

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

Proyek adalah suatu kegiatan yang memiliki jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya terbatas untuk mencapai hasil akhir yang telah ditentukan. Rangkaian kegiatan dalam proyek konstruksi diawali dengan lahirnya suatu gagasan yang muncul dari adanya kebutuhan dan dilanjutkan dengan penelitian terhadap kemungkinan terwujudnya gagasan tersebut (studi kelayakan). Selanjutnya dilakukan desain awal (*preliminary design*), desain rinci (*detail desain*), pengadaan sumber daya (*procurement*), pembangunan di lokasi yang telah disediakan (*construction*), dan pemeliharaan bangunan yang telah didirikan (*maintenance*) sampai dengan penyerahan bangunan kepada pemilik proyek.

Dalam proses mencapai tujuan ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi. Ketiga hal tersebut merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek. Ketiga batasan diatas disebut tiga kendala (*triple constrain*) yaitu:

1. Anggaran

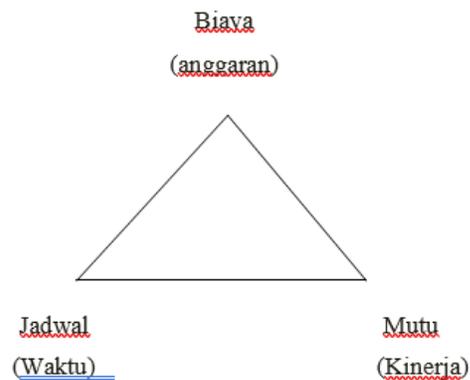
Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak boleh melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan dalam total proyek, tetapi dpecah atas komponen-komponennya atau perperiode tertentu yang jumlahnya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

2. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang telah ditentukan.

3. Mutu

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



Gambar 2.1 Hubungan *Triple Constrain* (Iman Soeharto; 1997:3)

Ketiga batasan pada gambar diatas, memiliki sifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah disepakati dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan meningkatkan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya biaya sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu dan jadwal.

Dari segi teknis, ukuran keberhasilan proyek dikaitkan dengan sejauh mana ketiga sasaran tersebut dapat dipenuhi. Pada perkembangan selanjutnya ditambahkan parameter lingkup sehingga parameter diatas menjadi lingkup, biaya, jadwal, dan mutu.

2.2 Biaya

2.2.1. Pengertian Biaya

Menurut M. Giatman (2007 : 15), dalam membicarakan biaya sebenarnya diketahui ada dua istilah atau terminologi biaya yang perlu mendapat perhatian, yaitu sebagai berikut :

- a. Biaya (*cost*), yang dimaksud dengan biaya disini adalah semua pengorbanan yang dibutuhkan dalam rangka suatu tujuan yang diukur dengan nilai uang.
- b. Pengeluaran (*expense*), yang dimaksud dengan *expense* ini biasanya berkaitan dengan jumlah uang yang dikeluarkan atau dibayarkan dalam rangka mendapatkan suatu hasil yang diharapkan.

Dari dua pengertian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa biaya (*cost*) mempunyai pengertian lebih lengkap dan mendalam dari pada pengeluaran (*expense*). Oleh karena itu, untuk pembicaraan selanjutnya, maka biaya yang dimaksud adalah pengertian biaya (*cost*) diatas.

2.2.2. Klasifikasi Biaya

Sesuai dengan kebutuhan dan tujuan bahasan ini, setidaknya kita perlu melihat klasifikasi biaya sebagai berikut :

- a. Biaya Berdasarkan Waktunya

Biaya berdasarkan waktu dapat pula dibedakan atas :

- 1) Biaya masa lalu (*Hystorical Cost*), yaitu biaya yang secara riil telah dikeluarkan dan dibuktikan dengan catatan historis pengeluaran kegiatan.

Tujuan mempelajari biaya historis ini antara lain :

- Sebagai dasar dalam penyusunan atau estimasi biaya masa mendatang.

- Sebagai dasar dalam pertanggungjawaban pimpinan atau pihak yang berwenang atas biaya-biaya yang dikeluarkannya.

Penggunaan data biaya historis pada umumnya merupakan bidang utama dari orang-orang Akuntansi Keuangan, terutama dalam bidang kegiatan audit biaya. Disamping itu, biaya historis digunakan secara umum oleh banyak pihak dalam menyusun (*estimate*) biaya kegiatan didepan.

- 2) Biaya Perkiraan (*Predictive Cost*), yaitu perkiraan biaya yang akan dikeluarkan bila kegiatan itu dilaksanakan.

Ada beberapa tujuan orang menghitung biaya prediktif ini, antara lain :

- Memperkirakan pemakaian biaya dalam merealisasikan suatu rencana kegiatan masa mendatang dalam rangka menjawab pertanyaan sebagai berikut :

Berapakah biaya yang perlu dikeluarkan untuk menjalankan rencana tersebut ?

Cukupkan dana yang tersedia ?

Apakah biaya tersebut ideal atau terlalu mahal ?

- Memastikan apakah biaya yang akan dikeluarkan itu masih mungkin diperbaiki atau diturunkan tanpa mengurangi hasil secara kualitas maupun kuantitas.

Untuk menjawab pertanyaan ini diperlukan suatu analisis yang komprehensif dan interaktif pada aspek-aspek teknis rencana tersebut. Penggunaan data biaya prediktif pada umumnya selalu dipakai oleh kelompok perencana atau desainer termasuk kelompok Teknik Industri.

- 3) Biaya Aktual (*Actual Cost*), yaitu biaya yang sebenarnya dikeluarkan. Biaya ini perlu diperhitungkan jika panjangnya jarak waktu antara pembelian bahan dengan waktu proses atau penjualan, sehingga terjadi perubahan harga pasar. Maka, perlu dipikirkan

bagaimana metode pembebanan biaya terhadap produk bersangkutan. Metode-metode perhitungan yang lazim dipakai :

- *First-In-First-Out* (FIFO)
- *Last-In-First-Out* (LIFO)
- Rata-rata (*Average Method*)
- Harga Standar (*Standard Price Method*)

Perpadanan dengan biaya aktual ini, dikenal pula sifat biaya lainnya seperti :

- Biaya real, yaitu biaya-biaya yang dikeluarkan secara real (*expense*).
- Biaya semu (*sunk cost*), yaitu biaya yang ditanggung tetapi tidak pernah dikeluarkan secara riil. Contoh : selisih harga pembukaan aset yang dilikuidasi dengan harga pasar.
- Biaya kesempatan (*opportunity cost*), yaitu biaya yang ditanggung akibat pemilihan keputusan dalam memanfaatkan peluang atau kesempatan mendapatkan keuntungan.

b. Biaya Berdasarkan Kelompok Sifat Penggunaannya

Biaya berdasarkan klasifikasi penggunaan setidaknya dapat dibedakan atas tiga jenis, yaitu :

1) Biaya Investasi (*Investment Cost*)

Yaitu biaya yang ditanamkan dalam rangka menyiapkan kebutuhan usaha untuk siap beroperasi dengan baik. Biaya ini biasanya dikeluarkan pada awal kegiatan usaha dalam jumlah yang relatif besar dan berdampak jangka panjang untuk kesinambungan usaha tersebut. Investasi sering juga dianggap sebagai modal dasar usaha yang dibelanjakan untuk persiapan dan pembangunan sarana prasarana dan fasilitas usaha termasuk pengembangan dan peningkatan sumber daya manusia.

Contoh :

- Pembuatan atau penyediaan bangunan kantor, pabrik, gudang, fasilitas produksi lainnya serta infrastruktur yang diperlukan untuk itu.
- Penyediaan fasilitas produksi, mesin, peralatan, dan fasilitas kerja lainnya.
- Pengadaan armada kendaraan.
- Pengadaan sarana pendukung seperti perabotan kantor, komputer, untuk sistem informasi manajemen, dan sebagainya.
- Pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dan lainnya.

2) Biaya Operasional (*Operational Cost*)

Biaya Operasional (*Operational Cost*) yaitu biaya yang dikeluarkan dalam rangka menjalankan aktivitas usaha tersebut sesuai dengan tujuan. Biaya ini biasanya dikeluarkan secara rutin dan *periodic* waktu tertentu dalam jumlah yang relatif sama atau sesuai dengan jadwal kegiatan produksi. Contoh pemakaian biaya ini antara lain :

- Pembelian bahan baku produk
- Pembayaran gaji atau upah karyawan
- Pembelian bahan pendukung lainnya
- Pengeluaran-pengeluaran aktivitas organisasi dan administrasi usaha

3) Biaya Perawatan (*Maintenance Cost*)

Biaya Perawatan (*Maintenance Cost*) yaitu biaya yang diperuntukkan dalam rangka menjaga atau menjamin performance kerja asilitas atau peralatan agar selalu prima dan siap untuk dioperasikan. Sifat pengeluaran ini umumnya dibedakan menjadi dua, yaitu :

- Biaya perawatan rutin atau *periodic (preventive maintenance)*

- Biaya perawatan insidental (kuratif)

c. Biaya Berdasarkan Produknya

Proses pengelompokan biaya berdasarkan produk dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu biaya pabrikasi dan biaya komersial.

1) Biaya Pabrikasi (*Factory Cost*)

Biaya pabrikasi atau sering juga disebut dengan biaya produksi dalam jumlah dari tiga unsur biaya, yaitu bahan langsung, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik. Biaya-biaya ini secara langsung berkaitan dengan biaya pembuatan produk secara fisik yang dikeluarkan dalam rangka kegiatan proses produksi sehingga disebut juga dengan biaya *production cost*. Biaya pabrikasi akan terdiri dari komponen-komponen biaya berikut:

- Biaya bahan langsung
- Biaya tenaga kerja langsung
- Biaya bahan tak langsung
- Biaya tenaga kerja tak langsung
- Biaya tak langsung lainnya

Biaya bahan langsung dan biaya tenaga kerja langsung sering juga disebut sebagai biaya utama (*primer cost*), sedangkan biaya bahan tak langsung, biaya tenaga kerja tak langsung, dan biaya tak langsung lainnya disebut dengan biaya overhead pabrik. Biaya bahan langsung dan biaya overhead pabrik dapat digabung ke dalam kelompok biaya konversi (*conversion cost*) yang mencerminkan biaya perubahan langsung menjadi barang jadi.

- Bahan langsung (*direct materials*), adalah semua bahan yang diperlukan untuk membentuk bagian integral dari produk. Ciri-cirinya tanpa adanya bahan tersebut produk tidak dapat diwujudkan dan jika ditelusuri bahan tersebut ditemukan pada

produk. Contoh : bahan langsung pembuatan mesin adalah kayu, baja/besi, atau tepung dan telur untuk pembuatan kue.

- Bahan tak langsung (*indirect materials*), yaitu jika bahan tersebut tidak bersifat mutlak kehadirannya pada produk. tetapi lebih bersifat suplemen atau pembantu/pelengkap agar kualitas produk menjadi lebih baik, atau karena pemakaian bahan tersebut sedemikian kecil untuk dihitung sebagai bahan langsung. Contoh : pemakaian minyak pelumas pada mesin, pemakaian bahan aditif pada pekerjaan beton.
- Tenaga kerja langsung (*direct labor*), yaitu tenaga kerja yang secara langsung memengaruhi terjadinya proses produksi, seperti pekerja tukang dan operator. Jadi, tanpa tenaga kerja tersebut, kegiatan produksi tidak akan terjadi. Biaya untuk ini meliputi gaji karyawan yang dapat dibebankan pada produk tertentu.
- Tenaga tak langsung (*indirect labor*), yaitu tenaga kerja yang dibutuhkan dalam rangka mendukung kelancaran proses produksi di lantai pabrik, seperti pengawas, supervisor, montir, cleaning service, dan lainnya yang masih punya relevansi kuat dengan proses produksi.
- Biaya tidak langsung lainnya (*production overhead cost*), yaitu semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka proses produksi diluar dari komponen biaya di atas, contoh sewa peralatan dan fasilitas pabrik, penyusutan peralatan dan fasilitas pabrik, pemeliharaan dan perawatan fasilitas, pengadaan atau pembayaran sumber daya yang dibutuhkan pabrik diluar komponen di atas (listrik, air, saran telekomunikasi, pajak bumi, dan sebagainya)

2) Biaya Komersial (*Commercial Cost*)

Biaya komersial merupakan akumulasi biaya untuk membuat produk itu dapat dijual diluar biaya produksi, dan dipergunakan biasanya untuk menghitung harga jual produk. Kelompok biaya yang termasuk biaya komersial adalah:

- Biaya umum dan administrasi (*general and administration cost*)
- Biaya pemasaran (*marketing cost*)
- Pajak usaha dan perusahaan (*companies taxed*)

Pajak usaha sering juga digabungkan pada biaya administrasi dan umum. Biaya umum dan administrasi, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kepentingan menjalankan manajemen dan organisasi. Contoh biaya ini adalah gaji karyawan dan pimpinan di luar pabrik, biaya ATK, surat menyurat, fasilitas sarana dan prasarana organisasi, dan sebagainya.

- Biaya pemasaran (*marketing cost*), yaitu biaya yang dikeluarkan dalam rangka pemasaran produk meliputi biaya distribusi, advertensi, promosi, dan sebagainya.
- Pajak usaha, meliputi semua pajak maupun retrebusi yang perlu dikeluarkan berkaitan dengan kegiatan usaha dimaksud. Namun, sering juga telah digabungkan pada komponen sebelumnya sesuai dengan pos yang relevan.

Adapun tujuan perhitungan biaya berdasarkan produk ini antara lain:

- Memproyeksikan biaya dan harga jual produk terjual
- Mengetahui komposisi komponen biaya produksi maupun biaya produk keseluruhan.
- Sebagai sarana informasi dalam menyelidiki dan menganalisis struktur biaya produk yang ideal oleh perencana dalam rangka

memperbaiki struktur pembiayaan melalui konsep "cost centers" (pusat-pusat biaya).

d. Biaya Berdasarkan Volume Produk

Beberapa jenis biaya bervariasi langsung dengan perubahan volume produksi, sedangkan biaya lainnya relatif tidak berubah terhadap jumlah produksi. Oleh karena itu, manajemen perlu memperhatikan beberapa kecenderungan biaya tersebut untuk dapat merencanakan dan mengendalikan biaya terhadap volume produksi. Oleh karena itu, biaya berdasarkan volume produksi dapat dibedakan sebagai berikut :

- Biaya tetap (*fixed cost*), biaya yang harus dikeluarkan relatif sama walaupun volume produksi berubah dalam batas-batas tertentu. Contoh biaya untuk penerangan, telepon, air bersih, gaji karyawan dan lain-lain.
- Biaya variabel (*variable cost*), yaitu biaya yang berubah besarnya secara proporsional dengan jumlah produk dibuat. Contoh : biaya bahan baku, tenaga kerja langsung jika sistem penggajian berdasarkan volume, dan lain-lain.
- Biaya semi variabel (*semi variable cost*), yaitu biaya yang berubah tidak proporsional dengan perubahan volume, misalkan perubahan volume melewati kapasitas fasilitas yang ada, sehingga diperlukan penambahan kapasitas mesin, biaya perbaikan mesin, dan sebagainya.

Catatan:

- Biaya semi variabel sebaiknya dipisahkan menjadi biaya tetap dan variabel.
- Setiap produk selalu mengandung unsur biaya tetap dan biaya variabel
- Total biaya suatu produk merupakan penjumlahan dari biaya tetap dan variabel.

2.2.3. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Suatu proyek konstruksi tidak lepas dari pendanaan atau pembiayaan. Pembiayaan pada proyek konstruksi dibagi menjadi dua macam, yaitu biaya langsung dan biaya tak langsung. Berikut pengertian biaya langsung dan biaya tak langsung :

a. Biaya langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk material, tenaga kerja, peralatan dan jasa subkontraktor untuk pelaksanaan proyek sesuai rencana dan spesifikasi didalam lingkup dari pekerjaan. Pekerjaan subkontraktor merupakan paket kerja yang terdiri dari jasa dan material yang disediakan oleh subkontraktor. Inti dari perkiraan biaya secara detail adalah yang didasarkan pada penentuan jumlah material, tenaga kerja, peralatan dan jasa subkontraktor yang merupakan bagian terbesar dari biaya total proyek yaitu berkisar antara 85% (Ritz dalam Skripsi Rahman, Irfanur, 2010) yang terdiri dari biaya peralatan sebesar 20-25%, material curah 20-25%, biaya konstruksi dilapangan yaitu tenaga kerja, material, jasa subkontraktor 45-50%. Pada estimasi biaya pembelian material dan peralatan diperlukan penentuan spesifikasi material, dan mencari sumber-sumber material, menentukan supplier/pemasok dan menentukan pilihan dari beberapa alternatif sampai dengan tata cara pembayaran material dan peralatan termasuk ongkos pengiriman dan pembongkaran, garansi atau jaminan pengiriman, jangka waktu pembayaran (Frederick dalam Skripsi Rahman, Irfanur, 2010).

Pada penentuan estimasi biaya untuk material perlu dipertimbangkan pengaruh terhadap faktor kuantitas dan faktor waktu. Faktor kuantitas dari setiap jenis material dapat diperoleh penghematan dari segi biaya. Demikian juga pertimbangan terhadap faktor waktu saat pemasaran sampai saat penerimaan material dilokasi proyek. Biaya

untuk peralatan bisa berupa biaya penyewaan ataupun biaya pembelian peralatan konstruksi yang digunakan sebagai sarana untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi seperti truck, crane, fork-lift, grader, scraper dan sebagainya. Biaya tenaga kerja meliputi tenaga kerja dilapangan, sedangkan tenaga ahli dibidang konstruksi termasuk biaya overhead lapangan dan merupakan biaya tidak langsung. Identifikasi biaya tenaga kerja/jam orang merupakan penjabaran dan kajian yang mendalam merupakan faktor yang amat penting dalam menentukan perkiraan iya konstruksi. Juga aspek lain seperti aspek produktivitas tenaga kerja, tingkatan gaji, keahlian dan lain-lain.

b. Biaya Tidak Langsung

Dalam penentuan estimasi biaya proyek dikenal biaya tidak langsung yang umumnya disebut biaya overhead yang terdiri dari biaya overhead lapangan dan overhead kantor. Overhead lapangan adalah termasuk semua biaya untuk operasi dari semua aktivitas pekerjaan dilapangan yang tidak termasuk didalam biaya langsung. Biaya tidak langsung berkisar antara 8-12% dari total biaya konstruksi, sedangkan biaya overhead kantor adalah 3-5 % dari total biaya proyek (Ritz,1994 dalam skripsi Irfanur Rahman). Beberapa bagian utama dari biaya overhead lapangan antara lain adalah:

1. Biaya pengadaan bangunann sementara dan berbagai fasilitas proyek seperti pagar, gudang, direksi kit, jalan masuk, kantor, drainase, perumahan sementara untuk tenaga kerja.
2. Gaji karyawan dan staf di lapangan.
3. Keamanan dan keselamatan lokasi proyek.
4. Sistem utilitas kebutuhan proyek seperti air, listrik, telepon.
5. Pengaturan material dan gudang.
6. Transportasi dan perlengkapan konstruksi seperti lift, crane, truk
7. Perumahan tenaga kerja

8. Alat komunikasi dan pelayanan
9. Biaya laboratorium, pengujian lapangan, biaya pengawasan
10. Dewatering (pemompaan) air tanah dan sebagainya.
11. Biaya overhead kantor antara lain:
 - a) Gaji karyawan dan staf kantor
 - b) Peralatan dan kebutuhan kantor, sewa kantor, pemasaran, reklame
 - c) Sistem utilitas kantor air, listrik, telepon
 - d) Asuransi, pembayaran bunga pinjaman bank
 - e) Pengurusan ijin dan pajak, PPh
 - f) Sumbangan / pungutan
 - g) Biaya perjalanan dinas dan akomodasi dan lain-lain

2.3 Metode dan Teknik Pengendalian Biaya dan Waktu

Metode pengendalian proyek yang digunakan adalah Metode Pengendalian Biaya dan Jadwal Terpadu (*Earned Value*). Metode ini mengkaji kecenderungan Varian Jadwal dan Varian Biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung (*Soeharto, 1997*). Metode ini memberikan informasi status kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan memberikan informasi prediksi biaya yang dibutuhkan dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan.

2.3.1. Metode Analisis Varians

Metode Analisis Varians adalah metode untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran. Analisis Varians dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang status terakhir kemajuan proyek pada saat pelaporan dengan menghitung jumlah 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 terhadap jadwal.

2.3.2. Varians dengan Grafik “S”

Cara lain untuk memperagakan adanya varians dengan menggunakan grafik. Grafik dibuat dengan sumbu-X sebagai nilai kumulatif biaya atau jam-orang yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan, sedangkan sumbu-Y menunjukkan parameter waktu.

Menurut Soeharto (2001: 230), penggunaan grafik "S" dijumpai dalam hal-hal berikut:

- a. Pada analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
- b. Penggunaan seperti diatas, tetapi untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya.
- c. Pada kegiatan engineering dan pembelian untuk menganalisis presentase(%) penyelesaian pekerjaan, misalnya Jam-orang untuk menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian, terhadap waktu.
- d. Pada kegiatan konsruksi, yaitu untuk menganalisis pemakaian tenaga kerja atau jam-orang dan untuk menganalisis persentase (%) penyelesaian serta pekerjaan – pekerjaan lain yang diukur (dinyatakan) dalam unit versus waktu.

Grafik “S” akan menggambarkan kemajuan volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik serupa yang disusun berdasarkan perencanaan dasar maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan. Grafik “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan dan laporan kepada

pimpinan proyek, karena grafik ini dapat dengan jelas menunjukkan kemajuan proyek dalam bentuk yang mudah dipahami.

2.3.3. Metode *earned value*

Untuk mengetahui apakah pelaksanaan suatu proyek pada saat pelaporan masih sesuai dengan anggaran biaya dan jadwal waktu yang direncanakan atau tidak, digunakan *earned value method* yang memadukan unsur-unsur terkait berupa prestasi. Biaya dan waktu. Dengan memadukan unsur-unsur tersebut diharapkan dapat menjawab apakah kemajuan pelaksanaan proyek senilai dengan bagian anggarannya bila diukur dengan rencana semula.

Konsep nilai hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan. Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan, maka konsep ini mengukur besarnya unit pekerjaan yang diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang disediakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini dapat diketahui hubungan antara apa yang sesungguhnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan, yang ditulis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ Penyelesaian}) \times (\text{Anggaran})$$

Keterangan :

- 1.) % penyelesaian yang dicapai pada saat pelaporan
- 2.) Anggaran yang dimaksud adalah real cost biaya proyek

2.3.4. Indikator-Indikator yang Dipergunakan

Soeharto (2001: 234) menjelaskan bahwa konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat prakiraan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan tiga indikator, yaitu :

- a. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*)

ACWP merupakan jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan. Biaya ini diperoleh dari data-data akuntansi atau keuangan proyek pada tanggal pelaporan, 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 pada kurun waktu tertentu.

b. BCWP (*Budgeted Cost for Work Performance*)

BCWP menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai 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 pekerjaan tersebut.

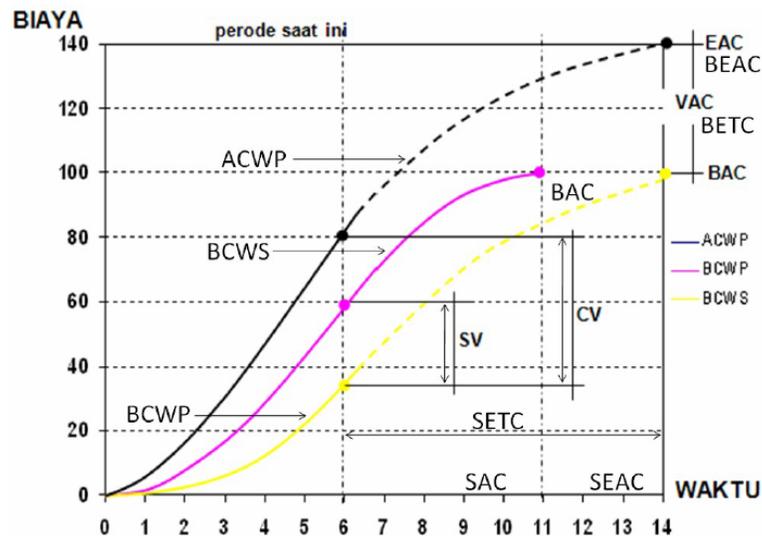
c. BCWS (*Budgeted Cost for Work Schedule*)

BCWS menunjukkan anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Terdapat perpaduan antara biaya, jadwal, dan lingkup kerja, di mana pada setiap elemen pekerjaan telah diberi alokasi biaya dan jadwal yang dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan pekerjaan.

Dengan menggunakan tiga indikator di atas, dapat di hitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek, seperti:

- a. Varians biaya (CV) dan varians jadwal terpadu (SV).
- b. Memantau perubahan varians terhadap angka standar.
- c. Indeks produktivitas dan kinerja.
- d. Prakiraan biaya penyelenggaraan proyek

ketiga indikator konsep nilai hasil tersebut dapat dibuat grafik berbentuk “S” seperti yang terlihat pada gambar 2.4. (Soeharto, 2001 : 243) di bawah ini sehingga akan terlihat jika terjadi penyimpangan.



Gambar 2.2. Grafik “S” indikator-indikator konsep nilai hasil (Soeharto, 2001)

Cara evaluasi grafik dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Evaluasi Biaya

Evaluasi biaya dilakukan dengan cara membandingkan grafik ACWP dengan grafik BCWP. Jika $ACWP > BCWP$, artinya proyek melebihi anggaran (*over budget*). Sebaliknya, jika $ACWP < BCWP$ artinya proyek di bawah anggaran (*under budget*).

b. Evaluasi Pelaksanaan

Evaluasi pelaksanaan dilakukan dengan cara membandingkan grafik BCWP dengan grafik BCWS. Jika $BCWP < BCWS$, artinya proyek terlambat, Sebaliknya, jika $BCWP > BCWS$, artinya proyek a head schedule.

Bila pengukurnya secara vertikal, maka diperoleh nilai evaluasi dalam bobot, dan bila diukur secara horizontal, maka diperoleh keterlambatan atau lebih cepat dalam satuan waktu.

Beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini dijelaskan sebagai berikut:

1) Varian Biaya dan Varian Waktu Terpadu

Telah disebutkan sebelumnya bahwa menganalisis kemajuan proyek dengan menggunakan analisis varians sederhana dianggap kurang mencukupi, karena analisis varians tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal.

Varians yang dihasilkan disebut varians biaya terpadu (CV) dan varians jadwal terpadu (SV).

a. *Cost Variance* / varians biaya

Cost Variance adalah perbedaan nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan bagian pekerjaan dengan nilai actual pelaksanaan proyek, nilai positif dari *Cost Variance* mengindikasikan bahwa bagian pekerjaan tersebut memberi keuntungan pada periode waktu yang ditinjau, disisi lain, jika nilai *Cost Variance* negatif menunjukkan bahwa bagian pekerjaan tersebut merugi.

$$CV = BCWP - ACWP$$

Berikut keterangan jika hasil dari perhitungan tersebut adalah :

- 1.) Negatif (-) = Cost Overrun (biaya di atas rencana)
- 2.) Nol (0) = Pekerjaan terlaksana sesuai biaya
- 3.) Positif (+) = Cost Underrun (biaya di bawah rencana)

b. *Schedule variance* / varians jadwal

Schedule variance adalah perbedaan bagian pekerjaan yang dapat dilaksanakan dengan bagian pekerjaan yang direncanakan. Nilai positif dari *Schedule variance* mengindikasikan bahwa pada periode waktu tersebut, bagian pekerjaan yang diselesaikan, lebih banyak daripada rencana. Dengan kata lain, bagian pekerjaan diselesaikan lebih cepat daripada rencana.

$$SV = BCWP - BCWS$$

Berikut keterangan jika hasil dari perhitungan tersebut adalah :

- 1.) Negatif(-) = Terlambat dari jadwal
- 2.) Nol (0) = Tepat waktu
- 3.) Positif (+) = Lebih cepat dari jadwal

2) Indeks Produktivitas dan Kinerja

Menurut Soeharto (2001 : 237), pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya, yang dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari:

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

Cost Performance Index adalah perbandingan antara nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan dengan biaya actual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Nilai CPI lebih besar dari 1, menunjukkan kinerja biaya yang baik, terjadi penghematan biaya aktual pelaksanaan dibandingkan dengan biaya rencana untuk bagian pekerjaan tersebut.

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

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

Schedule Performance Index adalah perbandingan antara penyelesaian pekerjaan di lapangan dengan rencana kerja pada periode waktu tertentu. Nilai SPI lebih besar dari 1, menunjukkan kinerja yang baik, pekerjaan yang diselesaikan melampaui target yang direncanakan.

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

TABEL 2.1. Penilaian Elemen Nilai Hasil

No	Indikator	Varian	Nilai	Kinerja	Nilai	Penilaian
1	Biaya	CV	+	CPI	>1	Untung
		CV	0	CPI	=1	Biaya aktual = biaya rencana
		CV	+	CPI	<1	Rugi
2	Jadwal	SV	+	SPI	>1	Lebih cepat dari jadwal
		SV	0	SPI	=1	Sesuai jadwal
		SV	+	SPI	<1	Tertambat dari jadwal

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

- a) Angka indeks kinerja < 1 , berarti pengeluaran lebih besar daripada 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 kegiatan.
- b) Angka indeks kinerja > 1 , maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- c) Angka indeks kinerja semakin 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 perencanaan atau anggarannya yang tidak realistis.

3) Prediksi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek / *Estimate at Completion* (EAC)

Membuat prakiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek berdasarkan atas hasil analisis indikator yang diperoleh saat pelaporan, akan memberikan petunjuk besarnya biaya pada akhir proyek (*estimasi*

at completion = EAC) dan prakiraan waktu penyelesaian proyek (*estimate all schedule* = EAS). Prakiraan biaya atau jadwal sangat bermanfaat karena memberikan peringatan dini mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa yang akan datang, bilakecenderungan yang ada pada saat pelaporan tidak mengalami perubahan (Soeharto, 200 I: 242).

Bila kinerja biaya pada pekerjaan tersisa dianggap tetap seperti pada saat pelaporan, maka prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC) adalah sebagai berikut:

$$ETC = (BAC - BCWP) / CPI$$

Sedangkan untuk perhitungan prakiraan total biaya proyek (EAC) dihitung dengan menggunakan beberapa asumsi seperti dijelaskan dalam Tabel 2.2 :

TABEL 2.2. Asumsi Prakiraan Total Biaya

Asumsi	Rumus
Performa biaya yang akan datang akan sama dengan seluruh performa biaya masa lampau	$EAC = ACWP + [(BAC - BCWP) / CPI]$
Performa biaya yang akan datang akan sama dengan 3 alat pengukur masa lampau	$EAC = ACWP + [(BAC - BCWP) / (BCWP_i + BCWP_j + BCWP_k) / (ACWP_i + ACWP_j + ACWP_k)]$
Performa biaya yang akan datang akan di pengaruhi penambahan performa jadwal masa lampau	$EAC = ACWP + [(BAC - BCWP) / (CPI \times SPI)]$
Performa biaya yang akan datang akan digabungkan pada beberapa proporsi dari kedua indeksnya	$EAC = ACWP + [(BAC - BCWP) / (0.8CPI \times 0.2 SPI)]$

$$EAC = ACWP + \{ [BAC-BCWP]/CPI$$

$$EAC = ACWP + [(BAC-BCWP)/(BCWPI + BCWPj + BCWPk)$$

$$/ (ACWPI + ACWPj + ACWPk)]$$

$$EAC = ACWP + \{[BAC-BCWP]/[CPI \times SPI]\}$$

$$EAC = ACWP + \{[BAC-BCWP]/(0.8 CPI \times 0.2 SPI)\}$$

Sedangkan prakiraan waktu penyelesaian seluruh pekerjaan :

$$ETS = (\text{sisa waktu})/SPI$$

$$EAS = \text{Waktu selesai} + ETS$$

Keterangan:

BAC (*Budgeted At Completion*) : Anggaran Biaya Proyek
Keseluruhan

SPI (*Schedule Performance Indeks*) : Indek Kinerja Jadwal

CPI (*Cost Performance Indeks*) : Indek Kinerja Biaya

ETC (*Estimate Temporary Cost*) : Prakiraan Biaya Untuk Tersisa
Pekerjaan

EAC (*Estimate At Completion*) : Prakiraan Total Biaya Proyek

ETS (*Estimate Temporary Schedule*): Prakiraan Waktu Untuk
Pekerjaan Yang Tersisa

EAS (*Estimate All Schedule*) : Prakiraan Total Waktu Proyek

4) *Budget Estimate at Completion* (BEAC)

BEAC adalah jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa. Perkiraan biaya total diperlukan untuk mengetahui apakah dana yang tersisa cukup untuk menyelesaikan pekerjaan yang tersisa. Rumus untuk menghitung perkiraan biaya total proyek sebagai berikut:

$$BEAC = ACWP + BETC$$

5) *Schedule Estimate to Complete* (SETC)

Bila dianggap kinerja jadwal pada pekerjaan tersisa tetap, seperti pada saat pelaporan, maka SETC adalah waktu pekerjaan tersisa dibagi indek kinerja jadwal atau seperti ditunjukkan pada rumus berikut:

$$SETC = \frac{(SAC - tBCWS)}{SPI}$$

6) *Schedule Estimate at Completion* (SEAC)

SEAC adalah jumlah waktu pelaksanaan pekerjaan sampai pada saat pelaporan ditambah perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa. Hal ini dimaksudkan agar pelaksana dapat memprediksi selesainya pekerjaan, adapun perhitungannya dapat dilihat pada rumus berikut :

$$SEAC = TBCWP + SETC$$

2.4 Aplikasi Program *Microsoft Project 2010*

Pengelolaan proyek konstruksi bukan sebuah pekerjaan yang mudah. Ada banyak hal yang harus dikerjakan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pengendalian proyek agar sesuai dengan tujuan awal. Proyek konstruksi dapat dikelola dengan baik dan mudah dengan bantuan aplikasi *Microsoft Project 2010*.

Microsoft Project akan mempermudah mengerjakan proyek konstruksi mulai dari merancang proyek, membangun jaringan, dan mengelola data secara mudah dan cepat. *Microsoft Project* mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya dapat *Microsoft Project* mempunyai beberapa keunggulan diantaranya, dapat melakukan penjadwalan produksi secara efektif dan efisien, karena ditunjang dengan informasi alokasi waktu yang dibutuhkan untuk tiap proses, serta kebutuhan sumber daya untuk setiap proses sepanjang waktu. Kemudian, mudah dilakukan modifikasi sehingga dapat memudahkan pengelolaan proyek konstruksi jika ingin melakukan rescheduling.

Ada beberapa tahapan dalam perencanaan proyek konstruksi yang dapat dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Project 2010* berikut adalah tahapan-tahapan tersebut :

1. Menjalankan dan mengisi data proyek
 - a. Klik menu *start* selanjutnya *klik All Program*.
 - b. Klik *Microsoft Project 2010*.
 - c. Tunggu sampai komputer selesai melakukan proses loading dan keluar tampilan *Microsoft Project 2010*.
2. Memasukan data-data proyek
 - a. Pada *ribbon project* klik ikon *project information*.
 - b. Klik panah bawah *start date*, kalender pemilih akan muncul, kemudian pilih tanggal dimulainya proyek setelah itu kalender akan ditutup dan tanggal akan ditampilkan pada kotak *start date*.
 - c. Klik *Ok*, kotak *dialog project information* akan tertutup.
3. Mengatur kalender proyek
 - a. Klik ikon *change working time* dari *ribbon project* kelompok *roperties*.
 - b. Pilih salah satu hari yang memiliki jam kerja khusus. Pada bagian *Tab Exception* masukan suatu nama pada baris pertama di bawah *Name*. setelah klik *start* maka tanggal hari yang sudah dipilih akan muncul sebagai penanda awal dan akhir. Tekan tombol *details* untuk memberikan detail jam kerja tersebut.
 - Pada bagian *Details*, isilah jam kerja baru yang diinginkan untuk hari tersebut.
 - Pada tampilan *Details*, kita juga bisa menambahkan kegiatan yang sifatnya berulang atau tidak. Apabila sifat berulang kita bisa menambah detail pada bagian *Reccurence Pattern* yaitu : *daily, weekly, Monthly, yearly*

- Bagian *Range of Ruccurence*, perlu menentukan sampai kapan pengecualian ini berakhir atau memilih setelah berlangsung berapa kali.
4. Membuat kalender baru
 - a. Dari *ribbon Project* kelompok *Properties* klik ikon *Change Working Time*.
 - b. Tekan tombol *Create New Calender*.Masukan informasi berupa nama dari kalender.
 - c. Pilihlah apakah akan membuat basis kalender yang baru dengan memilih *Create New Base Calender* atau Mengkopi dari kalender yang sebelumnya ada.
 - d. Pada bagian tengah pilih bagian *Tab Work Weeks*. Piih *Default* pada *Table* dan tekan tombol *details* disebelah kanan.
 5. Memasukan kegiatan dan durasi
 - a. Dari menu *View*, klik *Gantt Chart*
 - b. Didalam *Field Task Name*, masukan nama kegiatan–kegiatan beserta lama pengerjaannya.
 - c. Di dalam *Field Duration*, masukan lama untuk setiap kegiatan beserta singkatan satuan waktu durasi. Singkatan–singkatan berikut ini dapat di gunakan saat memasukan durasi :
 - a.Bulan = *Months* = mo
 - b.Minggu = *weeks* = w
 - c.Hari = *days* = d
 - d.Jam = *hours* = h
 - e.Menit = *minutes* = m
 - d. Klik Enter, ulangi sampai kegiatan seluruh kegiatan yang tertera pada *table* kegiatan semuanya dimasukan kedalam *Microsoft Project 2010*.
 6. Menentukan awal dan akhir kegiatan-kegiatan
 - a. Pada menu *View*, klik *Gantt Chart*

- b. Di dalam *Field Task Name*, pilih dua atau lebih kegiatan untuk dihubungkan.
 - c. Pada menu Task, klik *Link Task* (atau *Toolbar* berbentuk seperti rantai).
7. Mengelola sumber daya tenaga kerja
- a. Dari menu *View* klik *Resource Sheet*
 - b. Dari menu *View* Klik *Table* dan klik *Entry*.
 - c. Di dalam *field Resource Name* ketik nama dari sumber daya bersama informasi detailnya yang berhubungan dengan jenis sumber daya tersebut.
 - d. Untuk memasukan sumber daya –sumber daya didalam suatu *group*, ketik nama *group* di dalam *Group Field*
 - e. Di dalam *field Type* sebutkan tipe sumber daya :
 - Untuk *Work Resource* (orang atau perlengkapan), *Set Resource Type* menjadi *Work*
 - Untuk *material Resource*, set *resourcetype* menjadi *material*.
 - Untuk *Cost Resource* (*resource* yang membutuhkan Biaya Misalnya sewa), set *Resource type* menjadi *Cost*.
 - f. Untuk setiap *Work Resource* ketik Jumlah Unit sumber daya yang tersedia.
 - g. Untuk setiap *Material Resource*, ketik di dalam *field Material Label*, unit pengukuran untuk unit tersebut, misalnya ton.
 - h. Untuk *Cost Resource*, tidak dapat informasi tambahan yang bisa dimasukkan, sifatnya hanya untuk catatan saja. Khusus *Cost Resource*, biayanya akan dimasukkan langsung pada saat mengalokasikan *resource* ini pada suatu kegiatan.
8. Mengalokasikan tenaga kerja pada kegiatan
- a. Dari menu *View*, pilih *Gantt Chart*.

- b. Dari *Field Task Name*, pilih kegiatan yang ingin diberikan sumber daya, kemudian klik kanan tas *information*, dan pada *tab Resource* atau menu *tools > Assign Resource* (Alt + F10).
 - c. Di dalam *Field Name*, klik sumber daya yang ingin ditempatkan di kegiatan tersebut.
 - d. Untuk sumber daya dialokasikan secara *part time*, ketik atau pilih persentase kurang dari 100% di dalam kolom *max. unit ResourceSheet* Untuk menunjukkan presentase waktu kerja yang ingin dialokasikan sumber daya untuk kegiatan tersebut.
 - Untuk menempatkan lebih dari satu sumber daya tekan tombol CTRL dan klik nama – nama sumber daya.
 - Untuk menempatkan lebih dari satu sumber daya yang sama, ketik atau pilih presentase lebih dari 100% di dalam kolom unit. Jika diperlukan ketik nama dari sumber daya.
 - e. Klik *Assign*, kemudian close.
9. Melakukan perataan
- a. Pilih menu *resource >* pilih bagian leveling option sebuah tampilan dialog bernama *Resource Leveling* akan muncul.
 - b. Pada *field leveling calculations* pilih *automatic*, pada *drop-down menu lock for overallocation* pilih *day-by-day*, *clear leveling values check box* harus tercentang.
10. Menentukan biaya keseluruhan suatu proyek
- Caranya adalah memilih *ribbon Project* klik ikon *Project Information*, kemudian pada tampilan *Project Information* Klik tombol *Statistics* yang terletak pada bagian bawah.
- Dari gambar yang muncul dapat diketahui beberapa hal penting yaitu :
- a. Tanggal mulai dan berakhirnya proyek.
 - b. Lama Proyek, dengan total pekerjaan (dalam jam).
 - c. Biaya Proyek.
11. fasilitas pencetakan *Microsoft project 2010*

- a. Dari *ribbon project*, pilihlah perintah *report*.
- b. Pilihlah dari kotak dialog tersebut fasilitas laporan yang akan dicetak.
- c. Setelah memilih jenis laporan yang diinginkan, tekan tombol *Select*, sehingga dapat ditampilkan keseluruhan halaman yang akan dicetak (*Default*-nya adalah halaman, yaitu halaman yang sedang aktif saja). Jika sudah melakukan pengaturan, tekan tombol *Ok*. Maka akan kembali lagi ke kotak *Print*, jika ingin mencetak saat itu juga pilih tombol *Ok*.

12. Menyimpan file

Setelah semua selesai maka hasil kerja harus disimpan sebagai arsip jika sewaktu-waktu nanti akan diperlukan. Cara nya adalah

- a. Pada *ribbon file* klik ikon *save*.
- b. Selanjutnya ditampilkan kotak dialog *save as*.
- c. Tentukan lokasi folder untuk melakukan penyimpanan *File Project*.
- d. Beri nama *file project 2010* yang akan disimpan pada kotak masukan *File Name*.
- e. Tentukan jenis ekstensi *file project* pada menu *drop-down Save As Type*
- f. Klik *Save*.

13. Menutup *Microsoft Project 2010*

Setelah pekerjaan selesai, yaitu semua jadwal telah komplit, *microsoft project*

dapat ditutup dengan langkah –langkah sebagai berikut :

- a. Pada *ribbon file* klik ikon *exit* untuk langsung keluar dari *microsoft project 2010*.
- b. Apabila belum memberikan nama file maka *microsoft project 2010* akan memberi pertanyaan apakah Proyek ini akan disimpan dengan menampilkan kotak dialog.

- c. Apabila memilih opsi “yes” harus memberikan nama *file* apabila memilih opsi “No” maka akan langsung keluar dari *microsoft project* 2010 tanpa penyimpanan file tersebut.

2.5 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa metode yang digunakan untuk Metode Earned Value, antara lain :

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun Penelitian
1.	Indri Meliasari	Earned Value Analysis Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi	2013
2.	Irfanur Rahman	Earned value analysis terhadap biaya pada proyek pembangunan gedung (studi kasus proyek pembangunan gedung C fakultas MIPA UNS	2010
3.	Aziz Hasan Nurrahman Alqowi	Optimalisasi penjadwalan dan pengendalian proyek system informasi menggunakan critical path method (CPM) dan earned value analysis (EVA)	2020