuka dan sasaran untuk mengurangi sampah (pemborosan) dan biaya. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut tentang karakteristik dari kemitraan JIT.



Sumber : Jay Heizer dan Berry Render

Gambar 6.2 Berbagai Karakteristik Kemitraan JIT

Sedangkan kemitraan JIT memiliki beberapa sasaran sebagai berikut :

1. Menghilangkan aktivitas yang tidak perlu, seperti penerimaan, pemeriksaan barang yang datang, serta pekerjaan dokumentasi yang berkaitan dengan penawaran, penagihan, dan pembayaran.
2. Menghilangkan perlunya menyimpan persediaan di pabrik dengan mengirimkan barang dalam lot-lot yang kecil langsung ke departemen yang menggunakannya saat barang diperlukan.

3. Menghilangkan persediaan dalam transit dengan mendorong para pemasok dan calon pemasok untuk memilih lokasi di dekat penjual, serta melakukan pengiriman dalam jumlah kecil, tetapi sering.
4. Meningkatkan kualitas dan keandalan melalui komunikasi, kerja sama, dan komitmen jangka panjang.

Operasi ramping cenderung terhadap berbagai hal-hal berikut ini :

- 1) Menggunakan teknik just-in-time untuk meniadakan hampir semua persediaan
- 2) Membangun sistem yang membantu pekerja menghasilkan komponen yang sempurna setiap saat
- 3) Mengurangi kebutuhan ruangan dengan mengurangi jarak tempuh
- 4) Mengembangkan hubungan yang erat dengan para pemasok dengan membantu mereka memahami pentingnya kebutuhan pelanggan
- 5) Mendidik para pemasok untuk menerima tanggung jawab dalam memuaskan kebutuhan pelanggan
- 6) Menghilangkan semua aktivitas kecuali yang bernilai tambah. Pengamanan bahan, pemeriksaan, persediaan, dan pekerjaan ulang bukanlah sasaran karena tidak memberikan nilai tambah pada produk
- 7) Mengembangkan pekerja secara konstan kecuali yang bernilai tambah. Pengamanan bahan, pemeriksaan, persediaan, dan pekerjaan ulang bukanlah sasaran karena tidak memberikan nilai tambah pada produk
- 8) Mengembangkan pekerja secara konstan dengan memperbaiki desain kerja, pelatihan, komitmen pekerja, kerja sama kelompok, dan pemberdayaan.
- 9) Membuat pekerjaan menjadi lebih menantang dengan mendorong tanggung jawab ke tingkat serendah mungkin

10) Membangun fleksibilitas pekerja melalui pelatihan silang dan mengurangi klasifikasi pekerjaan.

JIT yang berhasil dikembangkan di negara akura yaitu Jepang dengan istilah yang terkenal adalah sistem KANBAN. JIT merupakan bagian yang terpenting bagi perusahaan atau organisasi yang menggunakan konsep Total Quality Management (TQM). JIT tidak akan berhasil begitu aja tanpa memperhatikan persyaratan untuk melakukan sistem JIT, sistem JIT tidak bisa dilakukan dengan cara radikal melainkan dilaksanakan secara bertahap.

Adapun persyaratan penggunaan sistem JIT yang dikemukakan oleh Zulian Yamit dlah : 1. Waktu dan biaya pemesanan maupun biaya et-up kecil, 2. Jumlah pemesanan mendekati satu, 3. Tenggang waktu (lead time) minimum, 4. Beban kerja antar departemen atau mesin seimbang, 5. Tidak ada waktu tunda akibat kualita produk yang rendah, ketiadaan uplai bahan, kerusakan mesin, perubahan design.

Dengan terpenuhinya persyaratan tersebut sitem JIT bisa dilaksanakan oleh perusahaan, walaupun masih ada syarat lainnya yaitu sistem JIT tidak bisa dilaksanakan secara radikal atau mendadak tapi harus secara bertahap atau gradual. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan oleh perusahaan dalam melakanakan sistem JIT menurut Zulian Yamit adalah :

- 1) Lakukan pengurangan jumlah persediaan sedikit demi sedikit hingga timbul masalah
- 2) Setelah masalah diketahui, tingkat persediaan di tambah untuk menetralsisir kejutan yang terjadi dan menjaga agar sitem beroperasi dengan lancar.
- 3) Masalah yang timbul dinalisis dan dicari pemecahannya
- 4) Setelah masalah hilang persediaan dikurangi lagi hingga timbul masalah baru

- 5) Langkah-langkah kedua hingga dengan keempat diulangi hingga ditemukan tingkat persediaan minimum.

Pada bahasan d atas dijelaskan bahwa sistem JIT harus dilakukan dengan cara bertahap dengan memperhatikan langkah-langkah beerta syarat penerapan sistem JIT. Karena sistem JIT tidak bisa dilakukan dengan cara radikal, maka sistem JIT dapata dilakukan menurut Zulian Yamit adalah dengan proses sebagai berikut :

1. Dimulai dengan menjdwalkan kembali produksi ke dalam lot lebih kecil
2. Meningkatkan pengendalian kualitas dengan menerapkan TQC, agar pekerja lebih menyadari peningkatan kualita.
3. Meningkatkan faktor-faktor produksi termasuk pekerjanya. Pada umumnya penerapan JIT diertai dengan melibatkan karyawan dalam pengambilan keputusan
4. Menerapkan teknik produki dalam el (celluler) untuk mempersingkat jarak perjalanan bahan baku maupun suku cadang dari satu mesin ke mesin yang lain. Teknik produksi yang dimaksudkan adalah sel-sel produksi yang masing-masing memproses produk dari awal hingga akhir. Teknik ini dikenal juga dengan sebutan “pabrik dalm pabrik” dan memerlukan pelatihan khusus bagi karyawan, karena masing-masing pekerja dituntut agar mampu mengatur alur kerja dalam el seefeien mungkin.

Untuk melihat keberhasilan sistem JIT dapat dilihat dalam gambar manfaat sistem JIT seperti terlihat pada gambar 6.3 pada halaman 219. Adapun manfaat sistem JIT adalah menurut Zulian Yamis adalah sebagai berikut :

- a. Dengan memperkecil lot-size atau jumlah produk yang akan dihasilkan dalam etiap batch, manfaat pertama yang dapat dirasakan

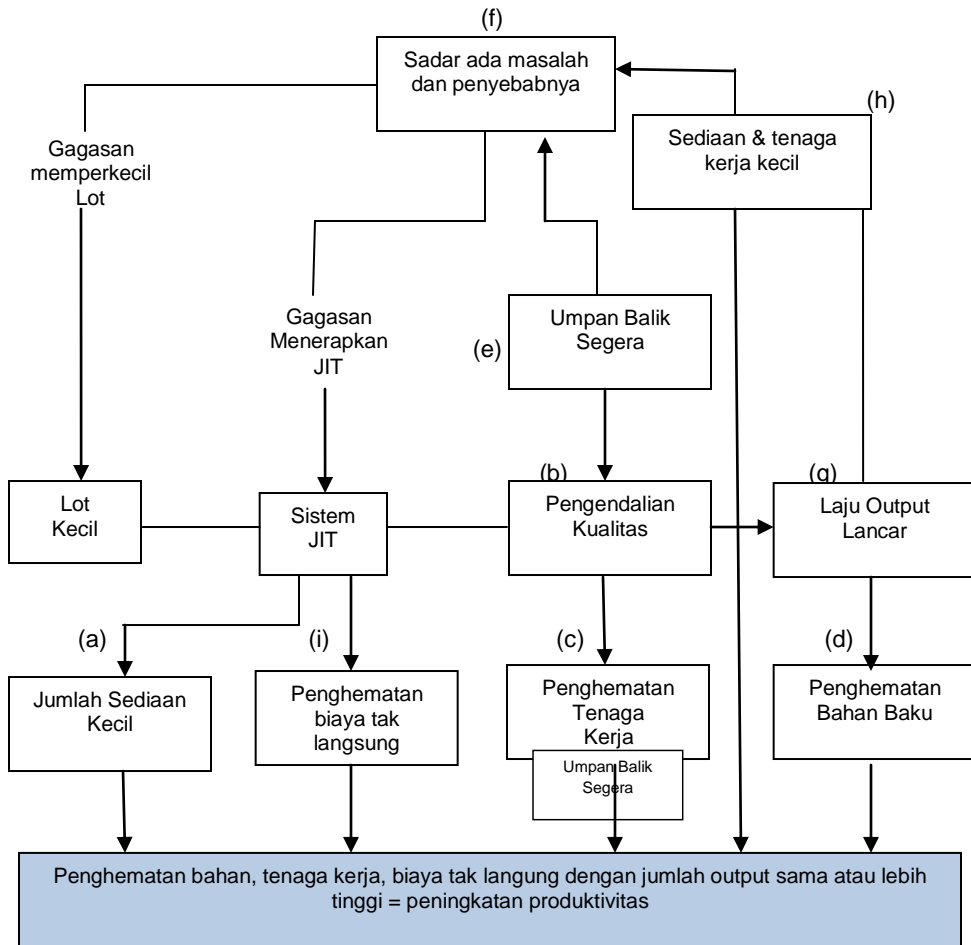
adalah berkurangnya jumlah persediaan bahan atau suku cadang yang harus dikendalikan.

- b. Peningkatan pengendalian kualitas akan memperkecil jumlah produk cacat
- c. Penghematan tenaga kerja karena tidak perlu mengurangi produk yang tidak sempurna (re-work)
- d. Penghematan bahan baku
- e. Karena kecilnya jumlah produk yang dihasilkan dalam satu lot, kesalahan yang dilakukan dapat cepat diketahui, dan umpan balik dapat segera memberikan kepada pekerja
- f. Kepercayaan pekerja meningkat terhadap masalah-masalah yang dihadapi dan penyebabnya
- g. Laju output lebih lancar
- h. Jumlah sediaan dan pekerja lebih kecil
- i. Penghematan biaya secara tidak langsung, terutama biaya bunga bank untuk menimbun persediaan, biaya ruangan dan peralatan untuk menyimpan persediaan dan lain sebagainya.

Setiap alat atau sistem pasti memiliki keuntungan/manfaat dan kelemahan/hambatan, demikian pula sistem JIT selain memiliki manfaat tapi juga memiliki hambatan.

Adapun hambatan penggunaan sistem JIT menurut Zulian Yamit adalah sebagai berikut :

1. Biaya pengiriman atau pengangkutan suku cadang dari penyuplai ke pabrik perakitan
2. Biaya transportasi akan lebih mahal setiap tahunnya krena sering terjadi pengiriman dalam jumlah kecil
3. Bagi suplier akan mengalami kerugian yang cukup besar.



Sumber : Zulian Yamit

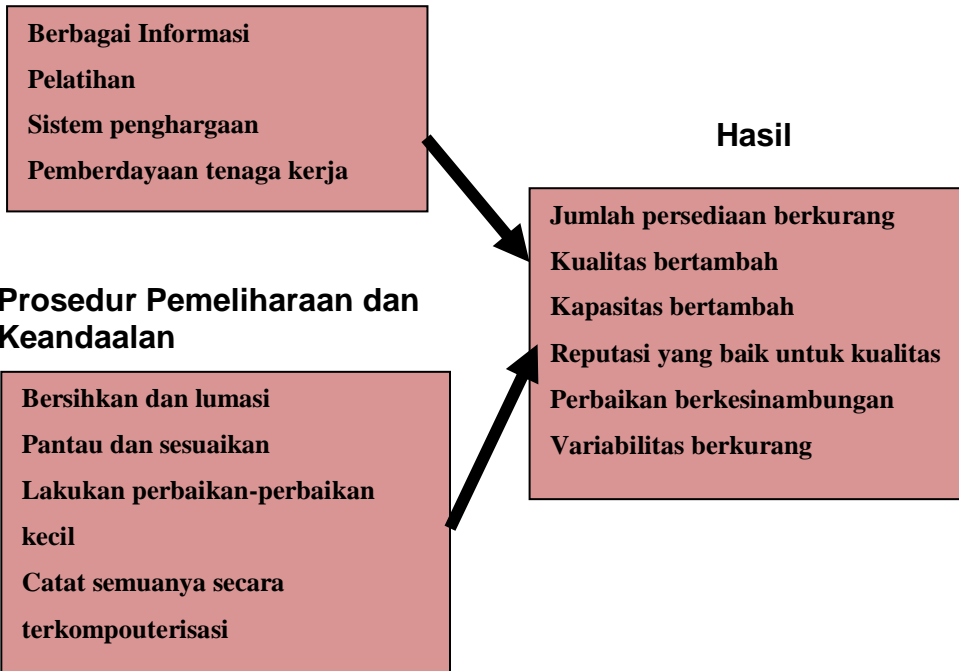
Gambar 6.3 Manfaat Sistem JIT

6.4 Pemeliharaan dan Keandalan

Pemeliharaan (maintenance) adalah mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar tetap dapat bekerja. Sedangkan keandalan adalah peluang suatu bagian dari mesin atau produk berfungsi dengan benar untuk suatu periode waktu tertentu dalam kondisi-kondisi yang telah ditentukan.

Pemeliharaan yang baik dan strategi Keandalan Membutuhkan Peran serta Pegawainya dan Prosedur yang Baik dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Peran Serta Pegawai



Sumber : Jay Heizer dan Barry Render

Gambar 6.4 Pemeliharaan yang Baik dan Strategi Keandalan

Pemeliharaan terdiri dari dua jenis yaitu pemeliharaan preventif dan pemeliharaan kerusakan. Pemeliharaan preventif adalah suatu rencana yang mencakup inspeksi rutin, perawatan rutin, dan pemeliharaan fasilitas untuk mencegah terjadinya kegagalan. Sedangkan pemeliharaan kerusakan adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

Pemeliharaan yang berkembang saat ini adalah menggunakan pendekatan pemeliharaan produktif total. Pemeliharaan produktif total adalah menggabungkan kualitas manajemen total dengan sudut pandang

pemeliharaan strategis, dari proses dan desain peralatan hingga pemeliharaan preventif.

Terdapat beberapa hal dalam pemeliharaan produktif total yaitu :

1. Perancangan mesin yang andal, mudah dioperasikan, dan mudah pemeliharaannya.
2. Penekanan pada biaya kepemilikan total saat membeli mesin, hingga biaya pelayanan dan pemeliharaan sudah termasuk dalam biaya pembelian tersebut.
3. Pembuatan rencana pemeliharaan preventif yang memanfaatkan praktik terbaik dari para operator, departemen pemeliharaan, dan depot layanan.
4. Pelatihan pekerja untuk mengoperasikan dan memelihara mesin mereka sendiri.

Terdapat dua teknik untuk meningkatkan pemeliharaan yang efektif dalam Manajemen Operasi yaitu simulasi dan sistem pakar.

Betapa pentingnya pemeliharaan baik untuk peralatan, mesin maupun peralatan yang paling canggih sekalipun memerlukan pemeliharaan yang konsisten. Pemeliharaan memiliki tujuan yang pasti, adapun tujuan pemeliharaan menurut Zulian Yamit adalah :

- 1) Memungkinkan tercapainya kualitas produk melalui pengoperasian peralatan secara tepat
- 2) Memaksimumkan umur ekonomis peralatan
- 3) Meminimumkan frekuensi kerusakan atau gangguan terhadap proses operasi
- 4) Memaksimumkan kapasitas produksi dari peralatan yang ada
- 5) Menjaga keamanan peralatan

6.5 Pengertian Mutu/Kualitas

Pada mulanya manusia merupakan makhluk atau individu yang sudah merasa cukup puas dengan bahan-bahan kebutuhan yang

disediakan oleh alam. Sehingga pada waktu itu manusia tidak memperhatikan pentingnya mutu/kualitas. Peranan mutu/kualitas ini menjadi bertambah penting dengan adanya perkembangan peradaban manusia, dimana terdapat perkembangan keahlian manusia, sehingga terjadilah pemisahan antara kelompok produsen dan konsumen. Perkembangan keadaan ini mempengaruhi mutu/kualitas barang-barang yang langsung mempengaruhi kebutuhan hidup manusia dan timbulnya kesulitan-kesulitan dalam memenuhi atau menyesuaikan serta mengerti akan keinginan pemakai atau konsumen.

Pengertian mutu berbeda-beda tergantung dari rangkaian perkataan atau kalimat di mana istilah mutu ini dipakai, dan orang yang mempergunakannya. Dalam perusahaan pabrikasi istilah mutu diartikan sebagai faktor-faktor yang terdapat dalam suatu barang yang menyebabkan barang tersebut sesuai dengan tujuan untuk apa barang itu dimaksudkan atau dibutuhkan. Pengertian mutu di atas menimbulkan persoalan, yaitu siapakah yang akan menentukan atau mendefinisikan tujuan untuk apa hasil tersebut dimaksudkan. Dalam banyak hal, pembeli atau konsumenlah yang membuat keputusan terakhir tentang tujuan yang membuat keputusan akhir tentang tujuan untuk apa hasil/barang tersebut dimaksudkan. Jadi mutu/kualitas dapat ditentukan oleh konsumen/pembeli.

Kualitas atau mutu merupakan jaminan yang diberikan oleh produsen atau pemerintah terhadap konsumen atau masyarakat pemohon layanan. Untuk produk jaminan yang diberikan oleh produsen terhadap konsumennya adalah dengan mencantumkan standar baku yang dianjurkan oleh pemerintah dalam rangka menjamin rakyatnya misalnya disertakan label Standar Nasional Indonesia (SNI) yang dulu namanya SII dan Japan Industrial Standar (JIS), saat ini muncul standar baru yaitu

International Organization for Standardization (ISO) yang berkala internasional.

Untuk kualitas atau mutu layanan yang berstandar internasional dikenal dengan istilah ISO 9000, 9001, 9002, 9003, dan 9004, serta ISO lainnya yang menangani atau menstandarisasi yang lainnya misalnya ISO 14000, dan ISO 31000.

Untuk ISO 9000 ada versi baru yaitu ISO 9000 tahun 2015, Dalam ISO 9000 versi 2015 terdapat 10 standar mutu yaitu :

- 1) Lingkup aplikasi
- 2) Referensi
- 3) Istilah dan Definisi
- 4) Kontek Organisasi
- 5) Kepemimpinan
- 6) Perencanaan
- 7) Pendukung
- 8) Operasi
- 9) Evaluasi Kinerja
- 10) Peningkatan

Dalam ISO 9000 versi 2015 juga terdapat 7 (tujuh) standar pelayanan mutu yaitu :

1. Fokus kepada pelanggan
2. Kepemimpinan
3. Keterlibatan seluruh personal
4. Pendekatan proses
5. Peningkatan
6. Keputusan berdasarkan fakta
7. Manajemen hubungan yang saling menguntungkan

Dengan memperhatikan sepuluh standar mutu dan tujuh standar pelayanan mutu, maka ISO 9000 dapat diimplementasikan bagi semua organisasi baik yang bergerak di dunia bisnis maupun publik/pemerintahan.

Kualitas pelayanan publik merupakan komponen penting yang harus diperhatikan dalam pelayanan publik. Istilah kualitas pelayanan publik tentunya tidak dapat dipisahkan dari persepsi tentang kualitas. Beberapa contoh pengertian kualitas menurut Tjiptono (1995) yang dikutip dalam Hardiyansyah (2011:40) adalah: (1) Kesesuaian dengan persyaratan; (2) Kecocokan untuk pemakaian; (3) Perbaikan Bekelanjutan; (4) Bebas dari kerusakan/cacat; (5) Pemenuhan kebutuhan pelanggan sejak awal dan setiap saat; (6) Melakukan segala sesuatu secara benar; dan (7) sesuatu yang bisa membahagiakan pelanggan.

Menurut Sampara (1999) dalam Hardiyansyah (2011:35), mengemukakan bahwa “kualitas pelayanan adalah pelayanan yang diberikan kepada pelanggan sesuai dengan standar pelayanan yang telah dilakukan dalam memberikan layanan sebagai pembakuan pelayanan yang baik”. Sementara itu menurut Ibrahim (2008:22) dalam Hardiyansyah (2011:40), “kualitas pelayanan publik merupakan suatu kondisi dinamis yang berhubungan dengan produk, jasa, manusia, proses, dan lingkungan dimana penilaian kualitasnya ditentukan pada saat terjadi pemberian pelayanan publik tersebut”.

Menurut Goetsch dan Davis dalam Hardiyansyah (2011:36), menyatakan bahwa: “Kualitas pelayanan adalah sesuatu yang berhubungan dengan terpenuhinya harapan/kebutuhan pelanggan, dimana pelayanan dikatakan berkualitas apabila dapat menyediakan produk dan jasa (pelayanan) sesuai dengan kebutuhan dan harapan pelanggan. Dalam hal ini, kualitas pada dasarnya terkait dengan pelayanan yang baik, yaitu sikap atau cara karyawan dalam melayani pelanggan atau masyarakat secara memuaskan”.

Sebagaimana dikemukakan oleh Trigono dalam Hardiyansyah (2011:94), bahwa pelayanan yang terbaik yaitu: “Melayani setiap saat, secara tepat dan memuaskan, berlaku sopan, ramah dan menolong serta profesional, bahwa kualitas ialah standar yang harus dicapai oleh seseorang/kelompok/lembaga/organisasi mengenai kualitas sumber daya manusia, kualitas cara kerja atau produk yang berupa barang dan jasa. Berkualitas mempunyai arti memuaskan pada yang dilayani, baik internal maupun eksternal dalam arti optimal atas pemenuhan atas tuntutan/persyaratan pelanggan masyarakat”.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas mengenai kualitas pelayanan publik, peneliti menyimpulkan bahwa kualitas pelayanan publik adalah totalitas dari kemampuan pihak penyelenggara pelayanan dalam memberikan layanan akan produk (barang atau jasa) maupun layanan administrasi kepada pelanggan/masyarakat, yang dapat memenuhi kebutuhan dan dapat memberikan kepuasan kepada pelanggan berdasarkan kesesuaian dengan harapan dan kenyataan yang diterima oleh pelanggan/masyarakat.

Suatu pelayanan bisa dikatakan berkualitas ataupun tidak berkualitas sebenarnya didasarkan pada penilaian dari pelayanan yang diberikan. Penilaian kualitas pelayanan, menurut Parasuraman dalam Hardiyansyah (2011:92), mendefinisikannya sebagai berikut :“Penilaian kualitas pelayanan sebagai suatu pertimbangan global atau sikap yang berhubungan dengan keunggulan (*superiority*) dari suatu pelayanan. Penilaian kualitas pelayanan sama dengan sikap individu secara umum terhadap kinerja perusahaan. Selanjutnya, ditambahkan bahwa penilaian kualitas pelayanan adalah tingkat dan arah perbedaan antara harapan dan persepsi pelanggan”.

Dalam rangka menilai sejauh mana kualitas pelayanan publik yang diberikan oleh aparatur pemerintah, perlu ada kriteria yang menunjukkan

apakah suatu pelayanan publik yang diberikan dapat dikatakan baik atau buruk, berkualitas atau tidak. Berknaan dengan hal tersebut, Zeithaml et. Al. (1990) dalam Hardiansyah (2011:40) mengatakan bahwa: *“SERVQUAL is an empirically derived method that may be used by a services organization to improve service quality. The method involves the development of an understanding of the perceived service needs of target customers. The resulting gap analysis may then be used as a driver for service quality improvement”*.

SERVQUAL merupakan suatu metode yang diturunkan secara empiris yang dapat digunakan oleh organisasi pelayanan untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Metode ini meliputi pengembangan pemahaman mengenai kebutuhan layanan yang dirasakan oleh pelanggan. Hal ini diukur dari persepsi kualitas layanan bagi organisasi yang bersangkutan. Analisis kesenjangan yang dihasilkan kemudian dapat digunakan sebagai panduan untuk peningkatan kualitas layanan.

Selanjutnya, Zeithaml (1990) dalam Hardiyansyah (2011:41) menyatakan bahwa kualitas pelayanan ditentukan oleh dua hal, yaitu : *“...expected service dan perceived service. Expected service dan perceived ditentukan oleh dimation of service quality yang terdiri dari sepuluh dimensi, yaitu: (1) Tangibles. Appearance of physical facilities, equipment, personnel, and communication materials; (2) Reliability. Ability to perform the promised service dependably and accurately; (3) Responsiveness. Willingness to help customers and provide prompt service; (4) Competence. Possession of required skill and knowledge to perform service; (5) Courtesy. Politeness, respect, consideration and friendliness of contact personnel; (6) Credibility. Trustworthiness, believability, honesty of the service provider; (7) Feel Secure. Freedom from danger risk, or doubt; (8) Access. Approachable and easy of contact; (9) Communication. Listens to its customers and acknowledges their*

comments. Keeps customers informed. In a language which they can understand; and (10) Understanding the customer. Making the effort to know customers and their needs”

Berdasarkan uraian di atas, Zeithaml dalam Hardiyansyah (2011:41) menjelaskan bahwa ukuran kualitas pelayanan memiliki sepuluh dimensi, yaitu:

- 1) *Tangibles* (berwujud fisik), terdiri atas fasilitas fisik, peralatan, personil, dan komunikasi;
- 2) *Reliability* (kehandalan), terdiri dari kemampuan unit pelayanan dalam menciptakan pelayanan yang dijanjikan dengan tepat;
- 3) *Responsiveness* (ketanggapan), kemauan untuk membantu konsumen, bertanggung jawab terhadap kualitas pelayanan yang diberikan;
- 4) *Competence* (kompeten), terdiri atas tuntutan yang dimilikinya, pengetahuan dan keterampilan yang baik oleh aparatur dalam memberikan pelayanan;
- 5) *Courtesy* (ramah), sikap atau perilaku ramah, bersahabat, tanggap terhadap keinginan konsumen serta mau melakukan kontak;
- 6) *Credibility* (dapat dipercaya), sikap jujur dalam setiap upaya untuk menarik kepercayaan masyarakat;
- 7) *Security* (merasa aman), jasa pelayanan yang diberikan harus bebas dari berbagai bahaya atau resiko;
- 8) *Access* (akses), terdapat kemudahan untuk mengadakan kontak dan pendekatan;
- 9) *Communication* (komunikasi), kemauan pemberi pelayanan untuk mendengarkan suara, keinginan atau aspirasi pelanggan;
- 10) *Understanding the customer* (memahami pelanggan), serta melakukan segala usaha untuk mengetahui kebutuhan pelanggan.

Berdasarkan sepuluh dimensi kualitas pelayanan tersebut, kemudian Zeithaml *et.al.* (1990) dalam Hardiyansyah (2011:42) menyederhanakan menjadi lima dimensi, yaitu dimensi *SERVQUAL* (kualitas pelayanan) sebagai berikut : (1) *Tangibles. Appearance of physical facilities, equipment, personnel, and communication materials;* (2) *Reliability. Ability to perform the promised service dependably and accurately;* (3) *Responsiveness. Willingness to help customers and provide prompt service;* (4) *Assurance. Knowledge and courtesy of employees and their ability to convey trust and confidence;* and (5) *Empathy. The firm provides care and individualized attention to its customers.*

Selisih antara persepsi dan harapan inilah yang mendasari munculnya konsep gap dan digunakan sebagai dasar skala *SERVQUAL*, yang didasarkan pada lima dimensi kualitas yaitu: (1) *tangibles*, meliputi fasilitas fisik, perlengkapan, pegawai, dan sarana komunikasi; (2) *realibility*, yaitu kemampuan untuk memberikan pelayanan yang dijanjikan tepat waktu dan memuaskan; (3) *responsiveness*, kemampuan para staf untuk membantu para pelanggan dan memberikan pelayanan yang tanggap; (4) *assurance*, mencakup kemampuan, kesopanan, bebas dari bahaya resiko atau keraguan; (5) *emphaty*, yaitu mencakup kemudahan dalam melakukan hubungan komunikasi yang baik dan memahami kebutuhan para pelanggan.

Menurut Zeithaml (1990) dalam Hardiansyah (2011:41) menyatakan bahwa kualitas pelayanan dapat diukur dari 5 dimensi, yaitu: *Tangible* (Berwujud), *Reliability* (Kehandalan), *Responsiveness* (Ketanggapan), *Assurance* (Jaminan), dan *Emphaty* (Empati). Masing-masing dimensi memiliki indikator sebagai berikut:

- 1) Untuk dimensi *Tangible* (Berwujud), terdiri atas indikator:
 - a. Penampilan petugas/aparatur dalam melayani pelanggan

- b. Kenyamanan tempat melakukan pelayanan
 - c. Kedisiplinan petugas/aparatur dalam melakukan pelayanan
 - d. Kemudahan proses dan akses layanan
 - e. Penggunaan alat bantu dalam pelayanan
- 2) Untuk dimensi *Reliability* (Kehandalan), terdiri atas indikator:
- a. Kecermatan petugas dalam melayani pelanggan
 - b. Memiliki standar pelayanan yang jelas
 - c. Kemampuan petugas/aparatur dalam menggunakan alat bantu dalam proses pelayanan
 - d. Keahlian petugas dalam menggunakan alat bantu dalam proses pelayanan
- 3) Untuk dimensi *Responsiveness* (Respon/Ketanggapan), terdiri atas indikator:
- a. Merespon setiap pelanggan/ pemohon yang ingin mendapatkan pelayanan
 - b. Petugas/aparatur melakukan pelayanan dengan cepat dan tepat
 - c. Petugas/aparatur melakukan pelayanan dengan cermat
 - d. Semua keluhan pelanggan direspon oleh petugas
- 4) Untuk dimensi *Assurance* (Jaminan), terdiri atas indikator:
- a. Petugas memberikan jaminan tepat waktu dalam pelayanan
 - b. Petugas memberikan jaminan legalitas dalam pelayanan
 - c. Petugas memberikan jaminan kepastian biaya dalam pelayanan
- 5) Untuk dimensi *Emphaty* (Empati), terdiri atas indikator:
- a. Mendahulukan kepentingan pemohon/ pelanggan
 - b. Petugas melayani dengan sikap ramah
 - c. Petugas melayani dengan sikap sopan santun
 - d. Petugas melayani dengan tidak diskriminatif (membeda- bedakan)
 - e. Petugas melayani dan menghargai setiap pelanggan

Adapun dimensi penilaian indikator dan atribut model SERVQUAL

menurut Tjiptono dan Gregorius (2012:232), yakni sebagai berikut:

Tabel 6.1
Dimensi dan Atribut Model SERVQUAL

No	Dimensi	Atribut
1	Bukti Fisik	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan modern • Fasilitas yang berdaya tarik visual • Karyawan yang berpakaian rapi dan profesional • Materi yang berkaitan dengan layanan yang berdaya tarik • Menyediakan jasa sesuai yang dijanjikan
2	Handal	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat diandalkan dalam menangani masalah layanan pelanggan. • Menyampaikan layanan secara benar sejak pertama kali. • Menyampaikan layanan sesuai dengan waktu yang dijanjikan • Menyimpan catatan atau dokumen tanpa salah.
3	Daya Tanggap	<ul style="list-style-type: none"> • Menginformasikan pelanggan tentang kepastian waktu penyampaian jasa. • Layanan segera/cepat bagi pelanggan. • Kesiapan untuk membantu pelanggan. • Kesiapan untuk merespon permintaan pelanggan.
4	Jaminan	<ul style="list-style-type: none"> • Karyawan yang menumbuhkan rasa percaya pada pelanggan • Membuat pelanggan merasa aman sewaktu melakukan transaksi. • Karyawan yang secara konsisten bersikap sopan. • Karyawan yang mampu menjawab pertanyaan pelanggan
5	Empati	<ul style="list-style-type: none"> • Karyawan yang memperlakukan pelanggan secara penuh perhatian dan mengutamakan kepentingan pelanggan • Karyawan yang memahami kebutuhan pelanggan • Waktu beroperasi (jam kerja) yang nyaman

Sumber: Diadaptasi dari *Service, Quality and Satisfaction* (2012:232-233).

Organisasi pelayanan publik mempunyai ciri *public accountability*, dimana setiap warga negara mempunyai hak untuk mengevaluasi kualitas pelayanan yang mereka terima. Kualitas pelayanan akan sangat sulit untuk dinilai tanpa melibatkan peran masyarakat sebagai penerima pelayanan dari aparat pelaksana pelayanan. Berdasarkan tabel 2.2 dapat diketahui bahwa evaluasi kualitas pelayanan menurut Tjiptono dan Gregorius dapat dianalisis dengan mengidentifikasi dimensi-dimensi kunci beserta indikator/atributnya. Penilaian terhadap kualitas pelayanan dengan model SERVQUAL dilakukan dengan cara membandingkan harapan dan persepsi pelayanan yang diterima masyarakat.

Penerapan pelayanan-pun tidak terlepas dari adanya kendala-kendala yang dihadapi, seperti yang dikemukakan Zeithaml (1990) dalam Hardiyansyah (2011:43) menyatakan bahwa ada 4 (empat) jurang pemisah yang menjadi kendala dalam pelayanan publik; (1) Tidak tahu apa yang sebenarnya diharapkan oleh masyarakat; (2) Pemberian ukuran yang salah dalam pelayanan publik; (3) Keliru penampilan diri dalam pelayanan publik itu sendiri; (4) Ketika membuat perjanjian terlalu berlebihan atau pengobralan.

Berdasarkan uraian di atas jelas menunjukkan bahwa pelayanan yang diberikan oleh aparatur negara sesungguhnya tidak terlepas dari perilaku internal birokrasi itu sendiri. Pada penelitian ini, peneliti memilih teori dan ukuran atau dimensi kualitas pelayanan *SERVQUAL* yang dikemukakan oleh Zeithaml. Menurut peneliti, bahwa kelima dimensi kualitas pelayanan yang dikemukakan oleh Zeithaml sangat relevan untuk dijadikan dimensi dan indikator dalam penelitian ini, karena dalam konsepnya ia mengatakan bahwa metode *SERVQUAL* (*Service Quality*) tersebut dapat digunakan dan dapat diterapkan pada semua tipe pelayanan dari berbagai organisasi, baik organisasi yang berorientasi laba maupun nirlaba, termasuk pelayanan perizinan yang dilakukan oleh Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kabupaten Ciamis.

Denhardt dan Denhardt dalam Hardiansyah (2011:4) menyatakan “ bahwa paradigma administratif negara dibagi menjadi 3 paradigma yaitu *Old Public Administration* (OPA), *New Public Management* (NPO) dan *New Public Service* (NPC)”. Perspektif ketiga paradigma tersebut dapat dijelaskan pada tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 6.2
Perbandingan Perspektif : *Old Public Administration (OPA)*, *New Public Management (NPM)* dan *New Public Service (NPS)*

Aspek	<i>Old Public Administration</i>	<i>New Public Management</i>	<i>New Public Service</i>
Dasar teoritis dan fondasi epistemologi	Teori politik	Teori ekonomi	Teori demokrasi
Konsep kepentingan publik	Kepentingan publik secara politis dijelaskan dan diekspresikan dalam aturan hukum	Kepentingan publik mewakili agregasi kepentingan individu	Kepentingan publik adalah hasil dialog berbagai nilai
Responsivitas birokrasi publik	<i>Clients</i> dan <i>constituent</i>	<i>Customer</i>	Citizens
Peran pemerintah	Rowing	Steering	Serving
Akuntabilitas	Hierarki administratif dengan jenjang yang tegas	Bekerja sesuai dengan kehendak pasar (keinginan pelanggan)	Multiaspek: akuntabilitas hukum nilai-nilai, komunitas, norma politik, standar professional
Struktur organisasi	Birokratik yang ditandai dengan otoritas <i>top-down</i>	desentralisasi organisasi dengan kontrol utama berada pada para agen	Struktur kolaboratif dengan kepemilikan yang berbagi secara internal dan eksternal
Asumsi terhadap motivasi pegawai dan administrator	Gaji dan keuntungan, proteksi	Semangat <i>entrepreneur</i>	Pelayanan publik dengan keinginan melayani masyarakat

Sumber : Denhardt dan Denhardt (2007:28-29)

Dengan berdasarkan pada tabel 6.2 tersebut maka bentuk pelayanan pemerintah terhadap masyarakat adalah menggunakan paradigma *New Public Service (NPS)*.

6.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Mutu

Dewasa ini mutu atau kualitas menjadi ukuran bagi konsumen untuk mendapatkan barang atau jasa yang diinginkannya. Barang atau jasa yang berkualitaslah yang dicari konsumen bukan barang atau jasa yang murah. Mutu atau kualitas menjadi sebuah ukuran dalam dunia bisnis. Saat ini kualitas atau mutu menjadi ukuran keberhasilan perusahaan,

karena produk yang mempunyai kualitas secara tidak langsung akan mempromosikan dan menjual dirinya sendiri.

Menurut para ahli tingkat mutu dapat ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain adalah sebagai berikut :

a. Fungsi Suatu Barang

Suatu barang yang dihasilkan hendaknya memperhatikan fungsi untuk apa barang tersebut digunakan atau dimaksudkan, sehingga barang-barang yang dihasilkan harus dapat benar-benar memenuhi fungsi tersebut. Mutu barang berdasarkan pada fungsi untuk apa barang itu dibutuhkan, tercermin pada spesifikasi dari barang tersebut seperti kecepatan, tahan lamanya, kegunaannya, berat, bunyi, mudah tidaknya perawatan dan kepercayaannya.

b. Wujud Luar

Salah satu faktor yang penting dan sering dipergunakan oleh konsumen dalam melihat suatu barang pertama kalinya, untuk menentukan mutu barang tersebut, adalah wujud luar barang itu sendiri. Kadang-kadang walaupun barang yang dihasilkan secara teknis atau mekanis telah maju, tetapi bila wujud luarnya ketinggalan jaman/kuno atau kurang dapat diterima, maka hal ini dapat menyebabkan barang tersebut tidak disenangi oleh konsumen atau pembeli, karena dianggap mutunya kurang memenuhi syarat. Faktor wujud luar tidak hanya terlihat dari bentuk, tetapi juga dari warna, susunan (seperti pembungkusan) dan hal-hal lainnya.

c. Biaya Barang Tersebut

Umumnya biaya dan harga suatu barang akan dapat menentukan mutu barang tersebut. Hal ini terlihat dari barang-barang yang mempunyai biaya atau harga yang mahal, dapat menunjukkan bahwa mutu barang tersebut relatif lebih baik. Demikian sebaliknya, bahwa barang-barang yang mempunyai biaya atau harga murah dapat

menunjukkan bahwa mutu barang tersebut relatif lebih rendah. Ini terjadi karena biasanya untuk mendapatkan mutu yang baik dibutuhkan biaya yang lebih mahal.

Pengukuran kualitas tidak bisa menggunakan satu standar yang sama misalnya untuk mengukur produk tidak bisa hanya dilihat dari wujud penampilan produk tersebut, sebuah hotel tidak bisa diukur dari interior dan eksterior hotel tersebut, rumah sakit tidak bisa diukur oleh jumlah pasien, Perguruan Tinggi tidak bisa diukur dari jumlah lulusan dan jumlah dosen tapi banyak faktor lain. Zulian Yamit menyatakan bahwa untuk mengukur kualitas barang adalah terdiri dari :

1. Kualitas desain (design quality)
2. Kualitas Penampilan (performance quality)
3. Kualitas yang memenuhi (conformance quality)

Dengan demikian bahwa pengukuran kualitas sangat ditentukan produk apa yang akan diukur, namun secara umum standar baku yang sudah di buat bisa dijadikan ukuran misalnya untuk produk Indonesia menggunakan standar baku dengan istilah SNI seangkan untuk standar internasional dikenal dengan istilah ISO.

Dalam mengukur kualitas sebuah produk banyak faktor yang mempengaruhinya baik faktor internal maupun faktor eksternal, Zulian Yamit menyatakan secara umum faktor yang mempengaruhi kualitas dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Fasilitas`operasi seperti kondisi fisik bangunan
- b. Peralatan dan perlengkapan (tools ad equipment)
- c. Bahan baku atau material
- d. Pekerjaan ataupun setaf organisasi

Dengan demikian faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas sangat ditentukan oleh faktor yang bersifat tangibel. Selain faktor-faktor tangibel tersebut masih terdapat faktor-faktor lain yang tidak nampak misalnya

salah satunya adalah tujuan dari perusahaan itu sendiri dalam menghasilkan produk.

Faktor-faktor tersebut dapat berubah sesuai dengan tuntutan dan kondisi organisasi itu sendiri. Zulian yamit menyatakan bahwa terdapat faktor khusus yang mempengaruhi kualitas antara lain :

1. Pasar atau tingkat persaingan
2. Tujuan Organisasi (organization objectives)
3. Testing produk (product testing)
4. Desain produk (product design)
5. Proses produksi (production process)
6. Kualitas input (quality of inputs)
7. Perawatan perlengkapan ((equipment maintenance)
8. Standar kualitas (quality standard)
9. Umpan balik konsumen (customer feedback)

Dengan banyaknya faktor yang mempengaruhi kualitas baik yang bersifat umum maupun yang bersifat khusus, maka perusahaan perlu membuat pengawasan agar tidak terjadi penyimpangan kualitas. Penyimpangan faktor-faktor tersebut bisa berakibat fatal terhadap kualitas. Zulian yamit menyatakan bahwa terdapat beberapa alasan mengapa perusahaan memerlukan pengawasan mutu antara lain :

- a. Untuk menekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan
- b. Untuk menjaga atau menaikkan kualitas sesuai standar
- c. Untuk mengurangi keluhan atau perolehan konsumen
- d. Memungkinkan pengkelasan output (output grading)
- e. Untuk mentaati peraturan
- f. Untuk menaikkan atau menjaga company image

6.7 Biaya Mutu (Quality Cost)

Unsur-unsur atau komponen-komponen biaya dalam mutu adalah biaya barang-barang yang rusak atau apkir, biaya pemeriksaan atau inspeksi, biaya pembetulan atau pengerjaan kembali, biaya karena keterlambatan produksi akibat mutu yang buruk dan kerugian karena kehilangan pesanan. Semua biaya-biaya mutu yang tersebut di atas dapat dikelompokkan kedalam tiga bagian atau macam biaya yaitu :

1) Biaya Pencegahan (Prevention)

Yang dimaksud dengan biaya pencegahan di sini adalah biaya-biaya yang diperlukan dalam melakukan usaha-usaha untuk mencapai suatu mutu yang tertentu, agar jangan sampai terjadi barang-barang produk yang cepat atau apkir (scrap). Yang termasuk dalam biaya pencegahan adalah :

- a. Biaya-biaya untuk perencanaan mutu dan pengawasan proses, termasuk di dalamnya biaya-biaya dari kegiatan-kegiatan untuk menyatakan desain dan hal-hal yang dibutuhkan pembeli/pelanggan ke dalam proses dan spesifikasi pembuatan, serta perencanaan cara-cara pengawasan yang dianggap perlu untuk dikerjakan.
- b. Biaya-biaya untuk perencanaan dan pemasangan alat-alat maupun fasilitas-fasilitas yang diperlukan guna mencapai mutu yang telah ditetapkan.
- c. Biaya-biaya untuk latihan (training) para pekerja atau karyawan mengenai pengertian dan cara-cara penggunaan prosedur dan teknik-teknik pengawasan mutu, serta proyek-proyek khusus lainnya dalam usaha untuk memperbaiki mutu.

2) Biaya Penaksiran (Appraisal)

Yang dimaksud dengan biaya penaksiran adalah biaya-biaya yang dibutuhkan dalam melakukan pengecekan dan usaha-usaha lainnya

yang diperlukan untuk menjaga mutu. Dengan kata lain biaya penaksiran merupakan biaya yang diperlukan untuk melakukan penilaian atas mutu dari barang-barang yang dihasilkan. Yang termasuk biaya penaksiran yaitu :

- a. Biaya-biaya untuk pengecekan dan pemeriksaan bahan-bahan atau komponen-komponen yang diterima, termasuk jasa pemeriksaan dalam laboratorium maupun pengukuran-pengukuran lainnya, serta kegiatan-kegiatan untuk menghubungi supplier dalam membicarakan mengenai masalah mutu bahan-bahan yang diterima.
- b. Biaya-biaya untuk pemeriksaan dan penilaian mutu dari produk yang dihasilkan, baik pada saat masih dalam proses pengolahan maupun sesudahnya.
- c. Biaya-biaya untuk pengecekan mutu dan penyortiran produk atau barang-barang hasil.
- d. Biaya-biaya lainnya yang dikeluarkan untuk pencatatan-pencatatan pada saat pengecekan, maupun untuk perawatan alat-alat ukur dan alat-alat penguji.

3) Biaya Kegagalan (Failure)

Dalam biaya kegagalan ini terdapat biaya-biaya yang disebabkan oleh faktor-faktor internal yang dalam hal ini disebut kegagalan internal, seperti biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat pengolahan. Disamping itu juga terdapat biaya-biaya yang dikeluarkan sesudah produk yang dihasilkan sampai ke tangan konsumen. Adapun biaya-biaya yang berhubungan dengan kegagalan internal adalah :

- a. Biaya-biaya pembetulan terhadap barang-barang yang salah atau cacat, sehingga tidak mencapai mutu yang telah ditentukan dalam spesifikasi.

- b. Biaya-biaya yang timbul karena bahan-bahan atau barang-barang yang dinyatakan cacat atau apkir sebab tidak mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
- c. Biaya-biaya pembelian bahan-bahan atau komponen-komponen yang baru untuk menggantikan bahan-bahan atau komponen yang ternyata tidak dapat dipergunakan.
- d. Biaya-biaya penyelidikan dan pembetulan-pembetulan atas kondisi produksi ataupun kondisi-kondisi pengolahan yang ternyata tidak dapat menghasilkan barang-barang yang memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan.

6.8 Perumusan Kebijakan dalam Mutu

Mutu yang tepat membutuhkan kebijakan atau keputusan yang tepat. Pada kenyataannya, sifat-sifat mutu dari produk atau barang-barang yang dihasilkan oleh suatu perusahaan, biasanya ditentukan oleh para teknisi dan spesialis, yang dalam hal ini mungkin mereka tidak merasakan terpengaruh oleh kekuatan-kekuatan dalam penjualan. Teknisi karena tertarik pada segi teknis tertentu saja, hanya memusatkan perhatiannya pada segi teknis tersebut, tanpa memperhatikan atau menghiraukan hal-hal yang oleh pelanggan atau konsumen dianggap penting. Oleh karena itu perlu diberikan kepada para teknisi mengenai pentingnya faktor kepercayaan dan keinginan pelanggan. Dalam perumusan kebijakan mengenai mutu perlu diperhatikan beberapa faktor yaitu :

a. Proses Pembuatan

Mutu yang diterapkan akan dicapai atau dihasilkan perlu memperhatikan siklus proses pembuatan, dimana untuk suatu mutu yang lebih baik dibutuhkan waktu yang lebih lama. Proses pembuatan juga dapat mempengaruhi mutu, baik dalam waktu pengerjaan

maupun pekerjaan-pekerjaan yang harus dikerjakan kembali serta peralatan-peralatan dan perlengkapan yang lebih sempurna dan lebih baik.

b. Aspek Penjualan

Faktor mutu yang akan dicapai atau dihasilkan sangat erat hubungannya dengan kegiatan penjualan. Apabila mutu dari barang yang dihasilkan terlalu rendah, maka hal ini dapat menyebabkan berkurangnya penjualan. Sebaliknya apabila mutu dari barang yang dihasilkan terlalu tinggi menyebabkan terdapatnya biaya produksi yang lebih mahal, sehingga harga penjualan menjadi mahal dan jumlah yang dapat terjual menjadi terbatas karena kemampuan pembeli terbatas.

c. Perubahan Permintaan Konsumen

Konsumen sering menginginkan terdapatnya perubahan-perubahan dari barang yang dipakainya. Perubahan-perubahan yang disebabkan selera konsumen ini sering disebut mode. Perubahan-perubahan ini perlu diperhatikan oleh produsen, sehingga dapat mengetahui dan mengikuti keadaan yang terdapat dalam pemasaran.

d. Peranan Inspeksi

Untuk dapat menghasilkan barang yang sesuai menurut standar yang telah diciptakan, maka peranan inspeksi sangat penting. Dalam hal ini perlu diingat bahwa inspeksi hanya dapat mengawasi atau menjaga mutu agar sesuai dengan apa yang ditetapkan sebagai standar, dan berusaha untuk memperkecil biaya produksi yang ditimbulkan oleh pengawasan mutu. Sebenarnya biaya yang sangat besar akan terjadi apabila terjadi perubahan-perubahan pokok dalam kebijaksanaan mutu (misalnya dengan adanya keputusan mutu ditingkatkan, maka produk dengan mutu yang lama ditolak).

e. Lingkup dari Perumusan Kebijakan yang Diambil

Dalam hal ini perlu dipertimbangkan apakah perlu diadakan pengolahan atau penilaian mutu pada setiap tingkat proses produksi yang ada, dan tidak hanya dilakukan apabila proses produksi telah selesai. Pertimbangan ini biasanya dilakukan berdasarkan pertimbangan biaya produksi. Bila dilakukan penilaian mutu pada semua tingkat proses, sehingga biaya produksi menjadi mahal, maka persoalannya adalah apakah cukup dengan biaya yang rendah untuk mencapai mutu yang telah ditetapkan sebagai standar. Hal ini semua perlu diputuskan dengan memperhatikan syarat-syarat apa yang diminta oleh konsumen dalam hal mutu, dan faktor-faktor utama yang perlu dibuat dalam produk yang akan membentuk perumusan kebijaksanaan mutu.

Dalam kebijakan mutu ISO 9000 versi 2015 menyatakan bahwa organisasi harus menetapkan :

- 1) Persyaratan input dan harapan dari output
- 2) Tahapan-tahapan dan interaksi dari proses
- 3) Kriteria dan metode yang dibutuhkan
- 4) Sumber daya yang dibutuhkan dan kepastian ketersediannya
- 5) Menentukan tanggung jawab dan kewenangan dalam proses
- 6) Menunjukkan resiko dan peluang dalam kesesuaian persyaratan
- 7) Evaluasi proses dan perubahan pada saat implementi

ISO 9000 versi 2015 membutuhkan kepemimpinan dan komitmen pemimpin dalam hal :

- 1) Menyatakan tanggungjawab terhadap efektifitas SMM
- 2) Memastikan bahwa kebijakan mutu dan sasaran mutu ditetapkan
- 3) Memastikan integrasi persyaratan SMM dengan bisnis proses organisasi
- 4) Mempromosikan pendekatan proses dan berfikir berbasis risiko
- 5) Memastikan sumberdaya yang dibutuhkan untuk SMM

- 6) Mengkomunikasikan pentingnya SMM yang efektif dan memenuhi persyaratan
- 7) Memastikan peningkatan SMM untuk tujuan yang diinginkan
- 8) Melibatkan, mengarahkan dan pihak yang mendukung
- 9) untuk efektifitas SMM
- 10) Mempromosikan peningkatan
- 11) Mendukung aturan-aturan dijalankan sesuai area tanggungjawabnya

Selain itu pemimpin harus mampu membuat keputusan dalam hal :

1. Kebijakan mutu
2. Mengkomunikasikan kebijakan mutu

Dalam ISO 9000 versi 2015 mewajibkan top manajemen memiliki serta memberikan tanggung jawab dan wewenang dalam hal :

1. Memastikan kesesuaian terhadap persyaratan
2. Memastikan kesesuaian proses sesuai dengan output yang dimaksud
3. Melaporkan kinerja SMM dan peluang peningkatan kepada top manajemen
4. Mempromosikan fokus pelanggan di area kerjanya
5. Memastikan bahwa integritas SMM dipelihara

6.9 Arti dan Tujuan Pengawasan Mutu

6.9.1 Pengertian Pengawasan Mutu (Quality Control)

Yang dimaksud dengan pengawasan mutu adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan perkataan lain pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Dalam pengawasan mutu ini, semua prestasi barang dicek menurut standar, dan semua penyimpangan-penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisis

dan semua penemuan-penemuan dalam hal ini dipergunakan sebagai umpan balik untuk para pelaksana sehingga mereka dapat melakukan tindakan-tindakan perbaikan untuk produksi pada masa-masa yang akan datang.

1. Maksud dan Tujuan Pengawasan Mutu

Maksud dari pengawasan mutu adalah agar spesifikasi produk yang telah ditetapkan sebagai standar dapat tercermin dalam produk/hasil akhir. Sedangkan Tujuan pengawasan mutu adalah :

- 1) Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan.
- 2) Mengusahakan agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin
- 3) Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin
- 4) Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin.

Dalam ISO 9000 versi 2015 bahwa perencanaan dalam pengawasan mutu meliputi:

- 1) Apa yang harus dikerjakan
- 2) Apa sumber daya yang dipersyaratkan
- 3) Siapa yang bertanggungjawab
- 4) Kapan waktu penyelesaian
- 5) Bagaimana hasil akan dievaluasi

6.9.2 Ruang Lingkup Pengawasan Mutu

Secara garis besar pengawasan mutu dapat dibedakan atau dikelompokkan dua tingkatan yaitu :

a. Pengawasan Selama Pengolahan (Proses)

Banyak cara-cara pengawasan mutu yang berkenaan dengan proses yang teratur. Contoh-contoh atau sample dari hasil diambil pada

jarak waktu yang sama, dan dilanjutkan dengan dilanjutkan dengan pengecekan statistik untuk melihat apakah proses dimulai dengan baik atau tidak. Apabila mulainya salah, maka keterangan kesalahan ini dapat diteruskan kepada pelaksana semula untuk penyesuaian kembali. Perlu diingat bahwa pengawasan dari proses haruslah berurutan dan teratur.

b. Pengawasan atas barang hasil yang telah diselesaikan

Walaupun telah diadakan pengawasan mutu dalam tingkat-tingkat proses, tetapi hal ini tidak dapat menjamin bahwa tidak ada hasil yang rusak atau kurang baik ataupun tercampur dengan hasil yang baik. Untuk menjaga agar supaya barang-barang hasil yang cukup atau cukup baik atau yang paling sedikit rusaknya, tidak keluar atau lolos dari pabrik sampai ke konsumen/pembeli, maka diperlukan adanya pengawasan atas barang hasil akhir/produk selesai. Adanya pengawasan seperti ini tidak dapat mengadakan perbaikan dengan segera.

6.10 Organisasi Pengawasan Mutu dalam Suatu Perusahaan Industri

Pengawasan mutu merupakan salah satu fungsi yang terpenting dari suatu perusahaan industri. Oleh karena itu umumnya setiap perusahaan industri mempunyai pengawasan mutu, biasanya kegiatan pengawasan mutu di suatu perusahaan industri dilakukan di bagian pengawasan mutu. Apabila bagian pengawasan mutu tidak ada, maka fungsi pengawasan mutu dilaksanakan oleh pimpinan produksi atau suatu bagian yang ada, yang ditunjuk untuk melaksanakan fungsi pengawasan mutu disamping tugas atau fungsi utamanya.

Tugas dari bagian pengawasan mutu secara terperinci adalah menyelenggarakan atau melihat kegiatan dan hasil yang dikerjakan serta mengumpulkan dan menyalurkan kembali keterangan-keterangan yang

dikumpulkan selama pekerjaan itu sesudah dianalisis. Tugas-tugas ini meliputi :

- 1) Pengawasan atas penerimaan dari bahan-bahan yang masuk;
- 2) Pengawasan atas kegiatan di bermacam-macam tingkat proses dan diantara tingkat-tingkat proses jika perlu;
- 3) Pengawasan terakhir atas barang-barang hasil sebelum dikirimkan kepada pelanggan;
- 4) Tes-tes dari para pemakai;
- 5) Penyelidikan atas sebab-sebab kesalahan yang timbul selama pembuatan.

Banyak upaya yang dilakukan oleh perusahaan dalam rangka meningkatkan mutu ke arah penyempurnaan yang tadinya terbatas dilingkungan internal perusahaan sekerang sudah menyebar secara eksternal. Dewasa ini bermunculan lembaga lembaga untuk melakukan sertifikasi mutu misalnya Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Japan Industrial Standar (JIS). Selain itu muncul pula lembaga penjaminan mutu internasional yang dikenal dengan istilah International Organization for Standardization (ISO).

Zulian Yamt menyatakan bahwa untuk membuat ISO 9001 tentang Sistem Mutu terdiri dari 20 (dua puluh) persyaratan antara lain :

1. Tanggung jawab manajemen (Management Responsibility)
2. Sistem Mutu (Quality System)
3. Tinjauan Kontrak (Contract Review)
4. Pengendalian Desain (Desain Control)
5. Pengendalian Dokumen Data (Document and Data Control)
6. Pembelian (Purchasing)
7. Pengendalian Produk Milik Pelanggan (Control of Customer Supplied Product)

8. Identitas dan Kemampuan Telusur Produk (Product Identification and Traceability)
9. Pengendalian Proses
10. Inspeksi dan Pengujian (Inspection and Testing)
11. Pengendalian Alat Inspeksi, Alat Ukur dan Alat Uji (Control of Inspection, Measuring and Tes Equipment)
12. Status Hasil Inspeksi dan Pengujian (Inspection and Test Status)
13. Pengendalian Produk yang Tidak Sesuai (Control of Non-Conforming)
14. Tindakan koreksi dan Pencegahan (Corrective and Prevetive Action)
15. Penanganan, Penyimpanan, Pengemasan, Pengawetan dan Pengiriman
16. Pengemdalian rekaman mutu
17. Audit Mutu Internal
18. Pelatihan
19. Pelayanan
20. Teknik Statistik

Dengan memperhatikan keduapuluh persyaratan di atas maka bagi perusahaan yang mempunyai keinginan untuk memiliki sertifikasi ISO 9001 sangat berat dan harus memenuhi kedua puluh syarat tersebut.

6.11 Teknik dan Alat-alat Pengawasan Mutu

1. Cara-cara Menjalankan Pengawasan

Pada setiap tahap dan siklus dari pemikiran tentang hasil sampai ke perencanaan pengumpulan bahan-bahan pengolahan, pengepakan, penjualan dan lamanya suatu hasil dapat dipergunakan, maka perlu dijalankan pengawasan terhadap mutu, yang dalam hal ini dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu : inspeksi, pemberian keterangan, dan penyelidikan.

2. Hal-hal yang Mempengaruhi Derajat Pengawasan Mutu

Dengan istilah proses dimaksudkan adalah suatu pekerjaan yang dilakukan berulang-ulang oleh mesin-mesin dan atau orang-orang dimana dibutuhkan kesesuaian dengan spesifikasi. Derajat/tingkat pengawasan mutu yang dapat dilakukan atas proses-proses tersebut, tergantung pada faktor-faktor berikut :

- a. Kemampuan proses
- b. Spesifikasi yang berlaku
- c. Apkiran/Serap yang dapat diterima
- d. Ekonomisnya Kegiatan Produksi

3. Variabilitas Proses Produksi

Dalam pelaksanaannya, proses-proses produksi akan memperlihatkan perubahan-perubahan atau variasi pada sifat/karakteristiknya, ke tingkat yang lebih besar atau lebih kecil. Perubahan-perubahan yang terjadi pada karakteristik yang lain, akan dapat diawasi dengan mengulangi prosedur pengawasan yang telah dilakukan

a. Jenis-jenis Perubahan atau Variabilitas

Variabilitas/perubahan-perubahan dalam proses dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti faktor-faktor teknis dalam proses itu sendiri ataupun karena adanya bagian-bagian yang tidak berfungsi dengan baik, tetapi untuk memudahkan dapat dibedakan atau dibagi dalam dua kelompok yaitu :

1) Penyetelan (Setting)

Hasil dari suatu proses biasanya mengikuti suatu distribusi normal atau distribusi Gauss (Lihat Gambar 1). Bila suatu mesin telah disetel (di-set), maka penyesuaian-penyesuaian atau penyetelan-penyetelan kembali yang dilakukan akan mempengaruhi nilai-nilai dalam grafik distribusinya seperti

rata-rata hitung dan deviasi standarnya (lihat Gambar 2). Sebagai contoh, seandainya suatu mesin penimbang otomatis telah distel untuk mengisi bungkus-bungkus dengan sejumlah hasil produksi yang telah ditentukan banyaknya, misalnya saja 100 gram (1 Kg). Setelah distel, maka mesin itu sendiri akan menghasilkan bungkus-bungkus yang isi rata-ratanya sedikit lebih atau kurang dari 100 gram, misalnya 101 gram, dan hal ini akan terjadi diluar kemampuan si penyetel.

2) Proses

Karakteristik dari suatu proses, dalam hubungannya dengan distribusi hasilnya, akan tergantung pada cara-cara pelaksanaannya dan juga pada kesalahan-kesalahan dalam proses itu sendiri sebagai akibat dari :

- a) desain dari mesin-mesin yang dipergunakan
- b) kondisi mesin itu sendiri, seperti telah aus, rusak dan sebagainya
- c) sifat-sifat fisik dari bahan yang dipakai
- d) kondisi cuaca
- e) faktor manusia yang melaksanakannya seperti grup yang berbeda, operator mesin yang lain dan sebagainya

Perbedaan-perbedaan dari proses itu sendiri akan menambah perbedaan dari diagram-diagram distribusinya, apakah lebih tumpul, gemuk atau kurus, di mana ditentukan oleh distribusi frekuensinya (lihat Gambar 3).

b. Ukuran dari Variabilitas

Variabilitas dari suatu proses biasanya dapat dianggap mengikuti kurva Normal atau Gaussian. Kurva ini akan menunjukkan keadaan suatu proses tertentu, yaitu berapa kali masing-masing nilai dari

hasil proses itu (misalnya berat yang tepat dari isi bungkus-bungkus yang diisi dengan mesin otomatis) akan terjadi secara umum kurva tersebut berbentuk bel atau lonceng. Ukuran-ukuran yang dipergunakan dalam variabilitas adalah :

- 1) Deviasi Standar
- 2) Koefisien Variabilitas
- 3) Jarak atau Rank

c. Tabel Pengontrolan (Control Cart)

Pada kenyataannya suatu proses dapat mengalami kemunduran dalam satu faktor atau lebih. Masing-masing faktor itu diawasi dengan cara-cara yang berbeda seperti :

1) Penyetelan proses (process setting)

Penyetelan proses biasanya diawasi/dikontrol dengan mengambil sampel-sampel atau contoh-contoh dari output pada interval teratur, dan menggambarkan hasil-hasil pengujiannya dalam bentuk suatu tabel pengontrolan seperti terlihat pada Gambar 4.

Data-data yang dicatat pada tabel tersebut dapat berbentuk :

- a) nilai median dari karakteristik tertentu yang dikontrol yang diperoleh dari sejumlah kecil sampel, atau
- b) banyaknya barang-barang yang rusak untuk suatu jumlah tertentu.

2) Kemunduran proses (process deterioration)

Kemunduran suatu proses dapat ditunjukkan dengan menggambarkan "range" dari nilai yang tertinggi dan yang terendah dari masing-masing sampel ke dalam suatu tabel. Penyimpangan-penyimpangan dari "range" ini merupakan petunjuk akan perlunya perhatian khusus pada proses ini.

4. Teknik-teknik dan Alat-alat Pengawasan

Teknik-teknik untuk pengawasan mutu dipergunakan untuk :

- a) Mengawasi/mengontrol pelaksanaan suatu proses apakah sesuai dengan spesifikasinya.
- b) Menentukan apakah bahan-bahan/barang-barang yang diterima dari supplier mempunyai mutu yang dapat diterima.

Cara-cara pemeriksaan yang mudah dikerjakan, ditujukan untuk memisahkan hasil produksi yang baik dari yang tidak baik/rusak. Bagaimanapun tepatnya alat-alat yang dipergunakan, tetapi pemisahan hasil-hasil produksi yang baik/memuaskan dengan yang tidak baik atau tidak memuaskan, tidak akan dapat membantu proses pengawasan, tanpa memperhatikan faktor-faktor sebagai berikut :

- a) Rangkaian/Urutan (Sequence)
- b) Kesegaran (Immediacy)
- c) Analisis
- d) Penentuan Tingkat Tindakan (Action) yang akan dilakukan
- e) Hubungan (Relevance)

Teknik atau alat pengawasan mutu yang sering dipergunakan adalah metode statistik dengan :

- 1) Pengambilan sampel secara teratur
- 2) Pemeriksaan karakteristik yang telah ditentukan apakah sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- 3) Penganalisan derajat penyimpangan dari standar
- 4) Penggunaan tabel pengontrolan untuk bahan penganalisan hasil-hasil pemeriksaan/pengujian sebagai dasar dalam mengambil keputusan apakah harus dilakukan penyesuaian proses atau tidak.

Statistical Quality Control (SQC) adalah suatu sistem yang diperkembangkan untuk menjaga standar yang uniform dari kualitas hasil produksi, pada tingkat biaya yang minimum dan merupakan bantuan

untuk mencapai efisiensi perusahaan industri/pabrik. Pada dasarnya statistical quality control merupakan penggunaan metode statistik untuk mengumpulkan dan menganalisis data dalam menentukan dan mengawasi kualitas hasil produksi.

Statistical quality control didasarkan atas sampling, probabilitas dan statistic inference, yaitu pengambilan keputusan untuk keseluruhan atas dasar karakteristik dari suatu sampel. Pengambilan sampel ini didasarkan atas pertimbangan bahwa pemeriksaan atau inspeksi pada seluruh hasil produksi adalah memakan biaya yang mahal, kurang diperlukan, dapat menjemukan atau membosankan dan tetap tidak dapat dipercaya, serta dalam hal-hal tertentu tidak mungkin dilakukan. Cara-cara sampling sebagai dasar untuk pengawasan/controlling mutu adalah :

a. Tujuan (objective) Pengambilan sampel

Tujuan utama pengambilan sampel adalah untuk memperoleh informasi dengan biaya yang lebih kecil daripada dengan melakukan pemeriksaan keseluruhan (full inspection), atau dalam hal di mana pemeriksaan yang menyeluruh tidak dapat dilakukan. Keuntungan lain dari pengambilan sampel antara lain :

- 1) Informasi-informasi dapat diperoleh lebih cepat
- 2) Cara-cara sampling dapat dipakai dalam hal pengujian-pengujian pada hasil akhir yang merupakan cara-cara pengujian yang merusak atau semi destructive.

b. Cara-cara sampling

Cara-cara sampling dapat diklasifikasikan berdasarkan cara-cara pemeriksaan karakteristik-karakteristik, yaitu :

1. Atributes

Bila pemeriksaan karakteristik-karakteristik ini bersifat kualitatif, yaitu hanyalah merupakan penentuan “memuaskan” atau “tidak memuaskan”, maka hal ini dikatakan sebagai pemeriksaan

dengan attributes. Pemeriksaan semacam ini hanya memberikan sedikit data-data untuk memperkirakan besarnya penyesuaian yang diperlukan pada proses itu.

2. Variabel-Variabel

Pemeriksaan dengan variabel berarti bahwa karakteristik itu diukur secara kuantitatif.

Teknik-teknik sampling terdiri dari :

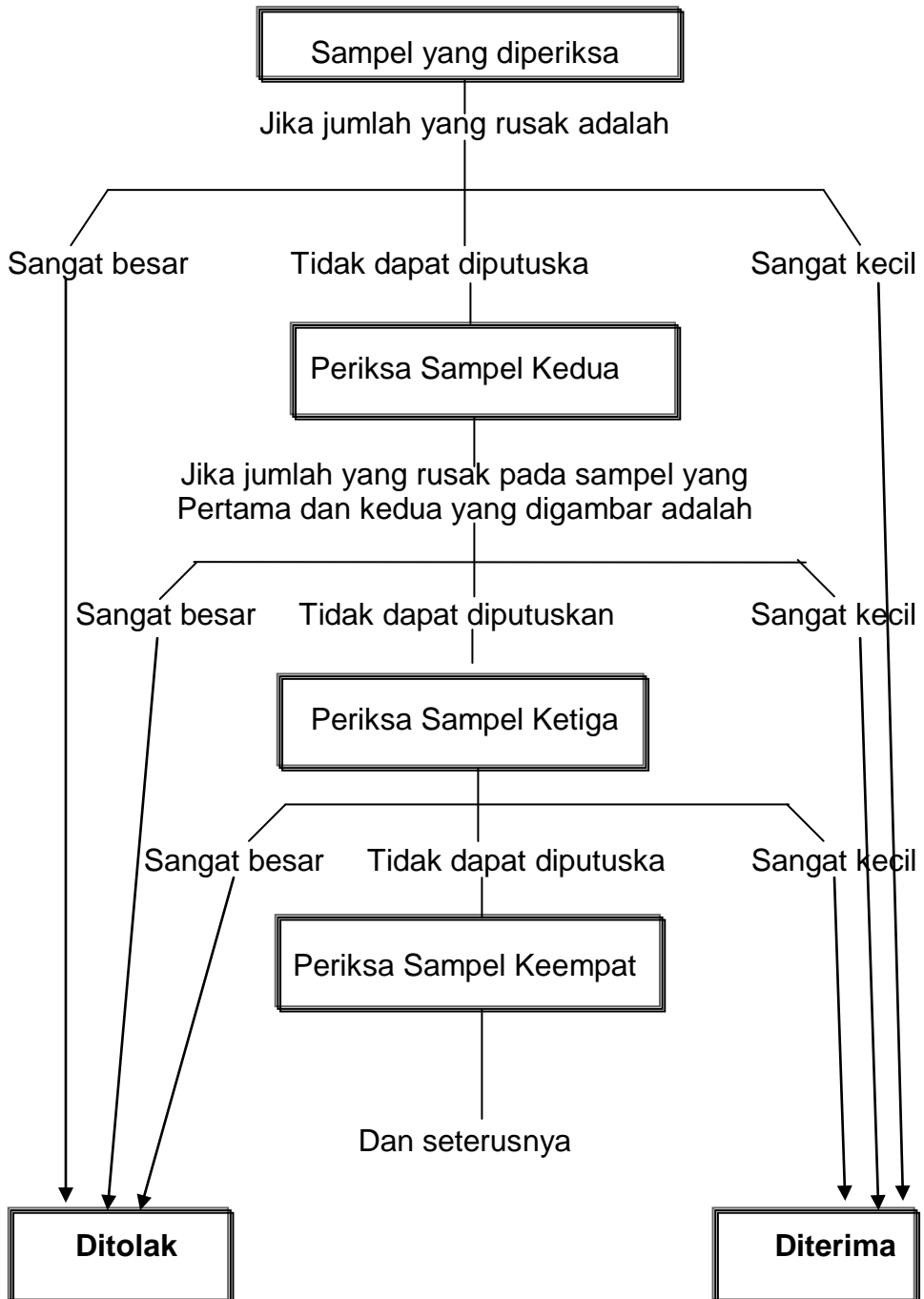
- A) Single sampling yang terdiri dari sejumlah barang-barang yang tertentu jumlahnya, diambil secara sembarang dari sekumpulan barang.
- B) Double sampling dilakukan pengambilan sampling dengan dua tahap, yaitu :
 - i) Sampling pertama : dilakukan seperti single sampling
 - ii) Sampling kedua : hasil dari pengambilan sampel ini menentukan diterima atau ditolaknya kumpulan barang-barang itu.
- C) Sequential sampling. Bilamana mungkin untuk dilakukan pengambilan sampel tiga kali atau lebih, maka hal ini dikatakan cara-cara sequential.

c. Pertimbangan Praktis

Pertimbangan-pertimbangan atau pertanyaan-pertanyaan yang dapat diajukan adalah sebagai berikut :

- 1) Apakah keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh bilamana dipergunakan cara-cara statistik untuk pemeriksaan dan pengontrolan ?
- 2) Dapatkah atau tidak dipakai cara pemeriksaan 100 ?
- 3) Apakah pemeriksaan memang benar-benar diperlukan ?

Secara visual skema diagram operasi multiple sampling adalah seperti terlihat pada Gambar 6.4 pada halaman 231.



Gambar 6.5 Skema Diagram Operasi Multiple Sampling

6.12 Maintenance

Maintenance adalah suatu proses pemeliharaan dan perawatan terhadap semua perlengkapan pabrik yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan pengendaliannya. Dalam hal ini termasuk juga usaha-usaha untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan-kerusakan perlengkapan pabrik yang mungkin atau telah terjadi.

Sedangkan perananan maintenance merupakan suatu fungsi dari manajemen produksi yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lainnya yaitu untuk menjaga agar perusahaan pabrik tetap dapat bekerja sehingga produk dapat diserahkan kepada langganan tepat pada waktunya dan menjaga agar pabrik dapat bekerja secara efisien dengan menekan / mengurangi kemacetan-kemacetan menjadi sekecil mungkin.

Tujuan daripada fungsi maintenance adalah :

- 1) Kemampuan berproduksi dapat memenuhi kebutuhan sesuai dengan rencana produksi;
- 2) Menjaga kualitas pada tingkat yang tepat untuk memenuhi apa yang dibutuhkan oleh produk itu sendiri dan kegiatan produksi yang tidak terganggu;
- 3) Untuk membantu mengurangi pemakaian dan penyimpangan yang diluar batas dan menjaga modal yang diinvestasikan dalam perusahaan selama waktu yang ditentukan sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan mengenai investasi tersebut;
- 4) Menghindari kegiatan maintenance yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja;
- 5) Mengadakan suatu kerja sama yang erat dengan fungsi-fungsi utama lainnya dalam perusahaan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan yaitu tingkat keuntungan yang sebaik mungkin dan total biaya yang terendah.

Untuk melengkapi pengertian tentang maintenance perlu juga diketahui apa sebab dan apa akibat jika suatu kerusakan terjadi. Banyak kemungkinan terjadi kerusakan pada perlengkapan-perengkapan pabrik tetapi pada umumnya disebabkan oleh :

- 1) Pengaruh keadaan cuaca (matahari, hujan, angin, dan panas)
Contoh : suhu yang panas/temperatur yang tinggi menyebabkan cepat rusaknya kabel-kabel listrik.
- 2) Proses pemakaian yang terus menerus sehingga menimbulkan getaran-getaran/gesekan-gesekan dan ketukan-ketukan yang akan mengakibatkan keausan pada bagian-bagian mesin tersebut.
- 3) Kelalaian, kesalahan, kelupaan, dan sebagainya yang dilakukan oleh operator dalam menggunakan, memasang, memperbaiki mesin-mesin/perlengkapan pabrik.
- 4) Pengaruh dari kerusakan kecil pada salah satu bagian mesin lainnya.
- 5) Pengaruh debu dan sisa (waste), debu yang halus sekalipun sering menyebabkan adanya bagian-bagian di dalam mesin menjadi rusak.

Maintenance pada umumnya terdiri dari dua jenis antara lain :

1. Preventive Maintenance

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

2. Corrective Maintenance (Break Down Maintenance)

Adalah kegiatan pemeliharaan dan perawatan yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan/kelainan pada fasilitas/perlengkapan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Di dalam maintenance ini kegiatan preventive dilakukan secara sederhana.

Adapun klasifikasi maintenance lainnya yang lebih mendekati pada kenyataan yang ada dalam perusahaan adalah sebagai berikut :

- A. Preventive Maintenance
- B. Overhaul
- C. Repair / Renew
- D. Maintenance Scheduling

Preventive Maintenance adalah suatu kegiatan/tindakan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada semua unit perlengkapan pabrik. Tindakan-tindakan ini ada yang bersifat rutin dan ada pula yang temporer, tergantung pada kebutuhannya. Jadi berbagai macam tindakan dapat dilakukan dalam rangka preventive maintenance dengan jenis kondisi dan besar kecilnya perusahaan.

Pada umumnya tahap-tahap dari tindakan yang dijalankan adalah apa yang dikenal dengan **FITCAL**, yaitu :

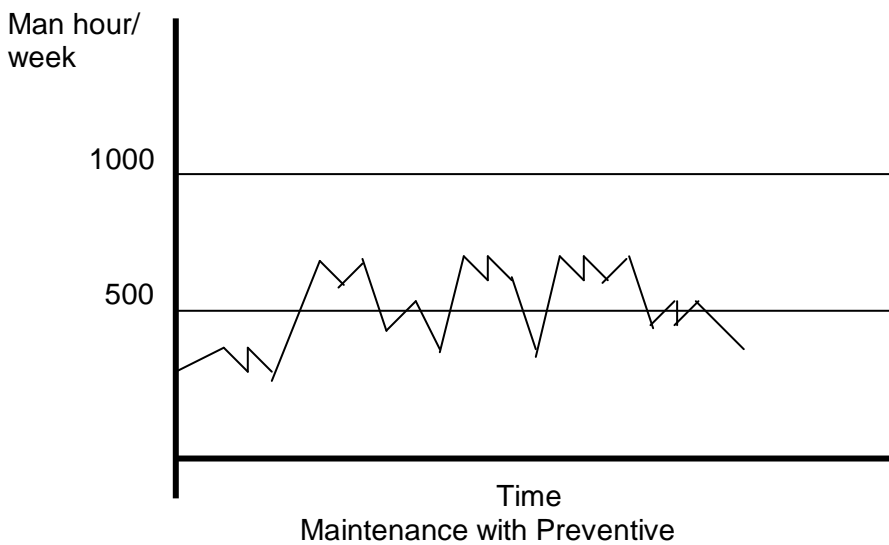
- a) Feel (merasakan)
- b) Inspection (memeriksa)
- c) Tighten (mengencangkan)
- d) Adjustment (menyetel/menyesuaikan)
- e) Lubrication (melumasi)

Dengan melakukan semua tindakan FITCAL tersebut di atas maka jelaslah bahwa Preventive Maintenance merupakan salah satu usaha “**to keep the operating efficiency**”, karena apabila preventive maintenance yang efektif dilaksanakan dalam suatu periode tertentu, maka pelaksanaan tersebut sudah merupakan salah satu aspek efisiensi dari penggunaan man-hour (waktu kerja). Jadi secara ekstrem dapat dikatakan bahwa dengan adanya preventive maintenance maka penggunaan man-hour menjadi efisien.

Hal ini dijelaskan melalui dua buah grafik di bawah ini yang memperhatikan bagaimana besar perbedaan jumlah penggunaan man-hour :

1. pelaksanaan preventive maintenance secara sederhana (maintenance break down)
2. Pelaksanaan preventive maintenance secara intensif.

Gambar Grafik :



Keterangan Gambar :

1. Maintenance with Break Downs

Jika dalam suatu periode tertentu, preventive maintenance hanya dilakukan secara sederhana (sangat minim sekali), maka mesin-mesin menjadi cepat rusak dan break down (kemacetan) pun sering terjadi.

Untuk mencegah terjadinya break down, mesin-mesin harus segera diperbaiki, ini memerlukan sejumlah man-hour yang cukup besar, pada grafik terlihat (lebih dari 100 man-hour per week).

Setelah perbaikan selesai, penggunaan man-hour akan menurun dan menjadi kecil, tetapi karena minimnya pelaksanaan preventive maintenance, maka dalam waktu singkat terjadi lagi break-down yang memerlukan perbaikan mesin-mesin dengan menggunakan sejumlah man-hour yang besar. Begitulah seterusnya yang terjadi sehingga dalam periode tersebut turun naiknya man-hour jadi sangat mencolok dan jumlah seluruh penggunaan man-hour jadi sangat besar.

2. Maintenance with Preventive

Jika dalam suatu periode tertentu, preventive maintenance dilaksanakan secara intensif, maka break down-pun dapat dicegah dan dihindari. Dengan demikian naik turunnya penggunaan man-hour dari waktu ke waktu tidak akan mencolok (pada grafik hanya berkisar 500 man-hour/week) dan jumlah seluruh penggunaan man-hour selama periode tersebut merupakan suatu jumlah yang relatif kecil.

Pekerjaan overhaul/yang dikenal dalam sebutan sehari-hari dengan "turun mesin" merupakan suatu aktivitas maintenance yang terus menerus dan untuk pelaksanaannya seluruh mesin-mesin produksi tersebut harus dihentikan.

Dengan adanya pemakaian yang terus menerus maka semua mesin secara berangsur-angsur akan cenderung untuk "**to go out of adjustment**" (tidak bisa menyesuaikan) pada saat mana akan terjadi proses keausan dan proses kerusakan yang tidak dapat dihindarkan.

Oleh karena itu, overhaul harus dilakukan setiap jangka waktu pemakaian tertentu tanpa menunggu lebih dulu adanya kerusakan. Jadi seluruh mesin-mesin produksi dengan tidak tergantung pada kerusakan setelah bekerja selama jangka waktu tertentu perlu diistirahatkan kemudian disegarkan untuk dioperasikan kembali.

Tindakan-tindakan yang dilakukan dalam pelaksanaan overhaul :

- 1) penglipatan mesin-mesin tersebut
- 2) pembongkaran mesin-mesin tersebut
- 3) pembersihan/pencucian semua bagian-bagian yang telah diturunkan
- 4) pemasangan kembali
- 5) penyetelan
- 6) pengetesan/percobaan-percobaan sampai mesin-mesin tersebut berjalan normal dan siap untuk dipakai kembali.

Melihat tindakan-tindakan tersebut diatas, maka untuk mengadakan overhaul perlu disediakan waktu yang khusus dan konsentrasi tenaga yang cukup. Oleh karena itu, overhaul harus direncanakan lebih dahulu dan disesuaikan dengan rencana produksi agar tidak mengganggu pelaksanaan produksi. Adapun beberapa perencanaan yang ditetapkan dalam pelaksanaan overhaul tersebut adalah :

- 1) saat pelaksanaan overhaul
- 2) misalnya sekali dalam setahun atau setiap jam kerja mesin telah mencapai suatu jumlah tertentu yang biasanya berdasarkan manual
- 3) standar pelaksanaan overhaul, yang berisi anatara lain :
 1. pekerjaan yang harus dilakukan;
 2. alat-alat dan perkakas yang diperlukan;

3. jumlah pekerja dan tingkat keahlian/keterampilan yang dibutuhkan
4. jumlah jam kerja maintenance yang tersedia
5. jumlah material (bahan, spare, dsb) yang dibutuhkan
6. dll.

Repair / Renew adalah suatu proses perbaikan (penggantian dan pemasangan kembali) dari kerusakan yang telah terjadi, dengan maksud agar bagian-bagian yang rusak itu dapat dipakai kembali dalam keadaan, kapasitas dan efisiensi semula. Disamping itu harus dipelajari semua kerusakan-kerusakan yang pernah terjadi guna menentukan tindakan-tindakan yang diperlukan untuk mencegah terulangnya kerusakan yang sama.

Repair/Renew ini dibagi 2 yaitu :

- **Major (Emergency) Repair**

Merupakan usaha perbaikan terhadap kerusakan-kerusakan besar yang memerlukan konsentrasi tenaga dan biaya yang cukup besar. Dengan preventive maintenance maka kerusakan-kerusakan seperti ini dapat dikurangi.

- **Minor Repair**

Adalah perbaikan yang dilakukan terhadap kerusakan-kerusakan kecil saja tetapi sering terjadi. Jadi diperlukan maintenance-man yang setiap saat harus siap untuk memperbaikinya.

Maintenance Scheduling adalah penyusunan jadwal kegiatan maintenance adalah suatu penetapan dari rentetan kerja, waktu, tenaga yang diperlukan dalam suatu pelaksanaan maintenance.

Jadi semua pekerjaan maintenance disusun menurut prioritasnya atau tahap pelaksanaannya yang akan dilaksanakan dari jam ke jam atau dari hari ke hari, minggu ke minggu, dan seterusnya sesuai dengan apa yang diperlukan.

Untuk setiap tahap ditentukan :

- 1) Apa yang harus dikerjakan
- 2) Cara/prosedur pekerjaannya
- 3) Frekuensi pelaksanaannya
- 4) Jumlah jam kerja untuk pelaksanaannya
- 5) Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan
- 6) Tingkat keahlian dan keterampilan tenaga kerja tersebut
- 7) Material, perkakas dan spare yang dibutuhkan.

Dengan adanya schedule untuk semua pekerjaan maintenance, dapatlah dikurangi/dihindari penumpukan/pengulangan kerja di suatu saat dan kekosongan kerja di saat lain.

Jenis Maintenance menurut pekerjaan :

1. Maintenance bangunan
2. Maintenance peralatan listrik
3. Maintenance peralatan teknis
4. Maintenance tenaga pembangkit
5. Maintenance peralatan material handling dan pengangkutan
6. Maintenance halaman dan taman-taman pabrik
7. Maintenance peralatan service
8. Maintenance peralatan gudang

Beberapa pengertian dari jenis-jenis maintenance yang lainnya :

1. Long term maintenance

Adalah pekerjaan maintenance yang juga merupakan pencegahan terhadap kerusakan mesin dan alat-alat tapi yang dibuat secara otomatis/semi otomatis untuk suatu jangka waktu yang relatif panjang. Dalam hal ini maintenance-man hanya pada saat-saat tertentu saja memeriksanya.

2. Routine maintenance

Adalah maintenance yang dilakukan secara rutin atau terus menerus, seperti : pengumpulan ampas-ampas, pelumasan, penggantian lampu, dll.

3. Corrective maintenance

Adalah pekerjaan maintenance yang merupakan koreksi/perbaikan terhadap suatu kerusakan yang telah terjadi.

4. Repair maintenance

Adalah suatu maintenance yang perlu untuk memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi, baik reparasi kecil maupun reparasi besar.

5. Predictise maintenance

Hanya merupakan cara preventive yang terbaru yaitu dengan mempergunakan alat-alat sensitif (peka) seperti : Vibration analysis amplitude meters, ellectronic measuring instrument, dll.

6. Planed maintenance

Adalah pengorganisasian pekerjaan maintenance yang dilaksanakan berdasarkan perencanaan dan pengontrolan.

7. Running maintenance

Merupakan preventive maintenance yang dilakukan pada saat mesin dan alat-alat sedang menjalankan fungsinya.

8. Shut-down maintenance

Adalah pekerjaan maintenance yang dilakukan pada saat mesin dan alat-alat sedang tidak menjalankan fungsinya.

9. Emergency maintenance

Adalah pekerjaan yang terpaksa dilakukan karena terjadinya sesuatu kemacetan/kerusakan yang tidak terduga.

10. Break-down maintenance

Adalah pekerjaan maintenance yang dilakukan setelah terjadinya kerusakan mesin-mesin dan alat-alat, tetapi yang termasuk dalam planning.

6.13 Resume

Tujuan perusahaan secara umum yang selalu diharapkan atau menjadi tujuan akhir adalah : 1. berproduksi dengan berhasil / sukses, 2. berproduksi secara ekonomis, 3. berproduksi dengan tepat waktu berproduksi dengan harapan memperoleh keuntungan yang optimal.

Beberapa hal yang dapat diperoleh oleh perusahaan karena tujuan perusahaan sebagai berikut, yaitu : 1. dapat membuat barang-barang atau jasa dengan biaya yang murah; 2. dapat menentukan harga pokok dan harga jual dengan harga yang cukup rendah; 3. dapat bersaing dengan kemampuan yang cukup (bersaing secara kompetitif); 4. dapat melakukan penjualan barang atau jasa dalam jumlah yang banyak dan sekaligus dapat menguasai pasar yang luas dari penjualan barang-barang dan jasa; 5. memperoleh keuntungan yang diharapkan/diinginkan.

Dengan adanya time schedule yang baik akan dapat : 1. Membantu mengusahakan suplai bahan-bahan baku dan bahan pembantu yang sesuai dengan kualitas dan kuantitas yang dibutuhkan, dan dapat menyampaikan data atau bahan kepada bagian pengawasan kualitas untuk pengecekan kualitas bahan-bahan tersebut sebelum memasuki tahapan pengolahan, 2. Membantu para mandor-mandor untuk mengumpulkan data yang diperlukan sebagai bahan penelaahan atau studi, 3. Membantu memberitahukan kepada para mandor terhadap perubahan dalam rencana atau desain, peralatan, routing, metode kerja, spesifikasi dan hal-hal lain yang dapat mempengaruhi standar waktu.

Terdapat 7 (tujuh) limbah antara lain : 1. Kelebihan produksi : memproduksi lebih daripada yang dibutuhkan konsumen atau produksi

awal (sebelum permintaan) adalah limbah. Persediaan dalam bentuk apapun biasanya akan menjadi sampah, 2. Antrean : waktu menganggur, penyimpanan, dan menunggu adalah limbah (tidak bermaakna), 3. Transportasi : memindahkan bahan antara pabrik atau pusat kerja dan memegang kendali lebih dari satu adalah limbah, 4. Persediaan : material mentah yang tidak dibutuhkan, bekerja dalam proses (work-in-process/WIP), barang jadi, dan pasokan operasi berlebih adalah limbah dan tidak menambahkan nilai apa-apa, 5. Pergerakan : gerakan dari peralatan atau orang yang tidak menambahkan nilai adalah limbah, 6. Proses berlebih : pengerjaan yang dilaakukan pada produk yang tidak menambahkan nilai adalah limbah, 7. Produk cacat : pengembalian, garansi, pengerjaan ulang, dan sisa adalah limbah.

Untuk mengurangi limbah yang dikenal dengan istilah 5S. adalah :

1. Sortir : menyimpan kebutuhan dan membuang segala sesuatu yang lain dari area kerja; dan jika ragu-ragu akan suatu barang, buanglah barang tersebut,
2. Sederhanakan : atur dan gunakan perangkat-perangkat analisis metode kerja untuk meningkatkan aliran kerja dan mengurangi pergerakan yaang tidak bermanfaat,
3. Sapu : bersihkan area kerja setiap hari; hilangkan kotoran, kontaminasi, baraang-barang berserakan dari area kerja,
4. Standardisasi : hilangkan variabel-variabel proses dengan membuat prosedur operasi standar dan daftar periksa; standar yang baik akan sangat nyata,
5. Disiplin diri : lakukan penilaian secara periodik untuk menghargai upaya-upaya dan memotivasi agar kemajuan dapat terus berlangsung.

Selain 5 S, juga para manajer operasi Amerika menambahkan lagi 2 S yaitu :

1. Keselamatan : ciptakan praktik-praktik keamanan yang baik ke dalam lima kegiatan di atas,
2. Pemeliharaan : kurangi variabilitas, waktu menganggur yang tidak direncanakan, dan biaya-biaya.

JIT memiliki beberapa sasaran sebagai berikut : 1. Menghilangkan aktivitas yang tidak perlu, seperti penerimaan, pemeriksaan barang yang datang, serta pekerjaan dokumentasi yang berkaitan dengan penawaran, penagihan, dan pembayaran, 2. Menghilangkan perlunya menyimpan persediaan di pabrik dengan mengirimkan barang dalam lot-lot yang kecil langsung ke departemen yang menggunakannya saat barang diperlukan, 3. Menghilangkan persediaan dalam transit dengan mendorong para pemasok dan calon pemasok untuk memilih lokasi di dekat penjual, serta melakukan pengiriman dalam jumlah kecil, tetapi sering, 4. Meningkatkan kualitas dan keandalan melalui komunikasi, kerja sama, dan komitmen jangka panjang.

Pemeliharaan (maintenance) adalah mencakup semua aktivitas yang berkaitan dengan menjaga semua peralatan sistem agar tetap dapat bekerja. Sedangkan keandalan adalah peluang suatu bagian dari mesin atau produk berfungsi dengan benar untuk suatu periode waktu tertentu dalam kondisi-kondisi yang telah ditentukan.

Pemeliharaan terdiri dari dua jenis yaitu pemeliharaan preventif dan pemeliharaan kerusakan. Pemeliharaan preventif adalah suatu rencana yang mencakup inspeksi rutin, perawatan rutin, dan pemeliharaan fasilitas untuk mencegah terjadinya kegagalan. Sedangkan pemeliharaan kerusakan adalah pemeliharaan yang bersifat perbaikan yang terjadi ketika peralatan mengalami kegagalan dan menuntut perbaikan darurat atau berdasarkan prioritas.

Tingkat mutu dapat ditentukan oleh : 1. Fungsi suatu barang, 2. Wujud luar, 3. Biaya barang tersebut. Sedangkan untuk mengukur kualitas barang adalah : 1. Kualitas design, 2. Kualitas penampilan, 3. Kualitas yang memenuhi.

Faktor khusus yang mempengaruhi kualitas antara lain : 1. Pasar atau tingkat persaingan, 2. Tujuan Organisasi (organization objectives),

3. Testing produk (product testing), 4. Desain produk (product design), 5. Proses produksi (roduction process), 6. Kualitas input (quality of inputs), 7. Perawatan perlemhkapan ((equipment maintenance), 8. Standar kualitas (quality standard), 9. Umpan balik konsumen (customer feedback)

Mengapa perusahaan memerlukan pengawaan mutu antara lain : a. Untuk nebekan atau mengurangi volume kesalahan dan perbaikan, b. Untuk menjaga atau menaikkan kualitas sesuai standar, c. Untuk mengurangi keluhan atau perolehan konsumen, d. Memungkinkan pengkelasan output (output grading), e. Untuk mentaati peraturan, f. Untuk menaikkan atau menjaga company image

Biaya mutu terdiri dari : 1. Biaya pencegahan, 2. Biaya penakiran, 3. Biaya kegagalan. Kebijakan mutu dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut : 1. Proses pembuatan, 2. Aspek penjualan, 3. Perubahan permintaan konsumen, 4. Peranan inspeksi, 4. Lingkup dari perumusan kebijaksanaan yang diambil.

Pengawasan mutu adalah kegiatan untuk memastikan apakah kebijaksanaan dalam hal mutu (standar) dapat tercermin dalam hasil akhir. Dengan perkataan lain pengawasan mutu merupakan usaha untuk mempertahankan mutu/kualitas dari barang yang dihasilkan, agar sesuai dengan spesifikasi produk yang telah ditetapkan berdasarkan kebijaksanaan pimpinan perusahaan. Dalam pengawasan mutu ini, semua prestasi barang dicek menurut standar, dan semua penyimpangan-penyimpangan dari standar dicatat serta dianalisis dan semua penemuan-penemuan dalam hal ini dipergunakan sebagai umpan balik untuk para pelaksana sehingga mereka dapat melakukan tindakan-tindakan perbaikan untuk produksi pada masa-masa yang akan datang.

Tujuan pengawasan mutu adalah : 1. Agar barang hasil produksi dapat mencapai standar mutu yang telah ditetapkan, 2. Mengusahakan

agar biaya inspeksi dapat menjadi sekecil mungkin, 3. Mengusahakan agar biaya desain dari produk dan proses dengan menggunakan mutu produksi tertentu dapat menjadi sekecil mungkin, 4. Mengusahakan agar biaya produksi dapat menjadi serendah mungkin, 5. Ruang Lingkup Pengawasan Mutu

Maintenance adalah suatu proses pemeliharaan dan perawatan terhadap semua perlengkapan pabrik yang meliputi perencanaan, pelaksanaan dan pengendaliannya. Dalam hal ini termasuk juga usaha-usaha untuk mencegah dan memperbaiki kerusakan-kerusakan perlengkapan pabrik yang mungkin atau telah terjadi.

Jenis Maintenance menurut pekerjaan : 1. Maintenance bangunan, 2. Maintenance peralatan listrik, 3. Maintenance peralatan teknis, 4. Maintenance tenaga pembangkit, 5. Maintenance peralatan material handling dan pengangkutan, 6. Maintenance halaman dan taman-taman pabrik, 7. Maintenance peralatan service, 8. Maintenance peralatan gudang

6.14 Soal-Soal Latihan

Soal 1

Secara umum bahwa perusahaan memiliki tujuan, coba Saudara sebutkan dan jelaskan tujuan umum perusahaan tersebut !

Soal 2

Jika perusahaan dapat mencapai tujuan tersebut pada soal 1, maka perusahaan dapat memperoleh lima hal, sebutkan dan jelaskan kelima hal tersebut !

Soal 3

Jika lima hal tersebut pada soal 2 dapat dicapai perusahaan, maka perusahaan akan memiliki lima kemampuan. Sebutkan dan jelaskan kelima kemampuan tersebut !

Soal 4

Perusahaan memiliki tanggung jawab untuk menyusun daftar waktu (time schedule). Jika perusahaan dapat membuat time schedule yang baik maka akan mendapatkan 3 manfaat. Sebutkan dan jelaskan ketiga manfaat tersebut !

Soal 5

Perusahaan saat ini dituntut untuk memenuhi keinginan konsumennya. Salah satu program yang lagi terkenal saat ini adalah apa yang disebut dengan JIT. Sebutkan pengertian JIT dan beri contoh perusahaan apa saja yang telah melaksanakan program JIT

Soal 6

Terdapat tujuh limbah yang dilakukan oleh perusahaan. Sebutkan ketujuh limbah tersebut !

Soal 7

Untuk mengurangi limbah dalam proses produksi perusahaan dapat menguranginya dengan cara 5 S. Sebutkan dan jelaskan kelima S tersebut !

Soal 8

JIT memiliki tingkat kemitraan yang kuat. JIT memiliki sasaran. Sebutkan dan jelaskan Sasaran kemitraan JIT !

Soal 9

Ebutkan hal-hal yang cenderung membuat perusahaan dapat melakukan operasi ramping !

Soal 10

Kualitas produk menjadi harapan dan dicarai oleh konsumen. Terdapat sembilan faktor khusus yang dapat mempengaruhi kualitas. Sebutkan dan jelaskan kesembilan faktor tersebut !

Bab 7

ANALISIS JARINGAN KERJA

Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

7.1 Pengertian PERT/CPM

7.2 Pembuatan Diagram Jaringan Kerja

7.3 Penjadwalan Proyek dengan Waktu yang Tidak Tentu

7.4 Pekerjaan Fiktif

7.5 Reume

7.6 Soal-Soal Latihan

7.1 Pengertian PERT / CPM

PERT adalah singkatan dari Program Evaluation and Review Technique, sedangkan CPM kepanjangan dari Critical Path Method. PERT pada awalnya dikembangkan oleh angkatan laut Amerika Serikat yang bekerja sama dengan Booz, Allen dan Hamilton yaitu sebuah perusahaan konsultan, dalam perencanaan dan penjadwalan program peluru kendali yang melibatkan kurang dari 2500 kontraktor utama dan 9000 sub kontraktor. Dapat kita bayangkan betapa rumit dan kompleksnya penanganan proyek tersebut. Penggunaan PERT ternyata dapat menjawab :

- 1 Kapan proyek tersebut dapat dirampungkan
- 2 Kapan masing-masing pekerjaan yang ada dalam proyek untuk dimulai dan diselesaikan
- 3 Pekerjaan mana saja yang harus selesai tepat waktu
- 4 Pekerjaan amana saja yang dapat dipersingkat waktu penyelesaiannya agar mengurangi biaya proyek.

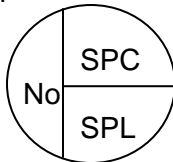
Pada dasarnya PERT dan CPM mempunyai kesamaan tujuan dan menggunakan terminologi yang sama, walaupun terdapat hal-hal yang khusus pada masing-masingnya. Pekerjaan yang melibatkan waktu yang tidak pasti lebih cocok diselesaikan dengan bentuk PERT, sementara CPM lebih mampu membuat penjadualan dan pengawasan pekerjaan yang memiliki waktu pekerjaan yang lebih pasti dan diketahui. Namun demikian, kelemahan dan kelebihan diantara kedua teknik tersebut tidak terlalu dipermasalahakan lagi, bahkan seringkali digunakan secara bersama di dalam penanganan proyek-proyek besar.

Dalam penggunaannya CPM dapat memilih proyek mana yang dapat diselesaikan dengan tepat dan cepat menggunakan jalur kritis. Zulian Yamit menyatakan bahwa metode jalur kritis, waktu untuk melaksanakan kegiatan dianggap sudah pasti dan untuk menentukan jalur

kritis perlu di buat diagram network dengan menggunakan imbol sebagai berikut :

- a. Anak panah (\longrightarrow) melambangkan kegiatan, d atas anak panah dituli simbol kegiatan sedangkan di bawah anak panah ditulis waktu kegiatan. Setiap kegiatan dalam network selalu terletak di antara dua peristiwa.

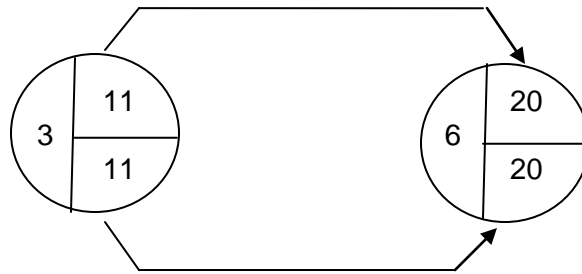
- b. Lingkaran



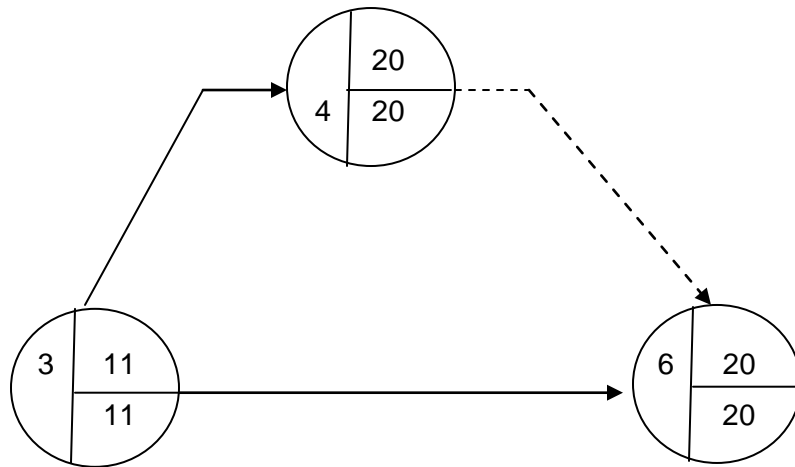
Melambangkan peristiwa (event), lingkaran terbagi dalam tiga bidang, yaitu sebelah kiri disebut nomor peristiwa, sebelah kanan atas disebut saat paling cepat (SPC) dan di sebelah kanan bawah disebut saat paling lambat (SPL). Jika dalam sebuah lingkaran terdapat $SPC=SPL$ berarti peristiwa tersebut dikatakan peristiwa kritis, yaitu peristiwa yang tidak memiliki tenggang waktu antara SPC dan SPL. Dalam diagram network sangat dimungkinkan terdapat lebih dari satu kegiatan yang menuju dan keluar dari peristiwa, tetapi diantara dua peristiwa hanya boleh ada satu kegiatan.

- c. Anak panah putus-putus ($-\ - - \blacktriangleright$) melambangkan kegiatan semu (dummy). Dalam diagram network kegiatan semu boleh ada boleh tidak, kegiatan semu dimunculkan untuk menghindari di antara dua peristiwa terdapat lebih dari satu kegiatan. Apabila diagram network tanpa melanggar ketentuan, maka kegiatan semu tidak diperlukan dalam diagram network.

Untuk membedakan network yang benar dengan network yang salah dalam penggunaan ketiga imbol d atas dapat dilihat pada dua gambar 7.1 dn gambar 7.2 di halaman 256 berikut ini.



Gambar 7.1 Salah



Sumber : Zulian Yamit

Gambar 7.2 Benar

7.2 Pembuatan Diagram Jaringan Kerja (Network)

Langkah awal dalam proses penjadualan sebuah proyek adalah menentukan urutan pekerjaan atau kegiatan yang terkandung dalam proyek tersebut. Lebih jelasnya dapat dilihat contoh di bawah ini. Daftar dan urutan pekerjaan yang ada dalam sebuah proyek sangat berpengaruh dan merupakan kunci awal dalam penyelesaian proyek tersebut.

Selanjutnya dalam tabel tersebut, kolom pekerjaan sebelumnya berarti bahwa pekerjaan ini harus betul-betul sempurna diselesaikan agar

tidak menghalangi pekerjaan selanjutnya yang tergantung sekali kepada pekerjaan tersebut.

Tabel 7.1
Daftar Urutan Pekerjaan sebuah Proyek Bisnis

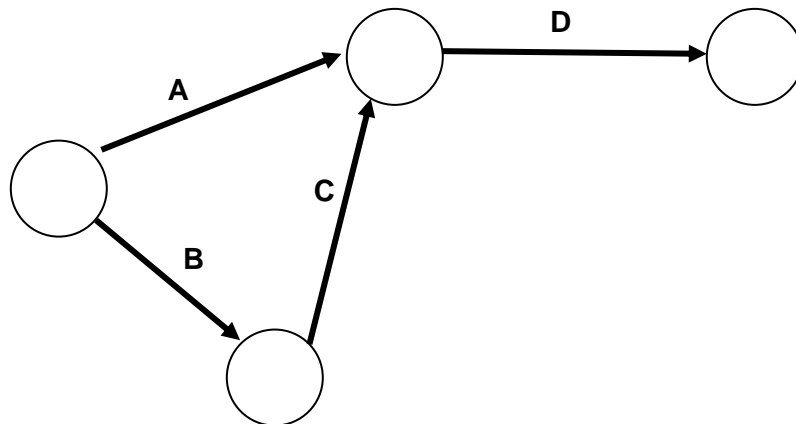
NO.	PEKERJAAN	URAIAN	PEKERJAAN SEBELUMNYA
1.	A	Daftar sumber pembiayaan	-
2.	B	Analisis Keuangan Bisnis	-
3.	C	Rencana bisnis seperti perkiraan laba rugi, dll.	B
4.	D	Penyerahan proposal untuk meminjam dana kepada Bank.	A C

Langkah selanjutnya adalah menampilkan semua pekerjaan ke dalam sebuah diagram jaringan kerja (network) namun sebelumnya kita harus memahami dan menyamakan persepsi kita tentang beberapa hal antara lain :

Proyek adalah rangkaian beberapa pekerjaan yang saling terkait satu dengan yang lainnya. Di dalam diagram jaringan kerja, proyek selalu dimulai dari sebuah lingkungan (node) dan berakhir pada satu lingkungan.

Peristiwa (event) adalah tempat dimulainya satu atau beberapa pekerjaan serta tempat berakhirnya satu atau beberapa pekerjaan. Di dalam diagram jaringan kerja EVENT/PERISTIWA ditampilkan dalam bentuk lingkaran.

Pekerjaan (kegiatan) adalah bagian dari sebuah proyek dan di dalam diagram jaringan kerja setiap satu pekerjaan/kegiatan selalu ditampilkan dengan tanda panah, diberi simbol dengan huruf A sampai Z serta dilengkapi dengan keterangan waktu yang diberikan oleh setiap pekerjaan/kegiatan tersebut. Setiap pekerjaan/kegiatan selalu dimulai dari satu lingkaran dan berakhir pada satu lingkaran.



Gambar 7.3
Diagram Jaringan Kerja

Keterangan Gambar :

Diagram di atas memberikan informasi kepada kita bahwa lingkaran 1 adalah tempat dimulainya pekerjaan A dan B. Lingkaran 2 adalah berakhirnya pekerjaan B secara sempurna. Pada lingkaran 3 menyatakan bahwa pekerjaan A dan C selesai dengan sempurna sekaligus mengisyaratkan bahwa pekerjaan D sudah dapat segera dilaksanakan dari lingkaran 3 tersebut. Sedangkan lingkaran 4 menyatakan bahwa pekerjaan D merupakan pekerjaan terakhir sekaligus menyatakan ini merupakan lingkaran terakhir dan proyek secara keseluruhan selesai dengan sempurna.

Untuk memperjelas bahasan tersebut dapat diperhatikan contoh kasus di bawah ini yang dimodifikasi dari soal kasus Zulian Yamit.

Contoh Kasus Net Work sebuah perusahaan Konstruksi

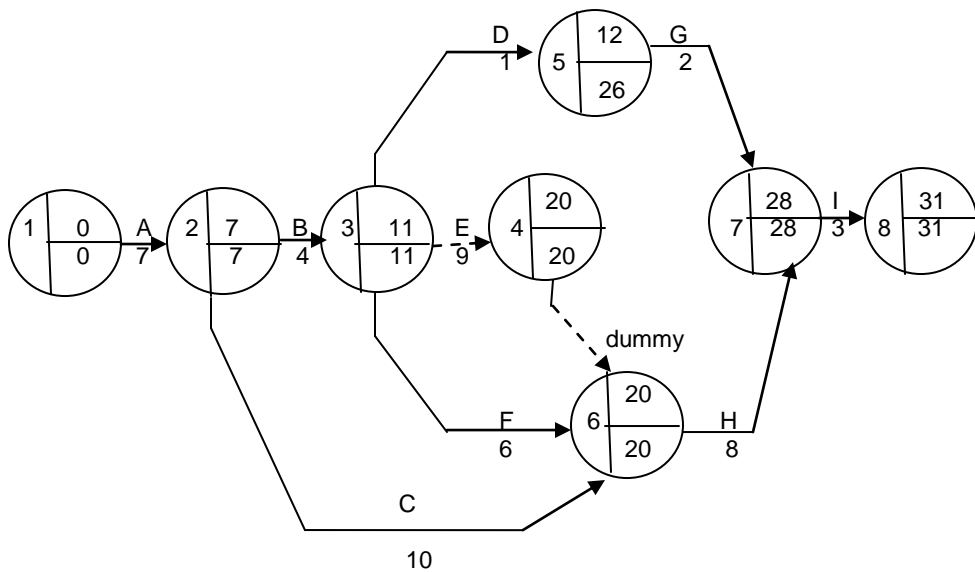
PT. Amanah akan melaksanakan sebuah proyek yang kegiatannya nampak dalam tabel kegiatan. Proyek dimulai dari kegiatan A dan berakhir di kegiatan I. Kegiatan yang dilakukan PT. Amanah ada yang berifat langung dan ada yang berifat seri. Dalam pembuatan net work PT. Amanah juga menggunakan dummy. Tabel Kegiatan lengkap PT. Amanah adalah sebagai berikut :

Tabel 7.2 Aktivitas Proyek PT. Amanah

Simbol Kegiatan	Lama Kegiatan (hari)	Kegiatan Pengikut
A	7	B,C
B	4	D,E,F
C	10	H
D	1	G
E	9	H
F	6	H
G	2	I
H	8	I
I	3	-

Sumber : Zulian Yamit

Dari data yang terdapat dalam Tabel 7.2 dapat dibuat jalur kritis net work PT. Amanah adalah ebagai berikut :



Gambar 7.4 Diagram Network PT. Amanah

7.4 Penjadwalan Proyek dengan Waktu yang Tidak Tentu (Uncertain Activity Time)

Begitu kita mendapatkan Diagram Jaringan Kerja sebuah proyek kita perlu mendapatkan informasi tentang waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap pekerjaan dari proyek tersebut. Seandainya

sebuah proyek mempunyai beberapa urutan pekerjaan dimana waktu yang diperlukan untuk penyelesaian setiap pekerjaan tidak begitu pasti, maka kita perlu menentukan estimasi atau perkiraan waktu yang diperlukan dengan menerapkan penggunaan 3 (tiga) macam klasifikasi waktu di bawah ini :

- (a) Optimistic Time : yaitu waktu perkiraan yang diyakini dapat menyelesaikan sebuah pekerjaan apabila tidak ada hambatan yang mendasar.
- (b) Most Problem Time : yaitu waktu perkiraan yang paling memungkinkan/mendekati untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan.
- (c) Pessimistic Time : yaitu waktu perkiraan yang diperlukan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan seandainya diduga akan ada rintangan dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut.

Dengan adanya 3 (tiga) klasifikasi waktu di atas yang kesemuanya didasarkan atas peluang keberhasilan dan estimasi waktu yang diperlukan mulai dari peluang keberhasilan yang tinggi sampai peluang yang rendah. Sedangkan didalam perhitungan kita akan mengacu kepada waktu rata-rata dari ketiga macam waktu di atas dengan apa yang kita sebut Expected Time (Et) atau waktu yang diharapkan dapat menyelesaikan sebuah pekerjaan.

$$Et = \frac{A + 4m + b}{6}$$

Formula ini dapat kita gunakan untuk menghitung waktu pekerjaan (estimasi) dari setiap pekerjaan seperti contoh berikut :

$$\text{Et pekerjaan A} = \frac{a + 4mA + bA}{6}$$

Untuk lebih jelasnya dapat saudara perhatikan contoh berikut ini :

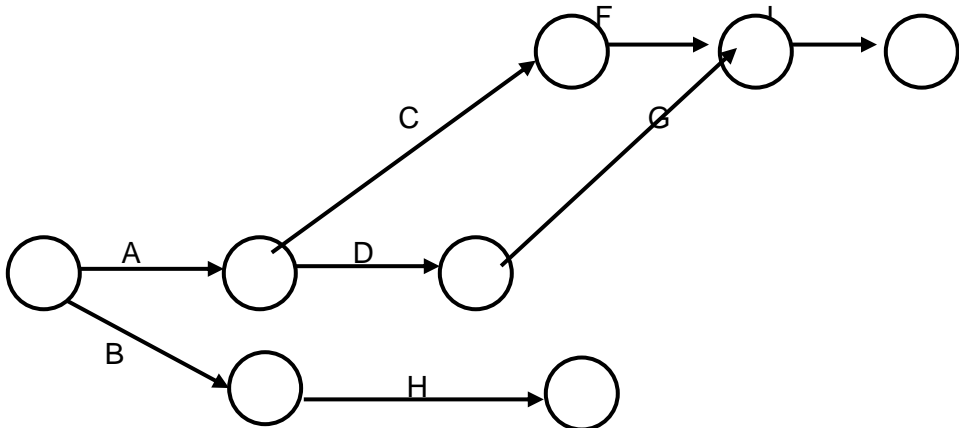
Pekerjaan	Pekerjaan Sebelumnya	Waktu (hari)		
		A	m	B
A	-	4	5	12
B	-	1	1.5	5
C	A	2	3	4
D	A	3	4	11
E	A	2	3	4
F	C	1.5	2	2.5
G	D	1.5	3	4.5
H	B E	2.5	3.5	7.5
I	H	1.5	2	2.5
J	F G I	1	2	3

Pertanyaan :

- 1) Buat Diagram Jaringan Kerja dari data proyek di atas
- 2) Berapa lama waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut
- 3) Sebutkan pekerjaan yang kritis dan yang tidak kritis

Jawab :

1. Diagram Jaringan Kerja



2. Menghitung Expected Time (Et) setiap pekerjaan

$$\begin{aligned} \text{Et (A)} &= aA + 4 mA + bA / 6 \\ &= 4 + (4 \times 5) + 12 / 6 \\ &= 36/6 \\ &= 6 \text{ hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Et (B)} &= aB + 4 mB + bB / 6 \\ &= 1 + (4 \times 1.5) + 5/6 \\ &= 12 / 6 \\ &= 2 \text{ hari} \end{aligned}$$

3. Menentukan pekerjaan kritis dan tidak kritis

Setelah diperoleh Waktu Et setiap pekerjaan maka kita dapat menghitung berapa lama (hari) proyek dapat diselesaikan dengan menggunakan 2 (dua) cara yaitu :

- A. Mencari lintasan kritis yaitu lintasan yang terpanjang yang dihitung mulai lingkaran awal sampai lingkaran akhir. Ukuran yang dipakai adalah waktu dari setiap pekerjaan (Et). Jumlah waktu dari lintasan terpanjang inilah yang menentukan berapa lama (hari) proyek tersebut dapat diselesaikan. Begitu juga, setelah mendapatkan lintasan kritis, kita juga sekaligus dapat mengetahui pekerjaan yang kritis, yaitu semua pekerjaan yang dilalui oleh lintasan kritis tersebut.
- B. Sama dengan cara di atas, namun alternatif lain untuk menentukan pekerjaan kritis adalah dengan menghitung waktu setiap pekerjaan dengan menggunakan formula di bawah ini :

Forward Pass (Menghitung dari depan ke belakang) :

$$E F = \text{Max } E S + t$$

E F = Earliest Finish Time atau waktu paling awal sebuah pekerjaan dapat diselesaikan.

E S = Earliest Start Time atau waktu paling awal sebuah pekerjaan dapat dimulai

t = Time yaitu waktu yang diperlukan untuk sebuah pekerjaan.

$LS = \text{Min } LF - t$

LF = Latest Finish Time atau waktu paling lambat sebuah pekerjaan harus diselesaikan

LS = Latest Start Time atau waktu paling lambat sebuah pekerjaan harus dimulai

Pekerjaan	Pekerjaan Sebelumnya	Waktu (hari)		
		T	ES	EF
A	-	6	0	6
B	-	2	0	2
C	A	2	6	8
D	A	5	6	11
E	A	5	6	9
F	C	2	8	10
G	D	3	11	14
H	B E	4	9	13
I	H	2	13	15
J	F G I	2	15	17

Yang perlu diingat setiap lingkaran awal, waktu untuk ES selalu nol (0).

Cara penghitungannya sebagai berikut :

Pekerjaan A dimulai dari lingkaran awal

Berarti ES (A) = 0
 Maka EF (A) = ES (A) + t (A)
 = 0 + 6
 = 6

Pekerjaan B
 EF (B) = ES (A) + t (B)
 = 0 + 2
 = 2

Pekerjaan C dimulai dari lingkaran 2 atau setelah pekerjaan A selesai. Berarti waktu C atau ES (C) sama dengan waktu akhirnya A atau EF (A), maka untuk mencari EF (C) adalah :

$$\begin{aligned}EF (C) &= ES (C) = t (C) \\ &= 6 + 3 \\ &= 9\end{aligned}$$

Pekerjaan D adalah :

$$\begin{aligned}EF (D) &= ES (D) + t (D) \\ &= 6 + 5 \\ &= 11\end{aligned}$$

Sedangkan untuk pekerjaan E adalah :

$$\begin{aligned}EF (E) &= ES (E) = t (E) \\ &= 6 + 3 \\ &= 9\end{aligned}$$

Cara untuk perhitungan di atas sama untuk menghitung pekerjaan F < G, dan I. Sedangkan untuk menghitung waktu penyelesaian paling awal (EF) pekerjaan H dan J berlaku formula di bawah ini :

$EF (H) = \text{Max } ES (H) + t (H)$

Pekerjaan H baru dapat dimulai apabila pekerjaan B dan E telah selesai. Maka pengertian Max pada formula di atas adalah memilih waktu penyelesaian pekerjaan B atau E, dimana kita harus menggunakan waktu EF yang paling besar atau maximum diantara B dan E tersebut.

Kita ketahui bahwa EF (B) = 3

$$EF (E) = 9$$

$$\begin{aligned}\text{Maka } EF (H) &= ES (H) + t (H) \\ &= 9 + 4 \\ &= 13\end{aligned}$$

Demikian juga halnya dengan pekerjaan J, untuk ES (J) kita pilih EF yang maksimum diantara EF (F); EF (G); dan EF (I)

$$\begin{aligned}EF (J) &= ES (J) + t (J) \\ &= 15 + 2 \\ &= 17\end{aligned}$$

Ada hal yang harus diingat bahwa dalam perhitungan waktu EF (J) digunakan sebagai LF (J) atau waktu paling akhir (lambat) proyek harus diselesaikan. Maka pada lingkaran akhir waktu EF selalu sama dengan waktu LF. Jika menggunakan metode Backward Pass maka :

$$LS = \text{Min LF} - t$$

Pekerjaan	Pekerjaan Sebelumnya	Waktu (hari)		
		T	LS	LF
A	-	6	0	6
B	-	2	7	9
C	A	3	10	13
D	A	5	7	12
E	A	3	6	9
F	C	2	13	15
G	D	3	12	15
H	B E	4	9	13
I	H	2	13	15
J	F G I	2	15	17

Perhitungan waktu LF dan LS setiap pekerjaan dengan menggunakan Backward Pass selalu dimulai dari lingkungan terakhir dimana dengan menggunakan tabulasi di atas kita menghitung dari bawah ke atas.

Contoh : Pada diagram sebelumnya kita ketahui bahwa pekerjaan yang terakhir dan menuju lingkaran akhir adalah pekerjaan J, maka kita memulai menghitung LS (J) dengan menggunakan formulasi sebagai berikut :

$$LS = \text{Min LF} - t$$

$$\begin{aligned} \text{Saudara masih ingat bahwa } LF (J) &= EF (J) = 17 \\ \text{Maka } LS (J) &= LF (J) - t (J) \\ &= 17 - 2 \\ &= 15 \end{aligned}$$

LS (J) merupakan LF untuk pekerjaan F, G, dan I, karena ketiga pekerjaan ini merupakan prasyarat untuk dimulainya pekerjaan J atau $LS (J) = LF (F) = LF (G) = LF (I)$.

$$\begin{aligned} \text{Maka LS (F)} &= \text{LF (F)} - t (F) \\ &= 15 - 2 \\ &= 13 \\ \text{LS (G)} &= \text{LF (G)} - t (G) \\ &= 15 - 3 \\ &= 12 \\ \text{LS (I)} &= \text{LS (I)} - t (I) \\ &= 15 - 2 \\ &= 13 \end{aligned}$$

Cara untuk membaca hasil dari formula di adalah sebagai berikut : Kita ambil contoh untuk pekerjaan G. Dari hasil perhitungan diperoleh LH (G) = 15. Angka 15 ini berarti dari LS (J), artinya pekerjaan G **harus** diselesaikan paling lambat hari ke 15, supaya pekerjaan J dapat segera dimulai. Demikian sebaliknya pekerjaan J atau LS (J) = 15. Ini juga berarti bahwa pekerjaan J paling lambat **harus** dimulai pada hari ke 15, sehingga waktu paling lambat kegiatan G **harus** diselesaikan merupakan waktu paling lambat untuk pekerjaan J **harus** dimulai.

Cara perhitungan seperti di atas dapat digunakan untuk mencari waktu pekerjaan B, C, D, E, dan H. Sedangkan untuk pekerjaan A harus menggunakan nilai LF terkecil (minimum) diantara LS C, D, dan E, karena terdapat 3 (tiga) buah pekerjaan yang bermula dari lingkungan dimana pekerjaan A selesai.

Dari perhitungan di atas didapat nilai :

$$\begin{aligned} \text{LS (C)} &= 10 \\ \text{LS (D)} &= 7 \\ \text{LS (E)} &= 6 \\ \text{Maka LS (A)} &= \text{Min LF (A)} - t (A) \\ &= 6 - 6 \\ &= 0 \end{aligned}$$

Pekerjaan	Pekerjaan Sebelumnya	Waktu	ES	EF	LS	LF	LS – LF	Ket
A	-	6	0	6	0	6	0	K
B	-	2	0	2	7	9	7	TK
C	A	3	6	9	10	13	4	TK
D	A	5	6	11	7	12	1	TK
E	A	3	6	9	6	9	0	K
F	C	2	9	11	13	15	4	TK
G	D	3	11	14	12	15	1	TK
H	B E	4	9	13	9	13	0	K
I	H	2	13	15	13	15	0	K
J	F G I	2	15	17	15	17	0	K

Keterangan (K) : Pekerjaan Kritis
 (TK) : Pekerjaan Tidak Kritis

Cara perhitungan dengan menggunakan tabulasi di atas dapat membantu dalam membaca atau menginterpretasikannya, sehingga kita dapat menjawab beberapa pertanyaan sekaligus, misalnya :

- Berapa lama proyek dapat diselesaikan ?
 Jawabannya dapat dilihat pada Nilai EF/LF terbesar, yaitu yaitu pekerjaan J
- Pekerjaan mana saja yang kritis ?
 Jawabannya dapat dicari dengan melihat selisih antara LS – ES atau LF – EF, yaitu pekerjaan A, E, H, I, dan J
- Berapa Slack Time (waktu luang) pekerjaan yang tidak kritis ?
 Jawabannya dapat dicari dengan melihat selisih LS – ES, yaitu pekerjaan B, C, D, F dan G.

7.5 Pekerjaan Fiktif (Dummy Activity)

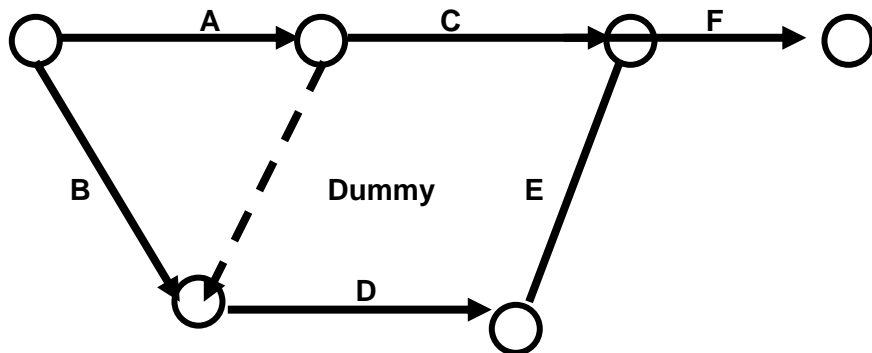
Di dalam usaha kita membuat Diagram Jaringan Kerja seringkali kita harus menggunakan alat bantu berupa pekerjaan fiktif atau Dummy dimana ditandai dengan tanda panah yang putus-putus. Setiap Dummy selalu diberi nilai waktu sama dengan nol (0). Dengan kata lain Dummy

kita gunakan hanya sebagai bantuan untuk menghasilkan sebuah Diagram Jaringan Kerja , sehingga dapat memenuhi semua urutan dan ketentuan yang dijadualkan sebelumnya.

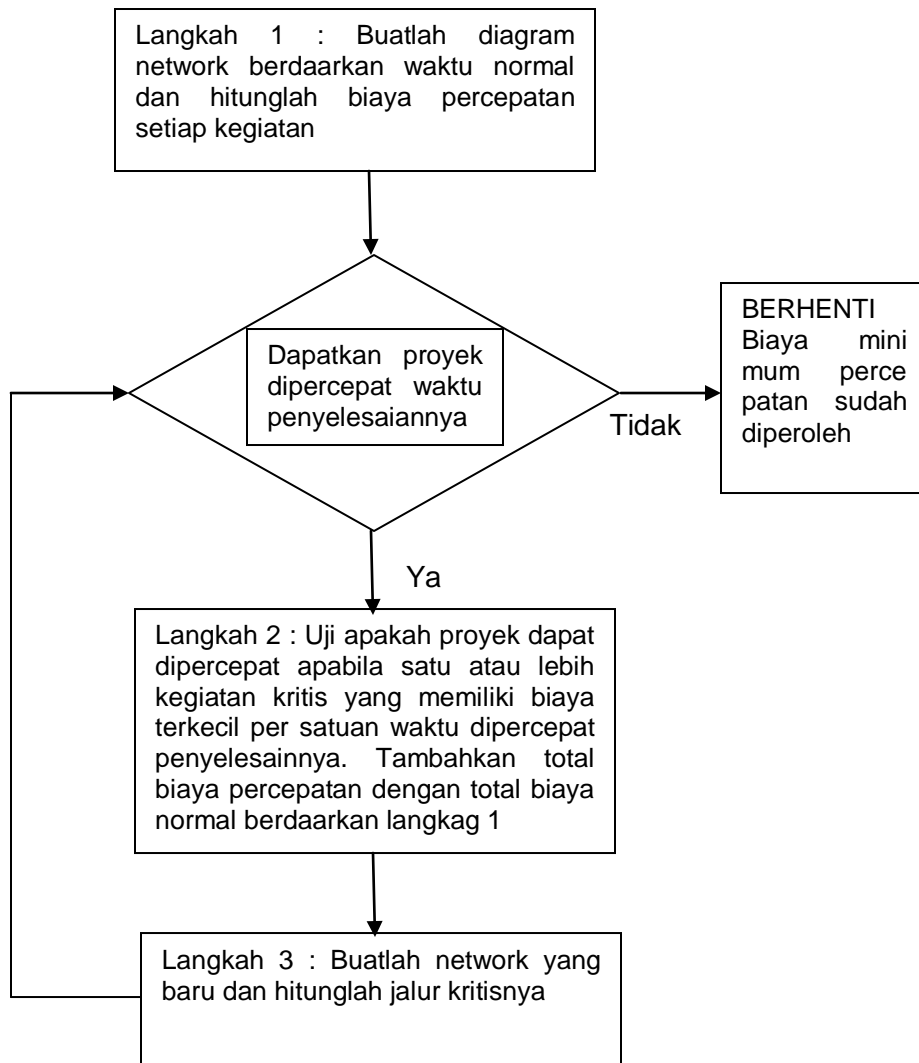
Contoh penggunaan Dummy

Pekerjaan	Pekerjaan Sebelumnya
A	-
B	-
C	A
D	A B
E	D
F	C D

Maka Diagram Jaringan Kerjanya adalah :



Zulian Yamit menyatakan terdapat beberapa langkah untuk melakukan percepatan sebuah proyek. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada Flow chart yang terdapat pada Gambar 7.5 pada halaman 286.



Sumber : Zulian Yamit

Gambar 7.5 Proses Percepatan Penyelesaian Proyek

Dengan memperhatikan Gambar 7.5 dapat membantu kepada para manajer operasi untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan melalui jaringan network jalur kritis baik melalui dammy maupun tidak.

Artinya dengan tiga langkah perusahaan dapat menyelesaikan pekerjaan euai dengan perencanaan dengan mengefektifkan waktu yang dibutuhkan dan mengefiiienkan biaya pengerjaan suatu pekerjaan.

7.6 Resume

Penggunaan PERT ternyata dapat menjawab empat hal yaitu : 1. Kapan proyek tersebut dapat dirampungkan, 2. Kapan masing-masing pekerjaan yang ada dalam proyek untuk dimulai dan diselesaikan, 3. Pekerjaan mana saja yang harus selesai tepat waktu, 4. Pekerjaan amana saja yang dapat dipersingkat waktu penyelesaiannya agar mengurangi biaya proyek

Proyek adalah rangkaian beberapa pekerjaan yang saling terkait satu dengan yang lainnya. Di dalam diagram jaringan kerja, proyek selalu dimulai dari sebuah lingkungan (node) dan berakhir pada satu lingkungan.

Peristiwa (event) adalah tempat dimulainya satu atau beberapa pekerjaan serta tempat berakhirnya satu atau beberapa pekerjaan. Di dalam diagram jaringan kerja EVENT/PERISTIWA ditampilkan dalam bentuk lingkaran.

Pekerjaan (kegiatan) adalah bagian dari sebuah proyek dan di dalam diagram jaringan kerja setiap satu pekerjaan/kegiatan selalu ditampilkan dengan tanda panah, diberi simbol dengan huruf A sampai Z serta dilengkapi dengan keterangan waktu yang diberikan oleh setiap pekerjaan/kegiatan tersebut. Setiap pekerjaan/kegiatan selalu dimulai dari satu lingkaran dan berakhir pada satu lingkaran.

Tiga) macam klasifikasi waktu yaitu : 1. Optimistic Time : yaitu waktu perkiraan yang diyakini dapat menyelesaikan sebuah pekerjaan apabila tidak ada hambatan yang mendasar, 2. Most Problem Time : yaitu waktu perkiraan yang paling memungkinkan/mendekati untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan, 3. Pessimistic Time : yaitu waktu perkiraan yang diperlukan dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan seandainya diduga akan ada rintangan dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut.

Expected Time (Et) atau waktu yang diharapkan dapat menyelesaikan sebuah pekerjaan.

$$Et = \frac{A + 4m + b}{6}$$

Formula ini dapat kita gunakan untuk menghitung waktu pekerjaan (estimasi) dari setiap pekerjaan seperti contoh berikut :

$$Et \text{ pekerjaan A} = \frac{a + 4mA + bA}{6}$$

7.7 Soal-Soal Latihan

Soal 1

PT. Mutiara Abadi memiliki data proyek dalam Tahun 2017 adalah seperti terlihat pada tabel berikut ini :

Kegiatan	Kegiatan Pengikut	Lama waktu kegiatan	Tenaga kerja yang dibutuhkan
A	C, D	3 minggu	5 orang
B	D	4 minggu	4 orang
C	E, F	6 minggu	2 orang
D	E	4 minggu	3 orang
E		7 minggu	3 orang
F		2 minggu	3 orang

Berdasarkan pada data yang tertera di tabel tersebut coba audara kerjakan :

- Buatlah Network CPM untuk PT. Mutiara Abadi !
- Hitunglah SPC_i, SPC_j, SPL_i, SPL_j, dan lack untuk setiap kegiatan !
- Buat Jalur kritis untuk PT. Mutiara Abadi !

Soal 2

Berdasarkan Network CPM soal 1, buat grafik yang dapat menunjukkan bahwa jumlah tenaga kerja setiap minggu, apabila semua kegiatan diasumsikan mulai dan selesai secepat, mungkin !

Soal 3

Coba perhatikan kembali soal 2, dengan asumsi kegiatan mulai dan selesai selambat mungkin dan hitunglah berapa jumlah minimum kebutuhan tenaga kerja yang dibutuhkan oleh PT. Mutiara Abadi setiap minggu dari proyek tersebut !

Soal 4

PT. Segitiga Emas memiliki data sebagai berikut :

Kegiatan	Kegiatan pengikut	Waktu normal (hari)	Waktu cepat (hari)	Biaya Normal (Rp)	Biaya cepat (Rp)
A	C, E	10	9	100.000	160.000
B	D	13	10	70.000	100.000
C	G	15	13	40.000	50.000
D	F, H	8	7	90.000	130.000
E	F, H	10	10	80.000	80.000
F	G	8	7	60.000	120.000
G	-	20	19	70.000	150.000
H	-	9	6	70.000	90.000

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel tersebut diminta :

- Buatlah Network CPM
- Buatlah jalur kritis dan total biaya proyek apabila menggunakan waktu dan biaya normal.
- Tentukan jalur kritis dan total biaya proyek apabila setiap kegiatan menggunakan waktu dan biaya dipercepat.
- Tentukan kegiatan mana yang harus dipercepat agar diperoleh biaya percepatan kegiatan minimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Anne Tome and Mike Heyes, *Operation Management, Principles and Practice*, Prentice Hall Internasional (UK) Ltd., 1993
- Davis, Edward W. (ED) : *Project Management : Tehniques, and Managerial Issues*, monograph no. 3, Production Planning and Control Division, American Institute of Industrial Engineers, 1976
- Desmond Bell, Philip McBride and George Wilon, *Managing Quality*, Butterworth-Heinemann, Ltd., 1994.
- Elwood S. Buffa, Rakesh K. Sarin, *Manajemen Operasi & Produksi Modern, Jilid 1*, Penerbit Binarupa Aksara Publisher, Jakarta, 2012
- Elwood S. Buffa, Rakesh K. Sarin, *Manajemen Operasi & Produksi Modern, Jilid 2*, Penerbit Binarupa Aksara Publisher, Jakarta, 2012
- Everet E. Adam, Jr. And Ronald Ebert, *Production and Operations Management, Concepts, Models, and Behavior*, 3ed Edition, Prentice-Hall Inc., 1989
- Harold T. Amrine, Jon A. Richey, and Olier S. Hulley, *Manufacturing Organization and Management*, Fourt Edition, Prantice-Hall, Inc., 1989.
- Hasmand Zusi, *Operations Research*, Penerbit Universitas Trisakti, Jakarta, 1998
- Howard J., Weiss and Mark E. Greshon, *Production and Operations Management*, Allyn and Bacon, 1989.
- Jack R. Meredith, *The Management of Operations, A. Conceptual Emphasis*, Fourth Eddition, John Wiley & Sons, Inc., 1992
- Jay Heizer dan Barry Render, *Manajem,en Operasi (Operations Management), Buku 1* Edisi 9, Pearson Education, 2009.
- Jay Heizer dan Barry Render, *Manajem,en Operasi (Operations Management), Buku 2* Edisi 9, Pearson Education, 2009.
- Jenifer M. George, Gareth R. Jpnes, *Contemporary Management*, Fourth Edition, Mc Graw Hill Irwin, New York, 2010.

- Kelly, James E., Jr., dan Morgan R. Walker : “Critical Path Planning and Scheduling”, *Proceedings of the Eastern Joint Computer Conference*, Boston, Mass, 1959.
- Mac Crimmon, K.R., dan C.A. Ryavec : :”Analytic Studies of the PERT Assumption, *Operations Research*, Vol. 12 no. 1 January-Februari, 1964.
- Malcolm, Donald G., et al : “Applications of a Technique for Research and Development Program Evaluation”, *Operations Research*, vol 7, no. 5, September-Oktober, 1959
- Martin, Charles C : *Project Management : How to Make It Work*, New York AMACOIM, a division of American Management Associations, 1976.
- Meredith, Jack R., dan Samuel J. Mantel, Jr. : *Project Management*, New York, Wiley, 1985.
- PERT, *Program Evaluation Research Task, Phase I Summary Report, Special Projects Office*, Bureau of Ordinance, Departement of the Navy, Washington, D.C., 1958.
- Richard B. Chase, F. Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano *Operations Management for Competitive Advantage*, tenth edition Mc Graw Hill Irwin, New York, 2004.
- Robert H. Hayes and Steen C. Wheelwright, *Restoring Our Competitive Edge, Competing Through Manufacturing*, New York. Wiley, 1984
- Roger G. Schroeder, *Manajemen Operasi Jilid 1, Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi*, Edisi Ketiga, Penerbit, Erlangga, Jakarta, 1992.
- Roger G. Schroeder, *Manajemen Operasi Jilid 2, Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi*, Edisi Ketiga, Penerbit, Erlangga, Jakarta, 1992.
- Soewarso Hardjosoedarmo, *Total Quality Manajement*, Edisi Revisi, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2004.

West, Jerome D. : "Precedence Diagramming Method : Some Unusual Characteristics and Their Implications for Project Managers," *Journal of Operations management, Vol 1, no. 3* Februari, 1981.

Wiliam J. Stanton, Sum Chee Chuong, *Manajemen Operai Persfektif Asia*, Edisi 9, Buku 1 Perbit Salemba Empat, Jakarta, 2014

Wiliam J. Stanton, Sum Chee Chuong, *Manajemen Operai Persfektif Asia*, Edisi 9, Buku 2 Perbit Salemba Empat, Jakarta, 2014

Zulian Yamit , *Manajemen Produksi & Operasi*, Penerbit Ekoniia Fakultas Ekonomi Univeritas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2011