

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian adalah penelitian terdahulu yang berguna untuk meningkatkan pemahaman teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut beberapa penelitian terdahulu terkait dengan analisis konsep nilai hasil dengan bantuan program Primavera :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Yan Anggitia Fajerin	Analisis Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Rahabilitasi Rumah Sakit Ortopedi Surakarta dengan Menggunakan Program Primavera 6.0	Analisis Deskriptif	Dengan data minggu ke-5, perkiraan waktu penyelesaian proyek adalah 68 hari, sedangkan waktu rencananya 60 hari dan perkiraan total biaya penyelesaian proyek sebesar Rp. 692.119.630, sedangkan anggaran rencananya Rp.570.000.000. ini menunjukkan bahwa kontraktor akan memperoleh kerugian Rp.122.199.470 jika kinerja pelaksanaan saat minggu ke-5 tidak mengalami perubahan hingga akhir proyek.
2	Irfanur Rahman	<i>Earned Value Analysis</i> Terhadap Biaya Pada Proyek Pembangunan Gedung (Studi Kasus	Analisis Deskriptif	Berdasarkan indeks CPI = 1,047780556>1 maka perkiraan keuntungan yang akan

		Proyek Pembangunan Gedung C Fakultas MIPA UNS)		didapat kontraktor nantinya sebesar Rp. 77.493.175 jika kinerja kemajuan tetap sama seperti minggu terakhir pelaporan.
3	Siti Nurjannah	Analisis Konsep Nilai Hasil Menggunakan Primavera Project Planner P6	Analisis Deskriptif	Melalui Primavera P6 dengan data hingga minggu ke-8, total biaya penyelesaian proyek diperkirakan sebesar Rp. 2.879.196.000 sedangkan biaya rencana sebesar Rp. 2.868.728.000 dan proyek berpotensi mengalami kerugian sebesar Rp. 11.188.000.
4	Hasta Mufti Satriawan	Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Pasar Prambanan Kabupaten Sleman	Analisis Deskriptif	Dari hasil perhitungan indikator-indikator didapat bahwa jika kinerja pelaksanaan tetap sama seperti minggu sebelumnya, maka diprediksi waktu selesainya proyek akan lebih cepat 5 minggu dari jadwal rencana dan biaya penyelesaian proyek diprediksi akan mengalami keuntungan 7,82% atau sebesar Rp. 2.202.721.121,51 dari anggaran yang direncanakan.
5	Diyah Ayu Widayanti, Wibi Hartono, Sugiyarto	Pengendalian Biaya dan Waktu dengan Menerapkan Metode <i>Earned Value Analysis</i> menggunakan Software Primavera	Analisis Deskriptif	Perhitungan konsep nilai hasil secara manual dan menggunakan program Primavera hasilnya adalah sama, maka

		Project Planner P6		diketahui bahwa perhitungan konsep nilai hasil dengan program Primavera dikatakan valid.
6	Dedi Apriyanto	Penerapan Program Primavera 6.0 untuk Menganalisis Konsep Nilai Hasil (Studi Kasus Proyek Pembangunan Kantor Polres Purworejo	Analisis Deskriptif	Dengan data laporan hingga minggu ke-5 maka waktu penyelesaian proyek diperkirakan 213 hari sedangkan jadwal rencana 210 hari, dan perkiraan total biaya penyelesaian proyek sebesar Rp. 11.745.851.303 sedangkan anggaran sebesar Rp 11.344.256.000. Hal ini menunjukkan bahwa proyek akan mengalami kerugian Rp. 410.595.303 jika <i>performance</i> pekerjaan hingga akhir proyek tetap sama seperti minggu ke-5.
7	Indri Meliasari, M. Indrayadi, Lusiana	<i>Earned Value Analysis</i> Terhadap Biaya dan Waktu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Sarana Prasarana Pengamanan Pantai)	Analisis Deskriptif	<i>Earned Value Analysis</i> dapat memprediksi dengan baik dan lebih dini pada setiap periode waktu pelaporan apabila terjadi penyimpangan biaya dan waktu pelaksanaan.
8	Gen Nurhan Dasyura, Rafie, Riyanny Pratiwi	Analisis Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Ruko di Jalan Ampera Pontianak dengan Menggunakan Program Primavera 6.0	Analisis Deskriptif	Dari data kinerja kemajuan minggu ke-5 didapat bahwa biaya yang harus dikeluarkan pada minggu ke-6 tidak boleh melebihi PV (<i>Planned Value</i>),

				maksimal biaya yang harus dikeluarkan Rp. 25.568.862 untuk memperbaiki kondisi proyek agar tidak mengalami kerugian dan kembali pada perencanaan anggaran awal proyek.
9	Ahmad Efendi, La Ode Sumarsiddin	Pengendalian Waktu dan Biaya Pada Proyek dengan Metode <i>Earned Value</i> (Studi Kasus Pembangunan Dermaga Kasipute Kab. Bombana)	Analisis Deskriptif	Hasil analisa kinerja pelaksanaan sampai minggu ke-12, biaya pelaksanaan proyek diperkirakan akan mengalami kerugian karena indeks kinerja biaya (CPI) = 0,98<1. Sedangkan waktu selesainya proyek akan mengalami keterlambatan yang ditunjukkan oleh indeks kinerja waktu (SPI) = 0,74<1.
10	Mohammad Farhan Alfathan, Setiono, Muji Rifai	Penerapan Analisis Konsep Nilai Hasil di Proyek Pembangunan Sarana Prasarana Radar Pasif STT Natuna dengan Menggunakan Program Primavera P6	Analisis Deskriptif	Dengan data hingga minggu ke-8, perkiraan total biaya penyelesaian proyek sebesar Rp. 7.268.726.452,42 sedangkan anggaran sebesar Rp. 8.041.045.000,00. Hal ini menunjukkan bahwa jika hingga akhir proyek tidak ada perubahan dalam kinerja pengerjaan seperti minggu ke-8, maka kontraktor akan mengalami keuntungan sebesar Rp. 772.318.774,91.

2.2 Proyek

Menurut Widayanti, dkk. (2017) proyek adalah suatu kegiatan yang dikerjakan pada jangka waktu tertentu dengan jumlah biaya tertentu untuk mendapatkan hasil sesuai rencana awal. Proyek merupakan kegiatan kompleks yang memiliki titik awal dan akhir pengerjaan. Setiap proyek memiliki keunikan tersendiri, bahkan tidak ada dua proyek yang sama persis. Ada beberapa hal yang perlu diketahui tentang definisi proyek, antara lain sebagai berikut :

1. Ciri-ciri proyek

- a. Bertujuan menghasilkan lingkup tertentu berupa produk akhir atau hasil kerja akhir.
- b. Dalam proses mewujudkan lingkup diatas, sebelumnya ditentukan jumlah biaya, jadwal serta mutu.
- c. Bersifat sementara, yang pada umumnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir pekerjaan ditentukan dengan jelas.
- d. Non rutin, tidak berulang-ulang. Macam kegiatan dan intensitasnya berubah sepanjang proyek berlangsung.

2. Sifat proyek

- a. Unik, tidak pernah terjadi serangkaian kegiatan yang sama persis.
- b. Dinamis, dalam penggunaan sumber daya dan disiplin keilmuannya.

3. Sasaran proyek

Dalam proses mencapai tujuan proyek ada batasan-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 sarana proyek (Soeharto, 1999). Ketiga batasan yang harus dipenuhi ini disebut tiga kendala (*Triple Constraint*) yaitu :

a. Anggaran

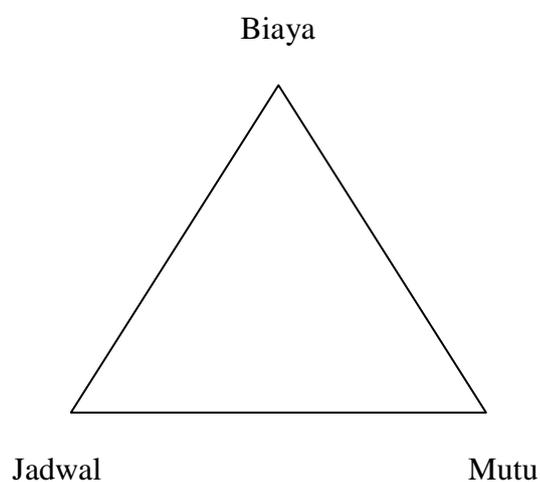
Proyek harus diselesaikan dengan biaya pekerjaan yang tidak boleh melebihi anggaran.

b. Jadwal

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir rencana yang telah ditentukan.

c. Mutu

Produk atau hasil kegiatan harus memenuhi syarat spesifikasi dan kriteria yang direncanakan.



Gambar 2.1 Hubungan Triple Constrain

Ketiga batasan ini bersifat tarik-menarik. Artinya, jika ingin meningkatkan kinerja produk yang telah direncanakan dalam kontrak, maka umumnya harus diikuti dengan peningkatan mutu. Hal ini selanjutnya berakibat pada naiknya

biaya pekerjaan sehingga melebihi anggaran. Sebaliknya, bila ingin menekan biaya, maka biasanya harus berkompromi dengan mutu dan jadwal pekerjaan.

2.3 Manajemen dan Pengendalian Proyek

Menurut Kerzner (dalam Rani, 2016) manajemen proyek adalah merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengendalikan sumber daya perusahaan untuk mencapai sasaran jangka pendek yang telah ditentukan tanpa ada penyimpangan. Lebih jauhnya manajemen proyek menggunakan sebuah pendekatan sistem dan hierarki (arus kegiatan). Manajemen yang efektif dari suatu program selama siklus kegiatan proyek konstruksi memerlukan pengorganisasian biaya, waktu, dan sistem pengendalian yang baik. Untuk itu diperlukan suatu usaha yang bertujuan agar pekerjaan-pekerjaan dapat berjalan sesuai sasaran tanpa banyak penyimpangan yang berarti.

Pengendalian proyek 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, dan mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (Widiasanti & Lenggogeni, 2013).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka proses dalam pengendalian proyek dapat diuraikan menjadi langkah-langkah berikut :

1. Menentukan sasaran.

2. Menentukan standar dan kriteria sebagai padoman dalam rangka mencapai sasaran.
3. Merancang atau menyusun sebuah sistem informasi, pemantauan, dan pelaporan hasil pelaksanaan pekerjaan.
4. Mengumpulkan data info hasil implementasi yang dilakukan.
5. Mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan terhadap standar, kriteria, dan sasaran yang telah direncanakan.
6. Mengadakan tindakan perbaikan atau pembetulan.

2.4 Metode Pengendalian Biaya dan Waktu

Setiap proyek tidak lepas dari adanya suatu pengendalian selama pekerjaan berlangsung, agar proyek dapat berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Metode pengendalian proyek adalah metode pengendalian terhadap biaya dan jadwal terpadu. Metode ini mengkaji kecenderungan varian jadwal dan varian biaya pekerjaan proyek pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung (Fajerin, 2010).

2.4.1 Metode Analisis Varians

Menurut Apriyanto (2016) metode analisis varians adalah metode yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal suatu kegiatan proyek konstruksi. Dalam metode ini identifikasi dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya yang sesungguhnya dikeluarkan terhadap anggaran yang direncanakan. Analisis varians dilakukan dengan mengumpulkan data informasi tentang status terakhir kemajuan proyek pada saat pelaporan dengan menghitung

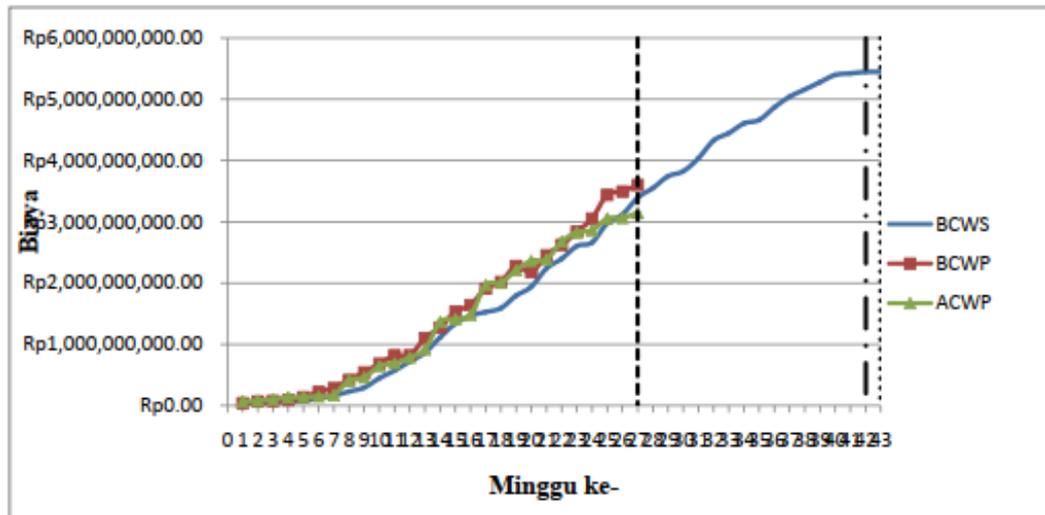
unit pekerjaan yang telah diselesaikan, kemudian dibandingkan dengan perencanaan. Metode ini akan memperlihatkan perbedaan antara biaya pelaksanaan terhadap anggaran, dan waktu pelaksanaan terhadap jadwal yang direncanakan.

2.4.2 Varians dengan Grafik S

Cara lain untuk memperlihatkan adanya varian yaitu dengan menggunakan grafik. Kurva “S” akan menggambarkan kemajuan tiap volume pekerjaan yang diselesaikan sepanjang siklus proyek. Bila grafik tersebut dibandingkan dengan grafik yang disusun berdasarkan perencanaan dasar, maka akan segera terlihat jika terjadi penyimpangan dalam prosesnya (Apriyanto, 2016). Penggunaan Kurva S biasa digunakan dalam hal berikut ini :

- a. Pada sebuah analisa kemajuan proyek secara keseluruhan.
- b. Penggunaan seperti diatas, tetapi hanya untuk satuan unit pekerjaan atau elemen-elemennya saja.
- c. Pada kegiatan *engineering* dan pembelian untuk menganalisa persentase penyelesaian pekerjaan, misalnya dalam menyiapkan rancangan, produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian terhadap waktu tertentu.
- d. Pada kegiatan konstruksi, yaitu untuk menganalisa pemakaian tenaga kerja dalam jam dan untuk menganalisa persentase penyelesaian serta pekerjaan-pekerjaan lain yang dinyatakan dalam unit banding waktu.

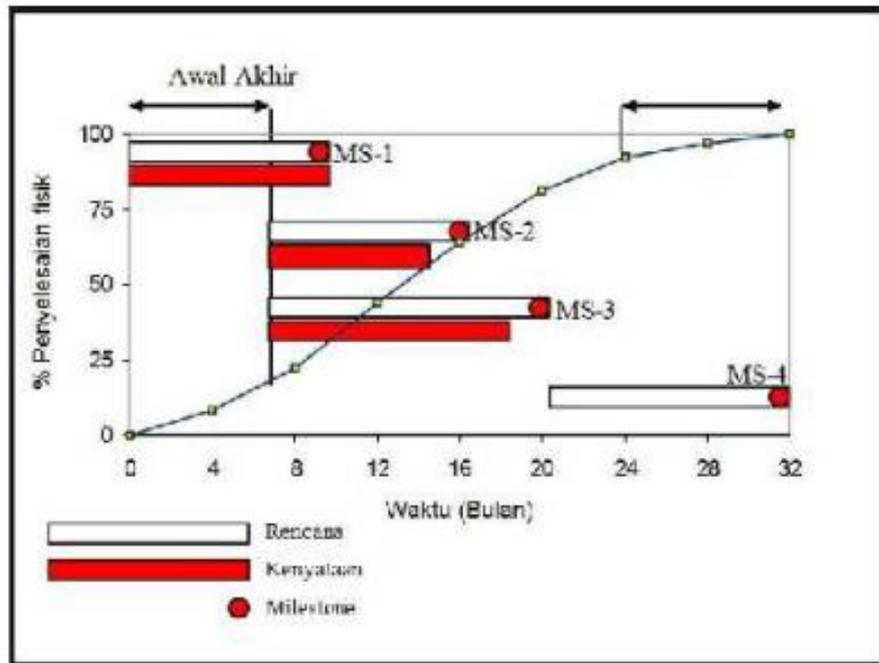
Grafik “S” sangat bermanfaat untuk dipakai sebagai laporan bulanan kemajuan proyek dan laporan terhadap pimpinan proyek, karena grafik ini dapat dengan jelas memperlihatkan kemajuan proyek yang mudah dipahami.



Gambar 2.2 Contoh Grafik S

2.4.3 Kombinasi Bagan Balok dan Kurva S

Menurut Fajerin (2010) salah satu teknik dalam pengendalian kemajuan proyek yaitu memakai kombinasi Kurva S dan tonggak kemajuan (*milestone*). *Milestone* adalah titik yang menandai suatu kegiatan yang dianggap penting dalam rangkaian pelaksanaan pekerjaan proyek. kegiatan ini dapat berupa saat mulai atau berakhirnya suatu pekerjaan. Titik *milestone* ditentukan pada waktu menyiapkan perencanaan dasar yang disiapkan sebagai tolak ukur dalam pengendalian kemajuan proyek. Penggunaan *milestone* yang dikombinasikan dengan Kurva S amat efektif untuk mengendalikan pelaksanaan secara berkala.



Gambar 2.3 Kombinasi Bagan Balok dan Kurva S

2.5 Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Analysis*)

Konsep Nilai Hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan, yang mampu mengendalikan penjadwalan sehingga manajemen proyek dapat meluruskan kegiatan proyek agar berjalan sesuai rencana jika terjadi penyimpangan (Nurjannah, 2020).

Konsep nilai hasil sendiri merupakan bagian dari konsep analisa varians. Dimana dalam analisa varians, hanya memperlihatkan perbedaan hasil kerja pada waktu pelaporan dibandingkan dengan anggaran atau jadwalnya. Kelemahan dari metode analisa varians ini adalah hanya menganalisa varians biaya dan jadwal masing-masing secara terpisah, sehingga tidak dapat mengungkapkan masalah kinerja kegiatan yang sedang berlangsung. Sedangkan dengan metode

konsep nilai hasil dapat diketahui kinerja kegiatan yang sedang berlangsung, serta dapat meningkatkan efektivitas dalam meningkatkan kegiatan proyek kedepannya. Dengan memakai asumsi bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan kinerja akan terus berlangsung sama, maka metode ini dapat memperkiraan atau memproyeksikan masa depan proyek, seperti :

- a. Berapa besar perkiraan biaya pekerjaan untuk menyelesaikan sisa proyek.
- b. Mengetahui besaran proyeksi keterlambatan waktu pekerjaan pada akhir proyek dengan kondisi sama saat pelaporan.

Bila ditinjau dari jumlah pekerjaan yang telah terselesaikan, berarti konsep ini mengatur besarnya unit pekerjaan yang diselesaikan pada suatu waktu bila dinilai berdasarkan jumlah anggaran yang direncanakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan perhitungan ini dapat diketahui hubungan antara apa yang sebenarnya telah dicapai secara fisik terhadap jumlah anggaran yang telah dikeluarkan, atau dapat ditulis dengan rumus :

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

Keterangan :

- a. Persentase (%) pekerjaan yang telah diselesaikan pada saat pelaporan.
- b. Anggaran yang dimaksud adalah biaya rencana diawal proyek.

2.5.1 Indikator-Indikator yang Digunakan

Meliasari, dkk. (2011) menjelaskan bahwa konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat prakiraan pencapaian sasaran. Indikator-indikator yang digunakan yaitu :

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

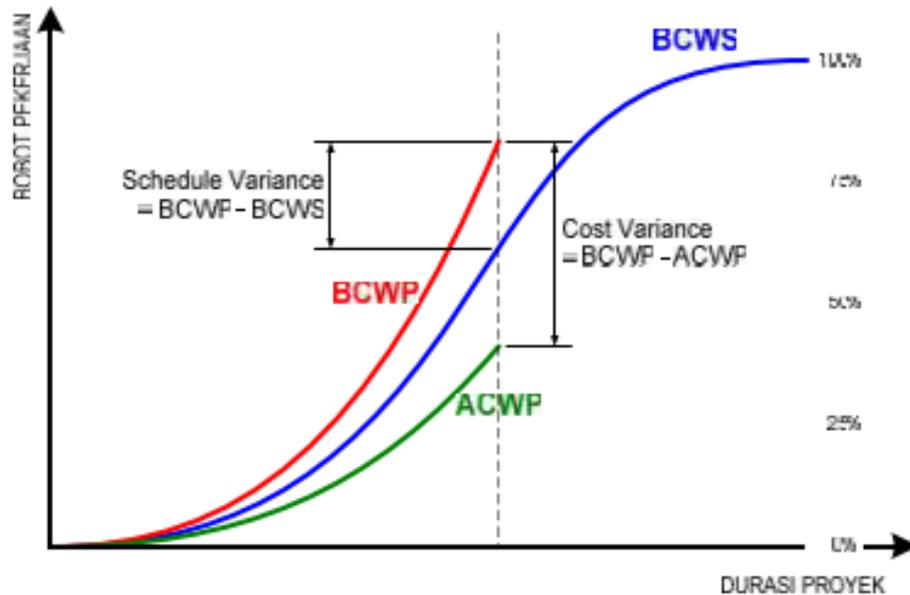
BCWS merupakan anggaran biaya yang telah direncanakan diawal berdasarkan jadwal pelaksanaan proyek. BCWS dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk tiap pekerjaan dalam periode waktu tertentu pekerjaan, berdasarkan urutannya jadwal yang direncanakan.

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

BCWP menunjukkan nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang direncanakan diawal untuk melaksanakan pekerjaan tersebut. Bila angka ACWP dibandingkan dengan BCWP, maka akan terlihat perbandingan antara biaya sebenarnya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan telah terselesaikan terhadap biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk maksud tersebut.

c. *ACWP (Actual Cost for Work Performed)*

ACWP adalah biaya sebenarnya yang telah dikeluarkan untuk penyelesaian pekerjaan pada periode waktu yang bersangkutan. Biaya aktual bisa didapat dari hasil laporan mingguan atau bulanan dan dikumpulkan pada periode itu.



Gambar 2.4 Hubungan antara BCWS, BCWP, dan ACWP

2.6 Analisa Kinerja Proyek

2.6.1 Varians Biaya dan Jadwal Terpadu

Satriawan (2015) menjelaskan bahwa dalam kemajuan proyek dengan analisis varians sederhana dianggap kurang mencukupi, karena metode ini tidak mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal. Maka untuk mengatasinya digunakan konsep nilai hasil dengan indikator BCWS, ACWP, dan BCWP. Varians yang dihasilkan disebut dengan varian biaya atau *Cost Varians* (CV), varian jadwal atau *Schedule Varians* (SV) diinformasikan sebagai berikut :

Varians Biaya (CV) = EV – AC atau CV = BCWP – ACWP

- Negatif (-) = *Cost Overrun* (biaya diatas rencana)
- Nol (0) = sesuai biaya
- Positif (+) = *Cost Underrun* (biaya dibawah rencana)

Varians Jadwal (SV) = EV – PV atau SV = BCWP – BCWS

- Negatif (-) = terlambat dari jadwal
- Nol (0) = tepat waktu
- Positif (+) = lebih cepat dari jadwal

Tabel 2.2 Analisa Varians Terpadu

Varians Jadwal SV=BCWP-BCWS	Varians Biaya CV=BCWP-ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil dari anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran 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
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 rencana dengan menelan biaya diatas anggaran

2.6.2 Indeks Produktivitas dan Kinerja

Menurut Fajerin (2010) bahwa pengelola proyek seringkali ingin mengetahui jumlah penggunaan sumber daya yang harus dicapai, hal ini dapat dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indeks kinerja ini terdiri dari indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance Index=SPI*) dan indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index=CPI*).

Indeks Kinerja Biaya (CPI) = EV/AC atau $CPI = BCWP/ACWP$

Indeks Kinerja Jadwal (SPI) = EV/PV atau $SPI = BCWP/BCWS$

Dengan kriteria indeks kinerja (*performance indeks*) :

- Indeks kinerja < 1 , berarti pengeluaran lebih besar daripada anggaran rencana atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan. Bila anggaran dan jadwal sudah dibuat secara realistis, maka berarti ada sesuatu permasalahan yang tidak benar dalam pelaksanaan kegiatan.
- Indeks kinerja > 1 , maka kinerja dalam penyelenggaraan proyek lebih baik dari yang direncanakan, lebih kecil dari anggaran yang disediakan atau jadwal lebih cepat dari rencana.
- Indeks kinerja makin besar perbedaannya dari angka 1, maka makin besar penyimpangannya dari perencanaan awal jadwal atau anggaran. Bahkan bila didapat angka yang terlalu tinggi berarti prestasi pelaksanaan pekerjaan sangatlah baik, perlu pengkajian lebih dalam apakah mungkin dalam arti pengeluaran perencanaannya atau anggaran yang justru tidak realistis berakibat kesesuaian mutu tidak tercapai.

2.6.3 Proyeksi Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Membuat perkiraan biaya atau jadwal penyelesaian proyek berdasarkan indikator yang diperoleh saat pelaporan akan memberikan petunjuk berapa besarnya biaya pada akhir proyek (*Estimate At Completion* = EAC) dan perkiraan waktu terselesainya proyek (*Estimate All Schedule* = EAS).

Perkiraan tidak dapat memberikan atau mengetahui hasil akhir dengan angka yang tepat karena didasarkan atas berbagai asumsi, jadi tergantung dari akurasi asumsi yang dipakai. Meskipun demikian, pembuatan perkiraan biaya atau jadwal amat bermanfaat karena dapat memberikan peringatan mengenai hal-hal yang akan terjadi pada masa akan datang, bila kecenderungan yang ada saat ini (saat pelaporan) tidak mengalami adanya perubahan. Dengan demikian masih tersedia kesempatan untuk mengadakan tindakan perbaikan atau pembetulan bila dipandang perlu (Rahman, 2010).

Dengan memakai ACWP, BCWP, dan BCWS perkiraan biaya dan waktu penyelesaian pada akhir proyek dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

- ETC (*Estimate Temporary Cost*) Perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa

$$ETC = (\text{total anggaran proyek} - BCWP) / CPI$$

- EAC (*Estimate At Completion*) Perkiraan total biaya proyek

$$EAC = ACWP + ETC$$

- ETS (*Estimate Temporary Schedule*) Perkiraan waktu pekerjaan tersisa

$$ETS = \text{siswa waktu} / SPI$$

- EAS (*Estimate All Schedule*) perkiraan total waktu proyek

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

2.6.4 Proyeksi CPI to-go dan SPI to-go

Menurut Apriyanto (2016) dalam pengelolaan proyek tidak jarang adanya ketidaksesuaian dari yang direncanakan. Ada yang lebih baik dari perencanaannya, ada pula yang lebih buruk dari perencanaan. Proyek dikatakan pengeluaran lebih besar daripada anggaran rencana atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan, bila nilai CPI dan SPI kurang dari 1. Sedangkan proyek dikatakan kinerja pelaksanaannya lebih baik dari perencanaan, jika biaya lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana, atau nilai CPI dan SPI lebih dari 1.

Apabila nilai CPI dan SPI kurang dari 1 atau pengeluaran proyek lebih besar daripada anggaran rencana atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan proyek, maka dapat digunakan *CPI to-go* dan *SPI to-go*. Fungsinya adalah untuk meramalkan besarnya CPI dan SPI yang harus dicapai diminggu berikutnya agar kondisi proyek kedepannya dapat berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan.

$$CPI_{to-go} = (BAC - BCWP) / (BAC - ACWP)$$

$$SPI_{to-go} = (BAC - BCWP) / (BAC - BCWS)$$

Ket : BAC (*Budgeted At Completion*) = Total anggaran biaya proyek

2.7 Biaya Langsung dan Tidak Langsung

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

2.7.1 Biaya Langsung

Biaya langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk material, tenaga kerja, peralatan, dan jasa subkontraktor untuk pelaksanaan kegiatan proyek sesuai rencana dan spesifikasi didalam lingkup dari pekerjaannya. Pekerjaan subkontraktor merupakan sebuah paket kerja yang terdiri dari material dan jasa yang disediakan oleh subkontraktor. Inti dari perkiraan biaya secara detail adalah didasari pada penentuan jumlah tenaga kerja, material, peralatan dan jasa subkontraktor yang merupakan bagian terbesar dari biaya total proyek yaitu berkisar 85%, yang terdiri dari material curah 20-25%, biaya peralatan sebesar 20-25%, dan biaya konstruksi dilapangan yaitu material, tenaga kerja, jasa subkontraktor 45-50% (Ritz dalam Rahman, 2010).

Biaya untuk peralatan dapat berupa biaya sewa ataupun biaya pembelian peralatan konstruksi yang digunakan sebagai sarana untuk pekerjaan konstruksi seperti truck, crane, grader, fork-lift, scraper, dan sebagainya.

Biaya tenaga kerja meliputi tenaga kerja yang ada dilapangan, sedangkan tenaga ahli dibidang konstruksi termasuk dalam biaya overhead lapangan dan merupakan biaya tidak langsung. Identifikasi biaya tenaga kerja/jam merupakan faktor yang amat penting dalam menentukan perkiraan biaya konstruksi. Juga aspek lain seperti aspek produktivitas tenaga kerja, keahlian, tingkatan gaji dan lain-lain (Apriyanto, 2016).

2.7.2 Biaya Tidak Langsung

Rahman (2010) menjelaskan bahwa 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 semua biaya yang termasuk untuk operasi dari semua aktivitas pekerjaan dilapangan tetapi tidak termasuk didalam biaya langsung.

Beberapa bagian utama dari biaya overhead lapangan antara lain adalah :

- 1) Biaya pengadaan fasilitas proyek sementara seperti jalan masuk.
- 2) Gaji staf dan karyawan di lapangan.
- 3) Keselamatan dan keamanan lokasi proyek.
- 4) Sistem utilitas dalam kebutuhan proyek seperti listrik, air, dan telepon.
- 5) Pengaturan material konstruksi dan gudang.
- 6) Transportasi dan perlengkapan konstruksi seperti crane, truk, lift.
- 7) Perumahan tenaga kerja.
- 8) Alat komunikasi dan pelayanan.
- 9) Pengujian lapangan, biaya laboratorium, biaya pengawasan.
- 10) Pemompaan air tanah dan sebagainya.
- 11) Biaya *overhead* kantor antara lain :
 - (a) Gaji staf dan karyawan di kantor.
 - (b) Peralatan kantor, sewa kantor, kebutuhan kantor, pemasaran, reklame.
 - (c) Sistem utilitas kantor berupa listrik, air, telepon.
 - (d) Pembayaran bunga pinjaman bank dan asuransi.
 - (e) Pajak, PPh dan pengurusan ijin.

(f) Sumbangan / pungutan.

(g) Akomodasi, biaya perjalanan dinas, dan lain-lain.

2.8 Aplikasi Program Primavera P6

Pengelolaan sebuah proyek konstruksi bukanlah pekerjaan yang mudah, ada banyak hal yang harus dikerjakan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pengendalian proyek agar sesuai dengan rencana atau tujuan awal. Pengelolaan proyek konstruksi dapat dikerjakan dengan lebih efektif menggunakan bantuan program Primavera P6. Program ini mampu mengolah informasi proyek menggunakan kode-kode aktivitas, sumberdaya dan tanggal sebagai kerangka struktural, serta mempunyai fitur yang lebih baik di pengontrolan biaya, waktu dan sumberdaya. Program Primavera dapat diatur sehingga mampu menjadi program pendukung dalam melakukan analisa konsep nilai hasil (Alfathan, dkk. 2021).

Primavera P6 akan mempermudah mengerjakan proyek konstruksi mulai dari merancang proyek, membangun jaringan, dan mengelola data secara mudah dan cepat. Primavera mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya dapat menyimpan informasi proyek dalam satu database, dan memisahkan dan menunjukkan data dalam bentuk yang berbeda dengan informasi yang lengkap dan ditampilkan dalam satu grafik.

Dengan keunggulan tersebut maka pengelolaan proyek konstruksi dengan menggunakan bantuan Primavera dapat membantu para manajer proyek didalam *Work Breakdown Structure* (WBS), mengumpulkan data-data proyek yang

dibutuhkan (*labour, material, equipment, subcont, volume*, dan harga satuan), melakukan monitoring aktivitas tiap pekerjaan, menampilkan informasi aktual tentang kegiatan proyek melalui tampilan *S-Curve*, dan melakukan pengendalian hasil pekerjaan sesuai dengan yang telah disepakati, serta membuat hasil pelaporan pengendalian tersebut.

2.8.1 Kegunaan Primavera P6 pada Proyek Konstruksi

Ada beberapa tahapan kegunaan dalam proyek konstruksi yang dapat dilakukan dengan bantuan program Primavera P6. Berikut adalah tahapan kegunaannya :

1. Perencanaan proyek dapat dijadikan sebuah kerangka proyek atau *baseline* dan data-data yang tersimpan sebagai suatu target dalam laporan perencanaan proyek meliputi :
 - a) Penetapan tanggal dimulainya proyek.
 - b) Penetapan tanggal berakhirnya proyek.
 - c) Penyusunan jenis-jenis pekerjaan yang ada.
 - d) Penentuan waktu yang dibutuhkan.
 - e) Penetapan hubungan antar pekerjaan.
 - f) Pembuatan perencanaan sumber daya.
 - g) Estimasi biaya yang diperlukan.
2. Pengawasan proyek, penanggung jawab proyek akan dapat mengendalikan jalannya sebuah proyek dengan menjalankan fungsi aktualisasi atau *tracking*.
3. Laporan proyek, mendapatkan *output* yang memperlihatkan posisi proyek pada saat laporan dibuat, yang meliputi :

- a) Pembuatan output file yang disesuaikan dengan kebutuhan.
- b) Pembuatan filter untuk melakukan seleksi dari setiap informasi yang ingin ditampilkan pada sebuah laporan.
- c) Pencetakan sebuah laporan tertulis.

2.8.2 Istilah pada Program Primavera P6

1 *Gantt Table*

Gantt Table yaitu sekumpulan garis yang menunjukkan awal dan akhir pekerjaan yang direncanakan untuk tiap item pekerjaan di dalam suatu proyek konstruksi.

2 Form Aktivitas

Form Aktivitas adalah beberapa kolom yang menampilkan nama-nama kegiatan pekerjaan serta durasi dan bobot pekerjaannya.

3 *Predecessor*

Predecessor merupakan hubungan keterkaitan antara satu pekerjaan dengan pekerjaan lain. Dalam Primavera P6 dapat disebut dengan *Relationship*.

Dalam Primavera dikenal 4 macam hubungan antara pekerjaan, yaitu :

a) FS (*Finish to Start*)

Suatu pekerjaan baru boleh dimulai jika pekerjaan yang lain selesai.

b) FF (*Finish to Finish*)

Suatu pekerjaan harus selesai bersamaan dengan selesainya pekerjaan lain.

c) SS (*Start to Start*)

Suatu pekerjaan harus dimulai bersamaan dengan pekerjaan lain.

d) *SF (Start to Finish)*

Suatu pekerjaan baru boleh diakhiri jika pekerjaan lain dimulai.

4 *Resources*

Sumber daya, baik sumber daya manusia maupun material didalam Primavera P6 ini disebut dengan *Resources*.

5 *Work Breakdown Schedule (WBS)*

Work Breakdown Schedule (WBS) digunakan untuk mengorganisasi atau mengelompokkan pekerjaan-pekerjaan proyek dan membagi pekerjaan-pekerjaan tersebut ke dalam sub-sub pekerjaan dalam pekerjaan induk dan hubungan antara pekerjaan induk dengan sub pekerjaan.