

BAB 2

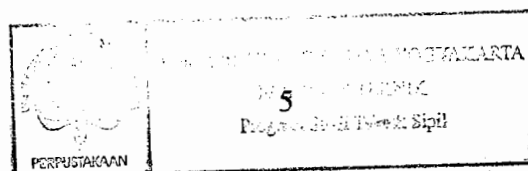
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Pengendalian

Menurut Soeharto (1995), pengendalian adalah usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar, kemudian mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran. Pengendalian menurut Lewis (2001) adalah dilakukannya perbandingan antara kemajuan nyata proyek (*progress*) dengan perencanaan, dan mengambil langkah perbaikan apabila ditemukan adanya deviasi terhadap jalur yang sebenarnya. Cleland dan Ireland (2002) mendefinisikan pengendalian sebagai proses mengawasi, evaluasi, dan membandingkan antara perencanaan dengan kenyataan untuk menentukan kemajuan proyek terhadap sasaran biaya, jadwal, dan teknik pelaksanaan yang diharapkan perusahaan. Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa pengendalian ialah suatu tindakan yang dilakukan dengan tujuan mencegah terjadinya penyimpangan proyek terhadap perencanaan awal atas dasar laporan kemajuan atau *progress* proyek.

2.2. Siklus Pengendalian Proyek (*Project Control Cycle*)

Siklus pengendalian ialah hubungan antara serangkaian kegiatan yang saling terkait mulai dari awal hingga akhir, dan tujuan atau sasaran yang diinginkan oleh



proses pengendalian proyek dapat tercapai. Siklus pengendalian proyek menampilkan urutan langkah-langkah yang harus dilaksanakan untuk mengawasi jalannya proyek dengan membandingkannya terhadap perencanaan awal (*baseline plan*). Beberapa langkah penting yang termasuk dalam siklus pengendalian adalah sebagai berikut :

2.2.1. Pengaturan Kewenangan Pekerjaan (*Work Authorisation*)

Sebagai salah satu bentuk pertanggungjawaban dari manajer proyek, maka manajer proyek bertanggungjawab mendelegasikan dan memberi perintah untuk melaksanakan suatu lingkup kegiatan. Metode yang digunakan dalam menginstruksikan pekerjaan, pelaporan dan penerapan sistem pengendalian harus didiskusikan dan disepakati dalam rapat, sehingga semua anggota tim mengetahui sistem manajemen yang digunakan.

2.2.2. Percepatan (*Expedite*)

Ketika suatu instruksi, permintaan dan kontrak telah dikemukakan, maka percepatan proyek akan dilakukan secara proaktif. Tujuan dari dilakukan percepatan ini ialah mengupayakan tercapainya instruksi yang telah diberikan. Hal ini biasanya berlanjut pada pengkonfirmasi :

- pesanan telah diterima,
- material telah didapatkan,
- pekerjaan telah dimulai sesuai rencana,
- perkiraan durasi akhir proyek akan dapat tercapai.

Apabila ditemukan selisih antara perencanaan dan kenyataan, maka harus dilaporkan atau dituangkan dalam suatu rekapitulasi.

2.2.3. Menyelidiki dan Mengawasi Kemajuan Proyek (*Tracking and Monitoring Progress*)

Melalui data rekapitulasi atau laporan mingguan yang dibuat, akan dapat diketahui rekaman kemajuan pekerjaan. Dari laporan tersebut juga dapat diketahui status proyek saat ini atas keseluruhan paket pekerjaan. Akurasi data yang dituangkan dalam rekapitulasi mempunyai hubungan langsung pada akurasi laporan-laporan berikutnya.

2.2.4. Kontrol Perubahan (*Change Control*)

Fungsi dari dilakukannya kontrol terhadap perubahan yang dibuat dalam proyek ialah untuk menjamin dan memastikan bahwa setiap perubahan dalam lingkup kerja diketahui dan disetujui oleh bagian desain sebelum dimasukkan sebagai agenda kegiatan. Kontrol terhadap perubahan juga harus dihubungkan atau disesuaikan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan untuk dapat menjamin bahwa perubahan tersebut memiliki keuntungan.

2.2.5. Evaluasi dan Perkiraan (*Evaluation and Forecasting*)

Prestasi proyek dianalisis dengan membandingkan antara kemajuan proyek yang sebenarnya atau nyata dengan kemajuan berdasarkan perencanaan awal yang biasanya dibuat dalam bentuk kurva S rencana. Data mengenai prestasi yang dicapai proyek, digunakan sebagai acuan melakukan perkiraan atau peramalan untuk

mengetahui kondisi pada akhir proyek. Salah satu metode yang mampu mendukung peramalan ini adalah Metode Nilai Hasil (*Earned Value Method*).

2.2.6. Pengambilan Keputusan (*Decision-Making*)

Fungsi dari pengambilan keputusan ialah untuk menyatukan informasi dan menghasilkan keputusan yang tepat untuk tindakan koreksi. Tahapan ini dilaksanakan oleh manajemen, karena salah satu fungsi utama dari manajemen adalah membuat keputusan. Garis besar langkah-langkah dalam pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

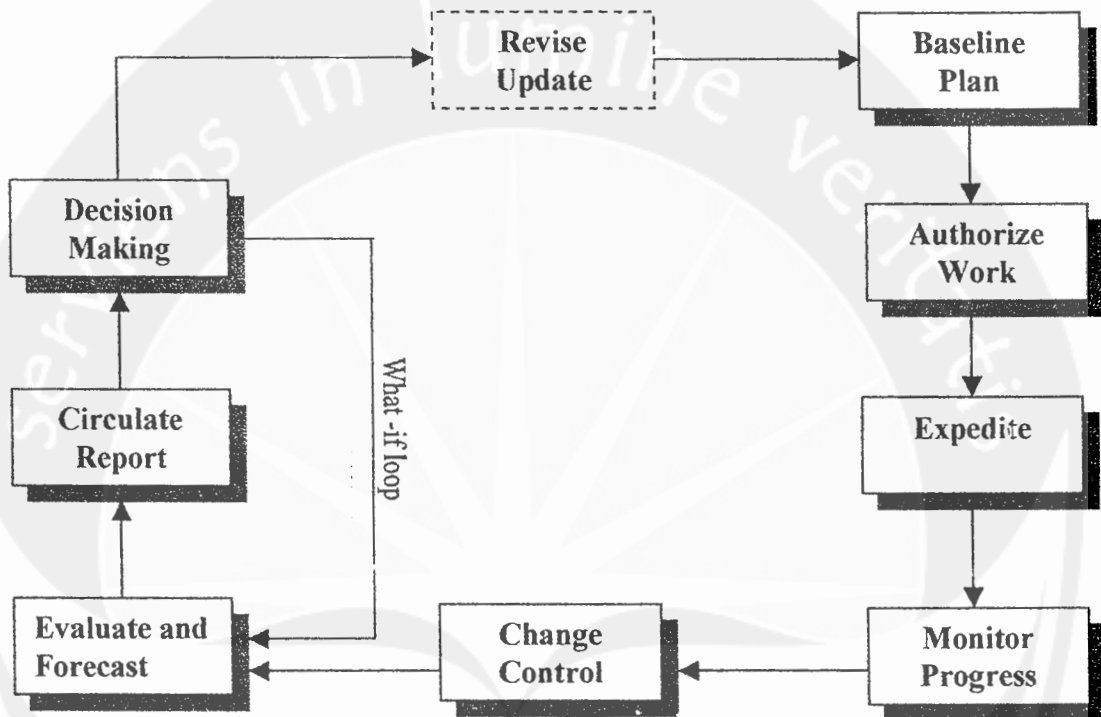
- Mendefinisikan sasaran proyek.
- Mendefinisikan permasalahan.
- Mengumpulkan informasi.
- Mengembangkan pilihan dan alternatif.
- Mengevaluasi dan memutuskan rangkaian tindakan yang akan dilakukan.
- Melaksanakan keputusan.

Pada hakekatnya semua langkah-langkah pengambilan keputusan ini adalah bagian dari siklus pengendalian.

2.2.7. Perencanaan Ulang (*Revise Baseline Plan*)

Langkah yang harus ditempuh apabila terjadi suatu perubahan dalam proyek adalah melakukan perencanaan ulang terhadap rencana dasar. Hal ini harus dilakukan supaya tindakan koreksi yang dilakukan dapat dimasukkan sebagai rencana dan kemudian dapat dilaksanakan.

Hubungan antara langkah-langkah pengendalian proyek yang telah dipaparkan diatas terjalin menjadi sebuah siklus yang dapat dilihat pada Gambar 2.1. dibawah ini.



Gambar 2.1 Siklus Pengendalian Proyek (*Project Control Cycle*)
(Sumber : R. Burke, 1999, "Project Management : Planning and Control Techniques",
John Wiley and Sons Ltd, England, page 92)

2.3. Unsur-unsur Pengendalian

Agar suatu sistem pengendalian dapat bekerja dan berjalan dengan efektif diperlukan unsur-unsur yang mampu mengarahkan pada pencapaian tujuan dari pengendalian itu sendiri. Beberapa unsur penting yang diperlukan adalah sebagai berikut :

2.3.1. Tolok Ukur yang Realistis

Sebagai tolok ukur dalam pengendalian biaya, alat yang digunakan adalah anggaran atau nilai kontrak yang telah diputuskan antara pemilik dengan kontraktor. Sedangkan untuk pengendalian jadwal, salah satu tolok ukur yang penting adalah *milestone*. Melihat fungsinya sebagai tolok ukur, maka suatu anggaran ataupun suatu *milestone* yang tidak realistis akan menyulitkan analisis hasil pengukuran dan menyebabkan pengambilan keputusan yang tidak tepat (*mislead*).

2.3.2. Perangkat yang Dapat Memproses dengan Cepat dan Tepat

Dalam suatu proyek harus tersedia manajemen yang akurat dalam memproses masukkan data dan informasi hasil pelaksanaan pekerjaan. Hal pengumpulan informasi ini sangat penting karena dapat menjadi indikator yang dipakai sebagai dasar pengambilan keputusan apabila terjadi perubahan rencana dalam proyek.

2.3.3. Prakiraan yang Akurat

Prakiraan (*forecast*) ini meliputi prakiraan biaya dan jadwal kegiatan, seperti biaya dan jadwal untuk pekerjaan tersisa sampai akhir penyelesaian proyek, evaluasi kecenderungan (*trend*) bilamana keadaan tidak mengalami perubahan, dan lain-lain.

2.3.4. Rencana Tindakan (*Action Plan*)

Tindakan ini diambil untuk mencegah pengeluaran biaya yang melebihi anggaran (*cost overrun*) dan keterlambatan (*schedule delay*), bila tanda-tanda akan terjadinya hal demikian telah terlihat.

2.4. Tahapan dalam Pengendalian

Sistematika penahapan mengenai pengendalian proyek yang luas pemakaiannya ialah penahapan yang disusun oleh United National Industrial Development Organization (UNIDO). Menurut UNIDO tahapan dalam pengendalian dapat dikelompokkan dalam tiga tahap, yaitu :

- Pengendalian tahap konseptual
- Pengendalian tahap perencanaan dan pemantapan (PP) / definisi
- Pengendalian tahap implementasi fisik

2.4.1. Pengendalian Tahap Konseptual

Pada tahap konseptual ini yang harus dilakukan ialah menuangkan semua ide atau gagasan yang muncul, kemudian menyatukan semua ide dan gagasan tersebut untuk membuat keputusan. Keputusan yang dihasilkan selanjutnya dijadikan dasar atau garis besar perwujudan fisik yang akan dilaksanakan. Pada tahap ini telah ditetapkan secara teoritis mengenai dasar jumlah biaya proyek, karena pada tahap ini mulai diidentifikasi batasan lingkup proyek, seperti memilih berbagai alternatif lokasi, filosofi desain, proses produksi, peralatan, dan lain-lain. Nilai dasar dari jumlah biaya proyek yang ditetapkan tersebut masih merupakan gambaran kasar atau batasan-batasan yang bersifat amat umum karena pada kondisi ini masih banyak faktor-faktor yang belum menentu dan segala sesuatunya dibuat atas perkiraan kondisi yang akan datang. Termasuk pula dalam tahap ini adalah meletakkan dasar-dasar standar mutu yang akan digunakan sebagai patokan. Proses pengkajian ini memerlukan keahlian dari berbagai disiplin ilmu, di mana mereka saling bertukar

pendapat dan wawasan sebelum sampai pada pilihan yang dianggap paling baik. Pada proses pengkajian ini seringkali terjadi perubahan atau perbaikan lingkup yang berakibat meningkatnya biaya proyek, yang disebabkan oleh keinginan para perancang untuk menciptakan suatu hasil yang lebih baik. Melihat kondisi ini, maka dalam periode desain engineering konseptual inilah (sewaktu pemilihan berbagai alternatif dilakukan dalam rangka menentukan lingkup proyek yang definitif) usaha-usaha pengendalian biaya memiliki potensi paling besar untuk menghemat total biaya proyek. Usaha ini dapat berupa:

1. Mengingatkan kepada para perancang dan pihak lain yang erat hubungannya dengan kegiatan itu agar selalu terus-menerus memperhatikan aspek biaya bila hendak merancang suatu sistem
2. Menghindari adanya rancangan yang berlebihan (*overdesign*), baik dari segi kualitas maupun kuantitas
3. Memakai pendekatan berdasarkan prinsip optimasi desain
4. Sejauh mungkin menerapkan metode rekayasa nilai.

Usaha ini dilakukan sejak awal dari kegiatan desain engineering. Dalam hal itu, pada waktu-waktu tertentu pimpinan perusahaan dan mereka yang bersangkutan dengan proyek akan menerima laporan mengenai situasi atau status terakhir perkembangan proyek, terutama dalam aspek biaya.

2.4.2. Pengendalian Tahap Perencanaan dan Pemantapan (PP)/Definisi

Ruang lingkup kerja pada proyek konstruksi sangat luas, ruang lingkup ini dapat berupa:

1. Spesifikasi / kapasitas peralatan utama
2. Denah instalasi
3. Pemeriksaan contoh tanah lokasi
4. Indikasi sumber tenaga kerja
5. Indikasi jadwal dan biaya
6. Strategi implementasi (penggunaan kontraktor, konsultan, bentuk kontrak, dan lain-lain)

Adanya ruang lingkup pekerjaan yang semakin kompleks dari suatu proyek dapat berarti semakin besar pula kemungkinan biaya dan jadwal proyek untuk berubah dari estimasi semula bila tidak dikendalikan dengan sebaik-baiknya. Pengendalian jadwal dan biaya pada periode ini memusatkan perhatian pada hal-hal berikut:

- a. Mengkaji (*review*) hasil kerja engineering, terutama bagan arus proses, dan pemilihan material serta peralatan.
- b. Membicarakan patokan-patokan penilaian ekonomi yang digunakan.
- c. Menggunakan metode rekayasa nilai.

2.4.3. Pengendalian Tahap Implementasi Fisik

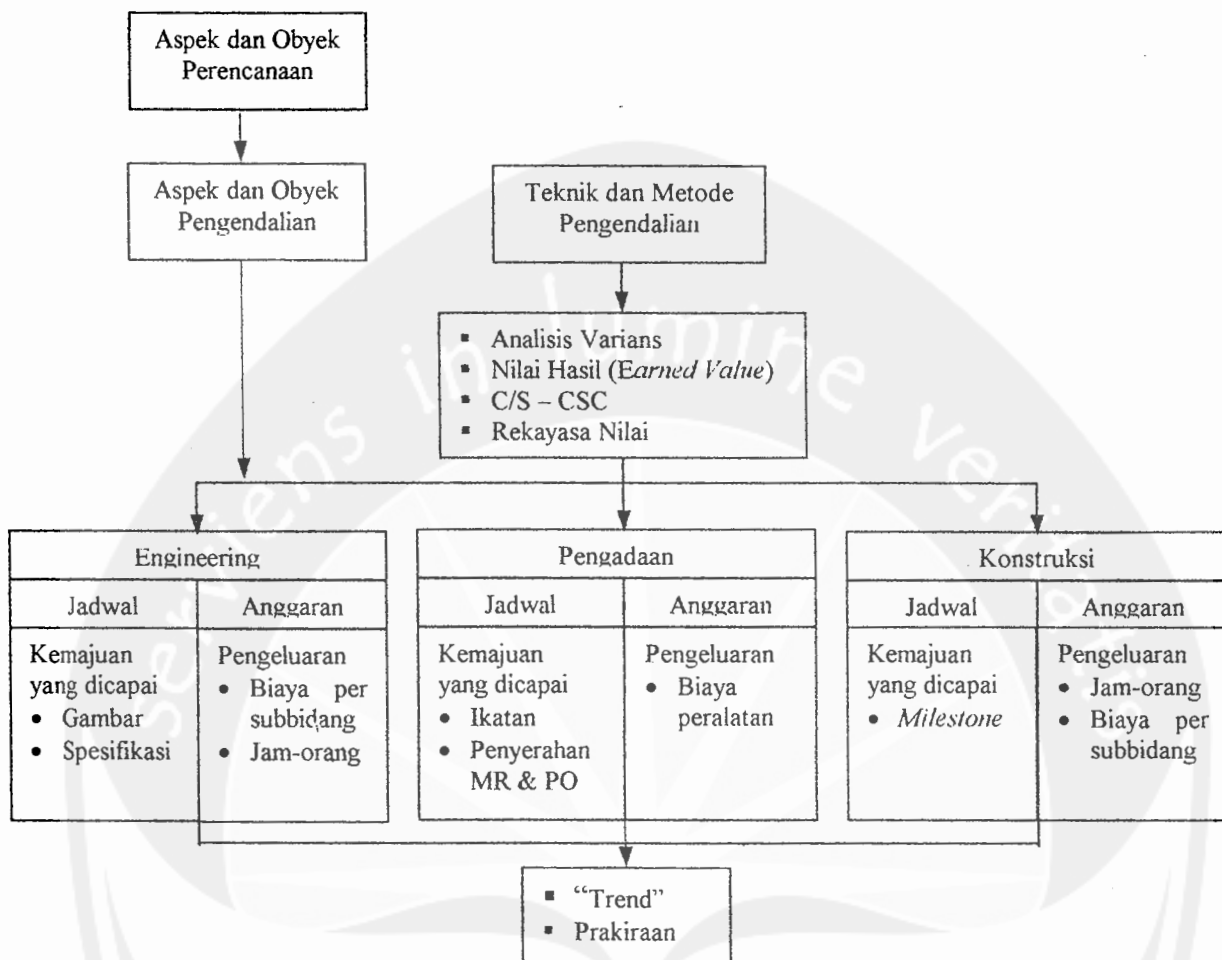
Pada tahap implementasi fisik ini difokuskan pada berjalannya kegiatan-kegiatan utama yang berupa:

1. Desain engineering terinci.
2. Pengadaan termasuk pemesanan peralatan ke pabrik pembuatnya.
3. Konstruksi di lapangan lokasi proyek.

Pengendalian biaya dan jadwal pada tahap ini ditujukan kepada ketiga kegiatan utama tersebut, dengan memantau dan menganalisis aspek-aspek berikut:

- a. Pemakaian biaya dibanding dengan anggaran.
- b. Pemakaian jam-orang dibanding dengan anggaran / perencanaan.
- c. Kemajuan berbagai pekerjaan dibanding dengan jadwal induk atau *milestone*.
- d. Efisiensi penggunaan sumber daya lain, seperti peralatan konstruksi dan lain-lain.
- e. Kinerja dan produktivitas.

Pada Gambar 2.2 berikut, menunjukkan sistematika proses pemantauan dan pengendalian aspek biaya dan jadwal.



Gambar 2.2 Ringkasan sistematika pemantauan dan pengendalian biaya dan jadwal proyek

(sumber : I. Soeharto, 1995, "Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional", Erlangga, Jakarta, hal 289)

2.5. Milestone

Milestone atau Tonggak Kemajuan (TK) adalah *event* yang mempunyai fungsi kunci dilihat dari pencapaian keberhasilan proyek dari segi jadwal. *Milestone* menandai waktu mulai atau akhir dari suatu kegiatan penting, yang bila terlambat akan mempunyai dampak negatif yang cukup besar. Arti penting ini dihubungkan dengan keterkaitan peristiwa tersebut dengan kegiatan yang lain yang tidak dapat dimulai atau dilanjutkan sebelum *milestone* tercapai. Dengan kata lain *milestone*

merupakan *event* kunci bagi berlangsungnya kegiatan berikutnya atau merupakan peristiwa yang terjadi pada jalur kritis. *Milestone* ditentukan pada saat perencanaan, yang disiapkan sebagai tolok ukur pengendalian waktu (*time control*) pada proyek.

2.6. Jadwal Bagan Balok

Jadwal proyek yang sering digunakan ialah bagan balok horizontal (*barchart*), yang ditemukan oleh Henry L. Grantt pada tahun 1917. Meskipun penggunaan bagan balok horizontal lebih sering dijumpai, namun pada hakekatnya dikenal juga adanya bagan balok vertikal.

2.6.1. Bagan Balok Horisontal (*Barchart*)

Bagan balok horisontal sering dipakai untuk menyajikan laporan kemajuan kegiatan proyek. Dengan bagan balok horisontal dapat diidentifikasi saat mulai, saat pelaporan dan akhir penyelesaian. Mengingat mudahnya dipahami maka bagan balok horisontal merupakan alat komunikasi yang efektif bagi para penyelenggara proyek. Bagan balok horisontal ini dapat dibuat dengan langkah-langkah yang sederhana. Langkah pertama ialah menentukan kegiatan yang akan dilaksanakan pada kolom paling kiri sesuai dengan urutan waktu pelaksanaan. Durasi dari masing-masing kegiatan digambarkan dengan sebuah balok horizontal disebelah kanan uraian kegiatan. Adapun ukuran panjang dari balok tersebut menyesuaikan durasi tiap-tiap kegiatan tersebut. Waktu rencana untuk memulai dan diselesaikannya kegiatan ditunjukkan dengan skala waktu yang ditempatkan pada bagian atas bagan.

Pada Tabel 2.1 dapat dilihat contoh data kegiatan yang akan diubah menjadi jadwal bagan balok (*barchart*) seperti yang terlihat pada Gambar 2.3

Tabel 2.1 *Activity Data*

Activity Description	Duration	Start Date	Finish Date
Lay foundations	4 days	March, 1	March, 4
Build walls	8 days	March, 5	March, 12
Install roof	3 days	March, 13	March, 15

(Sumber : R. Burke, 1999, "*Project Management : Planning and Control Techniques*", John Wiley and Sons Ltd, England, page 143)

Activity Description	Mon 1	Tue 2	Wed 3	Thu 4	Fri 5	Sat 6	Sun 7	Mon 8	Tue 9	Wed 10	Thu 11	Fri 12	Sat 13	Sun 14	Mon 15
Lay foundations	■	■	■	■											
Build walls					■	■	■	■	■	■	■	■			
Install roof													■	■	■

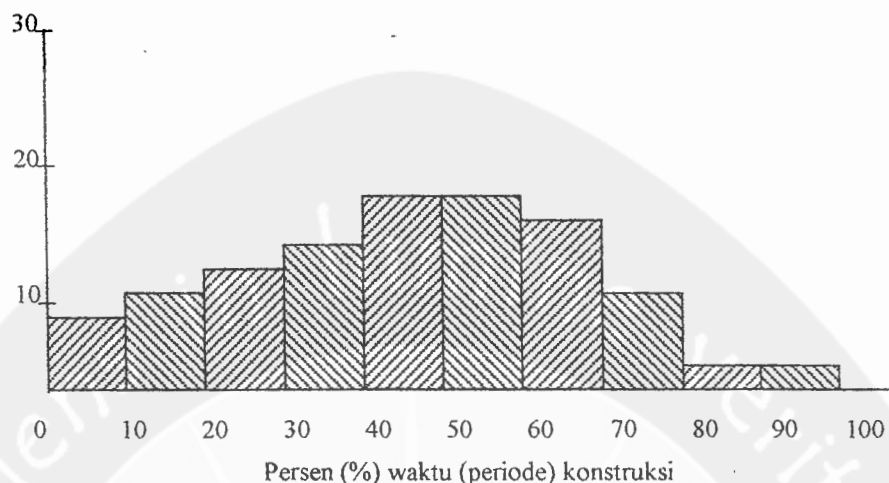
Gambar 2.3 *Simple Barchart*

(Sumber : R. Burke, 1999, "*Project Management : Planning and Control Techniques*", John Wiley and Sons Ltd, England, page 143)

2.6.2. Bagan Balok Vertikal

Bagan balok ini sering dipakai untuk membandingkan keadaan, misalnya jenis biaya proyek dari waktu ke waktu. Bagan balok vertikal yang menunjukkan persen kemajuan kegiatan proyek per satuan waktu dapat dilihat pada Gambar 2.4

Persen (%) penyelesaian per 10% periode konstruksi



Gambar 2.4 Grafik persen kemajuan kegiatan per persen waktu
(sumber : I. Soeharto, 1995, "*Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*",
Erlangga, Jakarta, hal 647)

2.7. Laporan dan Rapat Berkala

2.7.1. Laporan Mingguan Rapat Koordinasi

Laporan dan rapat mingguan mengupas kegiatan operasional jangka pendek di lapangan atau di kantor pusat, yang berkaitan dengan pencapaian kemajuan proyek. Bersifat spesifik, mendalam, dan terinci dengan lingkup yang terbatas. Umumnya dibagi per area atau per disiplin, dipimpin oleh penyelia, dan menjabarkan perencanaan pekerjaan yang akan datang, serta mengkaji hasil-hasil pelaksanaan minggu yang lalu.

2.7.2. Laporan Kegiatan Konsultasi

Salah satu mekanisme yang efektif dalam memantau dan mengendalikan kegiatan konsultasi adalah dengan mengadakan laporan dan rapat. Bentuk laporan pada umumnya adalah sebagai berikut:

2.7.2.1. Laporan Pertama (*Inception Report*)

Laporan ini diterbitkan sekitar 2 bulan setelah konsultan mulai bertugas. Laporan berisi tentang hal-hal yang berkaitan dengan persiapan implementasi pekerjaan, dan menunjukkan indikasi apakah segala sesuatu telah dilaksanakan sesuai dengan kerangka acuan dan kontrak.

2.7.2.2. Laporan Berkala

Laporan berkala, atau *progress report* menjelaskan kemajuan pekerjaan yang sedang ditangani. Isinya singkat dan bermaksud membuat klien dapat mengikuti dari waktu ke waktu perkembangan lingkup tugas yang diberikan. Meliputi aspek teknis dan administratif, menggrisi bawah persoalan dan kesulitan yang dihadapi, serta usulan jalan keluar yang ditempuh. Laporan berkala dapat dibuat mingguan, bulanan atau kwartalan sesuai dengan keperluan.

2.7.2.3. Laporan Akhir

Laporan akhir berisi uraian menyeluruh perihal tugas yang diberikan sesuai kerangka acuan.

2.8. Definisi Metode Nilai Hasil

Metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Method*) menurut Burke (1999), didefinisikan sebagai pengukuran prestasi atau nilai dari pekerjaan yang telah terlaksana pada saat ini. Menurut Gray dan Larson (2000), *Earned Value* dijelaskan sebagai sistem yang membandingkan antara biaya rencana dan biaya aktual untuk mengukur kegiatan mana yang benar-benar dapat terselesaikan dengan biaya yang dianggarkan. Frailey (2000) berpendapat bahwa *Earned Value Analysis* (EVA) adalah suatu langkah untuk mengukur pekerjaan yang benar-benar terlaksana pada suatu proyek dan untuk memproyeksikan besarnya biaya dan lamanya waktu pada akhir proyek. Sedangkan pendapat Soeharto (1995), *Earned Value* adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan.

Earned Value Method (EVM) adalah suatu teknik pengendalian proyek yang dapat melakukan pengukuran pelaksanaan proyek secara kuantitatif. EVM mencakup biaya yang dikeluarkan sesuai jadwal kerja yang telah terlaksana. Teknik *earned value* ini unggul bila diterapkan untuk mengevaluasi kemajuan proyek dalam rangka mengidentifikasi potensi keterlambatan jadwal (*slippage*), dan penggunaan biaya yang melebihi anggaran (*budget overruns*).

EVM adalah metode analisis variansi. Analisis variansi mengukur selisih antara perhitungan pada pelaksanaan sebenarnya dengan standar semula. Selisih yang digunakan pada EVM dapat dibagi menjadi dua, yaitu Variansi Biaya (*Cost Variance/CV*) dan Variansi Jadwal (*Schedule Variance/SV*).

2.9. Tiga Nilai Dasar dalam *Earned Value*

Earned Value dihitung menggunakan data dari tiga nilai, yang diukur setiap minggu, bulan, atau periode-periode tertentu sesuai kebutuhan. Tiga nilai tersebut adalah : *Budget Cost of Work Performed* (BCWP), *Budget Cost of Work Schedule* (BCWS), dan *Actual Cost of Work Performed* (ACWP). Dengan menggunakan 3 nilai dasar diatas, dapat dihitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek seperti:

- a. Variansi biaya dan variansi jadwal terpadu.
- b. Memantau perubahan variansi terhadap angka standar.
- c. Indeks produktivitas dan kinerja.
- d. Prakiraan biaya penyelesaian proyek.

2.9.1. *Budget Cost of Work Performed* (BCWP) atau *Earned Value*

BCWP merupakan indikator yang menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang bobot atau prosentase pekerjaan yang telah diselesaikan, terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut. Dengan kata lain BCWP adalah nilai dari biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk menyelesaikan keseluruhan pekerjaan yang telah terlaksana hingga saat analisis dilakukan (*time now*). BCWP dapat menjawab pertanyaan “berapa banyak pekerjaan yang benar-benar telah terselesaikan?”

2.9.2. Budget Cost of Work Schedule (BCWS)

BCWS ini sama dengan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Jadi di sini terjadi perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja, dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolok ukur dalam pelaksanaan pekerjaan. Dapat dikatakan pula BCWS adalah nilai dari total biaya rencana proyek hingga saat analisis dilakukan (*time now*). BCWS dapat menjawab pertanyaan “ berapa biaya rencana yang dianggarkan untuk proyek hingga saat analisis?”

2.9.3. Actual Cost of Work Performed (ACWP)

ACWP adalah biaya yang sebenarnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah terlaksana. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan (misalnya akhir bulan), yaitu catatan segala pengeluaran biaya aktual dari paket kerja atau kode akuntansi termasuk perhitungan *overhead* dan lain-lain. Jadi, ACWP merupakan jumlah aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan pekerjaan hingga saat analisis dilakukan (*time now*). ACWP dapat menjawab pertanyaan “ berapa banyak biaya yang sebenarnya telah dikeluarkan hingga saat analisis?”

2.10. Kelebihan Metode Nilai Hasil

Metode Nilai Hasil seperti yang dipaparkan oleh Christensen (1998) memiliki sedikitnya sepuluh kelebihan atau kebaikan dibanding metode pengendalian yang lain. Kesepuluh kelebihan itu dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini.

Tabel 2.2 Kelebihan metode *Earned Value*

1	Satu-satunya sistem manajemen pengendalian yang menyediakan data terpercaya.
2	Penggabungan antara pekerjaan, jadwal, dan biaya menggunakan kerangka rincian kerja (<i>Work Breakdown Structure</i>).
3	Data-data dari proyek yang telah selesai bermanfaat untuk analisis perbandingan.
4	Indeks Kinerja Biaya kumulatif sebagai tanda peringatan awal.
5	Indeks Kinerja Jadwal sebagai tanda peringatan awal.
6	Indeks Kinerja Biaya adalah alat prediksi atas biaya akhir keseluruhan proyek.
7	Metode indeks dasar (kombinasi SPI dan CPI) untuk memperkirakan biaya akhir proyek.
8	" <i>To Complete Performance Index</i> " untuk mengevaluasi perkiraan biaya akhir.
9	"Indeks Kinerja Biaya" pada tiap periode (mingguan, bulanan) sebagai patokan (tinggi rendahnya biaya).
10	Manajemen dengan prinsip pengecualian mampu meredam informasi yang berlebihan.

(sumber : D. Christensen, 1998, paper, *The Costs And Benefits Of The Earned Value Management Process*, Acquisition Review Quarterly, page 10)

2.11. Komponen *Earned Value*

Time now yang disebut juga dengan data harian, atau kemajuan harian atau kemajuan pada akhir minggu adalah istilah yang digunakan untuk mengindikasikan berdasarkan waktu apa kemajuan proyek dianalisis. Dalam *Earned Value* dikenal pula istilah *Percentage Complete* (PC). PC mengukur prestasi kegiatan dan kemajuan berdasar keadaan saat analisis (*time now*) dan itu diperlukan dalam perhitungan

menggunakan metode *Earned Value*. Selain itu dikenal pula istilah *Budget At Completion* (BAC) yaitu perkiraan biaya total proyek yang sebenarnya, berupa anggaran atau ketetapan, mengindikasikan dana yang dibutuhkan untuk keseluruhan pekerjaan. BCWP atau *earned value* yang berarti nilai pekerjaan yang telah terselesaikan hingga saat ini, dapat dirumuskan :

$$BCWP = PC \times BAC \dots\dots\dots (1)$$

2.12. Variansi dalam Metode Nilai Hasil

Variansi adalah perbedaan antara nilai rencana dan nilai kenyataan. Dalam konteks *Earned Value* ada beberapa isyarat penting yang menuntut perhatian seorang manajer proyek, diantaranya adalah :

2.12.1. *Schedule Variance* (SV)

Variansi jadwal adalah perhitungan selisih waktu antara kemajuan yang direncanakan (BCWS) dan kemajuan yang diperoleh (BCWP). Rumus untuk SV menurut Frailey (2002) :

$$SV = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

- SV = *Schedule Variance* atau variansi jadwal
- BCWP = *Budgeted Cost Of Work Performed* atau anggaran biaya berdasarkan prestasi
- BCWS = *Budgeted Cost of Work Schedule* atau biaya rencana pelaksanaan

Bila :

SV = 0 : pekerjaan terlaksana sesuai jadwal

SV < 0 : pekerjaan terlambat dari jadwal

SV > 0 : pekerjaan lebih cepat daripada jadwal

2.12.2. *Schedule Variance Percentage (SV %)*

Mengubah variansi jadwal ke dalam bentuk persen akan menunjukkan penyimpangan yang disebabkan oleh luasnya lingkup kegiatan.

$$SV \% = \frac{SV}{BCWS} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

2.12.3. *Cost Variance (CV)*

Variansi biaya adalah perhitungan selisih antara nilai hasil (BCWP) dengan biaya nyata dari pekerjaan yang telah terlaksana (ACWP). Rumus untuk CV menurut Frailey (2002) :

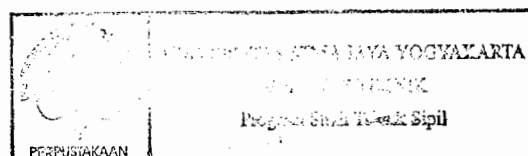
$$CV = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

CV = *Cost Variance* atau variansi biaya

BCWP = *Budgeted Cost Of Work Performed* atau anggaran biaya berdasarkan prestasi

ACWP = *Actual Cost of Work Performed* atau biaya nyata yang dikeluarkan untuk prestasi yang telah dicapai



Bila :

CV = 0 : pekerjaan terlaksana sesuai anggaran

CV < 0 : pekerjaan menggunakan biaya melebihi anggaran

CV > 0 : pekerjaan menggunakan biaya lebih kecil dari anggaran

2.12.4. *Cost Variance Percentage (CV %)*

Mengubah CV menjadi CV % akan mencegah terjadinya penyimpangan yang disebabkan oleh luasnya lingkup kegiatan.

$$CV \% = \frac{CV}{BCWP} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

Pada Tabel 2.3 berikut ini akan dapat dibaca dengan jelas mengenai kondisi proyek berdasarkan analisis variansi terpadu, yaitu analisis dengan menggabungkan variansi jadwal dan variansi biaya.

Tabel 2.3 Analisis Variansi Terpadu

Variansi Jadwal SV = BCWP - BCWS	Variansi Biaya CV = BCWP - ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana 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 diatas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya di atas anggaran

(sumber : I. Soeharto, 1995, "*Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*", Erlangga, Jakarta, hal 273)

2.13. Indeks Produktivitas dan Kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya. Ini dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks

produktivitas dibedakan atas indeks kinerja biaya dan indeks kinerja jadwal. Berikut ini adalah rumusan mengenai indeks kinerja menurut Frailey (2002).

Indeks Kinerja Biaya / *Cost Performance Index* (CPI)

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \dots\dots\dots (6)$$

Indeks Kinerja Jadwal / *Schedule Performance Index* (SPI)

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \dots\dots\dots (7)$$

Bila angka indeks kinerja ditinjau lebih lanjut, akan terlihat hal-hal sebagai berikut :

- a. Angka indeks kinerja kurang dari satu (<1) berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu yang tidak benar dalam pelaksanaan pekerjaan.
- b. Sejalan dengan pemikiran diatas, bila angka indeks kinerja lebih dari satu (>1) maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana
- c. Makin besar perbedaannya dari angka 1 maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi, yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, perlu diadakan pengkajian apakah mungkin perencanaannya atau anggarannya justru yang tidak realistis.

Tabel 2.4 berikut akan memperlihatkan secara lebih mudah mengenai pemahaman atau penginteprestasian kondisi proyek berdasarkan indeks kinerja.

Tabel 2.4 Intepretasi Indeks

Indeks	Biaya (CPI)	Jadwal (SPI)
> 1	Dibawah anggaran	Lebih cepat dari jadwal
= 1	Sesuai anggaran	Sesuai jadwal
< 1	Melebihi anggaran	Lebih lambat dari jadwal

(Sumber : C. Grey and E. Larson, 2000, "Project Management Process", Irwin McGraw-Hill, Singapore, page 377)

Penyimpangan indeks kinerja dapat diketahui dari perhitungan *Critical Ratio* (CR) yang dirumuskan oleh Rodriguez (2002) sebagai berikut :

$$CR = SPI \times CPI \dots\dots\dots (8)$$

Bila :

- $0.9 < CR < 1.2$: OK, artinya penyimpangan dari rencana masih dapat diterima
- $0.8 < CR < 0.9$ atau $1.2 < CR < 1.3$: CHECK, artinya disarankan untuk melakukan evaluasi pada proyek
- $CR > 1.3$ atau $CR < 0.8$: RED FLAG, artinya proyek benar-benar menyimpang dari rencana

2.14. Peramalan Menggunakan Metode Nilai Hasil

Membuat prakiraan biaya dan jadwal penyelesaian proyek yang dihasilkan dari nilai BCWS, BCWP, dan ACWP yang dibuat pada saat pelaporan akan memberikan proyeksi/peramalan mengenai akhir proyek. Peramalan tersebut belum tentu memberikan jawaban angka yang tepat karena tergantung dari akurasi

penghitungan dan rumus yang akan digunakan. Meskipun demikian, peramalan biaya akhir dan total durasi proyek amat bermanfaat karena dapat memberikan peringatan awal mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, apabila keadaan proyek masih seperti pada saat penelitian (saat ini).

Pada peramalan menggunakan Metode *Earned Value* digunakan beberapa istilah, diantaranya :

2.14.1. *Estimate To Complete (ETC)*

ETC adalah perkiraan biaya untuk kegiatan yang masih tersisa. Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap seperti pada saat penelitian, maka perkiraan biaya untuk kegiatan tersisa dapat dirumuskan (Gray and Larson, 2000) :

$$ETC = \frac{(BAC - BCWP)}{BCWP/ACWP} \dots\dots\dots (9)$$

2.14.2. *Estimate At Completion (EAC)*

EAC adalah peramalan biaya akhir proyek. Membuat prakiraan biaya akhir proyek yang didasarkan atas nilai BCWS, BCWP, dan ACWP yang diperoleh pada saat analisis akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*Estimate At Completion - EAC*). Besarnya nilai EAC menurut Banarjee dan Das (2003), Cleland dan Ireland (2002), Rodriguez (2002), Lewis (2001), Wilkens (1999), dan Soeharto (1995) akan dapat diramalkan dengan rumus:

$$EAC = \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} + ACWP \dots\dots\dots (10)$$

Peramalan biaya akhir, oleh Humphreys & Associates (2001) diistilahkan sebagai *Independent Estimate at Completion* (I_{EAC}) dan dirumuskan sebagai berikut :

$$I_{EAC} = ACWP + Performance\ Factor \times (BAC - BCWP) \dots\dots\dots(11)$$

Performance Factor dapat dihitung dengan 3 cara, yaitu:

$$a. \text{ Performance Factor} = \frac{1}{CPI} \dots\dots\dots(12)$$

$$b. \text{ Performance Factor} = \frac{1}{[(0,8 \times CPI) + (0,2 \times SPI)]} \dots\dots\dots(13)$$

$$c. \text{ Performance Factor} = \frac{1}{(CPI \times SPI)} \dots\dots\dots(14)$$

Adanya tiga rumus yang berbeda untuk perhitungan *Performance Factor* menyebabkan perhitungan I_{EAC} juga dapat dilakukan dengan tiga rumus sebagai berikut :

$$I_{EAC} = ACWP + \frac{1}{CPI} \times (BAC - BCWP) \dots\dots\dots(15)$$

$$I_{EAC} = ACWP + \frac{1}{[(0,8 \times CPI) + (0,2 \times SPI)]} \times (BAC - BCWP) \dots\dots\dots(16)$$

$$I_{EAC} = ACWP + \frac{1}{(CPI \times SPI)} \times (BAC - BCWP) \dots\dots\dots(17)$$

Rumus I_{EAC} pertama Humphreys and Associates (2001) yaitu rumus (15), sama dengan rumus EAC yang umum dipakai yaitu rumus (10).

2.14.3. *Estimated Completion Date (ECD)*

ECD adalah peramalan durasi total proyek. Menurut Humphreys & Associates, Inc. (2001) *Estimated Completion Date* adalah waktu yang masih akan dilalui ditambah waktu yang telah dilalui (*time now*).

ECD dirumuskan sebagai berikut:

$$ECD = \frac{BAC - BCWP_{cum}}{BCWS_{current}} + Time\ Now \dots\dots\dots (18)$$

$$ECD = \frac{BAC - BCWP_{cum}}{BCWS_{average}} + Time\ Now \dots\dots\dots (19)$$

$$ECD = \frac{BAC - BCWP_{cum}}{BCWP_{current}} + Time\ Now \dots\dots\dots (20)$$

$$ECD = \frac{BAC - BCWP_{cum}}{BCWP_{average}} + Time\ Now \dots\dots\dots (21)$$

Keterangan :

$BCWP_{cum}$ adalah nilai hasil atau prestasi yang dicapai sejak awal proyek hingga saat penelitian.

$BCWS_{current}$ adalah bobot prestasi yang direncanakan pada suatu periode waktu tertentu.

$BCWS_{average}$ adalah rata-rata bobot prestasi rencana tiap minggu yang dihitung dari awal proyek hingga periode saat dilakukan penelitian.

$BCWP_{current}$ adalah nilai hasil yang dicapai dalam satu periode waktu tertentu.

$BCWP_{average}$ adalah rata-rata nilai hasil atau prestasi tiap minggu yang dihitung sejak proyek dimulai hingga pada saat penelitian.

Menurut Humphreys & Associates, perhitungan dengan menggunakan rumus (20) dan (21) lebih disarankan daripada menggunakan rumus (18) dan (19) karena rumus (20) dan (21) adalah penghitungan berdasar pada kemajuan proyek yang sebenarnya terjadi, bukan berdasar pada data perencanaan yang belum tentu sama keadaannya dibanding saat penelitian. Hasil penghitungan ECD yang diperoleh dengan rumus (20) akan sangat dipengaruhi oleh prestasi pada saat itu saja, sedangkan penghitungan dengan rumus (21) akan didapat nilai ECD berdasarkan prestasi rata-rata yang dicapai sejak proyek dimulai hingga penelitian (*time now*).

Estimated Completion Date disebut oleh Frailey (2002) sebagai *Schedule At Completion* (SAC). SAC dirumuskan :

$$SAC = \frac{Schedule}{SPI} \dots\dots\dots (22)$$

Estimated Completion Date disebut oleh Gerosa dan Spazio (2002), sebagai *Time At Completion* (TAC). TAC dirumuskan :

$$TAC = \frac{PAC}{SPI} \dots\dots\dots (23)$$

Keterangan :

PAC (*Plan At Completion*) sama dengan *Schedule*, yaitu total durasi rencana yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh proyek. Walaupun menggunakan istilah yang berbeda, pada dasarnya rumus (22) sama dengan rumus (23).

2.14.4. *Variance At Completion (VAC)*

VAC adalah peramalan mengenai selisih akhir antara biaya perencanaan dengan biaya yang sesungguhnya dikeluarkan. VAC dirumuskan oleh Frailey (2002) sebagai berikut:

$$VAC = BAC - EAC \dots \dots \dots (24)$$

2.14.5. *To Complete Performance Index (TCPI)*

Setelah diketahui dari laporan bahwa proyek berjalan dibelakang jadwal atau melebihi anggaran, pertanyaan selanjutnya adalah “Dapatkah kita berbuat sesuatu supaya proyek kembali sesuai rencana?”. Untuk mengetahui tindakan bagaimana yang harus diambil, digunakan suatu indeks yang disebut “*To Complete Performance Index*”. TCPI, oleh Humphreys & Associates (2001) dirumuskan :

$$TCPI = \frac{BAC - BCWP_{cum}}{EAC - ACWP_{cum}} \dots \dots \dots (25)$$

Bila :

TCPI > 1 : kita harus mengusahakan prestasi yang lebih dari pada rencana supaya kembali pada jadwal semula

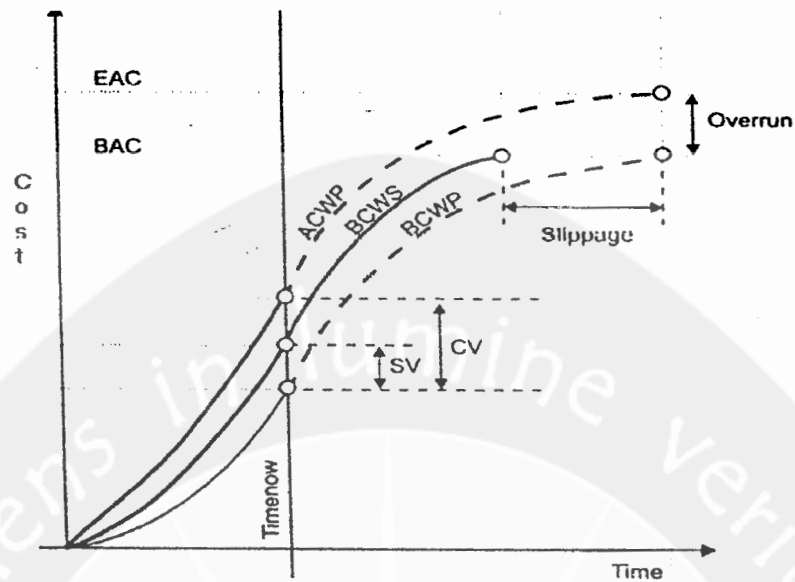
TCPI < 1 : kita bisa melanjutkan proyek dengan prestasi dibawah perencanaan untuk kembali pada jadwal semula

2.15. Menggambar Kurva *Earned Value*

Identifikasi nilai hasil dapat juga dilakukan dengan menggambar *grafik Earned Value* dengan langkah-langkah berikut ini.

1. Gambar kurva BCWS (kurva S pada perencanaan dasar proyek)
2. Gambar kurva BCWP (integrasi antara prestasi yang dicapai saat ini dengan rencana biaya total proyek)
3. Gambar kurva ACWP (integrasi antara prestasi yang dicapai saat ini dengan biaya aktual proyek hingga saat pelaporan),
4. Gambar varian jadwal dan varian biaya (SV dan CV)
5. Menentukan seberapa jauh proyek di depan/di belakang perencanaan awal.

Gambar 2.5 berikut adalah contoh dari kurva Nilai Hasil (*Earned Value Curve*).



Gambar 2.5 Kurva Nilai Hasil (*Earned Value Curve*)

(Sumber : R. Burke, 1999, "Project Management : Planning and Control Techniques", John Wiley and Sons Ltd, England, page 205)

Keterangan Gambar :

- EAC (*Estimate At Completion*) : perkiraan biaya total pada akhir proyek.
- BAC (*Budget At Completion*) : biaya total proyek berdasarkan rencana awal.
- BCWP (*Budget Cost of Work Performed*) : nilai hasil dari sudut pandang prosentase pekerjaan yang telah diselesaikan.
- BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*) : nilai hasil dari sudut pandang prosentase pekerjaan yang direncanakan.
- ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) : biaya nyata yang dikeluarkan untuk pekerjaan yang terlaksana.
- *Overrun* : pembengkakan biaya pada akhir proyek.
- *Slippage* : keterlambatan jadwal pada akhir proyek.
- SV (*Schedule Variance*): selisih antara BCWP dan BCWS
- CV (*Cost Variance*) : selisih antara BCWP dan ACWP

2.16. Menggambar Kurva S (Kurva BCWS)

Untuk dapat menggambar kurva BCWS dengan tepat, digunakan langkah-langkah seperti berikut ini.

1. Membuat atau menggambar *barchart* awal mula proyek yang menunjukkan pengeluaran secara periodik, seperti contoh pada Tabel 2.5 dibawah ini .

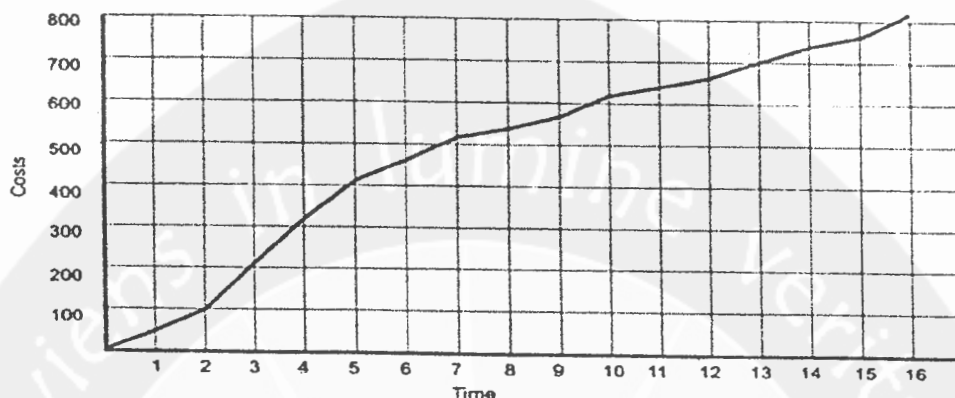
Tabel 2.5 *Barchart* (menunjukkan pengeluaran per hari)

Activity list	MAY															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
100	50	50														
200			50	50	50	-	-	-	-	-	◆					
300			10	10	10	10	10	10								
400			50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	◆			
500						10	10	10	10	10	-	-	-	-	-	◆
600									30	30	30	30	30	30	30	
700					30	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	◆
800																50
Expenses per day	50	50	110	110	90	50	50	20	40	40	30	30	30	30	30	50
Accumulated expense	50	100	210	320	410	460	510	530	570	610	640	670	700	730	760	810

(Sumber : R. Burke, 1999, "Project Management : Planning and Control Techniques", John Wiley and Sons Ltd, England, hal 187)

2. Menempatkan nilai linear per hari. Sebagai contoh : aktivitas 100 membutuhkan biaya \$100 untuk 2 hari, sehingga untuk 1 hari dianggarkan \$50.
3. Menjumlahkan nilai biaya secara vertikal untuk mendapatkan total pengeluaran harian. Untuk tanggal 3 Mei, setelah dijumlahkan biaya dari aktivitas 200, 300, dan 400 yaitu \$50, \$10, dan \$50, didapat pengeluaran harian \$110.
4. Siapkan grafik perbandingan antara biaya dan waktu, untuk mendapatkan nilai biaya harian atas kurva pembelanjaan.
5. Akumulasikan nilai harian dari kiri ke kanan untuk mendapatkan jumlah total pengeluaran hingga saat ini.

6. Plotkan nilai akumulasi tersebut pada grafik perbandingan antara biaya dan waktu (Gambar 2.6). Ini akan menghasilkan kurva S (kurva BCWS).



Gambar 2.6 Kurva S (akumulasi biaya yang terpakai)
(Sumber : R. Burke, 1999, "Project Management : Planning and Control Techniques", John Wiley and Sons Ltd, England, hal 187)

2.17. Pengawasan Peramalan

Tidak selamanya teknik peramalan yang digunakan akan selalu tepat, ada kalanya hasil dari teknik peramalan tersebut menyimpang dari batas-batas yang dapat "ditolerir". Untuk itu perlu diadakan pengawasan peramalan (*forecast control*).

Jika misalnya terjadi penyimpangan dari batas-batas yang dapat ditolerir maka perusahaan dapat melakukan salah satu di antara dua tindakan berikut:

- a. Menggunakan teknik peramalan lain yang lebih baik, artinya yang dapat memperkirakan secara lebih akurat untuk waktu yang akan datang.
- b. Melakukan perubahan terhadap batas toleransi hasil peramalan, artinya jarak atau batas toleransinya diperlebar sehingga dapat menampung penyimpangan yang terjadi, selama hal tersebut tidak merugikan perusahaan.

Hal yang perlu dicatat adalah seberapa besar penyimpangan itu telah terjadi. Salah satu patokan yang dapat digunakan untuk melakukan pengawasan peramalan, adalah “Kesalahan Absolut Rata-rata” (*Average Absolute Error*). AAE adalah rata-rata selisih absolut antara nilai peramalan dan nilai riil tanpa memperhatikan tanda positif atau negatif dari selisih tersebut dibagi dengan banyaknya waktu data peramalan. AAE, menurut Husnan (1994) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$AAE = \frac{\sum |Y - Y'|}{n} \dots\dots\dots (26)$$

Keterangan :

- AAE = *Average Absolute Error*
- Y = Data riil
- Y' = Data peramalan
- n = Banyaknya waktu data peramalan