

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Manajemen

Kegiatan sebuah perusahaan akan berjalan dengan baik apabila perusahaan tersebut memiliki manajemen yang baik pula, sangat dibutuhkan kinerja yang baik dalam organisasi agar setiap kegiatan perusahaan dapat berjalan sesuai dengan keinginan perusahaan agar efektif dan efisien untuk mencapai tujuan serta sasaran perusahaan.

Manajemen saat ini telah menjadi suatu ilmu yang berkembang dengan sanget pesatnya. Tidak mengherankan jika sekarang ini manajemen berperan dan diterapkan tidak hanya pada bidang bisnis saja tetapi juga pada bidang lain seperti pemerintah, politik, social dan militer.

Ada beberapa pendapat mengenai pengertian manajemen. Koonts menyatakan pengertian manajemen sebagai berikut :

“Management is the process of designing and maintaining an environment in which Individuals, working together in group, efficiently accomplish selected amis”.

Sedangkan Musseleman menyatakan bahwa :

“Management is the process of planning, organizing, directing and controlling the activities of an enterprose to achieve specific objectives”.

Menurut Mary Parker Follet, pengertian manajemen :

“Management is the art of getting thing though people”.

Lebih lanjut James AF Stoner menyatakan sebagai berikut :

“Management is the process of planning, organizing, leading and controlling the effect of organizing members of the use of other organizational resources in order to achieve stated organizational goal”.

Dari keempat definisi di atas dapat disimpulkan bahwa manajemen mengandung unsur sebagai berikut :

1. Manajemen sebagai proses / usaha / aktivitas.
2. Manajemen sebagai seni.
3. Manajemen terdiri dari individu-individu / orang-orang yang melakukan.
4. Manajemen menggunakan berbagai sumber-sumber dan faktor produksi yang tersedia dengan cara yang efektif dan efisien.
5. Adanya tujuan yang telah ditetapkan terlebih dahulu.

Manajemen sebagai proses, karena dalam manajemen terdapat adanya kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan, misalnya kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengawasan. Kegiatan-kegiatan itu satu sama lainnya tidak dapat dipisahkan atau dengan kata lain saling terkait (terpadu), sehingga akan membentuk suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, manajemen disebut sebagai Sistem.

Proses manajerial menurut beberapa pakar dapat dikemukakan sebagai berikut :

KOONTS	GR.TERRY	SCHERMERHORN	HENRY FAYOL
<i>Planning</i>	<i>Planning</i>	<i>Planning</i>	<i>Planning</i>
<i>Organizing</i>	<i>Organizing</i>	<i>Organizing</i>	<i>Organizing</i>
<i>Staffing</i>	<i>Actuating</i>	<i>Leading</i>	<i>Directing</i>
<i>Leading</i>	<i>Controlling</i>	<i>Controlling</i>	<i>Coordinating</i>
<i>Controlling</i>			<i>Controlling</i>

TABEL 2.1

PROSES MANAJERIAL MENURUT PAKAR

(Sumber : Sri Wiludjeng (2007:4))

Adapun sumber-sumber dan faktor produksi tersebut dikenal dengan 6M+I+T yaitu *Man, Money, Machines, Methods, Market* ditambah dengan Informasi serta *Technologie*. Sumber-sumber dan faktor produksi tersebut, juga dikenal dengan sumber daya Organisasi. Sumber-sumber dan faktor produksi ini dikelola sedemikian rupa untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien.

Yang dimaksud efisien adalah kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar (*doing the things right*). Efisiensi dihitung dengan membandingkan antara input yang dipergunakan dengan output yang dihasilkan. Dengan demikian manager yang efisien adalah manager yang mampu meminimumkan penggunaan *input* untuk mencapai *output* tertentu.

Efektif adalah kemampuan untuk menetapkan tujuan yang tepat atau kemampuan untuk melakukan pekerjaan yang benar (*doing the things right*). Efektivitas dapat dinilai dari pemenuhan atau realisasi tujuan atau dari *output* suatu tugas.

Sedangkan produktivitas adalah ukuran kuantitas dan kualitas prestasi kerja, dengan mempertimbangkan pula pemanfaatan sumber daya. Dengan kata lain produktivitas adalah keseimbangan antara efektivitas dan efisiensi. Selain itu produktivitas juga dapat diartikan sebagai rasio antara *output* dengan *input*, yang menunjukkan bahwa produktivitas dapat meningkat dengan cara :

1. Meningkatkan jumlah output dengan jumlah input yang sama
2. Mengurangi jumlah input tetapi mempertahankan tingkat output yang sama
3. Menaikkan jumlah output dan menurunkan jumlah input untuk mencapai tingkat produktivitas tertentu

2.1.2 Fungsi-Fungsi Manajemen

Berdasarkan beberapa pengertian manajemen seperti yang dikemukakan sebelumnya, terlihat bahwa manajemen merupakan suatu proses. Proses adalah cara sistematis yang sudah ditetapkan dalam melakukan kegiatan. Manajemen sebagai suatu proses terdiri dari beberapa aktivitas yang disebut *Managerial Functions*. **Irma Nilasar & Sri Wiludjeng (2007:63)** Fungsi-fungsi manajerial ini terdiri dari aktivitas perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian.

1. Fungsi Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan aktivitas penentuan tujuan atau sasaran yang akan dicapai dan menentukan bagaimana cara pencapaian tujuan dengan memanfaatkan sumberdaya yang tersedia.

Perencanaan dalam bisnis merupakan hal yang penting karena rencana memberi alasan terhadap seluruh tindakan yang dilakukan untuk mencapai apa yang menjadi tujuan.

Beberapa manfaat perencanaan adalah sebagai berikut :

1. Dapat memberikan arah pada berbagai kegiatan agar terfokus pada pencapaian tujuan.
2. Membentuk perkiraan peluang dimasa mendatang.
3. Dapat mengurangi ketidakpastian dimasa yang akan datang jika perencanaan dilakukan dengan pertimbangan yang matang.
4. Dengan perencanaan akan timbul efisiensi sehingga dapat menghindari pengeluaran biaya-biaya yang tidak perlu.
5. Dengan perencanaan dapat diukur berhasil tidaknya suatu pekerjaan, sehingga akan mempermudah pengawasan.

Bentuk-bentuk perencanaan yang ada dalam perusahaan yaitu :

1. Tujuan (*Objective*)

Tujuan merupakan suatu sasaran kegiatan yang sedapat mungkin dicapai dalam jangka waktu tertentu.

2. Kebijakan (*Policy*)

Suatu pernyataan atau pengertian yang digunakan untuk mengambil keputusan terhadap tindakan-tindakan yang dijalani untuk mencapai tujuan.

3. Strategi (*Strategy*)

Program yang dirancang untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu bagaimana perusahaan akan melaksanakan misinya.

4. Prosedur (*Procedur*)

Serangkaian tindakan yang akan dijalankan untuk mempermudah pelaksanaan kegiatan perusahaan.

5. Aturan (*Role*)

Bagian dari prosedur dan merupakan tindakan yang spesifik.

6. Program

Merupakan kombinasi dari kebijakan, prosedur, aturan dan pemberian tugas disertai dengan anggaran.

Melakukan perencanaan belum tentu merupakan sesuatu yang mudah. Agar perencanaan dapat berjalan dengan optimal maka ada tahap-tahap yang dapat dilakukan, yaitu :

1. Penetapan tujuan

Tujuan berkaitan dengan apa yang diharapkan pada masa yang akan datang dan perusahaan terkadang harus mencapai berbagai tujuan. Dalam hal terdapat serangkaian tujuan, maka penetapan prioritas menjadi hal yang sangat penting.

2. Menganalisis kondisi dan situasi yang terjadi saat ini

Hal ini dilakukan agar dapat mengetahui berbagai kekuatan yang dimiliki untuk dapat dimanfaatkan dalam dan dilain pihak juga untuk mengetahui berbagai kelemahan yang harus segera diatasi dalam proses pencapaian tujuan yang telah ditetapkan

3. Memprediksi berbagai kemungkinan yang dapat terjadi dimasa yang akan datang

Prediksi masa yang akan datang dapat menggambarkan berbagai ancaman ataupun peluang yang mungkin dihadapi, dengan demikian diharapkan dapat dilakukan antisipasi sejak dini.

4. Menentukan berbagai alternatif tindakan atau aktivitas yang bisa dilakukan

Setelah mengetahui kekuatan dan kelemahan berikut peluang dan ancaman yang ada, dapat diperkirakan apa saja tindakan-tindakan yang tepat untuk mencapai tujuan.

5. Melakukan evaluasi atas setiap alternatif yang ada

Dari setiap alternatif tindakan yang memungkinkan tentunya tidak semua memberikan hasil yang terbaik, maka pada tahapan ini dipertimbangkan sisi-sisi positif dan negatif dari setiap alternatif tindakan yang ada.

6. Memilih atau memutuskan alternatif mana yang dipilih

Evaluasi alternatif akan menghasilkan gambaran tentang alternatif mana yang terbaik dan paling sesuai dengan keadaan. Alternatif tindakan yang terbaik inilah yang akan dipilih untuk mencapai tujuan.

7. Mengembangkan rencana pendukung

Perencanaan yang telah dibuat seringkali membutuhkan dukungan dari perencanaan-perencanaan lain yang lebih spesifik dalam pencapaiannya. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan selalu bersifat dinamis.

2. Fungsi Pengorganisasian (*organizing*)

Pengorganisasian sebagai salah satu fungsi manajemen dapat diartikan sebagai proses yang melibatkan dua orang atau lebih untuk bekerja sama dalam cara yang terstruktur untuk mencapai tujuan. Dalam pengorganisasian, seorang manajer harus dapat mengatur dan mengalokasikan pekerjaan dan sumber daya diantaranya para anggota organisasi sehingga mereka dapat mencapai tujuan.

Didalam organisasi atau perusahaan terdapat 3 faktor :

1. Adanya sekelompok orang.
2. Adanya hubungan dan pembagian kerja di antara orang-orang itu.
3. Adanya tujuan yang ingin dicapai.

Tujuan pengorganisasian antara lain :

1. Mempermudah dalam melaksanakan tugas dengan membagi suatu kegiatan besar menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih kecil yang dapat dilakukan oleh seorang atau sekelompok orang.
2. Menentukan pembagain tugas atau kegiatn kepada setiap anggota organisasi atau karyawan dalam perusahaan. Setiap orang akan berspesialiasasi mengerjakan pekerjaan tertentu yang diharapkan sesuai dengan kapasitas dan kemampuannya.
3. Memperjelas hubungan kerja antar anggota organisasi atau karyawan sehingga arus mengalirnya informasi dan laporan menjadi jelas.
4. Menjamin terjadinya koordinasi antar anggota organisasi atau karyawan sehingga tidak terjadi *overlap* dalam pelaksanaan tugas atau kegiatan.

3. Fungsi Pengarahan (*directing*)

Pengarahan meliputi tindakan untuk membimbing dan mengusahakan agar semua anggota organisasi melakukan kegiatan yang sudah ditentukan kearah tercapainya tujuan.

Fungsi pengarahan yang harus dilakukan oleh setiap manajer meliputi 3 unsur yaitu :

1. Pemberian motivasi kepada bawahan
2. Kepemimpinan
3. Pengembangan komunikasi

Motivasi dapat diartikan sebagai suatu kondisi yang akan mendorong seseorang untuk melakukan tindakan. Sewaktu manajer memotivasi karyawan, maka terjadi proses pemberian motif (penggerak) kepada karyawan untuk dapat bekerja sedemikian rupa sehingga tujuan oerorganisasi dapat tercapai.

Kepemimpinan merupakan kemampuan seseorang untuk mempengaruhi dan membujuk orang lain agar melakukan tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu. Pimpinan adalah seseorang yang berada pada suatu kelompok, yang memiliki peranan sebagai pemberi tugas dan pengkoordinir kegiatan kelompok dan menjadi penanggung jawab utamanya.

Komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dari satu pihak/pengirim kepada pihak lainnya/penerima sehingga dapat menimbulkan pengertian atau pemahaman pada pihak penerima informasi. Dalam melakukan fungsi pengarahan otomatis seorang manajer akan selalu melakukan proses komunikasi dengan berbagai pihak.

Ada 3 jenis komunikasi yang perlu dibina oleh manajer yaitu :

1. Komunikasi ke bawah
2. Komunikasu ke atas
3. Komunikasi Horizontal

4. Fungsi Pengendalian (*controlling*)

Fungsi pengendalian bertujuan memastikan apakah tujuan yang telah ditetapkan telah tercapai. Dalam pengendalian, seorang manajer perlu membandingkan hasil pelaksanaan pekerjaan dengan tujuan atau rencana

semula. Sehubungan dengan hal tersebut, manajer sedapat mungkin menemukan dan sesegera mungkin mengoreksi adanya penyimpangan-penyimpangan yang terjadi.

Faktor-faktor yang membuat pengendalian diperlukan dalam perusahaan :

1. Adanya perubahan yang terjadi di lingkungan organisasi
2. Peningkatan kompleksitas organisasi
3. Adanya kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh karyawan dan harus diperbaiki
4. Kebutuhan manajer untuk memeriksa pelaksanaan tugas bawahan yang berasal dari kebutuhan manajer untuk mendelegasikan wewenang

Tahap-tahap yang perlu dilakukan dalam pengendalian yaitu :

1. Penetapan standar pelaksanaan
Standar mengandung arti sebagai satuan pengukuran yang dapat dijadikan pedoman untuk menilai hasil-hasil. Tujuan, sasaran, target, dapat digunakan sebagai standar. Ada tiga bentuk standar yang umum yaitu standar fisik (kuantitas produk), standar moneter (biaya, laba) dan standar waktu (durasi)
2. Pengukuran hasil atau pelaksanaan kegiatan
Pengukuran dapat dilakukan melalui observasi, menganalisis laporan tertulis, metode otomatis atau pengujian.
3. Perbandingan standar dengan hasil atau pelaksanaan kegiatan
Perbandingan ini mencakup upaya untuk mendeteksi adanya penyimpangan dan menganalisis faktor-faktor penyebab penyimpangan yang dimaksud.
4. Pengambilan tindakan perbaikan atau koreksi jika diperlukan
Pengendalian tidak dapat dikatakan selesai apabila penyimpangan yang terjadi belum diperbaiki. Dengan memperbaiki penyimpangan maka tujuan yang ditetapkan semula dapat tercapai.

2.1.3 Proyek dan Manajemen Proyek

Sebuah proyek merupakan suatu usaha/aktivitas yang kompleks tidak rutin, dibatasi oleh waktu, anggaran, *resources* dan spesifikasi performansinya yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Proyek selalu melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Senantiasa dibutuhkan pemberdayaan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting.

Proyek adalah gabungan dari sumber daya seperti manusia, material, peralatan dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai sasaran dan tujuan.

Dari semua uraian diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Manajemen Proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dengan sumber daya yang terbatas untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu, serta keselamatan kerja. **Abrar Husen (2011:5)**

Input	Fungsi Manajemen Proyek	Output
Tujuan, Sasaran, Informasi, Data serta Sumber Daya	Perencanaan Pengorganisasian Pelaksanaan Pengendalian	Optimasi Kinerja Proyek -Biaya -Mutu -Waktu -SafetyK3

TABEL 2.2

PROSES MANAJEMEN PROYEK (Sumber : Abrar Husen (2011:5))

Dari Tabel 2.2 dapat diuraikan bahwa proses manajemen proyek dimulai dari kegiatan perencanaan hingga pengendalian yang didasarkan atas input seperti tujuan dan sasaran proyek, informasi dan data yang digunakan, serta penggunaan sumber daya yang benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Manajemen proyek sangat cocok untuk suatu lingkungan bisnis yang menuntut kemampuan akuntansi, fleksibilitas, inovasi, kecepatan, dan perbaikan yang berkelanjutan,

Dalam proses sesungguhnya, pemimpin dengan wewenang yang ada dalam organisasi proyek mengelola dan mengarahkan segala perangkat dan sumber daya yang ada dengan kondisi terbatas, tetapi berusaha memperoleh pencapaian paling maksimal sesuai dengan standar kinerja proyek dalam hal biaya, mutu, waktu dan keselamatan kerja yang telah ditetapkan sebelumnya. Untuk mendapatkan produk akhir yang maksimal, segala kegiatan pada proses manajemen proyek direncanakan dengan detail dan akurat untuk mengurangi penyimpangan-penyimpangan. Dan bila ada tindakan koreksi dalam proses selanjutnya, diusahakan koreksi tersebut tidak terlalu banyak.

2.1.4 Aspek-Aspek dalam Manajemen Proyek

Dalam manajemen proyek yang perlu dipertimbangkan agar output proyek sesuai dengan sasaran dan tujuan yang direncanakan adalah mengidentifikasi berbagai masalah yang mungkin timbul ketika proyek dilaksanakan.

Manajemen proyek kini merupakan sebuah manajemen yang dibutuhkan secara khusus untuk menguatkan manajemen proyek diantaranya komperhensi daur hidup proyek, kompetisi global, perkembangan pengetahuan yang pesat, perampangan badan usaha dan fokus pada pelanggan.

Beberapa aspek yang dapat diidentifikasi dan menjadi masalah dalam manajemen proyek serta membutuhkan penanganan yang cermat adalah sebagai berikut :

1. Aspek Keuangan : Masalah ini berkaitan dengan pembelanjaan dan pembiayaan proyek. Biasanya berasal dari modal sendiri dan/atau pinjaman dari bank atau investor dalam jangka pendek atau jangka panjang.
2. Pembiayaan proyek menjadi sangat krusial bila proyek berskala besar dengan tingkat kompleksitas yang rumit, yang membutuhkan analisis keuangan yang cermat dan terencana.
3. Aspek Anggaran Biaya : Masalah ini berkaitan dengan perencanaan dan pengendalian biaya selama proyek berlangsung. Perencanaan yang matang dan terperinci akan memudahkan proses pengendalian biaya, sehingga

biaya yang dikeluarkan sesuai dengan anggaran yang direncanakan. Jika sebaliknya, akan terjadi peningkatan biaya yang besar dan merugikan bila proses perencanaanya salah.

4. Aspek Manajemen Sumber Daya Manusia : Masalah ini berkaitan dengan kebutuhan dan alokasi SDM selama proyek berlangsung yang berfluktuatif. Agar tidak menimbulkan masalah yang kompleks perencanaan SDM didasarkan atas organisasi proyek yang dibentuk sebelumnya dengan melakukan langkah-langkah, proses *staffing* SDM, deskripsi kerja, perhitungan beban kerja, deskripsi wewenang dan tanggung jawab SDM serta penjelasan tentang sasaran dan tujuan proyek.
5. Aspek Manajemen Produksi : Masalah ini berkaitan dengan hasil akhir dari proyek, hasil akhir proyek negatif bila proses perencanaan dan pengendalian tidak baik. Agar hal ini tidak terjadi, maka dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan produktivitas SDM, meningkatkan efisiensi proses produksi dan kerja, meningkatkan kualitas produksi melalui jaminan mutu dan pengendalian mutu.
6. Aspek Harga : Masalah ini timbul karena kondisi eksternal dalam hal persaingan harga, yang dapat merugikan perusahaan karena produk yang dihasilkan membutuhkan biaya produksi yang tinggi dan kalaj bersaing dengan produk lain.
7. Aspek Efektivitas dan Efisiensi : Masalah ini dapat merugikan bila fungsi produk yang dihasilkan tidak terpenuhi/ tidak efektif
8. Aspek Pemasaran : Masalah ini timbul berkaitan dengan perkembangan faktor eksternal sehubungan dengan persaingan harga, strategi promosi, mutu produk serta analisis pasar yang salah terhadap produksi yang dihasilkan.
9. Aspek Mutu : Masalah ini berkaitan dengan kualitas produk akhir yang nantinya dapat meningkatkan daya saing serta memberikan kepuasan pelanggan.

10. Aspek Waktu : Masalah waktu dapat menimbulkan kerugian biaya bila terlambat dari yang direncanakan serta akan menguntungkan bila dapat dipercepat.

2.1.5 Karakteristik Proyek

Timbulnya suatu proyek, dalam kurun waktu yang dibatasi, biasanya disertai dengan kebutuhan-kebutuhan yang sifatnya mendesak karena tuntutan pengembangan dan tingkat pertumbuhan social dan ekonimo dari suatu lokasi atau daerah tertentu. Proyek biasanya difasilitasi oleh pemerintah atau dapat juga dilator belakanginya semata-mata oleh manfaat ekonomis, yang biasanya dilakukan oleh sektoe swasta. **Husen Abrar, (2011:7)**

Besar kecilnya proyek yang biasa difasilitasi oleh pemerintah menentukan jumlah keterlibtan sumber daya. Karena itu, nilai social dan ekonomi proyek terhadap pertumbuhan suatu daerah menjadi pertimbangan penting dalam perwujudannya. Proyek-proyek besar biasanya dipenuhi dengan kegiatan-kegiatan yang membutuhkan dukungan dan suplai sumber daya seperti tenaga kerja, material, peralatan dan modal yang besar pula, sehingga sangat mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dari hulu hingga hilir pada daerah lokasi proyek tersebut. Manfaat yang diperoleh dari kegiatan investasi ini dapat berupa penyerapan sumber daya yang cukup besar, peningkatan hasil akhir yang lebih efektif dan efisien, penghematan devisa dan lain sebagainya. Besar kecilnya jenis proyek juga dapat memberikan indikasi kegiatan utama yang dilakukan didalamnya.

Masing-masing proyek biasanya mempunyai karakteristik tersendiri dalam hal kegiatan yang dilakukan, tujuan, sasaran, serta produk akhir.

Untuk lebih jelas, berikut ini diuraikan jenis proyek berdasarkan komponen kegiatan utama dan produk akhir :

1. Proyek Konstruksi : Kegiatan utamanya adalah studi kelayakan, *design engineering*, pengadaan dan konstruksi. Hasilnya berupa pembangunan jembatan, gedung, pelabuhan, jalan raya, dan sebagainya, yang biasanya menyerap kebutuhan sumber daya yang besar serta dapat dimanfaatkan oleh orang banyak.

2. Proyek Industri Manufaktur : Kegiatan utamanya adalah *design engineering*, pengembangan produk, pengadaan, manufaktur, perakitan kendaraan, alat elektronik, bahan tekstil, pakaian, serta lainnya yang dapat diproduksi dalam jumlah missal, penggunaannya dapat bersifat individu atau dapat digunakan orang banyak.
3. Proyek Penelitian dan Pengembangan : Kegiatan utama pada proyek ini adalah melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu. Proses pelaksanaan serta lingkup kerja yang dilakukan sering mengalami perubahan untuk menyesuaikan dengan tujuan akhir proyek. Tujuan proyek dapat berupa memperbaiki atau meningkatkan produk, pelayanan, atau metode produksi.
4. Proyek Padat Modal : Jenis produk ini tidak diartikan berdasarkan komponen kegiatan sajam tetapi lebih kepada jumlah dana kapital yang digunakan dengan jumlah cukup besar. Proyek padat modal tidak selalu berarti padat tenaga kerja, namum dapat saja proyek dengan teknologi tinggi yang membutuhkan biaya besar dengan tenaga kerja secukupnya.
5. Proyek Pengembangan Produk Baru : Proyek ini merupakan gabungan antara proyek penelitian dan pengembangan dengan proyek padat modal, lalu dilanjutkan dengan mendirikan unit percobaan dalam bentuk *pilot plan*. Setelah hasil uji coba berhasil dan dapat diproduksi secara missal, dilanjutkan dengan proyek padat modal untuk membangun fasilitas produksi sesuai dengan kapasitas yang diinginkan.
6. Proyek Pelayanan Manajemen : Proyek ini berkenan dengan kegiatan-kegiatan spesifik suatu perusahaan di mana produk akhirnya berupa jasa atau dalam bentuk nonfisik. Laporan akhir dari proyek dapat dipakai oleh perusahaan pemilik proyek sebagai rekomendasi untuk pedoman pelaksanaan standar operasional prosedir dari suatu pekerjaan serta efisiensi pengelolaan suatu pekerjaan.
7. Proyek Infrastruktur : Proyek ini biasanya berkaitan dengan penyediaan kebutuhan masyarakat secara luar dalam hal trasnportasi, pembangunan waduk tenaga listri, pengairan sawah, sarana instalasi telekomunikasi dan

penyediaan sumber air minum. Biasanya proyek ini padat modal dan padat karya yang mendapat bantuan pinjaman dari donator luar negeri dengan pinjaman jangka panjang, yang pembayaran serta pengelolaan dananya dilakukn oleh pemerintah atau dapat juga dengan investasi pihak swasta kemudian pemerintah member konsesi.

Kompleksitas proyek dapat ditunjukkan berdasarkan skala proyek modal yang ditanamkan, sumber daya, tingkat keunikan, hubungan internal dan eksternal pada proyek, serta toleransi penyimpangan yang dapat diterima. Besar kecil proyek tidak dapat menentukan kompleksitas proyek karena proyek kecil dapat saja lebih kompleks pengelolaannya daripada proyek besar.

Keunikan proyek membutuhkan cara penanganan yang berbeda-beda. Proyek manufaktur dengan penggunaan sumber daya yang relative lebih sedikit dan tingkat kualitas sumber daya yang cukup, lokasi proyeknya cenderung tertutup, toleransi penyimpangan terhadap produk akhirnya dapat ditekan dengan teknologi yang lebih maju, cara pengendalian lebih sistematis serta tingkat kecermatan lebih tinggi, produk akhirnya lebih terukur dan presisi daripada proyek kontruksi, serta lebih mudah melakukan inovasi-inovasi baru. Produk akhir proyek manufaktur harus sempurna sesuai sasaran dan tujuan proyek, dengan toleransi penyimpangan (dalam hal pemenuhana kualitas, keselamatan serta biaya/harga bersaing) paling minimal karena akan sangat berpengaruh terhadap perusahaan ketika produk akhir dilepas kepada masyarakat.

Namun kecenderungan yang terjadi sekarang adalah mengurangi peran pemerintah dan memberi peran lebih besar kepada pihak swasta dengan alasan-alasan efisiensi dan efektivitas proyek, dana dan anggaran pemerintah yang terbatas, subsidi ke masyarakat dikurangi serta untuk mendapatkan akuntabilitas serta transparansi penyelenggaraan proyek. Pihak pemerintah lebih berperan sebagai fasilitator yang memberikan aturan-aturan kebijakan yang tidak merugikan masyarakat maupun investor. Konsekuensinya adalah pihak swasta mengeluarkan sejumlah biaya lalu diberi hak pengelolaan dengan konsesi penyelenggaraan dan pemungutan biaya kepada masyarakat serta kepemilikan asset dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan kesepakatan antara pihak

pemerintah dan swasta. Pihak swasta dengan modal yang ada diberi otoritas yang proposional. Mereka mengajukan proposal atau diundang pemerintah dalam pengembangan dan pengelolaan proyek infrastruktur yang akan dibangun sejak perencanaan hingga penyerahan kembali kepada pihak pemerintah.

Skema tersebut sering disebut sebagai *Build Operate Transfer* (BOT), di mana pembiayaan proyek oleh swasta secara penuh atau sebagian dan kepadanya diberikan hal penyelenggaraan dalam kurun waktu tertentu, kemudian pihak pemerintah mengambil alih seluruh asset proyek dan menjadi penyelenggara selama umur sisa proyek dan bahkan dapat saja tanpa melakukan pungutan biaya bila secara financial telah menguntungkan dalam rangka meningkatkan pelayanan kepada masyarakat.

Skema BOT diperkenalkan pertama kali oleh PM Turki Turgut Ozal pada awal tahun 1980-an dan selanjutnya oleh Mark Augunblick. Dalam bukunya pada tahun 1990, Scoot Custer Jr, menguraikan alasan lahirnya BOT di negara-negara berkembang karan pertumbuhan ekonomi yang meningkat. Pada tahun-tahun berikutnya konsep BOT makin banyak dipakai untuk proyek infrastruktur oleh Negara berkembang.

2.1.6 Siklus Proyek

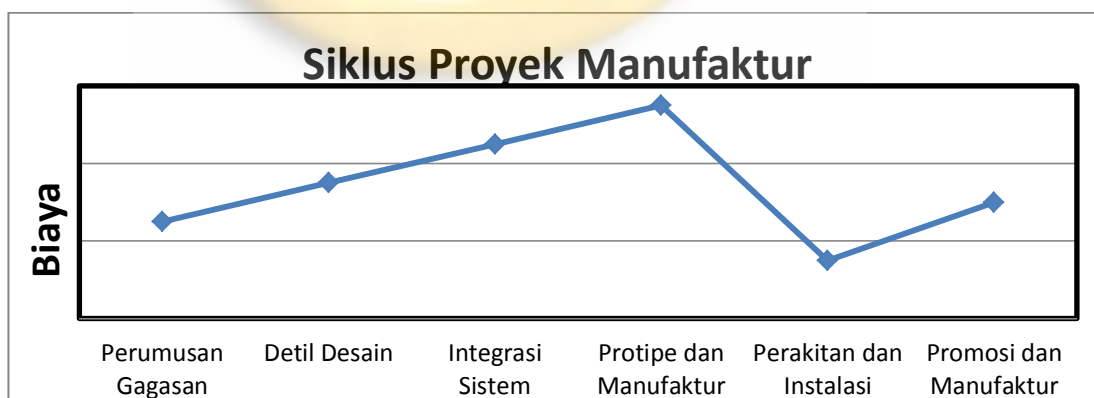
Dari beberapa jenis proyek tersebut, tahapan kegiatan pada siklus proyeknya dapat berbeda karena pola penanganan dan pengelolanya cukup berbeda. Siklus proyek menggambarkan urutan langkah-langkah sejak proses awal hingga proses berakhirnya proyek.

Siklus Proyek Manufaktur

1. Tahapan Perumusan Gagasan : Tahap ini terdiri atas kegiatan, perumusan gagasan, kerangka acuan, studi kelayakan, indikasi dimensi proyek dan biaya serta jadwal.
2. Tahapan Detail Desain : Tahap ini terdiri atas kegiatan analisi fungsi dan *preliminary design* terhadap produk yang akan dibuat, *design engineering* terinci serta pengembangan produk dengan acuan spesifikasi, kriteria dan gambar desain yang telah dibuat sebelumnya.

3. Tahap Pengembangan dan Integrasi Sistem : Tahap ini melakukan studi dan pengembangan fasilitas dan peralatan yang akan digunakan lalu melakukan proses integrasi terhadap sistem.
4. Membuat Prototipe : Sebelum masuk produk akhir dihasilkan, biasanya dibuat prototipe yang kemudian langsung diuji coba untuk mendapatkan masukan bagi kegiatan berikutnya.
5. Manufaktur : Kegiatan tahap ini adalah melakukan pembelian material dan peralatan serta fabrikasi komponen produk untuk mempersiapkan produksi massal
6. Perakitan dan Instalasi : Kegiatan ini terdiri atas merakit komponen-komponen produk menjadi produk akhir, mengadakan tes, inspeksi dan uji coba sebelum sampai ke konsumen.
7. Promosi dan Pemasaran : Dilakukan agar produk manufaktur dapat dikenal dan dijual kepada masyarakat luas.

Dari Gambar 2.1 siklus proyek manufaktur di bawah ini, terlihat bahwa biaya pengeluaran terbesar adalah untuk pembuatan prototipe dan produksi massal barang, dimana kebutuhan bahan baku membutuhkan biaya pengeluaran yang sangat besar, sedangkan untuk pemasaran dan promosi dengan biaya maksimal relative rendah membutuhkan waktu panjang yang berkesinambungan sampai proyek selesai.



GAMBAR 2.1

SIKLUS PROYEK MANUFAKTUR (Sumber : Abrar Husen (2011:15))

2.1.7 Perencanaan Proyek

Perencanaan merupakan salah satu fungsi vital dalam kegiatan manajemen proyek. Kerena itulah untuk mencapai tujuan, manajemen harus membuat langkah-langkah positif dalam melakukan perencanaan yang komperhensif agar sasaran dan tujuan dapat dicapai. Perencanaan dikatakan baik bila seluruh proses kegiatan yang ada di dalamnya dapat diimplementasikan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dengan tingkat penyimpangan minimal serta hasil akhir maksimal.

Secara umum definisi Perencanaan adalah :

Suatu tahapan dalam manajemen proyek serta mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran sekaligus menyiapkan segala program teknis dan administrative agar dapat diimplemantasikan. **Abrar Husen (2011:85)**

Tujuan Perencanaan adalah :

Melakukan usaha untuk memenuhi persyaratan spesifikasi proyek yang ditentukan dalam batasa Biaya, Mutu dan Waktu ditambah dengan terjaminnya faktor keselamatan (*safety*). **Abrar Husen (2011:85)**

1. Filosofi perencanaan
2. Aman,keselamatan terjamin
3. Efektif, produk perencanaan berfungsi sesuai yang diharapkan
4. Efisien, produk yang dihasilkan hemat biaya
5. Mutu terjamin, tidak menyimpang dari spesifikasi yang ditentukan

Keselamatan adalah pencapaian utama dari keempat hal di atas karena pencapaian lainnya tidak akan berguna bila rasa nyaman tertanggu/terancam. Hal kedua yang diutamakan adalah efektif; produk yang dihasilkan dengan penghematan biaya dan mutu yang baik, bila produk hasil perencanaan itu tidak tepat sasaran atau menyimpang, maka produk tersebut tidak dapat digunakan. Efisien adalah hal ketiga yang utaman karena produk dengan mutu tinggi tetapi dengan biaya sangat boros membuat produk tersebut manjadi mahal dan sulit bersaing untuk dijual kembali, mutu yang terjamin adalah hal keempat yang harus dipenuhi agar produk dapat dijual dengan harapan dapat bersaing dipasaran dalam pencapaian kepuasan pelanggan.

Produk dari perencanaan adalah dasar acuan bagi kegiatan selanjutnya seperti pelaksanaan dan pengendalian. Proses perencanaan harus dapat mengantisipasi situasi proyek proyek yang belum jelas dan penuh ketidakpastian. Ini karena aspek utama proses perencanaan adalah peramalan, yang bergantung pada pengetahuan teknis dan subjektivitas perencana. Karena itu, pada periode selanjutnya, masih dibuthkan penyempurnaan dan tindakan koreksi sesuai dengan perkembangan kondisi proyek.

Aspek-aspek dalam perencanaan proyek yang akan dibahas terdiri atas ruang lingkup, sasaran dan tujuan, studi kelayakan, struktur dan hierarki proyek (*Work Breakdown Structure*), perencanaan sumber daya, program mutu dan program Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

2.1.8 Perumusan Struktur dan Hierarki Proyek

Setelah sasaran dan tujuan proyek ditetapkan, kegiatan selanjutnya adalah membagi proyek menjadi struktur dan hierarki tertentu sampai pada paket-paket pekerjaan yang terperinci dan mudah dikelola, di mana pendekatan model ini dinamakan *Work Breakdown Structure* (WBS). **Abrar Husen (2011:107)**

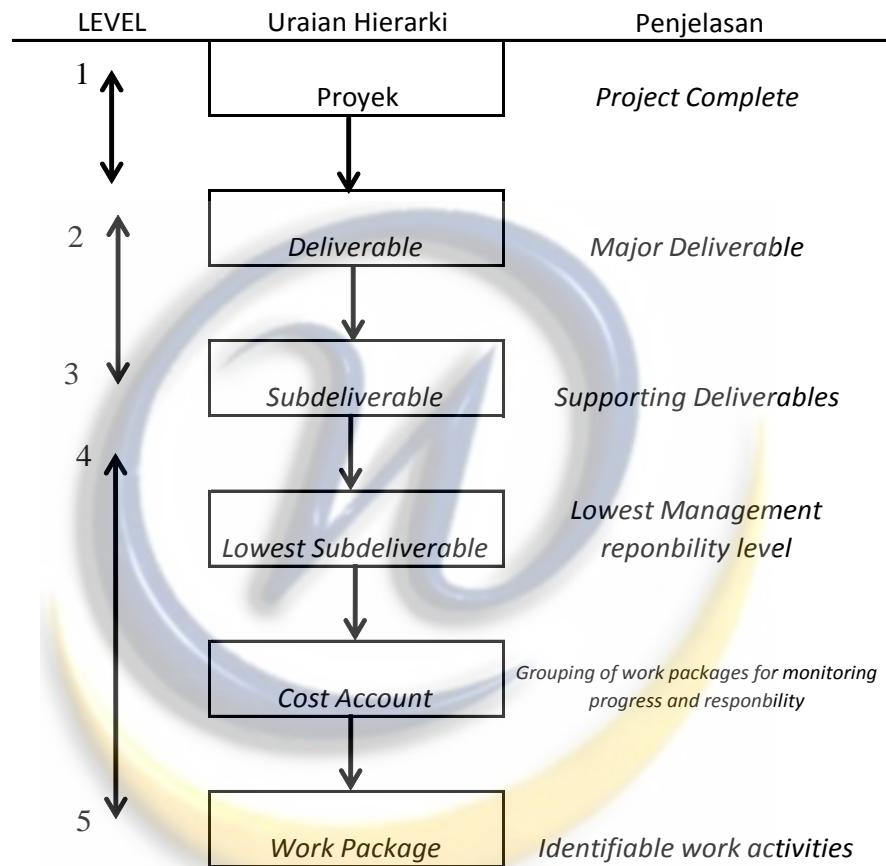
2.1.9 *Work Breakdown Structure* (WBS)

WBS biasanya merupakan diagram diagram terstruktur dan hierarki berupa diagram pohon (*tree structure digram*). Penyusunan WBS dilakukan dengan cara top down dengan tujuan agar komponen-komponen kegiatan tetap berorientasi ke tujuan proyek. **Abrar Husen (2011:107)**

Gambar 2.2 menunjukkan pembagian kelompok yang biasanya digunakan dalam pengembangan hierarki WBS.

WBS dimulai dari tahap akhir proyek. Langkah pertama yang dilakukan yaitu mengidentifikasi *deliverables* utama yang perlu dilakukan agar proyek dapat terlaksana. Lalu dilanjutkan dengan mengidentifikasi *subdeliverables* agar *deliverables* utama dapat diselesaikan. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang sampai sedetail mungkin sehingga dapat diarahkan dan siapa pekerja yang akan bertanggung jawab terhadap pekerjaan tersebut. **Nurhayti (2010:36)**

Subdeliverables ini dibagi ke dalam paket-paket pekerjaan karena level terendah dari *subdeliverables* berisi beberapa paket pekerjaan. Paket-paket pekerjaan tersebut dikelompokkan berdasarkan tipe pekerjaan yang dilakukan. Pengelompokan ini memfasilitasi suatu sistem untuk memantau kemajuan proyek berdasarkan pekerjaan, biaya, dan tanggung jawab.



GAMBAR 2.2

URAIAN HIRARKI DARI WBS (Sumber : Nurhayati (2010:37))

WBS juga memudahkan penjadwalan dan pengendalian karena merupakan elemen perencanaan yang terdiri atas kerangka-kerangka seperti di bawah ini :

1. Kerangka penjabaran program
2. Kerangka perencanaan detail
3. Kerangka pembiayaan
4. Kerangka penjadwalan
5. Kerangka cara pelaporan
6. Kerangka penyusunan organisasi

Dari kerangka tersebut, WBS dapat membantu proses penjadwalan dan pengendalian dalam suatu sistem yang terstruktur menurut hierarki yang makin terperinci, sampai pada lingkup yang makin kecil berupa paket-paket pekerjaan dengan aktivitas yang jelas. Paket-paket pekerjaan ini nantinya dapat dikelola sebagai unit kegiatan yang diberi kode identifikasi yang kinerja biaya, mutu dan waktunya dapat diukur. Oleh karena itu, penyempurnaan dan tindakan koreksi dapat dilakukan bila terdapat penyimpangan-penyimpangan selama pelaksanaan proyek.

Oleh karena itu, WBS dapat dipakai untuk membagi seluruh level proyek menjadi elemen-elemen kerja, menjelaskan proyek dalam satu format struktur level, fasilitas, dan mencakup seluruh item pekerjaan hingga selesai, pemecahan level sampai pada paket pekerjaan terakhir dengan kegiatan yang jelas dan cukup untuk perencanaan detail sebagai fase awal proyek.

Faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam menentukan WBS secara umum disusun berdasarkan klasifikasi sebagai berikut:

1. Pembagian, berdasarkan area/lokasi yang berbeda
2. Pembagian kategori yang berbeda untuk tenaga kerja, peralatan dan material
3. Pembagian subdivisi pekerjaan berdasarkan spesifikasi pekerjaan
4. Pembagian pihak, seperti kontraktor utama, subkontraktor dan pemasok

Klasifikasi di atas dapat membantu menentukan tingkatan WBS untuk memudahkan *monitoring* terhadap bagian-bagiannya, serta menentukan penanggung jawaban masing-masing elemen pada setiap tingkatan.

2.1.10 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progress waktu untuk penyelesaian proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antarkegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasian

waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. **Abrar Husen (2011:149)**

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses *monitoring* serta *updating* selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

Secara umum penjadwalan mempunyai manfaat-manfaat seperti berikut :

1. Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan/kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas.
2. Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya dan waktu.
3. Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan.
4. Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan.
5. Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan.
6. Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut :

1. Sasaran dan tujuan proyek.
2. Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan *master schedule*.
3. Dana yang diperlukan dan dana yang tersedia.
4. Waktu yang diperlukan, waktu yang tersedia, serta perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur.
5. Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan di antaranya.
6. Kerja lembur dan pembagian *shift* kerja untuk mempercepat proyek.
7. Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang tersedia.
8. Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas.

Makin besar skala proyek, semakin kompleks pengelolaan penjadwalan karena dana yang dikelola sangat besar, kebutuhan dan penyediaan sumber daya

juga besar, kegiatan yang dilakukan sangat beragam serta durasi proyek menjadi sangat panjang. Oleh karena itu, agar penjadwalan dapat diimplementasikan, digunakan cara-cara atau metode teknis yang sudah digunakan seperti metode penjadwalan proyek. Kemampuan *scheduler* yang memadai dan bantuan *software computer* untuk penjadwalan agar dapat membantu memberikan hasil yang optimal.

2.1.11 Gantt Chart

Pada tahun 1900 tokoh fenomenal dari Manajemen Proyek adalah Henr Gantt, disebut sebagai ayah dari teknik perencanaan dan control yang terkenal dengan penggunaan tentang gantt chart sebagai alat manajemen proyek.

Bagan Gantt merupakan metode yang paling terkenal dalam proses perencanaan dan pengawasan yang berhubungan dengan waktu. Bagan Gantt dapat didefinisikan sebagai suatu bagan yang mempunyai keluaran di satu sumbu dan satuan waktu disumbu lain serta menunjukkan kegiatan yang direncanakan dan kegiatan yang telah diselesaikan dalam hubungan antar setiap kegiatan dan dalam hubungannya dengan waktu atau dengan kata lain ini merupakan sebuah grafik batang yang mengukur pekerjaan yang direncanakan dan diselesaikan disetiap tingkat produksi menurut waktu yang diperlukan. **Jay Heizer (2009:90)**

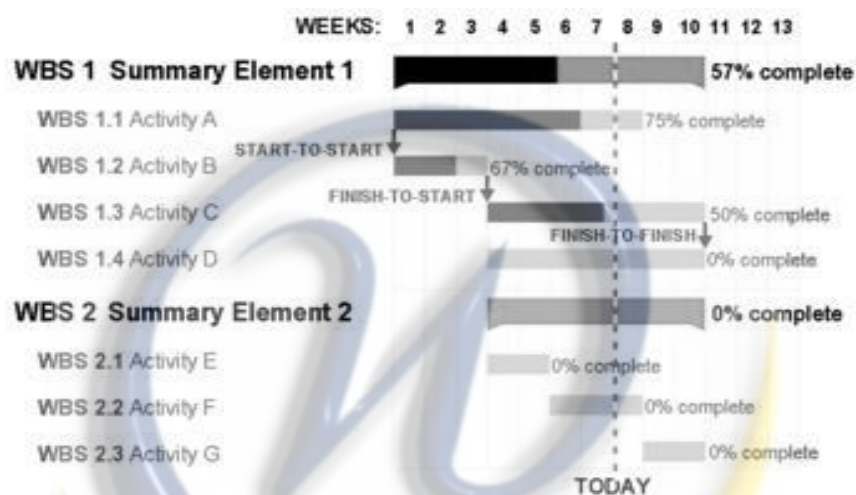
Gantt Chart memiliki fungsi, diantaranya :

1. Menentukan durasi pekerjaan terhadap perkembangan waktu.
2. Perencanaan dan penjadwalan proyek pekerjaan.
3. Pemantauan kemajuan proyek pekerjaan

Karakteristik Gantt Chart

1. Gantt chart secara luas dikenal sebagai alat fundamental dan mudah diterapkan oleh para manajer proyek untuk memungkinkan seseorang melihat dengan mudah waktu dimulai dan selesainya tugas-tugas dan sub-sub tugas dari proyek.

2. Semakin banyak tugas-tugas dalam proyek dan semakin penting urutan antara tugas-tugas maka semakin besar kecenderungan dan keinginan untuk memodifikasi gantt chart.
3. Gantt chart membantu menjawab pertanyaan-pertanyaan “what if” saat melihat kesempatan-kesempatan untuk membuat perubahan terlebih dahulu terhadap kebutuhan.



GAMBAR 2.3 GANTT CHART

2.1.12 Teknik Analisis Jaringan Kerja

Teknik ini umumnya bertujuan menguraikan dan menentukan hubungan-hubungan antara berbagai kegiatan dan berbagai penafsiran waktu yang diperlukan untuk setiap kegiatan dalam rencana proyek secara menyeluruh **Nurhayati (2010:57)** yang memiliki tujuan agar dapat menyelesaikan proyek dengan waktu terbaik, penekanan atau pengurangan biaya, pengurangan resiko, dan melakukan pengawasan pembangunan proyek agar memudahkan revisi atau perbaikan terhadap penyimpangan yang terjadi. **Nurhayati (2010:56)**

Teknik evaluasi dan pengulasan program (yang dikenal juga dengan *program evaluation and review technique*-PERT) dan metode jalur kritis (umunya disebut *critical path methods*-CPM) dikembangkan tahun 1950-an untuk membantu para manajer melakukan penjadwalan, pemantauan serta pengendalian proyek-proyek besar dan kompleks. CPM muncul terlebih dahulu di tahun 1957

sebagai perangkat yang dikembangkan oleh J.E. Kelly dari Remington Rand dan M.R. Walker dari DuPont untuk membantu pembangunan dan pemeliharaan pabrik kimia di DuPont. Secara terpisah PERT dikembangkan ditahun 1958 oleh Booz, Allen dan Hamilton untuk Angkatan Laut Amerika Serikat.

2.1.13 Pengertian *Critical Path Methods (CPM)* dan *Program Evaluation Review Technique (PERT)*

Teknik CPM ini sangat bermanfaat dalam perencanaan dan pelaksanaan pengawasan pembangunan suatu proyek. Banyak masalah yang dapat diatasi dengan penggunaan metode lintasan kritis, sehingga sistem ini merupakan metode paling banyak dipergunakan yang memakai prinsip pembentukan jaringan. Disamping itu di dalam proses perencanaan dan pengawasan dengan sistem ini turut diperhitungkan dan dimasukkan konsep biaya yang lebih mendetail sehingga memungkinkan pelaksanaan pembangunan proyek lebih singkat dan ekonomis.

Nurhayati (2010:58)

Teknik Pert adalah suatu metode yang bertujuan untuk (semaksimal mungkin) mengurangi penundaan kegiatan (proyek, produksi dan teknik) maupun rintangan dan perbedaan, mengkoordinasikan dan menyelaraskan berbagai bagian sebagai suatu keseluruhan pekerjaan dan mempercepat selesainya proyek-proyek.

Nurhayati (2010:57) Teknik ini merupakan suatu metode untuk menentukan jadwal dan anggaran dari sumber-sumber suatu pekerjaan tertentu dapat diselesaikan tepat pada waktunya. PERT melakukan pendekatan seperti mengadakan seleksi berdasarkan spesifikasi dan identifikasi kejadian, rangkaian aktivitas kegiatan saling ketergantungan sehingga jaringan kerja proyek dapat dikembangkan dan estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mencapai (terciptanya) suatu *event*, diperhitungkan bersama dengan waktu ketidakpastian.

2.1.14 Kerangka Kerja CPM dan PERT

PERT dan CPM mengikuti enam langkah dasar sebagai berikut :

1. Menetapkan proyek dan menyiapkan struktur penguraian kerjanya.
2. Membangun hubungan antara aktivitas-aktivitas. Memutuskan aktivitas yang harus dilakukanterlebih dahulu dan aktivitas yang harus mengikuti aktivitas lain.

3. Menggambarkan jaringan yang menghubungkan keseluruhan aktivitas.
4. Menetapkan perkiraan waktu dan/atau biaya untuk setiap aktivitas.
5. Menghitung jalur waktu terpanjang melalui jaringan. Hal ini disebut jalur kritis.
6. Menggunakan jaringan untuk membantu perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian proyek. **Jay Heizer (2009:93)**

Dalam menentukan jalur kritis merupakan bagian utama dalam pengendalian proyek. Aktivitas pada jalur kritis merepresentasikan tugas-tugas yang akan menunda keseluruhan proyek, kecuali bila mereka dapat diselesaikan secara tepat waktu. Manajer memiliki keluasaan untuk menghitung tugas-tugas penting dengan mengidentifikasi aktivitas yang nonkritis dan melakukan perencanaan ulang, penjadwalan ulang serta pengalokasian ulang dari sumber daya manusia dan keuangan.

Meskipun PERT dan CPM berbeda pada beberapa hal dalam terminologi dan konstruksi jaringan, keduanya memiliki tujuan yang sama. Analisis yang digunakan pada kedua teknik ini sangat mirip. Perbedaan utamanya adalah PERT menggunakan tiga perkiraan waktu untuk setiap aktivitas. Perkiraan waktu ini digunakan untuk menghitung nilai yang diperkirakan dan penyimpangan standar untuk aktivitas tersebut. CPM membuat asumsi bahwa waktu aktivitas diketahui dengan pasti sehingga hanya diperlukan satu faktor waktu untuk setiap aktivitas. PERT dan CPM sangat penting karena mereka membantu menjawab pertanyaan berikut mengenai proyek-proyek dengan ribuan aktivitas :

1. Kapan keseluruhan proyek akan selesai?
2. Apa sajakah atau tugas penting pada proyek – yaitu aktivitas-aktivitas yang bila terlambat akan membuat keseluruhan proyek tertunda?
3. Aktivitas apakah yang nonkritis – yakni aktivitas yang dapat berjalan lambat tanpa membuat tertundanya penyelesaian keseluruhan proyek?
4. Berapa besar probabilitas proyek dapat selesai pada tanggal tertentu?
5. Pada tanggal tertentu, apakah proyek masih tetap dalam jadwal, lebih lambat dari jadwal atau lebih cepat dari jadwal?



4. Hubungan antar kegiatan

Dalam menggambarkan sebuah Network Diagram yang dapat menyatakan logika ketergantungan antar kegiatan, perlu diketahui hubungan antar kegiatan yang mungkin terjadi dalam sebuah proyek.

2.1.15 Berbagai Diagram dan Jaringan

Langkah pertama dalam jaringan PERT dan CPM adalah membagi keseluruhan proyek menjadi aktivitas-aktivitas yang signifikan, sesuai dengan struktur penguraian kerja, Ada dua pendekatan untuk menggambarkan jaringan proyek : Aktivitas pada titik (*activity on mode* – AON) dan Aktivitas pada panah (*activity on arrow* – AOA). Berdasarkan kesepakatan untuk AON, titik menunjukkan waktu dan sumber daya. Pada AOA, panah menunjukkan aktivitas. Aktivitas memerlukan waktu dan sumber daya. Perbedaan mendasar antara AON dan AOA adalah titik pada diagram AON mewakili aktivitas. Pada jaringan AOA titik mewakili waktu mulai dan selesainya suatu aktivitas yang disebut kejadian. Artinya, titik pada AOA tidak menghabiskan waktu maupun sumber daya. **Jay Heizer (2009:94)**

AON	Arti Aktivitas	AOA
	A datang sebelum B yang datang sebelum c	
	A dan B harus selesai sebelum C dapat dimulai	
	B dan C tidak dapat dimulai sebelum A selesai	
	C dan D tidak dapat dimulai sebelum A dan B selesai	
	C tidak dapat dimulai sampai A dan B selesai. D tidak dapat dimulai sebelum B selesai. Aktivitas <i>dummy</i> dimasukkan kedalam AOA	
	B dan C tidak dapat dimulai sebelum A selesai. D tidak dapat dimulai sebelum B dan C selesai. Aktivitas <i>dummy</i> sekali lagi dimasukkan kedalam AOA	

GAMBAR 2.4

PERBANDINGAN PEMAKAIAN JARINGAN AON DAN AOA

(Sumber : Heizer.Jay (2009;95))

2.1.16 Menentukan Jadwal Proyek

Setelah jaringan proyek ini digambarkan untuk menunjukkan semua aktivitas dan hubungan yang harus didahulukan, langkah selanjutnya adalah menentukan jadwal proyek yang artinya kita perlu mengidentifikasi waktu mulai dan selesai yang direncanakan untuk setiap aktivitas.

2.1.17 Lintasan Kritis

Jalur kritis adalah jalur waktu terpanjang yang terdapat diseluruh jaringan. Untuk mengetahui dua waktu awal dan akhir yang berbeda untuk setiap aktivitas. Hal itu dilakukan sebagai berikut.

Mulai paling awal = Waktu paling awal suatu aktivitas dapat dimulai dengan (*earliest start* – ES) asumsi semua pendahulunya sudah selesai.

Selesai paling awal = Waktu paling awal suatu aktivitas dapat selesai.

(*earliest finish* – EF)

Mulai paling lambat = Waktu terakhir suatu aktivitas dapat dimulai dengan

(*latest start* – LS) sehingga tidak menunda waktu penyelesaian.

Selesai paling lambat = Waktu terakhir suatu aktivitas dapat selesai sehingga

(*latest finish* – LF) tidak menunda waktu penyelesaian keseluruhan proyek.

Menurut **Jay Heizer (2009:102)** dalam menentukan jalur kritis menggunakan proses *two-pass* yang terdiri atas *forward pass* dan *backward pass* untuk menentukan jadwal waktu untuk setiap aktivitas. ES dan EF ditentukan selama *forward pass* dan LS dan LF ditentukan selama *backward pass*.

GAMBAR 2.5

NOTASI YANG DIGUNAKAN PADA TITIK UNTUK *FORWARD PASS* DAN *BACKWARD PASS* (Sumber : Heizer.Jay (2009;103))



ES = MAX (EF semua pendahulu langsung) 2.1

EF = ES + Waktu Aktivitas 2.2

LF = Min (LS dari seluruh aktivitas yang langsung mengikutinya) 2.3

LS = LF – Waktu Aktivitas 2.4

Slack = LS – ES atau Slack = LF – EF 2.5

2.1.18 Tiga Perkiraan Waktu pada PERT

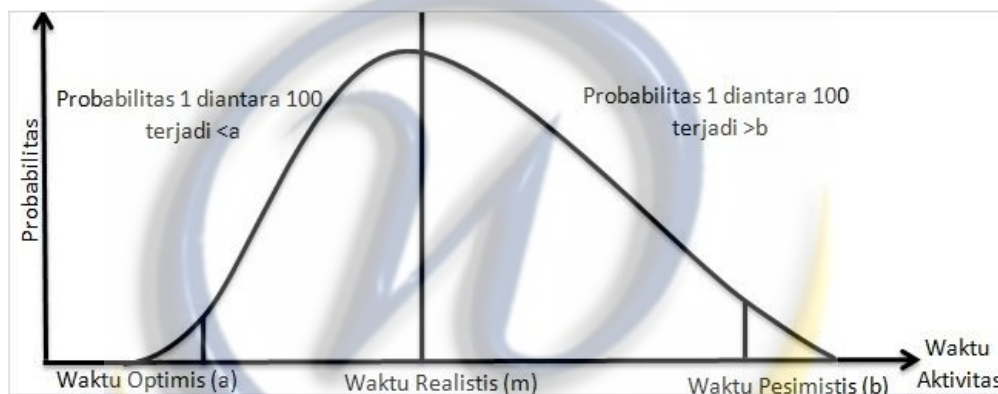
Dalam PERT, kita menggunakan distribusi probabilitas berdasarkan tiga perkiraan waktu untuk setiap aktivitas berikut :

Waktu Optimis = Waktu yang dibutuhkan oleh sebuah aktivitas jika semua hal berlangsung sesuai rencana. Dalam memperkirakan

nilai ini, biasanya terdapat probabilitas yang kecil bahwa waktu aktivitas akan $< a$. (*Optimistic time*) (a)

Waktu Pesimistis = Waktu yang dibutuhkan sebuah aktivitas dengan asumsi kondisi yang ada sangat tidak diharapkan. Dalam memperkirakan nilai ini, biasanya terdapat probabilitas yang juga kecil bahwa waktu aktivitas akan $> b$. (*Pessimistic time*) (b)

Waktu Realistis = Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah aktivitas yang paling realistis. (*most likely time*) (m)



GAMBAR 2.6

DISTRIBUSI PROBABILITAS BETA DENGAN TIGA PERKIRAAN WAKTU

(Sumber : Jay Heizer (2009:113))

Saat menggunakan PERT, kita sering berasumsi perkiraan waktu aktivitas mengikuti distribusi probabilitas beta (*beta probability distribution*) (lihat Gambar 2.5). Distribusi kontinyu ini sering sesuai dalam menjelaskan nilai yang diperkirakan dan variansi untuk waktu penyelesaian aktivitas.

Usaha menemukan waktu aktivitas yang diperkirakan (*expected activity time*),

$$t = \frac{a + 4m + b}{6} \quad \text{-----} \quad 2.6$$

Hal ini berarti waktu realistis (m) diberikan bobot empat kali lipat daripada waktu optimis (a) dan waktu pesimistis (b). Waktu perkiraan t dihitung menggunakan Persamaan 2.6 untuk setiap aktivitas yang digunakan pada jaringan proyek untuk menghitung semua waktu paling awal dan paling lambat.

Untuk menghitung disperse atau variansi waktu penyelesaian, kita gunakan rumus

$$\text{Variansi} = [(b - a)/6]^2 \quad \text{2.7}$$

PERT menggunakan variansi aktivitas jalur kritis untuk membantu menentukan variansi proyek keseluruhan. Variansi proyek dihitung dengan menjumlahkan variansi aktivitas-aktivitas kritis.

$$\sigma_p^2 = \text{Variansi proyek} = \Sigma (\text{variansi aktivitas jalur kritis}) \quad \text{2.8}$$

2.1.19 Pengurangan Durasi Proyek

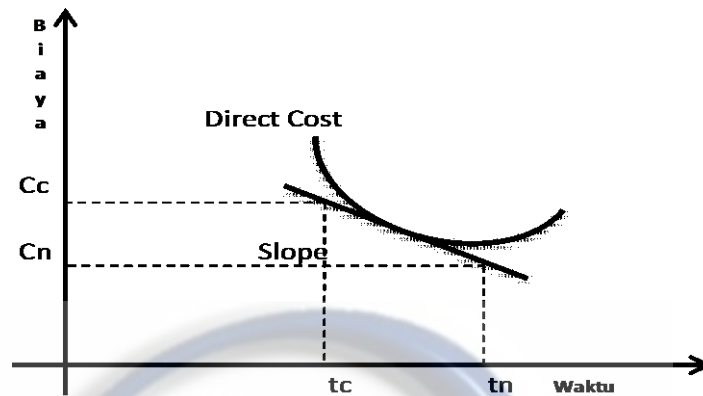
Dalam pelaksanaan sebuah proyek, ada beberapa alasan yang dapat menjadi dasar untuk melakukan pengurangan durasi waktu dari sebuah proyek. Salah satu alasan yang paling umum adalah adanya sesuatu yang dikenal dengan “*Imposed Project Duration Date*” (Tanggal Waktu Proyek Terbebani). *Imposed Project Duration Date* ini terjadi dikarenakan adanya pernyataan dari manajer perusahaan ataupun pimpinan suatu pemerintahan kepada banyak personil (masyarakat) bahwa proyek yang sedang dilaksanakan oleh timnya akan selesai pada waktu tertentu.

Disamping alasan *imposed project duration* di atas, alasan seperti adanya tekanan persaingan global, pemberian insentif kepada pelaksana proyek jika proyek selesai lebih cepat, dan kemungkinan terjadinya sebab-sebab yang tidak terduga seperti gangguan cuaca, kesalahan perancangan awal, dan kerusakan mesin dan peralatan dapat menjadi penyebab mengapa durasi penyelesaian proyek harus dikurangi. Akan tetapi dalam upaya pengurangan durasi proyek ini, manajer proyek akan dihadapkan pada kondisi *trade-off*, pertimbangan logis harus diambil oleh manajer proyek terhadap kegiatan kritis yang akan dikurangi waktunya.

2.1.20 Trade Off Biaya dan *Project Crashing*

Ketika mengelola suatu proyek adalah lazim bagi seseorang manajer proyek jika menghadapi salah satu (atau kedua) situasi berikut : (1) proyeknya mundur dari jadwal dan (2) waktu penyelesaian proyek yang sudah dijadwalkan dimajukan. Pada situasi apapun, beberapa atau semua aktivitas yang ada harus

dipercepat untuk menyelesaikan proyek dalam batas waktu yang diinginkan. Proses dimana kita memperpendek jangka waktu proyek dengan biaya terendah yang mungkin disebut *crashing* proyek.



GAMBAR 2.7
HUBUNGAN WAKTU DAN BIAYA DENGAN *DIRECT COST*
 (Sumber: Abrar Husen (2011;185))

Keterangan :

t_n	: waktu normal	t_c	: waktu <i>crash</i>
C_n	: biaya normal	C_c	: biaya <i>crash</i>

Bila waktu penyelesaian proyek lebih lama dari waktu normal di mana $t > t_n$, maka proyek akan terlambat, yang berarti biaya bertambah dan penggunaan sumber daya menjadi tidak efektif. Bila waktu dipercepat dengan waktu penyelesaian kurang dari waktu normal, di mana $t < t_n$, maka biaya juga akan meningkat karena jumlah sumber daya ditambah sesuai kebutuhan. Untuk mendapatkan keadaan demikian dilakukan *project crashing* terhadap kegiatan-kegiatan yang berada dalam lintasan kritis. Abrar Husen (2011:185)

CPM merupakan teknik dimana setiap aktivitas mempunyai waktu normal atau waktu standar yang kita gunakan dalam perhitungan. Jay Heizer (2009:119) Hal ini berkaitan dengan waktu normal adalah biaya normal aktivitas. Namun, waktu lain dalam manajemen proyek adalah waktu *crash* yang ditetapkan sebagai jangka waktu terpendek yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sebuah aktivitas. Hal yang berkaitan dengan waktu *crash* ini adalah biaya *crash* dari aktivitas. Kita biasanya dapat mempersingkat sebuah aktivitas dengan menambah sumber daya lebih pada aktivitas tersebut. Jadi, sangatlah logis jika biaya *crash* sebuah aktivitas lebih mahal dari biaya normalnya dan hal ini merupakan konsekuensi dari

project crashing. Disini sumber daya yang berada di lintasan tidak kritis dapat dioptimalkan dengan memindahkannya ke lintasan kritis.

Banyaknya sebuah aktivitas dapat dipersingkat (perbedaan antara waktu normal dan waktu *crash*) bergantung pada aktivitas dalam pertanyaan. Kita mungkin tidak dapat mempersingkat beberapa aktivitas sama sekali.

Biaya *crashing* sebuah aktivitas juga bergantung pada sifat aktivitas tersebut. Para manajer biasanya lebih suka mempercepat sebuah proyek dengan biaya tambahan yang paling sedikit.

Jadi, ketika memilih aktivitas yang akan dipersingkat dan menentukan banyaknya, kita harus memperhatikan hal berikut :

1. Jumlah yang diperbolehkan pada sebuah aktivitas untuk dipersingkat
2. Secara bersamaan, jangka waktu aktivitas yang dipersingkat membuat kita dapat menyelesaikan proyek pada batas waktunya
3. Biaya *total crashing* sekecil mungkin

Crashing proyek melibatkan empat langkah berikut :

Langkah 1: Hitung biaya *crash* per minggu (atau satuan waktu lain) untuk setiap aktivitas dalam jaringan. Jika biaya *crash* bersifat linier menurut waktu, maka rumus berikut dapat digunakan.

Biaya *crash* per periode =

$$\frac{(\text{biaya crash} - \text{biaya normal})}{(\text{waktu normal} - \text{waktu crash})} \dots \dots \dots 2.9$$

Langkah 2 : Dengan menggunakan waktu aktivitas sekarang, temukan jalur ketika pada jaringan proyek. Kenali aktivitas kritisnya.

Langkah 3 : Jika hanya ada satu jalur kritis, pilihlah aktivitas pada jalur kritis yang (a) masih dapat dipersingkat dan (b) mempunyai biaya *crash* terkecil per periode. Aktivitas *crash* ini satu periode.

Jika terdapat lebih dari satu jalur kritis, maka pilih satu aktivitas dari setiap jalur kritis sedemikian hingga (a) setiap aktivitas yang dipilih masih dapat dipersingkat dan (b) biaya *crash* total per periode dari semua aktivitas yang dipilih merupakan biaya terkecil. *Crash* setiap aktivitas sebanyak satu periode. Perhatikan bahwa

setiap aktivitas yang sama mungkin terjadi pada lebih dari satu jalur kritis.

Langkah 4 : Perbarui semua waktu aktivitas jika batas waktu yang diinginkan telah tercapai berhenti. Jika tidak, kembali ke Langkah 2. **Jay Heizer (2009:120)**

2.1.21 Pilihan Untuk Mempercepat Proyek

Para manajer memiliki beberapa metode efektif untuk melakukan *crashing* pada kegiatan proyek tertentu ketika sumber daya yang dimiliki tidak terbatas.

Yang menjadi pertimbangan untuk melakukan *project crashing* antara lain :

1. Penambahan Sumber Daya.
2. Melakukan Outsourcing Pekerjaan.
3. Melakukan Lembur.
4. Membangun Tim Proyek Inti.
5. Lakukan 2 kali – Kerjakan dengan Cepat, dan Perbaiki.
6. *Fast Tracking* .
7. Rantai Kritis (*Critical Chain, C-C*).
8. Melakukan Brainstroming.
9. Pengurangan Ruang Lingkup Proyek.
10. Fase *Delivery* Proyek.
11. Mengkompromikan Kualitas.

2.1.22 Metode *Earned Value*

Dalam penentuan kinerja proyek dengan *Earned Value* atau Nilai Hasil, informasi yang ditampilkan berupa indikator dalam bentuk kuantitatif yang menampilkan progress biaya dan jadwal proyek. Indikator ini menginformasikan posisi kemajuan proyek dalam jangka waktu tertentu serta dapat memperkirakan proyeksi kemajuan proyek pada periode selanjutnya. **Abrar Husen (2011:178)**

Pengendalian proyek dapat diuraikan menjadi langkah-langkah sebagai berikut :

a. Menentukan sasaran

Sasaran proyek adalah menghasilkan produk dengan batasan anggaran, jadwal dan mutu yang telah ditentukan. Sasaran ini dihasilkan dari suatu perencanaan dasar dan menjadi salah satu faktor pertimbangan utama dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi proyek,

sehingga sasaran-sasaran tersebut merupakan tonggak tujuan dari kegiatan pengendalian.

b. Lingkup kegiatan

Untuk memperjelas sasaran, maka lingkup proyek didefinisikan lebih lanjut, yaitu mengenai ukuran, batas, dan jenis pekerjaan apa saja yang harus dilakukan untuk menyelesaikan lingkup proyek secara keseluruhan.

c. Standar Dan Kriteria

Dalam usaha mencapai sasaran secara efektif dan efisien, perlu disusun suatu standar, kriteria atau spesifikasi yang dipakai sebagai tolok ukur untuk membandingkan dan menganalisis hasil pekerjaan.

d. Merancang Sistem Informasi

Suatu hal yang perlu ditentukan dalam proses pengendalian adalah perlunya suatu sistem informasi dan pengumpulan data yang mampu memberikan keterangan yang tepat, cepat dan akurat. Suatu perangkat sistem informasi manajemen terdiri dari komputer yang dapat mengumpulkan, menganalisis, menyimpan data dan memprosesnya menjadi informasi yang diperlukan sehingga dapat membantu proses pengendalian.

e. Mengkaji Dan Menganalisis Hasil Pekerjaan

Segala sesuatu yang dihasilkan oleh sistem informasi manajemen kemudian dianalisis terhadap semua indikator yang diperoleh lalu dibandingkan dengan kriteria dan standar yang ditentukan. Hasil analisis ini akan digunakan sebagai landasan dan dasar tindakan pembedulan terhadap adanya kemungkinan penyimpangan.

f. Mengadakan Tindakan Pembedulan

Apabila hasil analisis menunjukkan adanya indikasi penyimpangan yang cukup berarti maka diperlukan tindakan pembedulan berupa :

1. Relokasi sumber daya, misalnya pemindahan peralatan, tenaga kerja dan fasilitas pembantu pada kegiatan tertentu dalam rangka mengejar jadwal produksi.

2. Menambah tenaga kerja dan pengawasan serta biaya.
3. Mengubah metode, cara dan prosedur kerja atau mengganti peralatan yang digunakan.

Hasil analisis dan pembetulan akan berguna sebagai umpan balik perencanaan pekerjaan selanjutnya dalam rangka mengusahakan tetap tercapainya sasaran semula. Pengendalian proyek yang efektif ditandai oleh hal-hal berikut :

1. Tepat waktu dan peka terhadap penyimpangan. Metode yang digunakan harus cukup peka sehingga dapat mengetahui adanya penyimpangan selagi masih awal. Dengan demikian dapat diadakan koreksi tepat waktu sebelum persoalan berkembang menjadi besar.
2. Bentuk tindakan yang diadakan tepat dan benar. Untuk ini diperlukan kemampuan dan kecakapan menganalisis indikator secara akurat dan obyektif.
3. Terpusat pada masalah atau titik yang sifatnya strategis dilihat dari penyelenggaraan proyek. Dalam hal ini diperlukan kecakapan memilih titik atau masalah yang strategis agar penggunaan waktu dan tenaga dapat efisien.
4. Mampu menyetengahkan dan mengkomunikasikan masalah dan penemuan sehingga dapat menarik perhatian pimpinan maupun pelaksana proyek yang bersangkutan agar tindakan koreksi yang diperlukan dapat segera dilaksanakan. Kegiatan pengendalian tidak lebih dari yang diperlukan. Biaya yang dipakai untuk kegiatan pengendalian tidak boleh melampaui faedah atau hasil dari kegiatan tersebut.
5. Kegiatan pengendalian tidak lebih dari yang diperlukan. Biaya yang dipakai untuk kegiatan pengendalian tidak boleh melampaui faedah atau hasil dari kegiatan tersebut.
6. Dapat memberikan petunjuk berupa prakiraan hasil pekerjaan yang akan datang bila pada saat pengecekan tidak diadakan perubahan

sehingga dapat memberikan petunjuk bagi pelaksana untuk menentukan langkah berikutnya.

Teknik dan metode pengendalian biaya dan jadwal proyek yang cepat mengungkapkan terjadinya penyimpangan adalah identifikasi varians dan konsep nilai hasil (*earned value*). Ini akan tampak lebih jelas bila disajikan dalam grafik “S”.

g. Identifikasi Varian

Pada setaiap rapat yang membicarakan aspek pengendalian biaya dan jadwal akan selalu ditanyakan bagaimana kemajuan pelaksanaan kegiatan terakhir, apakah pengeluaran melebihi anggaran atau kemajuan sesuai dengan jadwal. Untuk itu, menjelang pelaporan dikumpulkan informasi mengenai status akhir kemajuan proyek dengan menghitung jumlah unit yang diselesaikan kemudian membandingkan dengan perencanaan, atau melihat catatan penggunaan sumber daya.

Teknik demikian dikenal sebagai analisis varian, yang akan memperlihatkan perbedaan antara hal-hal berikut :

1. Biaya pelaksanaan dengan anggaran
2. Waktu pelaksanaan dengan jadwal
3. Tanggal mulai pelaksanaan dengan rencana
4. Tanggal akhir pekerjaan dengan rencana
5. Angka kenyataan pemakaian tenaga kerja dengan anggaran
6. Jumlah penyelesaian pekerjaan dengan rencana

h. Konsep Nilai Hasil

Untuk meningkatkan efektifitas dalam memantau mengendalikan kegiatan proyek, perlu dipakai metode selain yang telah dibicarakan diatas yang mampu menunjukkan kinerja kegiatan. Salah satu metode yang memenuhi tujuan ini adalah konsep nilai hasil (*earned value concept*).

Dengan memakai dasar asumsi tersebut dapat dikembangkan untuk membuat prakiraan atau proyeksi keadaan masa depan proyek, misalnya untuk menjawab pertanyaan berikut :

1. Dapatkah proyek diselesaikan dengan dana sisa yang ada?
2. Berapa besar prakiraan biaya untuk menyelesaikan proyek?
3. Berapa besar proyeksi keterlambatan pada akhir proyek, bila kondisi masih saat pelaporan?

Konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat prakiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu, ACWP (*actual cost of work performed*), BCWP (*budgeted cost of work performed*), dan BCWS (*performed budgeted cost of work scheduled*).

1. ACWP

Adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan. Jadi ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

2. BCWP

BCWP menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang telah disediakan untuk melaksanakan proyek tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, maka akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana dengan biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan tersebut.

3. BCWS

BCWS merupakan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Jadi disini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja dimana setiap

elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dengan menggunakan tiga indicator diatas, maka dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti :

1. Varian biaya (CV) dan varian jadwal (SV)
2. Memantau perubahan varian terhadap angka standar
3. Indek produktivitas dan kinerja

$$\text{Indeks Kinerja Biaya} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}}$$

$$\text{Indeks Kinerja Jadwal} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}}$$

4. Prakiraan biaya penyelesaian proyek.

Rumus untuk mencari varian biaya dan varian jadwal adalah sebagai berikut :

1. Varian biaya (CV) = BCWP-ACWP
2. Varian jadwal (SV) = BCWP-BCWS

Angka negatif varian biaya terpadu yang menunjukkan bahwa biaya lebih tinggi dari anggaran, disebut. Angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai biaya. Sementara angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran, yang disebut . Demikian juga halnya dengan jadwal, angka negatif berarti terlambat, nol berarti tepat waktu dan positif berarti lebih cepat daripada rencana.

TABEL 2.3
KOMBINASI ANTARA VARIAN JADWAL DAN VARIAN BIAYA

Varian Jadwal	Varian Biaya	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah daripada anggaran.
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai dengan anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal.
Nol	Nol	Pekerjaan telaksana sesuai jadwal dan anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya di tas anggaran

2.1.24 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil	Kesimpulan	Metode
Eka (2010)	Optimalisasi Pelaksanaan Proyek dengan Metode CPM dan PERT	Waktu dan biaya penyelesaian proyek dengan lebih efisien dan efektif	Optimalisasi waktu dan biaya proyek	<i>Critical Path Methods, Program Evaluation and Review Technique dan Project Crashing</i>
Felix (2011)	Perencanaan Proyek LPG Storage Tank Kapasitas 50 ton	Menghasilkan perencanaan suatu proyek dengan penyelesaian yang tepat waktunya	Perencanaan proyek yang baik akan memudahkan untuk mengontrol pelaksanaan proyek	WBS, RASIC MATRIX, GANTT Chart, CPM dan <i>Project Crashing</i>
Titin (2012)	Implementasi dan Perbandingan Algoritma Program Evaluation and Review Technique dan Critical Path Methods dalam bidang transportasi	Penyelesaian proyek dapat berjalan dengan kondisi biaya minimum dan waktu yang lebih cepat	Mengatur ketepatan waktu dan jarak dengan penjadwalan yang tepat untuk mengambil keputusan	GANTT Chart, CPM dan PERT
Mochamad (2012)	Evaluasi Kinerja Proyek Recondition Fire Water Pump P2226 JA menggunakan Pendekatan Nilai Hasil di PT. Taka Turbo Machinery Indonesia	Kondisi proyek dalam kondisi ideal dimana biaya lebih kecil dari anggaran dan waktu penyelesaian proyek lebih cepat	Mengelola penjadwalan dan biaya proyek yang berdampak pada hasil kerja dan kualitas proyek	WBS, PDM, Kurva S dan <i>Earned Value</i>
Setiawan (2013)	Manajemen Resiko Proyek Vale di PT. Multipanel Intramitra Mandiri	Mengelola resiko proyek terhadap pesanan <i>Power Control Room</i> dan memberikan solusi	Dapat meminimumkan resiko dalam pengerjaan proyek agar proyek dapat selesai tepat waktu	RISE Matrix dan PERT

TABEL 2.4 PENELITIAN TERDAHULU
(Sumber : Data Informasi)

2.2 Kerangka Berpikir

GAMBAR 2.8 KERANGKA BERPIKIR
(Sumber : Data Informasi)

