BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Umum

Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu, yang didalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya. Secara umum terdapat 3 (tiga) indikator yang menunjukan keberhasilan suatu proyek (Soeharto, 1997), yaitu:

1. *On time* (tepat waktu) yaitu ketepatan waktu menyelesaikan proyek sesuai dengan yang dijadwalkan.
2. *On specification* (tepat spesifikasi / kualitas) yaitu ketepatan spesifikasi dari ketentuan yang telah ditentukan pemilik proyek.
3. *On budget* (tepat anggaran / biaya)

Tiga unsur tersebut berkaitan dengan pelaksanaan proyek yang meleset dari cakupan proyek yang seharusnya. Karena kompleksnya tugas, pentingnya proyek dan tingkat pengambilan keputusan dalam menangani suatu proyek diperlukan adanya manajemen proyek.

3.2 Manajemen Proyek

Manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisi, memimpin dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan (Soeharto, 1997). Lebih jauh manajemen proyek menggunakan system dan hierarki (arus kegiatan) vertikal dan horizontal.

Manajemen proyek merupakan penerapan dari ilmu pengetahuan, keahlian dan keterampilan, cara teknis yang baik dengan sumber daya terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja waktu, biaya dan mutu serta keselamatan kerja (Husen, 2009).

Proses untuk mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besarnya biaya (anggaran) yang dialokasi, jadwal, dan mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi pelaksana proyek yang sering diasosiasikan sebagi sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut sebagai kendala (*Triple Constraint*) yaitu: (Soeharto, 1997)

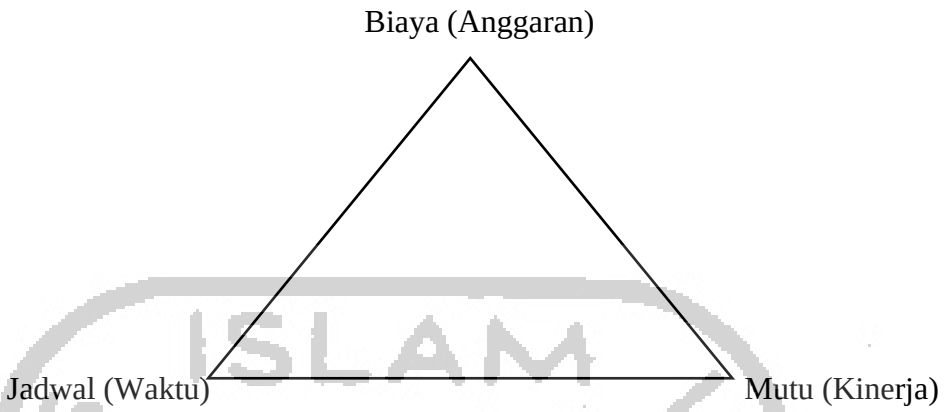
1. Anggaran

   Proyek yang harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan biaya dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi terbagi atas komponen-komponennya atau berperiode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian penyelesaian bagian-bagian proyek harus memenuhi sasaran anggaran per periode.
2. Jadwal

   Proyek harus dikerjakan dalam suatu kurun waktu yang ditentukan dan terbatas. Jika tidak, maka akan menimbulkan berbagai dampak negatif.
3. Mutu

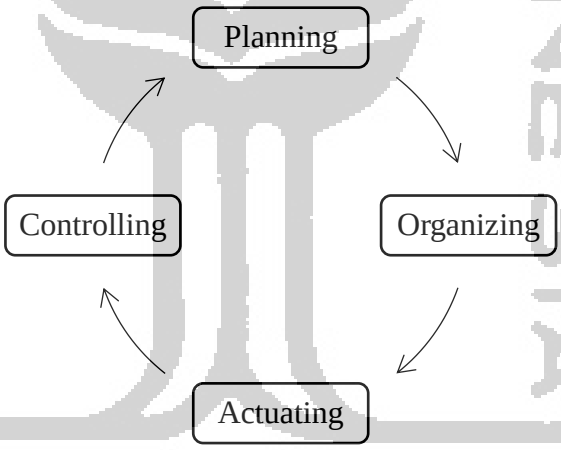
   Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi spesifikasi dan kriteria yang dipersyaratkan, yang berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use.*

Ketiga Batasan tersebut saling berhubungan, yang berarti jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatnya mutu, yang selanjutnya akan berakibat pada naiknya biaya yang dapat melebihi anggaran yang sudah ditetapkan. Sebaliknya, jika ingin menekan biaya, maka akan berimbas pada waktu dan mutu yang ditetapkan semula.



Gambar 3.1 Hubungan *Triple Constrain* (Soeharto, 1997)

Dalam proyek terdapat unsur-unsur manajemen proyek yaitu kegiatan yang harus diperhatikan dalam pelaksanaannya seperti, Perencanaan, Pengorganisasian, Pelaksanaan dan Pengendalian.



Gambar 3.2 Unsur-unsur Manajemen Proyek (Husen, 2009)

3.2.1 Perencanaan (*Planning*)

Pada kegiatan ini dilakukan antisipasi tugas dan kondisi yang dengan menetapkan sasaran dan tujuan yang harus dicapai. Perencanaan harus dibuat dengan lengkap, terpadu, cermat dan dengan tingkat kesalahan seminimal mungkin. Namun hasil perencanaan bukanlah dokumen yang bebas dari koreksi karena sebagai acuan untuk tahap pelaksanaan dan pengendalian, perencanaan harus tetap

disempurnakan secara berulang menyesuaikan dengan perubahan dan perkembangan yang terjadi pada proses selanjutnya (Husen, 2009).

3.2.2 Pengorganisasian (*Organizing*)

Pada kegiatan ini dilakukan identifikasi dan pengelompokan jenis-jenis pekerjaan, menentukan pendelegasian wewenang dan tanggung jawab personel serta meletakkan dasar bagi hubungan masing-masing unsur organisasi. Untuk menggerakkan organisasi, pimpinan harus mampu mengarahkan organisasi dan menjalin komunikasi antar pribadi dalam hierarki organisasi (Husen, 2009).

3.2.3 Pelaksanaan (*Actuating*)

Kegiatan ini adalah implementasi dari perencanaan yang telah ditetapkan sebelumnya, dengan melakukan tahapan pekerjaan yang sesungguhnya sehingga produk akhir sesuai dengan sasaran tujuan yang telah ditetapkan. Karena tahap perencanaan masih bersifat ramalan, maka pada tahap ini biasanya terjadi perubahan dari rencana yang telah ditetapkan (Husen, 2009).

3.2.4 Pengendalian (*Controlling*)

Kegiatan pada tahapan ini dimaksudkan untuk memastikan bahwa program dan aturan kerja yang telah ditetapkan dapat dicapai dengan penyimpanan paling minimal dan hasi yang memuaskan. Maka dari itu dibentuk kegiatan-kegiatan seperti, supervisi, inspeksi, dan tindakan koreksi (Husen, 2009)

3.3 Fungsi Manajemen Proyek

Manajemen proyek konstruksi merupakan proses penerapan fungsi-fungsi manajemen (perencanaan, pelaksanaan dan penerapan) secara sistematis pada suatu proyek dengan menggunakan sumber daya yang ada secara efektif dan efisien agar tercapai tujuan proyek secara optimal. Menurut Husen (2009) Manajemen konstruksi memiliki beberapa fungsi antara lain:

1. Sebagai *Quality Control* untuk menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan.

2. Mengantisipasi terjadinya perubahan kondisi di lapangan yang tidak pasti dan mengatasi kendala terbatasnya waktu pelaksanaan.
3. Memantau prestasi dan kemajuan proyek yang telah dicapai, hal itu dilakukan dengan laporan harian, mingguan dan bulanan.
4. Hasil evaluasi dapat dijadikan tindakan pengambilan keputusan terhadap masalah-masalah yang terjadi di lapangan.
5. Fungsi manajerial dari manajemen merupakan system informasi yang baik untuk menganalisis performa di lapangan.

3.4 Perencanaan Proyek

Proyek harus diselesaikan dalam kurun waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Apabila proyek tidak ditangani dengan benar, maka kegiatan dalam proyek akan mengakibatkan munculnya berbagai masalah yang pada akhirnya bermuara pada kegagalan dalam mencapai tujuan dan sasaran yang dituju. (Dipohusodo, 1995)

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 progres waktu untuk menyelesaikan proyek (Husen, 2009).

Penjadwalan atau *scheduling* adalah pengalokasikan waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada (Husen, 2009).

Dibawah ini beberapa rencana kerja yang umum digunakan antara lain:

1. Diagram balok / Batang (*Bar Chart*)
2. Kurva S

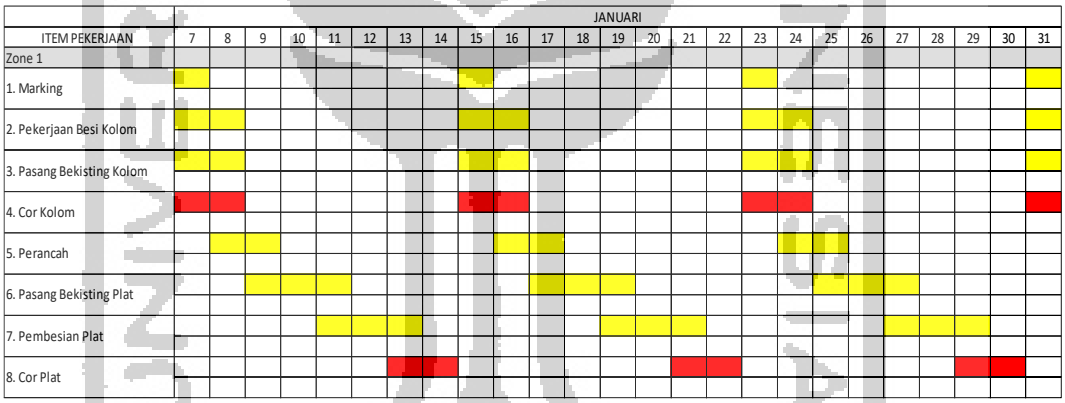
Untuk memilih rencana kerja yang tepat dalam pelaksanaan suatu pekerjaan pada proyek dibutuhkan suatu teknik yang tepat pula.

3.4.1 Diagram Balok (*Bar Chart*)

Diagram balok adalah suatu diagram yang terdiri dari bentuk bagan balok, dengan panjang balok yang merepresentasikan sebagai durasi pada setiap kegiatan. Panjang sebuah balok menunjukan saat mulai dan saat selesai yang direncanakan untuk setiap bagian-bagian pekerjaan dalam proyek.

Diagram balok terdiri dari sumbu x yang menyatakan waktu dalam hari, minggu atau bulan, dan sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek. Pada diagram ini juga dapat ditentukan *baseline/milestone* sebagai bagian target yang harus diperhatikan demi kelancaran produktivitas proyek secara keseluruhan (Husen, 2009).

Untuk *updating*, diagram balok dapat diperpanjang atau diperpendek dengan memerhatikan *total-floatnya*, yang menunjukan bahwa durasi bertambah atau berkurang sesuai dengan kebutuhan proses perbaikan jadwal (Husen, 2009).



Gambar 3.3 Contoh Diagram Balok

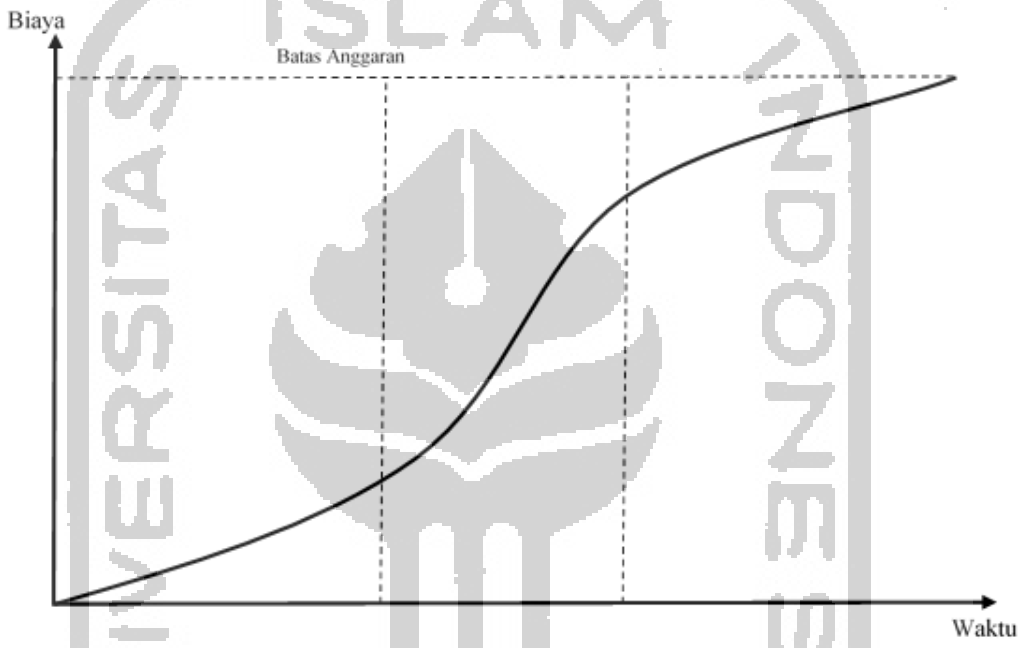
3.4.2 Kurva "S"

Kurva "S" merupakan cara lain untuk memperlihatkan adanya varians dengan menggunakan grafik/kurva. Kurva "S" akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang sudah diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila kurva rencana dibandingkan dengan kurva realisasi maka akan terlihat jika terjadi penyimpangan.

Pada jalur bagian bawah terdapat presentase rencana untuk tiap satuan waktu dan presentase kumulatif dari rencana tersebut. Disamping itu, terdapat presentase realisasi untuk tiap satuan waktu dan presentase kumulatif dari realisasi tersebut.

Presentase kumulatif realisasi rencana dibuat sehingga membentuk kurva “S”, presentase kumulatif realisasi adalah hasil nyata di lapangan.

Kurva “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada pemimpin proyek, karena kurva seperti ini dapat dengan jelas menunjukan kemajuan atau keterlambatan proyek dalam bentuk yang mudah untuk dimengerti.



Gambar 3.4 Contoh Kurva “S”

3.5 Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek

Upaya pengendalian merupakan proses pengukuran, evaluasi, dan membetulkan kinerja proyek. Untuk proyek konstruksi, ada tiga unsur yang perlu selalu dikendalikan dan diukur, yaitu: kemajuan (progress) yang dicapai dibandingkan terhadap kesepakatan kontrak, pembiayaan terhadap rencana anggaran, dan mutu hasil pekerjaan terhadap spesifikasi teknis. (Dipohusodo, 1995)

Agar suatu system pengendalian dapat bekerja dengan efektif diperlukan unsur-unsur seperti berikut.

a. Tolak ukur yang realistis

Pengendalian biaya tolak ukurnya adalah anggaran, sedangkan untuk jadwal salah satu tolak ukur yang penting adalah *milestone.* Anggaran dan jadwal

tersebut diintergrasikan menjadi anggaran per waktu dan dipecah atau dirinci sampai tingkat paket kerja dan kode akuntan biaya (Soeharto, 1997).

b. Perangkat yang dapat memproses dengan cepat dan tepat

Proses memasukan data dan informasi hasil pelaksanaan yang dapat digunakan sebagai dasar dalam mengambil keputusan (Soeharto, 1997).

c. Prakiraan yang akurat

Prakiraan biaya dan jadwal, seperti biaya dan waktu pekerjaan tersisa sampai penyelesaian proyek, evaluasi kecendrungan apabila keadaan tidak mengalami perubahan (Soeharto, 1997).

d. Rencana tindakan (*action plan*)

Tindakan ini dilakukan untuk mencegah pengeluaran biaya yang melebihi anggaran ataupun jadwal yang mengalami keterlambatan (Soeharto, 1997).

Dalam pelaksanaan suatu sistem pengendalian biaya, waktu, dan mutu yang mana umumnya dibutuhkan suatu sistem pengendalian ini bertujuan agar proyek pelaksanaan tersebut dapat berjalan sesuai dengan biaya, mutu, dan waktu yang direncanakan.

3.5.1 Pengendalian Biaya

Pengendalian biaya dilakukan dengan tujuan agar biaya yang digunakan dalam pengerjaan suatu proyek tidak melampaui rencana anggaran biaya yang ditetapkan sebelumnya. Perkiraan biaya mempunyai peranan yang paling penting dalam proyek. Pertama, perkiraan biaya bias digunakan untuk menghitung besarnya biaya yang diperlukan untuk membangun suatu proyek, selanjutnya memiliki spektrum yang luas untuk merencanakan dan mengendalikan sumber daya yang ada sesuai dengan kata perkiraan biaya yang berarti nilai yang didapat tidak dapat akurat atau 100% dengan rencana yang ada (Suharto, 1997).

3.5.2 Pengendalian Waktu

Pelaksanaan suatu pekerjaan konstruksi memerlukan suatu pengendalian waktu yang baik karena apabila hal ini terabaikan, maka akan terjadi keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek sangat merugikan bagi pelaksana proyek tersebut, kerena sering kali mengakibatkan

pelaksana akan mengeluarkan biaya tambahan sebagai kompensasi karena proyek yang dikerjakan tidak selesai sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan sebelumnya (Suharto, 1997).

Umumnya proyek menggunakan kurva “S” dalam perencanaan dan pengendalian jadwal pelaksanaan proyek. Kurva kemajuan secara grafis dapat memberikan berbagai macam ukuran kemajuan pada sumbu y dikaitkan dengan satuan waktu disumbu x. Presentase kumulatif dibuat sehingga membentuk kurva “S”, presentase kumulatif realisasi adalah hasil nyata di lapangan.

3.6 Metode Pengendalian

Dalam suatu sistem pemantauan dan pengendalian diperlukan rencana yang realistis sebagai acuan pencapaian sasaran serta diperlukan metode-metode yang dapat mengungkapkan indikasi-indikasi terjadinya penyimpangan di lapangan pada saat pelaporan. Beberapa metode yang dikenal dan banyak dipergunakan untuk mengendalikan suatu pekerjaan proyek konstruksi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Rekayasa Nilai

Menurut Soeharto (1997) pengertian Rekayasa Nilai adalah suatu usaha yang terorganisasi secara sistematis dan mengaplikasikan suatu teknik yang telah di akui, yaitu teknik mengidentifikasi suatu fungsi produk atau jasa yang bertujuan memenuhi fungsi yang diperlakukan dengan harga terekonomis.

Berbeda dengan pengendalian biaya yang lain, rekayasa nilai memasukkan analisa pada masalah nilai terhadap fungsinya sekedar analisis biaya. Disini yang dicari adalah biaya terendah yang memenuhi dengan fungsinya tersebut. Tahap-tahap dalam rencana kerja rekayasa nilai adalah sebagai berikut:

a. Tahap Informasi
b. Tahap Spekulasi
c. Tahap Analisis
d. Tahap Pengembangan

Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut Implementasi (Soeharto, 1997).

2. Metode Analisis Varians

Metode analisi varians adalah metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya yang dikeluarkan dengan biaya anggaran. Analisis Varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi kemajuan proyek pada saat pelaporan, dengan cara menghitung jumlah setiap unit-unit pekerjaan yang telah diselesaikan. Kemudian dibandingkan dengan perencanaan atau melihat catatan penggunaan sumber daya. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran dan waktu pelaksanaan terhdap jadwal.

3. Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dikerjakan atau diselesaikan (*budget cost of work* performed) (Soeharto, 1997). Konsep Nilai Hasil merupakan bagian dari Konsep Analisis Varians. Dimana dalam analisis varians hanya menunjukan perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya (Suharto, 1997).

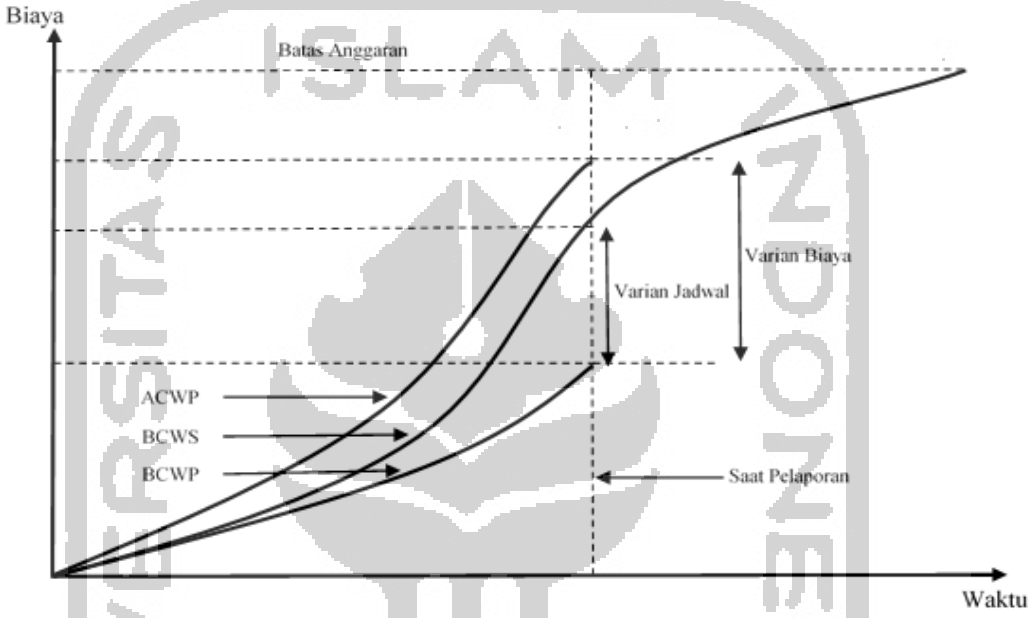
Adanya kelemahan dari metode Analisis Varians adalah hanya menganalisa varian dan jadwal masing-masing secara terpisah sehingga tidak dapat mengungkapkan masalah kinerja kegiatan yang sedang dilakukan. Sedangkan dengan metode Konsep Nilai Hasil dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek.

Metode pengendalian proyek yang digunakan adalah Metode Pengendalian Biaya dan Waktu (*Earned Value*). Metode ini mengkaji kecenderungan Varian Waktu dan Varian Biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung. (Suharto, 1997)

3.7 Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dikerjakan atau diselesaikan (*budget cost of work* performed) (Soeharto, 1997). Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang

diselesaikan berarti konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Konsep nilai hasil menggunakan 3 indikator, yaitu ACWP (*Actual Cost of Work Performance*), BCWP (*Budget Cost of Work Performance*), dan BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*) (Soeharto, 1997).



Gambar 3.5 Analisis Varians Terpadu Disajikan dengan Grafik "S"

(Sumber: Soeharto, 1997)

Bentuk kurva diatas adalah kurva *earned value* untuk mengevaluasi penggunaan biaya dan jadwal waktu proyek sekaligus dan lebih realistis dari keadaan yang terjadi di lapangan. Bentuk kurva ini juga dapat memberikan prediksi mengenai biaya dan jadwal pada masa mendatang dengan kalkulasi matematis untuk menentukan progress proyek bila terjadi penyimpangan.

3.7.1 *Actual Cost of Work Performed* (ACWP)

Actual Cost of Work Performed (ACWP) adalah jumlah biaya aktual suatu pekerjaan yang telah dilaksanakan pada kurun waktu pelaporan tertentu. Biaya ini diperoleh dari data keuangan proyek per tangggal pelaporan (misalkan pada akhir bulan), yaitu catatan segala jenis pengeluaran biaya aktual dari biaya material, paket kerja termasuk perhitungan overhead dan lain-lain. ACWP merupakan jumlah

aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk melaksanakan suatu pekerjaan pada kurun waktu tertentu (Soeharto, 1997).

3.7.2 *Budget Cost of Work Performed* (BCWP)

Budget Cost of Work Performed (BCWP) adalah nilai hasil pekerjaan yang telah diselesaikan berhubungan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Nilai angka ACWP akan dibandingkan dengan BCWP, lalu akan terlihat perbandingan antara biaya yang telah dikeluarkan untuk suatu pekerjaan yang telah terlaksana terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tertentu (Soeharto, 1997).

3.7.3 *Budget Cost of Work Schedule* (BCWS)

Budget Cost of Work Schedule (BCWS) merupakan anggaran untuk suatu paket pekerjaan yang disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Pada jadwal anggaran terjadi perpaduan antara biaya, jadwal dan lingkup kerja dimana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat dijadikan tolak ukur pelaporan pelaksanaan pekerjaan.

Dengan adanya ketiga indikator yang terdiri dari ACWP, BCWP dan BCWS, maka dapat dihitung berbagai faktor yang dapat menunjukan kemajuan atau kemunduran dan kinerja pada pelaksanaan proyek, seperti:

1. Varians biaya (CV) dan jadwal terpadu (SV)
2. Prakiraan biaya penyelesaian proyek
3. Indeks produktivitas dan kinerja
   a. Indeks kinerja jadwal (SPI)
   b. Indeks kinerja biaya (CPI)
4. Memantau perubahan varians terhadap angka standar

3.7.4 Varians Biaya dan Jadwal terpadu

Kemajuan proyek yang dianalisis dengan menggunakan metode varians sederhana dapat dianggap kurang akurat, hal ini disebabkan metode tersebut tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Untuk mengatasi hal tersebut maka dapat digunakan metode konsep nilai hasil dengan indikator ACWP, BCWP dan BCWS.

Dengan indikator tersebut dapat menentukan *Cost Varians* (CV) dan *Schedule Varians* (SV). Rumus varians biaya dan varians jadwal adalah sebagai berikut.

Varians Biaya (CV) = BCWP – ACWP (3.1)

Jika CV:

- Negatif (-) = Biaya diatas anggaran
- Nol (0) = Sesuai anggaran
- Positif (+) = Biaya dibawah anggaran

Varians Jadwal (SV) = BCWP – BCWS (3.2)

Jika SV:

- Negatif (-) = Terlambat dari jadwal
- Nol (0) = Sesuai Jadwal
- Positif (+) = Lebih cepat dari jadwal

Untuk lebih jelasnya tentang varian biaya dan varian jadwal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Analisis Varian Terpadu

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

Sumber: Soeharto (1997)

3.7.5 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Keberhasilan proyek sangat dipengaruhi oleh produktivitas pekerja yang baik. Apabila produktivitas dari pekerja itu baik, maka proyek itu akan mendapatkan hasil yang sesuai dengan rencana. Pengelola proyek akan selalu ingin mengetahui efisiensi dari penggunaan sumber daya, ini dinyatakan indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja pada konsep nilai hasil (*earned value concept*) terdiri dari dua indeks, yaitu indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI).

1. Indeks kinerja biaya (CPI)

   Indeks kinerja biaya (CPI) merupakan perbandingan antara biaya menurut prestasi terhadap biaya yang telah dikeluarkan selama pekerjaan berlangsung (Soeharto, 1997). Untuk menghitung CPI dapat digunakan rumus:

   $$\text{Indeks kinerja biaya (CPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \tag{3.3}$$

2. Indeks kinerja jadwal (SPI)

   Indeks kinerja jadwal (SPI) merupakan perbandingan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang sudah dilaksanakan dengan biaya yang sudah dikeluarkan sesuai dengan rencana dalam waktu tertentu (Soeharto, 1997). Untuk menghitung SPI dapat digunakan rumus:

   $$\text{Indeks kinerja jadwal (SPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \tag{3.4}$$

   Dengan kriteria angka indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI) sebagai berikut:

   a. Apabila angka indeks kinerja kurang dari satu (<1) maka pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang sudah direncanakan. Dan jika anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka ada kejanggalan dalam pelaksanaan pekerjaan.

b. Bila angka indeks kinerja lebih dari satu (>1) maka kinerja pada pelaksanaan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran biaya lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
c. Semakin besar perbedaannya dari angka satu (1), maka semakin besar juga penyimpangan dari perencanaan dasar atau anggaran. Bila didapat angka terlalu tinggi yang berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangat baik, maka perlu diadakannya pengkoreksian apakah perencanaan atau anggaran justru tidak realistis.

3.7.6 Proyeksi Biaya dan Jadwal Akhir Proyek

Dalam membuat perkiraan pada biaya dan jadwal penyelesaian suatu proyek harus didasarkan atas hasil analisi indikator yang diperoleh saat pelaporan, dari perkiraan tersebut, akan menghasilkan petunjuk berapa besarnya biaya akhir dari suatu proyek *estimate at completion* (EAC) (Soeharto, 1997).

Pembuatan prakiraan biaya atau jadwal masih sangat bermanfaat, karena dapat memberikan peringatan dini mengenai apa saja yang akan terjadi di masa mendatang. Bila kecendrungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan, maka masih ada kesempatan dalam tindakan koreksi. Dengan memakai ACWP, BCWP dan BCWS proyeksi biaya dan jadwal akhir proyek dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

1. *Estimate to complete* (ETC)

$$\text{ETC} = \frac{(\text{BAC} - \text{BCWP})}{\text{CPI}} \tag{3.5}$$

2. *Estimate at complete* (EAC)

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} \tag{3.6}$$

3. *Estimate to schedule* (ETS)

$$\text{ETS} = (\text{Waktu recana} - \text{Waktu pelaporan}) / \text{SPI} \tag{3.7}$$

4. *Estimate at schedule* (EAS)

EAS = Waktu pelaporan + ETS (3.8)

Dimana:

- BAC (*Budget at Complete*) = Anggaran biaya proyek keseluruhan
- SPI (*Schedule Performance Indeks*) = Indeks kinerja jadwal
- CPI (*Cost Performance Indeks*) = Indeks kinerja biaya
- ETC (*Estimate To Complete*) = Prakiraan biya untuk pekerjaan tersisa
- EAC (*Estimate At Completion*) = Prakiraan total biaya proyek
- ETS (*Estimate To Schedule*) = Prakiraan waktu untuk pekerajaan sisa
- EAS (*Estimate At Schedule*) = Prakiraan total waktu proyek