

PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU PROYEK DENGAN METODE KONSEP NILAI HASIL (*EARNED VALUE*)

Rifqi Auzan N, Daniar Rizky S, Suharyanto ^{*)}, Frida Kistiani ^{*)}

Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Dalam suatu proyek konstruksi faktor yang menjadi indikator keberhasilan suatu proyek adalah harus tepat biaya, waktu dan mutu. Untuk mencapai target tersebut perlu dilakukan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian pelaksanaannya secara tepat. Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*) merupakan salah satu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu proyek secara terpadu. Metode ini digunakan untuk menganalisis kinerja pelaksanaan dan membuat perkiraan penyelesaian proyek yang memberikan informasi kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan menghasilkan estimasi biaya dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan proyek. Proyek Pembangunan Jembatan Pethuk 1 Ruas Jalan Kota Kupang mengalami keterlambatan karena adanya perubahan metode pelaksanaan *erection girder*. Dalam paper ini disajikan hasil analisa Konsep Nilai Hasil untuk mengevaluasi kinerja, mengestimasi keterlambatan proyek, dan pembengkakan biaya secara keseluruhan. Dari hasil analisis didapat hasil bahwa Proyek Pembangunan Jembatan Petuk 1 Ruas Jalan Lingkar Kota Kupang mengalami keterlambatan 30 minggu. Dampak keterlambatan tersebut adalah biaya yang membengkak sebesar 206 juta. Penyebab keterlambatan pekerjaan proyek karena adanya perubahan metode pelaksanaan *portal gantry* diganti menjadi *launcher* dan pembengkakan biaya diakibatkan karena biaya sewa alat yang *idle*. Hal ini menunjukkan bahwa perubahan metode pelaksanaan yang tidak direncanakan dengan mantap menyebabkan kerugian yang signifikan pada proyek.

Kata kunci : *Earned value*, keterlambatan, waktu ,biaya, metode pelaksanaan, sewa alat

ABSTRACT

In a construction project the factors that become indicators of the success of a project are to be appropriate cost, time and quality. To achieve these targets it is necessary to have proper planning, scheduling, and control of the execution. The concept of Earned Value is one of the control methods used to control the cost and time of the project in an integrated way. This method is used to analyze implementation performance and make project completion estimates that provide project performance information over a reporting period and generate cost and time estimates for completion of all project work. Pethuk Bridge Construction Project 1 Konta Kupang Road Area is delayed due to changes in the method of erection girder implementation. In this paper, the results of the Concept Analysis of Results Value to evaluate the performance, estimating project delays, and the overall cost of the swell. From the analysis results obtained that the Project Construction of Jembatan Kelur 1 Kupang City Circle Road experienced a delay of 30 weeks. The impact of such delays is a bloated cost of 206 million. The cause of the delay in project work due to changes in the portal gantry implementation method is changed to launcher and the

resulting cost swelling is due to idle equipment rental cost. This suggests that unreliable changes in implementation methods lead to significant losses to the project.

Keywords: *Earned value, delay, time, cost, method of implementation, equipment rental*

*) Penulis Penanggung Jawab

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan industri konstruksi di Indonesia sedang berkembang pesat. Hal itu terbukti dengan banyaknya proyek pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah maupun pihak swasta. Didalam suatu lingkup manajemen proyek ada tiga faktor pembatas atau *triple constraint* yang mempengaruhi manajemen proyek, faktor tersebut terdiri dari *cost*, *scope* dan *time*. Tidak jarang suatu proyek yang dibangun mengalami penyimpangan baik itu dalam hal waktu yang melebihi rencana, maupun biaya pelaksanaan yang membengkak melebihi dari Rencana Anggaran Pelaksanaan (RAP) proyek. Biaya yang telah dikeluarkan dan waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan harus diukur secara berkelanjutan penyimpangannya terhadap rencana. Adanya penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan mengindikasikan pengelolaan proyek yang buruk. Salah satu metode dalam pengendalian waktu dan biaya proyek adalah metode konsep nilai hasil (*earned value*). Metode ini menggunakan perbandingan antara nilai dan hasil dari apa yang telah dikerjakan dalam suatu proyek, sehingga dapat diketahui prestasi proyek dari segi biaya maupun waktu. Dengan adanya indikator prestasi proyek dari segi biaya dan waktu ini memungkinkan kontraktor untuk melakukan tindakan-tindakan pencegahan agar proyek yang dikerjakan sesuai dengan target waktu dan biaya yang telah direncanakan sebelumnya.

Dari uraian latar belakang maka perlu untuk melakukan penelitian pengendalian biaya dan waktu dengan menggunakan metode *earned value* pada proyek skala besar dan berisiko tinggi yaitu proyek pembangunan Jembatan Petuk 1 (MYC) Ruas Jalan Lingkar Kota Kupang yang pada pelaksanaannya mengalami keterlambatan dikarenakan pergantian metode pelaksanaan pada masa pengerjaan proyek.

Tujuan penyusunan paper ini adalah menganalisa kinerja pelaksanaan proyek dari segi biaya dan waktu sesuai dengan konsep nilai dan hasil (*earned value*), menganalisa estimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek, merumuskan solusi yang dilakukan kontraktor sehubungan dengan adanya penyimpangan atau keterlambatan.

Dalam penulisan paper ini yang dijadikan objek penelitian adalah pelaksanaan proyek Pembangunan Jembatan Petuk 1 (MYC) Ruas Jalan Lingkar Kota Kupang ditinjau pada saat evaluasi bulan Februari tahun 2017 yang sebenarnya rencanakan proyek sudah selesai.

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan atau studi pustaka dilakukan untuk memperkaya pengetahuan mengenai berbagai konsep yang akan digunakan sebagai dasar atau pedoman dalam proses penelitian (Martono, 2010).

Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*)

Menurut Soeharto, (1995), metode konsep nilai hasil adalah konsep menghitung besarnya biaya yang menurut anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan atau dilaksanakan (*Budgeted Cost of Work Performed*). Asumsi yang digunakan konsep nilai

hasil adalah bahwa kecenderungan yang ada dan terungkap pada saat pelaporan akan terus berlangsung. Dengan menggunakan metode konsep nilai hasil maka dapat dikembangkan untuk membuat perkiraan atau proyeksi keadaan proyek pada masa depan yang merupakan masukan yang sangat berguna bagi pengelola maupun pemilik, karena dengan demikian mereka memiliki cukup waktu untuk memikirkan cara-cara menghadapi segala persoalan di masa yang akan datang.

Indikator Konsep Nilai Hasil

Menurut Ervianto (2004) ada tiga indikator dalam analisa konsep nilai hasil, yaitu *ACWP* (*Actual Cost Work Performed*), *BCWP* (*Budgeted Cost of Work Performed*), dan *BCWS* (*Budgeted Cost of Work Schedule*).

1. *ACWP* (*Actual Cost Work Performed*)

ACWP (*Actual Cost Work Performed*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan, yang dapat digunakan sebagai alat analisis biaya dan jadwal yang didesain untuk membantu mengevaluasi apakah proyek masih dalam batas anggaran rencana atau tidak. Biaya ini diperoleh dari data-data bidang keuangan proyek pada masa pelaporan (misal pada akhir bulan). Sehingga *ACWP* merupakan jumlah nyata/aktual dari pengeluaran atau dana yang digunakan untuk pelaksanaan pekerjaan pada kurun waktu tertentu.

2. *BCWP* (*Budgeted Cost of Work Performed*)

BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) adalah jumlah anggaran yang senilai untuk kegiatan yang telah terlaksana atau dapat dikatakan sebagai biaya yang seharusnya keluar sesuai dengan *progress* yang terlaksanakan.

$$BCWP = \% \text{ aktual} \times \text{Rencana Anggaran}$$

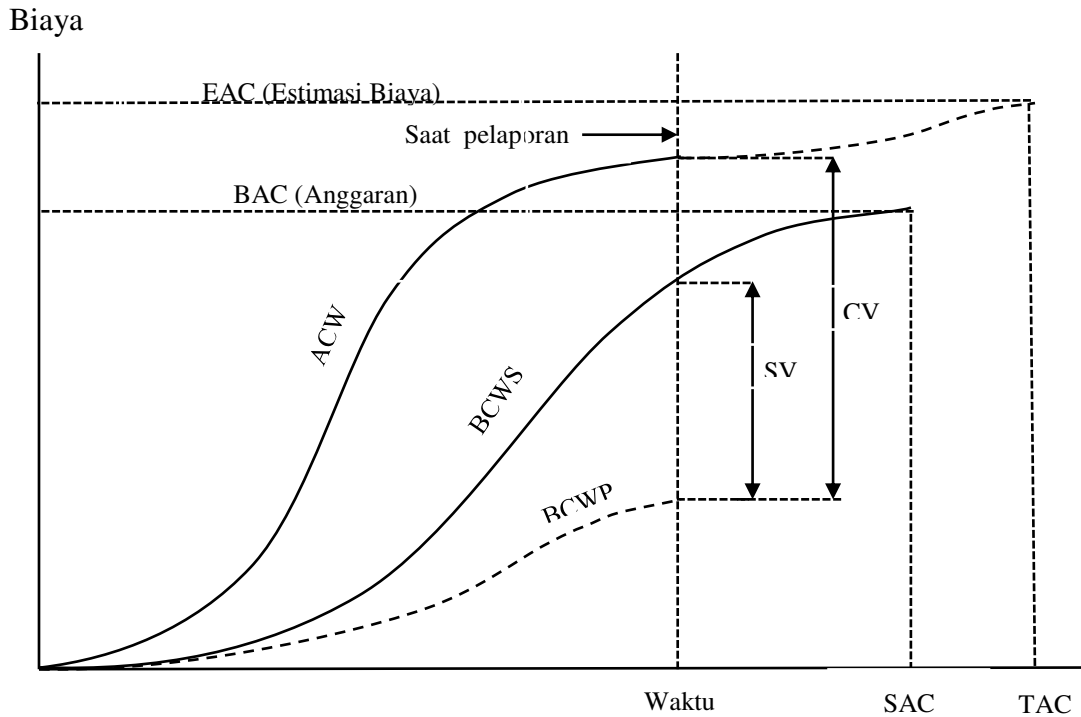
3. *BCWS* (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) adalah anggaran yang direncanakan untuk kegiatan yang dilaksanakan atau anggaran yang sudah direncanakan sesuai jadwal pelaksanaan.

$$BCWP = \% \text{ rencana} \times \text{Rencana Anggaran}$$

Dengan adanya ketiga indikator yang terdiri dari *ACWP*, *BCWP*, dan *BCWS*, dalam suatu perhitungan pelaksanaan suatu proyek maka peneliti dapat menghitung berbagai faktor yang menunjukkan kemajuan dan kinerja pelaksanaan proyek tersebut, seperti :

- a) Varian biaya (*CV*) dan varian jadwal terpadu (*SV*).
- b) Memantau perubahan varian terhadap angka standar.
- c) Indeks produktivitas dan kerja.
- d) Prakiraan biaya penyelesaian proyek.



Gambar 1. Analisis varian terpadu Disajikan dengan Grafik “ S ” (Pastiarsa, 2015)

Varian Biaya dan Varian Jadwal Terpadu

Varian jadwal terpadu (*SV*) dipakai untuk menentukan apakah proyek yang sedang dijalankan masih sesuai jadwal rencana atau tidak. Selisih jadwal adalah selisih antara *BCWP* dan *BCWS*. Sedangkan varian biaya (*CV*) dipakai untuk menentukan apakah proyek yang sedang dijalankan masih dalam batas anggaran atau melebihi anggaran rencananya. Selisih biaya adalah selisih antara *BCWP* dan *ACWP*. Angka negatif pada varian biaya menunjukkan biaya yang diperlihatkan lebih tinggi dari yang dianggarkan disebut *overrun*, angka nol menunjukkan pekerjaan terlaksana sesuai dengan biaya, dan angka positif berarti pekerjaan terlaksana dengan biaya kurang dari anggaran disebut *cost underrun*.

<p>Varians Biaya (CV) = BCWP – ACWP</p> <p>Varians Jadwal (SV) = BCWP – BCWS</p>
--

Sumber : Ervianto (2005)

Tabel 1. Analisis Varian Terpadu

Varian Jadwal (SV)	Varian Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari 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 dan menelan biaya di atas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran.
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari rencana dengan menelan biaya di atas anggaran.

Sumber : Partiaarsa (2015)

Indeks Produktivitas dan Kinerja

Pengelola proyek seringkali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber dana. Ini dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Adapun rumus-rumusnya adalah sebagai berikut :

Indeks Kinerja Biaya (CPI)	= BCWP : ACWP
Indeks Kinerja Jadwal (SPI)	= BCWP : BCWS

Sumber : Ervianto (2005)

Apabila nilai $CPI < 1$, berarti proyek akan mengalami kerugian jika tidak diambil tindakan-tindakan perbaikan. *Schedule Performance Index (SPI)* digunakan untuk membandingkan bobot pekerjaan di lapangan dan dalam perencanaan. Jika nilai $SPI < 1$, maka *progress* proyek tertinggal dibanding rencana.

Perkiraan Waktu dan Biaya Penyelesaian Proyek

Didalam membuat perkiraan biaya dan jadwal penyelesaian proyek yang didasarkan atas hasil analisis yang diperoleh pada saat evaluasi, akan memberikan petunjuk analisa perkiraan biaya total proyek atau *EAC (Estimate At Completion)* yaitu perkiraan biaya untuk penyelesaian proyek, dan analisa jadwal keterlambatan atau *TAC (Time At Completion)* yaitu perkiraan waktu/ durasi proyek berdasarkan pengamatan saat ini.

$$\text{BETC} = (\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{CPI}$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{BETC}$$

$$\text{TAC} = \text{SAC} / \text{SPI}$$

Sumber : Ervianto (2005)

Keterangan :

BETC = *Budget Estimate To complete* (Estimasi biaya sisa pelaksanaan)

EAC = *Estimate At Completion* (Perkiraan biaya akhir proyek)

BAC = *Budget At Completion* (Rencana anggaran pelaksanaan proyek)

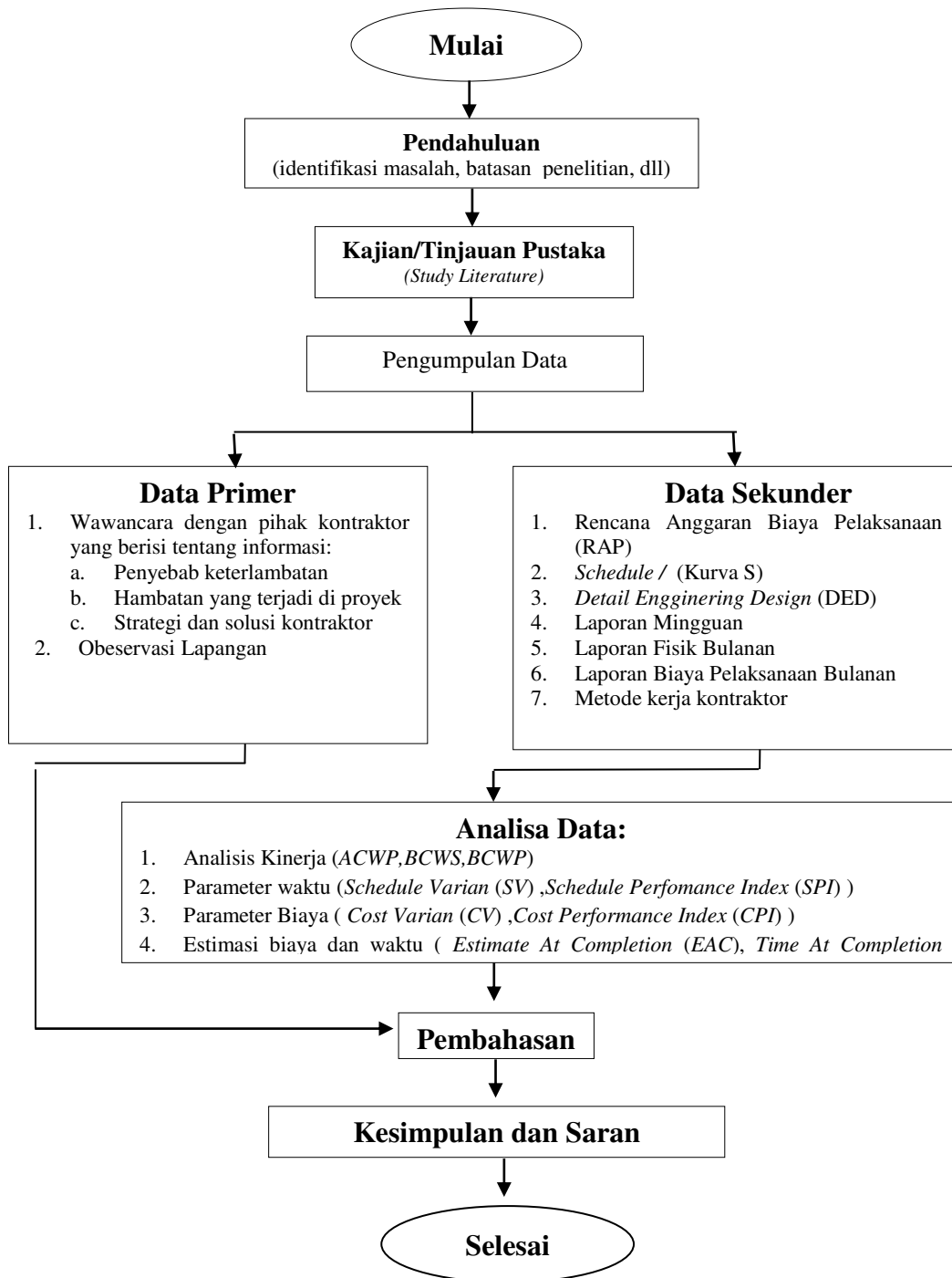
TAC = *Time At Completion* (Perkiraan waktu selesainya proyek)

SAC = *Schedule At Complete* (Rencana waktu pelaksanaan proyek)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*) untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian yang memberikan informasi mengenai kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan menghasilkan estimasi biaya dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan proyek berdasarkan indikator kinerja saat pelaporan. Untuk menganalisis dengan metode Konsep Nilai Hasil (*Earned Value*) dilakukan dimulai dengan tahapan persiapan, yaitu dengan mengidentifikasi masalah, dan menentukan batas-batas penelitian. Kemudian mencari kajian pustaka terkait topik penelitian untuk memperkaya pengetahuan mengenai berbagai konsep yang akan digunakan sebagai dasar atau pedoman dalam proses penelitian. Kemudian melakukan pengumpulan data-data yang akan digunakan untuk penelitian. Setelah data yang dibutuhkan terkumpul maka selanjutnya dapat dilakukan pengolahan data di antaranya analisa perhitungan *ACWP* (*Actual Cost Work Performed*), *BCWP* (*Budgeted Cost of Work Performed*), *BCWS* (*Budgeted Cost of Work Schedule*), *CV* (*Cost Varian*), *CPI* (*Cost Performance Index*), *SV* (*Schedule Varian*), *SPI* (*Schedule Performance Index*), *EAC* (*Estimate At Completion*) dan *TAC* (*Time At Completion*). Setelah semua data dianalisa kemudian melakukan tinjauan ilmiah atau pembahasan berdasarkan data hasil analisis yang akan disajikan dalam sebuah tabel hasil rekapitulasi dan diambil kesimpulan.

Tahapan-tahapan penelitian dapat dijelaskan dengan bagan alir pada Gambar 1 berikut :

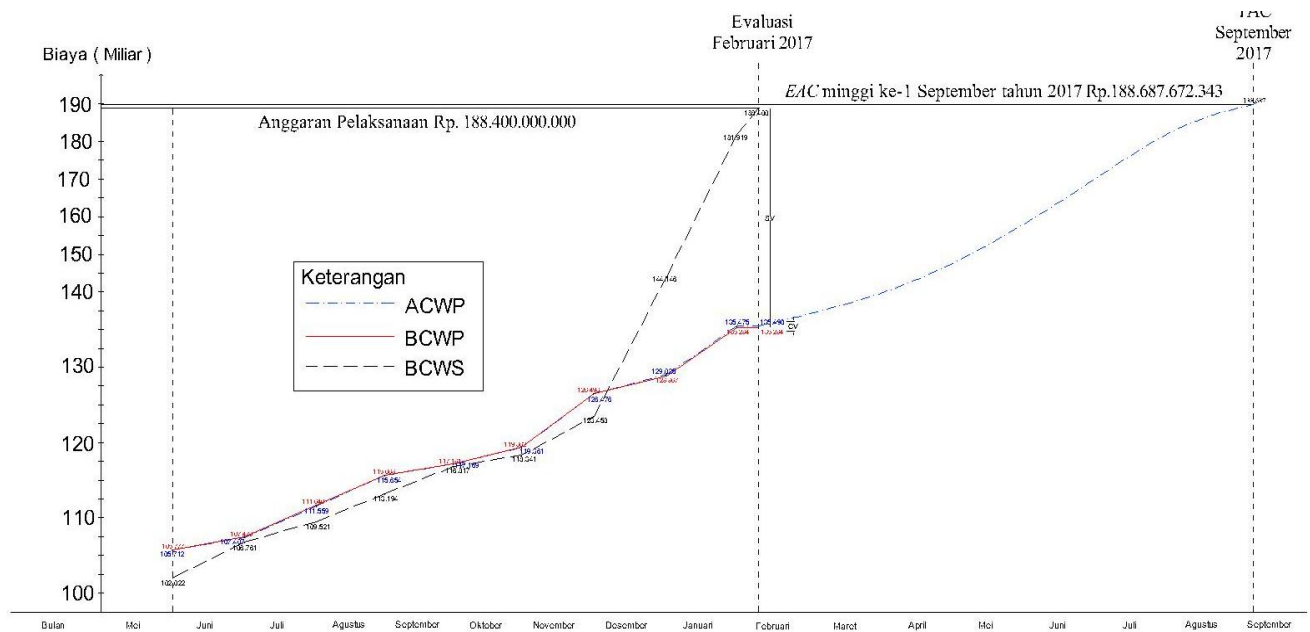


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kinerja suatu proyek dengan membuat perkiraan mengenai kinerja proyek pada suatu periode pelaporan yang menghasilkan estimasi biaya dan waktu untuk penyelesaian suatu proyek berdasarkan indikator saat pelaporan, maka jika ada penyimpangan kinerja pihak kontraktor bisa mengantisipasi.. Selanjutnya data-data yang telah dikumpulkan dapat dianalisa. Pada penilitan ini data biaya pelaksanaan proyek (ACWP) adalah hasil dari laporan biaya bulanan, tidak didetailkan pada setiap item pekerjaan.

Hasil Analisa



Gambar 3. Kurva BCWS, ACWP, dan BCWP

Tabel 2. Analisis Earned Value

Bulan	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Okrotber	November	Desember	Januari	Februari
Progress Rencana (%)	54,152	56,667	58,132	60,082	62,005	62,814	65,53	76,511	96,56	100
Progress Realisasi (%)	56,145	57,045	59,257	61,395	62,198	63,356	67,141	68,401	71,807	71,807
ACWP (miliar)	105,712	107,407	112	115,654	117,169	119,361	126,476	129,025	135,475	135,49
BCWP (miliar)	105,777	107,473	111,64	115,668	117,181	119,362	126,493	128,867	135,284	135,284
BCWS (miliar)	102,022	106,761	109,521	113,194	116,817	118,341	123,458	144,146	181,919	188,4
CV (miliar)	0,065	0,066	0,041	0,014	0,011	0,008	0,017	-0,158	-0,191	-0,206
SV (miliar)	3,755	0,712	2,119	2,474	0,364	1,021	3,035	-15,279	-46,635	-53,115

Dari perhitungan ketiga indikator konsep nilai hasil pada perhitungan sebelumnya diperoleh nilai-nilai yang menggambarkan indikasi kinerja proyek. Evaluasi proyek yang diambil adalah pada minggu pertama Februari 2017 dikarenakan pada saat itu terjadi deviasi sebesar 28,193%. Hasil evaluasi pada minggu pertama bulan Februari adalah sebagai berikut :

a. Indikator *Earned Value*

Dari hasil rekapitulasi analisis data dengan *progress* realisasi 71,809% didapatkan nilai *ACWP* sebesar 135,49 M dan nilai *BCWP* sebesar 135,28 M dan *BCWS* sebesar 188,4 M. Dari data tersebut Nilai *ACWP* lebih besar daripada *BCWP* berarti proyek tersebut mengalami pembekakan biaya yaitu sebesar 0,206 M. Nilai *BCWS* lebih besar dari *BCWP* berarti proyek mengalami keterlambatan waktu senilai 53,115M.

b. Parameter Waktu

Nilai *SV* sebesar -53,115 M. Nilai *SPI* sebesar 0,718. Nilai *SV* negatif dan nilai *SPI* < 1 menunjukkan bahwa proyek tersebut mengalami keterlambatan.

Dari hasil analisis juga didapatkan nilai *TAC* sebesar 106 minggu yang berarti estimasi selesainya proyek mengalami keterlambatan 30 minggu yang pada awalnya direncanakan selesai 76 minggu

c. Parameter Biaya

Dari hasil analisis didapatkan nilai nilai *CV* sebesar -0,206 M dan nilai *CPI* sebesar 0,998. Nilai *CV* negatif dan nilai *CPI* < 1 menunjukkan proyek tersebut menghabiskan biaya lebih dari biaya yang sudah direncanakan .

Dari hasil analisis juga didapatkan nilai *EAC* sebesar 188,68 M. Hasil ini menunjukkan bahwa estimasi biaya pelaksanaan proyek pada saat selesai > rencana pelaksanaan yang direncanakan yaitu sebesar 188,4 M.

Pembahasan Keterlambatan

Penyebab terjadinya keterlambatan karena pergantian metode yang semula menggunakan *portal gantry* diganti menjadi *launcher*. Metode diganti karena kontraktor tidak mau ambil resiko kegagalan yang pernah terjadi pada Proyek Jembatan Air Hitam dengan bentang yang lebih pendek dan berat balok lebih ringan dengan metode *portal gantry*. Dampak dari pergantian metode tersebut menyebabkan proyek butuh tambahan waktu dikarenakan fabrikasi alat *launcher* yang belum pernah didesain sebelumnya. Proyek juga telah mengalami 3 kali adendum selama masa kontruksi. Kontrak awal dimulai dari tanggal 25 September 2015 hingga 07 Februari 2017 dengan harga kontrak sebesar 188,4 M , kemudian terjadi adendum 1 karena adanya *Mutual Check (MC 0)* yaitu penyesuaian perhitungan volume saat perencanaan awal dengan keadaan dilapangan dan tidak ada perubahan waktu masa pekerjaan dan nilai kontrak. Adendum 2 terjadi karena *balancing* pekerjaan atau penyesuaian volume pekerjaan pada pekerjaan galian dan timbunan dan tidak juga ada perubahan waktu masa pekerjaan dan nilai kontak. Adendum 3 terjadi karena adanya perpanjangan waktu dikarenakan perubahan metode *erection* yang awalnya menggunakan *portal gantry* menjadi *launcher*, dan waktu kontrak berakhir yang awalnya 07 Februari 2017 menjadi 31 Agustus 2017 dan nilai kontrak tetap sama.

Pembahasan Pembengkakan Biaya

Dari hasil wawancara didapatkan bahwa biaya yang membengkak sampai Februari 2017 minggu pertama mulai terjadi pada bulan desember 2016. Biaya yang telah keluar (*ACWP*) hingga *progress* realisasi 71,807% pada bulan Februari tahun 2017 adalah 135,49 M, dengan biaya yang seharusnya keluar (*BCWP*) sebesar 135,28 M sehingga selisih *ACWP* dengan *BCWP* adalah -0,206 M. Pembengkakan biaya terjadi karena karena biaya peralatan pendukung pekerjaan *erection* balok yang biaya sewanya lebih mahal akibat waktu sewa alat tersebut bertambah.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kinerja pelaksanaan proyek berdasarkan konsep nilai dan hasil (*earned value*) pada evaluasi bulan Februari 2017 adalah sebagai berikut :
 - a. Nilai *ACWP* sebesar 135,49 M, nilai *BCWP* 135,28 M, dan *BCWS* sebesar 188,4 M.
 - b. Nilai *SV* dan *CV* yang bernilai (-) dan nilai *SPI* dan *CPI* < 1 berarti proyek mengalami pembengkakan biaya dan keterlambatan waktu.
 - c. Keterlambatan proyek disebabkan karena perubahan metode pelaksanaan pada metode *erection girder* yang semula menggunakan sistem *portal gantry* menjadi *launcher*. Sedangkan pembengkakan biaya terjadi karena biaya peralatan pendukung pekerjaan *erection* yang biaya sewanya lebih mahal akibat waktu sewa alat tersebut bertambah.
2. Estimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek berdasarkan konsep nilai hasil (*earned value*) adalah sebagai berikut :
 - a. Nilai *EAC* adalah sebesar 188,67 M nilai *EAC* menunjukkan estimasi biaya akhir proyek meningkat 0,318% melebihi kontrak awal yaitu sebesar 188,4 M.
 - b. Nilai *TAC* adalah 106 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan proyek akan terlambat 30 minggu karena pada awalnya proyek direncanakan selesai dalam 76 minggu.
3. Strategi dan solusi yang dilakukan kontraktor :
 - a. Membuat *schedule* baru dan merubah metode pelaksanaan *erection girder*. Dampak penggantian metode tersebut adalah keterlambatan pada pelaksanaan proyek karena diperlukan waktu untuk fabrikasi alat *launcher* tersebut.
 - b. pada item pekerjaan yang lain sehingga bisa mengurangi biaya yang membengkak akibat sewa alat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bulo, Meitri Wulan Laura, 2013, *Pengaplikasian Metode Earned Value Pada Pengendalian Waktu Terhadap Biaya*, Jurnal Stabilita Vol. 1 No. 3 Oktober 2013 : Kendari
- Dipohusodo, Istimawan, 1996, *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1*. Kanisius : Yogyakarta.
- Ervianto, Wulfram I, 2005, *Teori – Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi : Yogyakarta
- Hansen, Seng, 2015, *Manajemen Kontrak Konstruksi Pedoman Praktis dalam Mengelola Proyek Konstruksi*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Husen, Abrar, 2009, *Manajemen Proyek*, Andi : Yogyakarta.
- Husen, Abrar, 2011, *Manajemen Proyek : Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek Edisi Revisi*, Andi : Yogyakarta.
- Madcoms, 2013, *Kupas Tuntas Microsoft Project 2013*, Yogyakarta : Andi
- Maromi, Muhammad Izeul dan Retno Indryani, 2015, *Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya*, Jurnal Teknik ITS Vol. 4, No. 1, (2015) : Surabaya
- Martono, Nanang, 2010, *Metode Penelitian Kuantitatif Analisis isi dan Analisis Data Sekunder* , Rajawali Pers : Jakarta.
- Nurhayati, 2010, *Manajemen Proyek*, Graha Ilmu : Yogyakarta
- Pastiarsa, Made, 2015, *Manajemen Konstruksi Bangunan Industri Perspektif Pemilik Proyek*. TEKNOSAIN : Yogyakarta.
- Prastyono, Hendra Galih, 2010, *Earned Value Analysis Terhadap Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sarno, Riyanarto, 2012, *Analisis dan Desain Berorientasi Servis untuk Aplikasi Manajemen Proyek*, Andi : Yogyakarta.
- Soeharto, Iman, 1995, *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga : Jakarta
- Soeharto, Iman, 2001, *Manajemen Proyek Jilid II*, Erlangga : Semarang.
- Syafriandi, 2005, *Aplikasi Microsoft Project untuk Penjadwalan Kerja Proyek Teknik Sipil*, Andi : Yogyakarta.
- Widiasanti, Irika dan Lenggogeni, 2013, *Manajemen Konstruksi*, Remaja Rosdakarya Offset : Bandung.