

## Konsep *Earned Value* dalam Aplikasi Pengelolaan Proyek Konstruksi

(Earned Value Concept for Application on Construction Project Management)

MANDIYO PRIYO, NOOR ADI WIBOWO

### ABSTRACT

Earned value concept is one of monitoring technique on construction process which is based on the integrated concept of cost and time. Using integrity of time and performance of field works, earned value method can accommodate the need of performance monitoring of construction project. The aim of this research is to observe the suitability of construction cost and time in the report compared to the plan report. In this research, observed data were taken from the bridge replacement project. The results show that the project construction at the end of 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> week with positive value of schedule variances,  $SV = 2.20$  week, 0.4606 week and 0.9963 week, respectively, present the construction process is faster than schedule. While, positive value of cost variances,  $CV = \text{IDR } 3,543,762.17$ ,  $\text{IDR } 115,583,274.67$  and  $\text{IDR } 206,090,828.00$  at the end of 4<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> week shows that the cost of construction project is lower than budget plan. However, evaluation at the end of 16<sup>th</sup> week shows that the  $SV$  value is  $-0.1946$  which means that the construction works are delayed from the schedule. Based on its  $CV$  value of  $\text{IDR } 196,892,110.00$ , the cost project is lower than the budget. These results are supported with the performance index of  $SPI$  which is lower than 1 and  $CPI$  is higher than 1.

**Keywords:** Earned value, construction performance, cost and time integration

### PENDAHULUAN

Perencanaan, pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat pula dinilai dari segi biaya dan waktu. Kemungkinan penyimpangan terhadap rencana dalam aspek biaya dan waktu yang digunakan untuk suatu pekerjaan konstruksi harus diukur secara berkelanjutan. Penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan mengindikasikan adanya pengelolaan proyek yang buruk (Ahuja et al., 1994).

Oleh karena itu diperlukan adanya analisis biaya dan waktu secara terpadu, sehingga diharapkan dapat dengan akurat memperlihatkan prestasi suatu pekerjaan pada saat pelaporan, serta membuat prakiraan berupa total biaya dan waktu yang diperlukan

sampai proyek tersebut selesai. Kemudian dari hasil analisis tersebut dapat melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan agar hasil pekerjaan mencapai sasaran.

Tujuan yang ingin dicapai dari kajian ini adalah untuk: (1). mengkaji apakah pelaksanaan suatu proyek pada saat pelaporan masih sesuai dengan anggaran biaya dan jadwal waktu yang direncanakan atau tidak, (2). menganalisis unsur-unsur terkait yang berupa prestasi, biaya, dan waktu untuk mengetahui apakah kemajuan pelaksanaan proyek senilai dengan bagian anggarannya bila diukur dengan rencana semula, dan (3). memperkirakan berapa total biaya dan waktu yang diperlukan sampai proyek selesai.

### TINJAUAN PUSTAKA

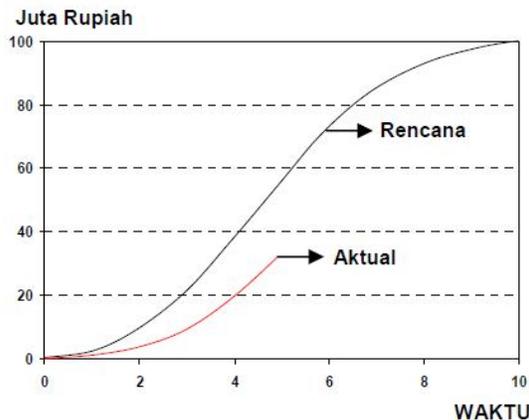
#### 1. Konsep *Earned Value*

Konsep *earned value* merupakan salah satu alat yang digunakan dalam pengelolaan proyek yang mengintegrasikan biaya dan waktu. Konsep *earned value* menyajikan tiga dimensi yaitu penyelesaian fisik dari proyek (*the percent complete*) yang mencerminkan rencana penyerapan biaya (*budgeted cost*), biaya aktual yang sudah dikeluarkan atau yang disebut dengan *actual cost* serta apa yang yang didapatkan dari biaya yang sudah dikeluarkan atau yang disebut *earned value*. Dari ketiga dimensi tersebut, dengan konsep *earned value*, dapat dihubungkan antara kinerja biaya dengan waktu yang berasal dari perhitungan varian dari biaya dan waktu (Fleming & Koppelman, 1994). Berdasarkan kinerja biaya dan waktu ini, seorang manajer proyek dapat mengidentifikasi kinerja keseluruhan proyek maupun paket-paket pekerjaan di dalamnya dan kemudian memprediksi kinerja biaya dan waktu penyelesaian proyek. Hasil dari evaluasi kinerja proyek tersebut dapat digunakan sebagai *early warning* jika terdapat inefisiensi kinerja dalam penyelesaian proyek sehingga dapat dilakukan kebijakan-kebijakan manajemen dan perubahan metode pelaksanaan agar pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek dapat dicegah.

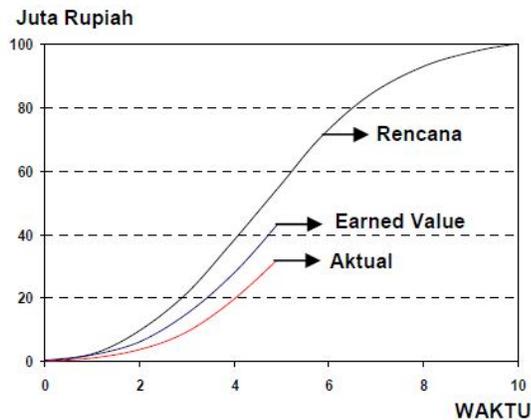
Sejalan dengan perkembangan tingkat kompleksitas proyek yang semakin besar, seringkali terjadi keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya. Sistem pengelolaan yang digunakan biasanya memisahkan antara sistem akuntansi untuk biaya dan sistem jadwal proyek konstruksi. Dari sistem akuntansi biaya dapat dihasilkan laporan kinerja dan prediksi biaya proyek, sedangkan dari sistem jadwal dihasilkan

laporan status penyelesaian proyek. Informasi pengelolaan proyek dari kedua sistem tersebut saling melengkapi, namun dapat menghasilkan informasi yang berbeda mengenai status proyek. Dengan demikian, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengintegrasikan antara informasi waktu dan biaya. Untuk kepentingan tersebut, konsep *earned value* dapat digunakan sebagai alat ukur kinerja yang mengintegrasikan antara aspek biaya dan aspek waktu.

Fleming dan Koppelman (1994) menjelaskan konsep *earned value* dibandingkan manajemen biaya tradisional. Seperti dijelaskan pada Gambar 1.a, manajemen biaya tradisional hanya menyajikan dua dimensi saja yaitu hubungan yang sederhana antara biaya aktual dengan biaya rencana. Dengan manajemen biaya tradisional, status kinerja tidak dapat diketahui. Pada Gambar 1.a dapat diketahui bahwa biaya aktual memang lebih rendah, Namun dalam kenyataannya bahwa biaya aktual yang lebih rendah dari rencana ini tidak menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilakukan telah sesuai dengan target rencana. Sebaliknya, konsep *earned value* memberikan dimensi yang ketiga selain biaya aktual dan biaya rencana. Dimensi yang ketiga ini adalah besarnya pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan atau disebut *earned value/percent complete*. Dengan adanya dimensi ketiga ini, seorang manajer proyek akan dapat lebih memahami seberapa besar kinerja yang dihasilkan dari sejumlah biaya yang telah dikeluarkan (Gambar 1.b).



a. Manajemen Biaya Tradisional



b. Konsep *Earned Value*

GAMBAR 1. Perbandingan manajemen biaya tradisional dengan konsep *earned value*

Ada tiga elemen dasar yang menjadi acuan dalam menganalisa kinerja dari proyek berdasarkan konsep *earned value*. Ketiga elemen tersebut adalah:

a. *Budgeted cost for work scheduled* (BCWS)

BCWS merupakan anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun terhadap waktu. BCWS dihitung dari akumulasi anggaran biaya yang direncanakan untuk pekerjaan dalam periode waktu tertentu. BCWS pada akhir proyek (penyelesaian 100 %) disebut *Budget at Completion* (BAC). BCWS juga menjadi tolak ukur kinerja waktu dari pelaksanaan proyek. BCWS merefleksikan penyerapan biaya rencana secara kumulatif untuk setiap paket-paket pekerjaan berdasarkan urutannya sesuai jadwal yang direncanakan.

b. *Actual cost for work performed* (ACWP)

ACWP adalah representasi dari keseluruhan pengeluaran yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode

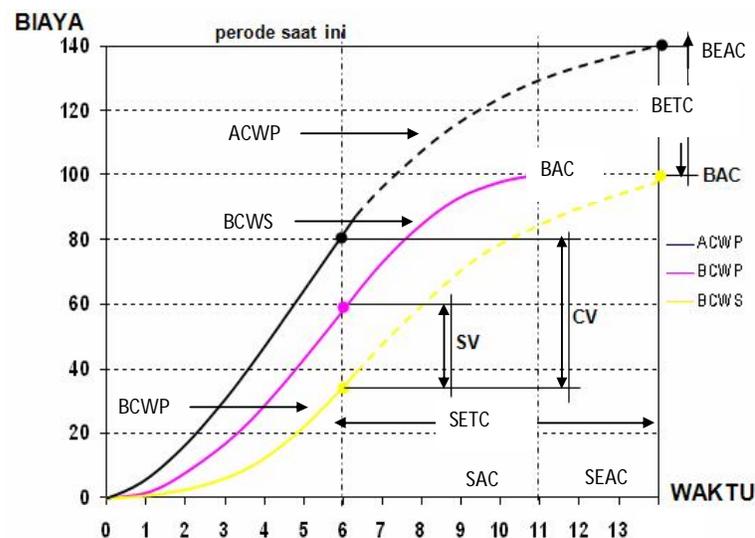
tertentu. ACWP dapat berupa kumulatif hingga periode perhitungan kinerja atau jumlah biaya pengeluaran dalam periode waktu tertentu.

c. *Budgeted cost for work performed* (BCWP)

BCWP adalah nilai yang diterima dari penyelesaian pekerjaan selama periode waktu tertentu. BCWP inilah yang disebut *earned value*. BCWP ini dihitung berdasarkan akumulasi dari pekerjaan-pekerjaan yang telah diselesaikan. Ada beberapa cara untuk menghitung BCWP diantaranya : *Fixed formula, Milestone weights, Milestone weights with percent complete, Unit complete, Percent complete dan Level of effort*.

2. *Penilaian Kinerja Proyek Dengan Konsep Earned Value*

Penggunaan konsep *earned value* dalam penilaian kinerja proyek dijelaskan dalam Gambar 2 (Soemardi et al., 1997).



GAMBAR 2. Kurva S earned value

Beberapa istilah yang terkait dengan penilaian ini dijelaskan sebagai berikut :

a. *Cost variance* (CV)

*Cost variance* merupakan selisih antara nilai yang diperoleh setelah menyelesaikan paket-paket pekerjaan dengan biaya aktual yang

terjadi selama pelaksanaan proyek. *Cost variance* positif menunjukkan bahwa nilai paket-paket pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan paket-paket pekerjaan tersebut. sebaliknya nilai negatif menunjukkan bahwa nilai paket-paket

pekerjaan yang diselesaikan lebih rendah dibandingkan dengan biaya yang sudah dikeluarkan.

$$CV = ACWP - BCWP \quad (1)$$

b. *Schedule variance* (SV)

*Schedule variance* digunakan untuk menghitung penyimpangan antara BCWS dengan BCWP. Nilai positif menunjukkan bahwa paket-paket pekerjaan proyek yang terlaksana lebih banyak dibanding rencana. Sebaliknya nilai negatif menunjukkan kinerja pekerjaan yang buruk karena paket-paket pekerjaan yang terlaksana lebih sedikit dari jadwal yang direncanakan.

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

c. *Cost performance index* (CPI)

Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (ACWP).

$$CPI = \frac{ACWP}{BCWP} \quad (3)$$

Nilai CPI ini menunjukkan bobot nilai yang diperoleh (relatif terhadap nilai proyek keseluruhan) terhadap biaya yang dikeluarkan. CPI kurang dari 1 menunjukkan kinerja biaya yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan (ACWP) lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat (BCWP) atau dengan kata lain terjadi pemborosan.

d. *Schedule performance index* (SPI)

Faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (BCWP) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasar rencana pekerjaan (BCWS).

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} \quad (4)$$

Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu diselesaikan (relatif terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa kinerja pekerjaan tidak sesuai dengan yang

diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan yang sudah direncanakan.

e. *Budget estimate to complete* (BETC)

Bila dianggap kinerja biaya pada pekerjaan tersisa adalah tetap, maka BETC adalah merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa, sehingga BETC adalah anggaran pekerjaan tersisa dibagi dengan indek kinerja biaya. Perkiraan biaya pekerjaan tersisa dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$BETC = \frac{(BAC - BCWP)}{CPI} \quad (5)$$

f. *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.

$$BEAC = ACWP + BETC \quad (6)$$

g. *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 persamaan berikut ini.

$$SETC = \frac{(SAC - tBCWP)}{SPI} \quad (7)$$

h. *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 persamaan berikut ini.

$$SEAC = tBCWP + SETC \quad (8)$$

#### METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data pelaksanaan Proyek Penggantian Jembatan Jladri Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Data proyek yang digunakan untuk analisis ini adalah data yang terkait dengan waktu pelaksanaan dan pembiayaan proyek, yaitu : rencana anggaran

biaya, *time schedule*, laporan kemajuan proyek (*progress reeport*) dan laporan mingguan proyek. Urutan pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil Penelitian

#### a. Tiga Elemen Dasar : BCWS, BCWP dan ACWP

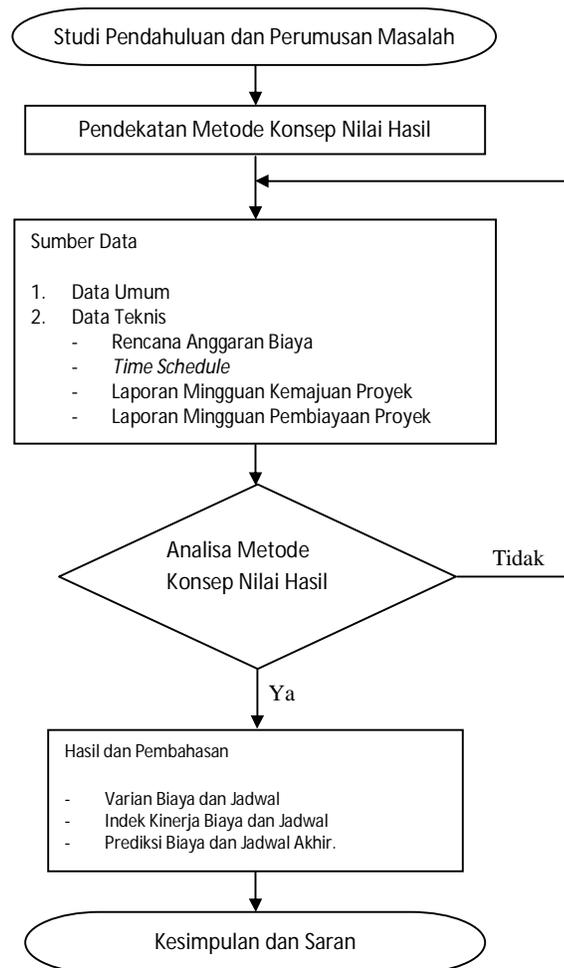
Dari data proyek yang diperoleh pada penelitian ini didapatkan rekapitulasi tiga elemen dasar BCWS, BCWP dan ACWP diberikan dalam Tabel 1.

#### b. Varian Jadwal - Biaya, Indeks Kinerja, Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek

Berdasarkan hasil perhitungan Tiga Elemen Dasar (Tabel 1) dengan rumus - rumus yang ada dilakukan perhitungan Varian Jadwal - Biaya, Indeks kinerja, Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian proyek. Sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2.

#### c. Grafik Visualisasi kondisi proyek

Hasil analisis BCWS, BCWP dan ACWP dalam Grafik visualisasi dari kondisi proyek diberikan dalam Gambar 4 sampai dengan 7.



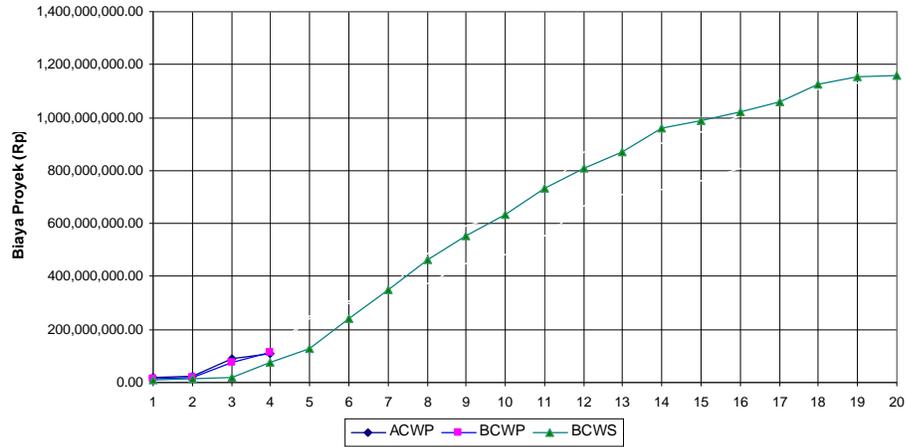
GAMBAR 3. Bagan alir pelaksanaan penelitian

TABEL 1. Rekapitulasi BCWS, BCWP dan ACWP (dalam Rupiah)

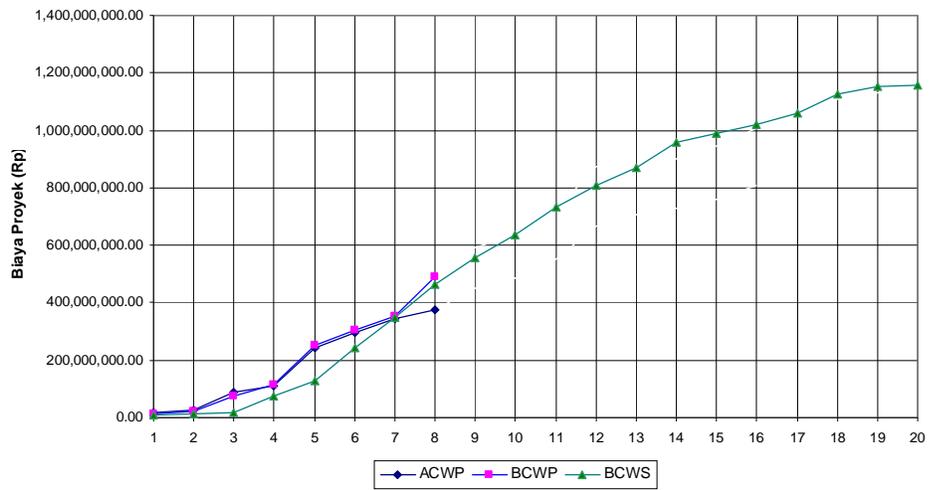
Minggu ke -	ACWP	BCWP	BCWS
1	16.599.538,44	13.699.380,00	7.765.300,00
2	24.885.264,05	20.537.480,00	14.603.400,00
3	90.216.104,00	74.454.160,00	19.007.600,00
4	110.907.487,83	114.451.250,00	73.828.300,00
5	242.165.797,72	249.903.580,00	129.576.200,00
6	296.064.029,02	305.523.990,00	241.419.700,00
7	344.077.144,00	355.071.240,00	351.061.100,00
8	373.607.445,33	489.190.720,00	462.556.900,00
9	450.996.800,30	590.522.090,00	554.813.300,00
10	484.526.581,46	634.425.010,00	635.479.700,00
11	551.621.550,08	722.277.210,00	733.531.100,00
12	666.160.982,00	872.251.810,00	807.243.500,00
13	707.964.842,14	879.970.750,00	871.104.400,00
14	726.557.952,39	903.081.210,00	959.536.100,00
15	761.245.199,18	946.196.010,00	989.901.900,00
16	810.394.790,00	1.007.286.900,00	1.019.688.200,00

TABEL 2. Evaluasi kondisi proyek pada ahir minggu ke-4, 8,12, dan 16

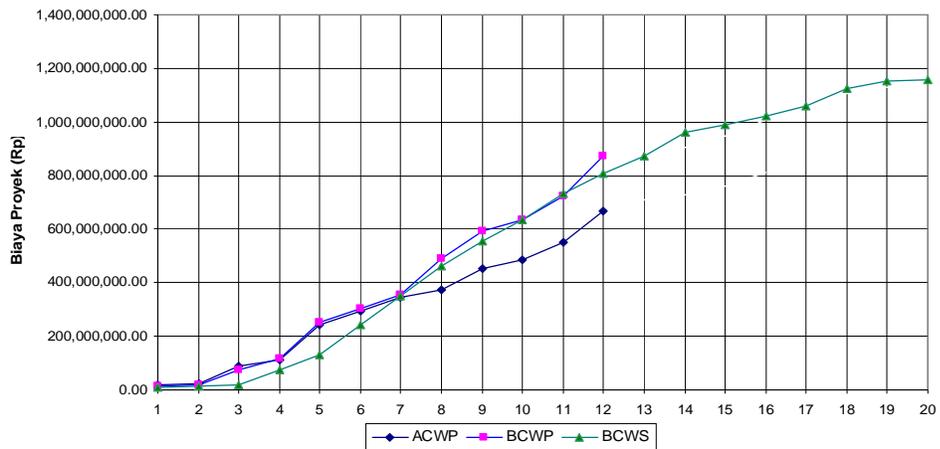
No.	Kelompok Analisa	Evaluasi Minggu ke -4	Evaluasi Minggu ke- 8	Evaluasi Minggu ke- 12	Evaluasi Minggu ke- 16
1.	ACWP	Rp. 110.907.487,83	Rp. 373.607.445,33	Rp. 666.160.982,00	Rp. 810.394.790,00
2.	BCWP	Rp. 114.451.250,00	Rp. 489.190.720,00	Rp. 872.251.810,00	Rp. 1.007.286.900,00
3.	BCWS	Rp. 73.828.300,00	Rp. 462.556.900,00	Rp. 807.243.500,00	Rp. 1.019.688.200,00
4.	CV	Rp. 3.543.762,17	Rp. 115.583.274,67	Rp. 206.090.828,00	Rp. 196.892.110,00
5.	SV	2,20 minggu	0,4606 minggu	0,9663 minggu	- 0,1946 minggu
6.	CPI	1,0319	1,3094	1,3093	1,2429
7.	SPI	1,5502	1,0576	1,0805	0,9878
8.	BETC	Rp. 1.012.257.728,46	Rp. 511.539.086,61	Rp. 219.008.775,68	Rp. 122.063.802,40
9.	BEAC	Rp. 1.123.165.216,29	Rp. 885.146.531,94	Rp. 885.169.757,68	Rp. 932.458.529,40
10.	SETC	70,96 hari	75,64 hari	51,83 hari	26,32 hari
11.	SEAC	96,96 hari	131,64 hari	131,83 hari	136,32 hari



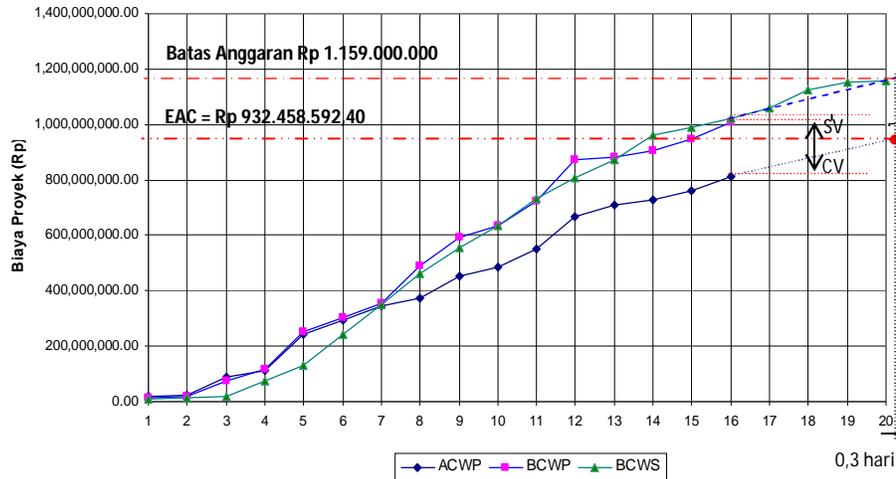
GAMBAR 4. Nilai hasil evaluasi minggu ke-4



GAMBAR 5. Nilai hasil evaluasi minggu ke-8



GAMBAR 6. Nilai hasil evaluasi minggu ke-12



GAMBAR 7. Nilai hasil evaluasi minggu ke-16

## 2. Pembahasan Penelitian

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4, 5, 6 dan 7 dapat diberikan pembahasan sebagai berikut.

### a. Interpretasi *schedule variance* (SV) dan *cost variance* (CV)

#### Minggu ke-4, 8 dan 12

*Schedule Variance* (varian jadwal) yang bernilai positif :  $SV-4 = 2,20$  minggu,  $SV-8 = 0,46$  minggu dan  $SV-12 = 0,97$  minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal.

*Cost Variance* (varian biaya) yang bernilai positif :  $CV-4 = \text{Rp. } 3.543.762,12$ ,  $CV-8 = \text{Rp. } 115.583.274,67$  dan  $CV-12 = \text{Rp. } 206.090.828,00$  menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran.

#### Minggu ke-16

*Schedule Variance* yang bernilai negatif :  $SV-16 = -0,1946$  minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari jadwal.

*Cost Variance* yang bernilai positif :  $CV-16 = \text{Rp. } 196.892.110,00$  menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran.

### b. Interpretasi *schedule performance index* (SPI) dan *cost performance index* (CPI)

#### Minggu ke-4, 8 dan 12

$SPI-4 = 1,5502$ ;  $SPI-8 = 1,0576$  dan  $SPI-12 = 1,0805$  yang ketiganya bernilai lebih besar dari 1 menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal.

$CPI-4 = 1,0319$ ;  $CPI-8 = 1,3094$  dan  $CPI-12 = 1,3093$  yang ketiganya bernilai lebih besar dari 1 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran.

#### Minggu ke-16

$SPI-16 = 0,9878$  yang bernilai lebih kecil dari 1 menunjukkan pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari jadwal.

$CPI-16 = 1,2429$  yang bernilai lebih besar dari 1 menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran.

### c. Perkiraan biaya dan waktu penyelesaian proyek

Pada evaluasi pada minggu ke-16 didapat nilai perkiraan biaya total proyek ( $BEAC$ ) = Rp. 932.458.529,40 lebih kecil dari biaya total anggaran Rp. 1.159.000.000,00. Proyek diprediksi akan mengalami keuntungan sebesar Rp. 226.541.470,60.

Dari aspek waktu, nilai perkiraan waktu total proyek ( $SEAC$ ) diperoleh sebesar 136,32 hari yang berarti lebih lambat dari waktu rencana 136 hari. Ini berarti proyek telah terlambat 0,32 hari.

## KESIMPULAN

1. Pelaksanaan proyek pada akhir minggu ke-4, 8 dan 12, dari nilai varian jadwal yang bernilai positif :  $SV = 2,20$  minggu;  $0,4606$  minggu;  $0,9663$  minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal, dari nilai varian biaya yang bernilai positif :  $CV = \text{Rp. } 3.543.762,17$  ;  $\text{Rp. } 115.583.274,67$  dan  $\text{Rp. } 206.090.828,00$  menunjukkan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran. Hal ini diperkuat dengan nilai indeks kinerja jadwal dan biaya yang semuanya lebih besar dari 1.
2. Evaluasi minggu ke-16 dari nilai  $SV = -0,1946$  minggu menunjukkan pelaksanaan pekerjaan lebih lambat dari jadwal, dari nilai  $CV = \text{Rp. } 196.892.110,00$  menunjukkan biaya yang diperluakan untuk menyelesaikan proyek lebih kecil dari anggaran. Hal ini juga diperkuat dengan nilai indeks kinerja  $SPI < 1$  dan  $CPI > 1$ .
3. Perkiraan Biaya dan Waktu Penyelesaian Proyek.
  - a. Pada evaluasi pada minggu ke-16 didapat nilai perkiraan biaya total proyek (BEAC) =  $\text{Rp. } 932.458.529,40$  lebih kecil dari biaya total anggaran  $\text{Rp. } 1.159.000.000,00$ . Proyek diprediksi akan mengalami keuntungan sebesar  $\text{Rp. } 226.541.470,60$ .
  - b. Sedangkan dari aspek waktu didapat nilai perkiraan waktu total proyek (SEAC) sebesar  $136,32$  hari yang berarti lebih lambat dari waktu rencana  $136$  hari. Ini berarti proyek terlambat  $0,32$  hari. Nilai

keterlambatan sebesar  $0,32$  hari tidak signifikan dibandingkan dengan waktu pelaksanaan proyek yang  $136$  hari, artinya kinerja proyek masih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, H., Dozki, S.P. & Abourizk S.M. (1994). *Project Management Techniques In Planning and Countrolling Construction Project*. New York: John Willey & Sons.
- Fleming, Q.W. & Koppelman, J.M. (1994). The essence and evolution of earned value. *Transactions of AACE International, 1994*, 73–79.
- Soemardi, B.W., Abduh, M., Reini & Pujoartanto, N. (2007). *Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi, Buku Referensi, Konstruksi : Industri, Pengelolaan dan Rekayasa*. Bandung: Penerbit ITB.

## PENULIS:

Mandiyo Priyo

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Jalan Lingkar Selatan, Bantul 55183, Indonesia.

Noor Adi Wibowo

Alumni Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Jalan Lingkar Selatan, Bantul 55183, Indonesia.

Diskusi untuk makalah ini dibuka hingga 1 Oktober 2009 dan akan diterbitkan dalam jurnal edisi November 2009.