

Analisis Estimasi Penyelesaian Proyek Konstruksi terhadap Waktu dan Biaya

Dinda Pradita¹, Manlian Ronald Adventus Simanjuntak²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Program Magister, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta. 12930

²Staf Akademik Jurusan Teknik Sipil Program Magister, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta. 12930
01629210006@student.uph.edu¹

Abstrak— Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, sehingga sering terjadi keterlambatan penyelesaian proyek maupun pembengkakan biaya akibat sistem manajemen yang kurang tepat. Estimasi penyelesaian proyek merupakan salah satu metode dan strategi untuk mengimplementasikan sistem manajemen waktu dan biaya proyek konstruksi yang efektif dan efisien. Proyek konstruksi dalam penelitian ini memiliki durasi rencana selama 101 minggu serta biaya anggaran sebesar Rp 71.589.056.864. Proyek ini telah berlangsung selama 22 minggu dan mengalami keterlambatan sejak minggu ke-1. Permasalahan penelitian dalam analisis ini diantaranya adalah 1) Apa pengertian dan lingkup pengendalian proyek yang diteliti dalam kajian ini? 2) Bagaimana hasil analisis metode Earned Value dalam kajian ini? 3) Bagaimana hasil analisis estimasi penyelesaian proyek terhadap waktu dan biaya proyek dalam kajian ini? 4) Apa rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dalam kajian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi terhadap hasil analisis estimasi penyelesaian waktu dan biaya proyek konstruksi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Earned Value dimana mencakup nilai BCWS, BCWP dan ACWP sebagai dasar perhitungan yang mengacu pada beberapa data proyek seperti Rancangan Anggaran Biaya, Kurva S, biaya pengeluaran proyek. Berdasarkan hasil analisis estimasi penyelesaian proyek dengan periode tinjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22 diketahui nilai TE (Time Estimated) 118 minggu dan nilai EAC (Estimated at Completion) sebesar Rp 58.548.479.647. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi pelaksanaan proyek pada periode tertentu dapat mempengaruhi waktu dan biaya penyelesaian akhir proyek. Sehingga berdasarkan hasil analisis estimasi penyelesaian waktu dan biaya proyek dalam penelitian ini direkomendasikan agar proyek konstruksi dapat melakukan optimasi pada setiap kegiatan proyek dengan cara menentukan metode pelaksanaan konstruksi yang paling efektif dan efisien sehingga mampu memperbaiki serta mengantisipasi adanya keterlambatan waktu penyelesaian dan pembengkakan biaya proyek yang telah dianggarkan hingga akhir pelaksanaan proyek.

Keywords — Estimasi biaya, Estimasi waktu, Proyek konstruksi

Abstract— Construction projects are activities that have a high level of complexity, therefore project completion delays and cost overruns often occur due to inappropriate management systems. Estimation of project completion is one of the methods and strategies for implementing an effective and efficient of time management system and cost construction project. The construction project in this research has a plan duration of 101 weeks and a budget cost of IDR 71,589,056,864. This project has been ongoing for 22 weeks and has experienced delays since first week. The research problems in this analysis include 1) What is the meaning and scope of project control researched in this study? 2) What are the analysis results of the Earned Value method in this study? 3) What are the analysis results of project completion estimates on the time and cost of the project in this study? 4) What are the recommendations for improvement produced in this research? The purpose of this research is to provide recommendations regarding the analysis results of estimated completion time and

costs construction projects. The methodology used in this research is the Earned Value method which includes BCWS, BCWP and ACWP values as basis calculations which refer to several project data such as Budget Plan, S Curve, project expenditure costs. Based on the analysis results for estimation of project completion with a review period of week 1 to week 22, it is known that the TE (Time Estimated) value is 118 weeks and the EAC (Estimated at Completion) value is IDR 58,548,479,647. Based on the analysis results, it is concluded that the conditions of project implementation in a certain period could be affect the time and cost of project completion. Therefore, based on the analysis results of estimated completion time and project costs in this research, it is recommended that construction projects could be optimize each project activity by determining the most effective and efficient construction implementation method, hence to be able to improve and anticipate completion time delays and project cost overruns that have occurred budgeted until the end of project implementation.

Keywords — Cost estimation, Time estimation, Construction project

I. PENDAHULUAN

Proyek konstruksi memiliki tingkat kompleksitas yang cukup tinggi dalam pelaksanaannya sehingga sering kali proyek mengalami keterlambatan penyelesaian proyek dan pembengkakan biaya. Oleh karena itu diperlukan sistem manajemen yang mampu mengatur proyek dengan baik agar kegiatan konstruksi dapat mencapai efektifitas dan efisiensi. Dalam dunia konstruksi hal tersebut dikenal dengan kegiatan manajemen proyek konstruksi. Salah satu cakupan dalam kegiatan manajemen konstruksi adalah estimasi pengendalian proyek. Pengendalian didefinisikan sebagai usaha yang sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran dan tujuan perencanaan, merancang sistem informasi, membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan penyimpangan, kemudian melakukan tindakan koreksi yang diperlukan agar sumber daya dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran dan tujuan [1]. Berdasarkan definisi tersebut, pengendalian proyek merupakan suatu kegiatan sistematis guna mengatur dan mengendalikan proses kegiatan konstruksi sehingga dapat meminimalisir penyimpangan yang mungkin terjadi agar hasil pekerjaan proyek dapat sesuai atau lebih baik dari yang telah direncanakan.

Dalam kajian ini, penelitian dilakukan pada proyek konstruksi jalur kereta api yang berlokasi di Pulau Jawa dengan total jalur konstruksi sepanjang 6,4 km. Proyek ini memiliki durasi

rencana pelaksanaan selama 101 minggu serta nilai anggaran sebesar Rp 71.589.056.864. Proyek ini telah berlangsung dengan kondisi proyek mengalami keterlambatan sejak minggu pertama pelaksanaan konstruksi karena berbagai faktor.

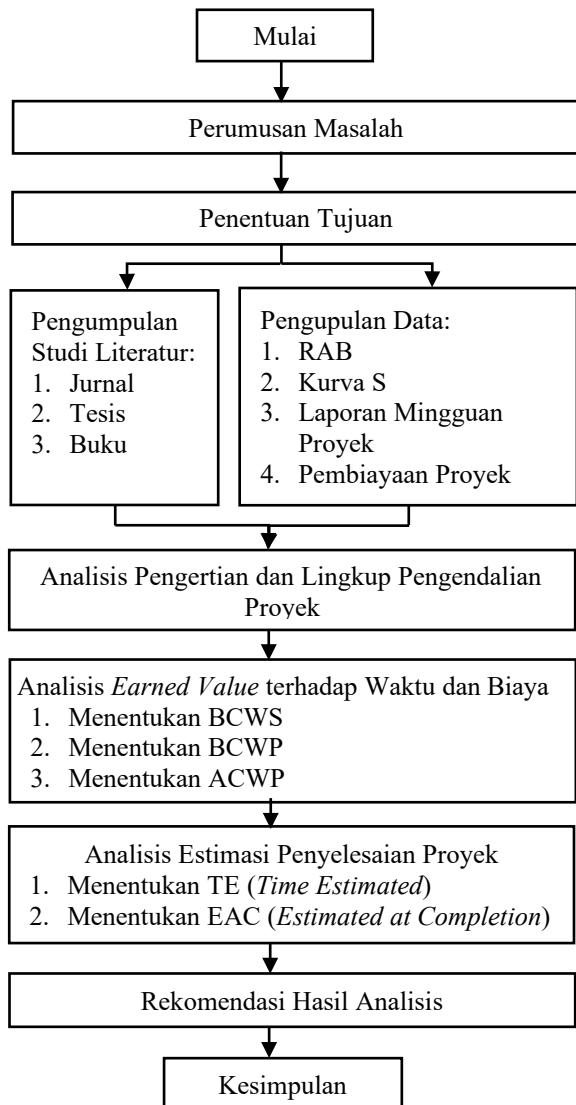
Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan rekomendasi terhadap hasil analisis estimasi penyelesaian waktu dan biaya proyek konstruksi. Permasalahan penelitian dalam kajian ini adalah: 1. Apa pengertian dan lingkup pengendalian proyek yang diteliti dalam kajian ini? 2. Bagaimana hasil analisis metode *Earned Value* dalam kajian ini? 3. Bagaimana hasil analisis estimasi penyelesaian proyek terhadap waktu dan biaya proyek dalam kajian ini? 4. Apa rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dalam kajian ini?

Berdasarkan hasil kajian ini dapat diketahui bahwa analisis dan evaluasi kinerja pelaksanaan proyek konstruksi sangat diperlukan dalam melakukan pengendalian waktu dan biaya proyek, sehingga selanjutnya dapat diketahui rekomendasi yang tepat dalam menentukanantisipasi dan optimasi terhadap pekerjaan yang belum terselesaikan. Selain itu, diharapkan hasil kajian ini dapat memberikan pemahaman terkait penerapan sistem manajemen pengendalian proyek dalam segi waktu dan biaya sehingga dapat meminimalisir adanya penyimpangan serta dapat melakukan antisipasi dan perbaikan jika terjadi penyimpangan agar proyek dapat diselesaikan tepat waktu dan tepat biaya. Diharapkan kajian ini dapat menjadi referensi

untuk meningkatkan kinerja untuk mencapai efektifitas dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek selanjutnya.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam kajian ini ditunjukkan pada proses penelitian berikut ini



Gambar 1. Proses Penelitian

Metode penelitian ini diawali dengan melakukan perumusan masalah dan penentuan tujuan dari penelitian. Selanjutnya mengumpulkan studi literatur dan data pendukung sebagai dasar analisis penelitian. Studi literatur yang digunakan berupa buku, jurnal, tesis dan referensi dokumen yang berkaitan metode penelitian sejenis. Sedangkan data pendukung yang digunakan berupa data-data yang diperoleh

dari kegiatan proyek yang menampilkan waktu atau durasi kegiatan proyek serta biaya kegiatan proyek seperti rancangan anggaran biaya proyek, Kurva S (*time schedule*), laporan mingguan proyek dan pembiayaan proyek. Selanjutnya dilakukan analisis pengendalian waktu dan biaya menggunakan metode *Earned Value* dengan periode tinjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22. Analisis tersebut menggunakan beberapa indikator sebagai dasar perhitungan diantaranya BCWP, BCWS dan ACWP. Selanjutnya dilakukan analisis estimasi penyelesaian akhir proyek terhadap waktu dan biaya sehingga menghasilkan nilai *Time Estimated* (TE) dan *Estimated at Completion* (EAC). Berdasarkan hasil analisis perbandingan metode konstruksi terhadap pengendalian waktu dan biaya pada proyek konstruksi jalur kereta api PT. XYZ tersebut, diharapkan dapat memberikan rekomendasi dan referensi bahwa analisis metode pelaksanaan konstruksi yang tepat dapat mempengaruhi penyelesaian proyek, sehingga diperlukan suatu manajemen pengendalian waktu dan biaya proyek dalam melakukan antisipasi dan optimasi terhadap pekerjaan yang belum terselesaikan, sehingga proyek dapat diselesaikan tepat waktu dan tepat biaya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan ini, untuk mengetahui hasil analisis estimasi penyelesaian waktu dan biaya pada Proyek Konstruksi dilakukan beberapa analisis sesuai dengan permasalahan dalam penelitian. Berikut dibawah ini merupakan data umum Proyek Konstruksi yang digunakan sebagai acuan dalam kajian ini

Nama Proyek : Proyek Konstruksi Jalur Kereta

Panjang Jalur : 6,4 km

Rencana Durasi : 101 minggu

Nilai Anggaran : Rp 73.106.744.870

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan pihak kontraktor diketahui bahwa keterlambatan disebabkan beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah penerapan sistem manajemen yang kurang baik. Hal tersebut juga ditunjukkan pada data Kurva S dimana diketahui

bahwa pada minggu ke-1 hingga minggu ke-22 proyek ini mengalami keterlambatan. Berikut dibawah ini merupakan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini:

1. Pengertian dan Lingkup Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek merupakan suatu bentuk kegiatan sistematis dalam sistem manajemen proyek yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan kegiatan konstruksi sehingga dapat meminimalisir dan mengantisipasi adanya penyimpangan yang mungkin terjadi agar hasil pekerjaan proyek dapat sesuai atau lebih baik dari yang telah direncanakan. Lingkup kajian dalam penelitian ini adalah analisis pengendalian waktu dan pengendalian biaya pada proyek konstruksi. Pengertian analisis pengendalian waktu dalam kajian ini adalah analisis yang bertujuan untuk mengendalikan durasi penyelesaian yang telah ditetapkan dalam kontrak. Sedangkan analisis pengendalian biaya dalam penelitian ini adalah analisis yang bertujuan untuk mengendalikan biaya proyek yang dikeluarkan agar tidak melebihi anggaran biaya yang telah direncanakan.

Berdasarkan pengertian dan lingkup kajian dalam analisis ini dapat diketahui bahwa analisis pengendalian atau estimasi penyelesaian akhir proyek perlu dilakukan sebagai salah satu bentuk perbaikan dalam melakukan optimasi terhadap sistem manajemen proyek konstruksi, mengingat proyek konstruksi dalam kajian ini mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya sehingga diharapkan hasil kajian ini dapat memberikan estimasi dan rekomendasi terhadap penyelesaian proyek sehingga proyek dapat diselesaikan tepat waktu dan tepat biaya.

2. Analisis Metode *Earned Value*

Indikator metode *Earned Value* terdiri dari BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*), BCWP (*Budget Cost of Work Performance*) dan ACWP (*Actual Cost of Work Performance*). Analisis ini dilakukan pada periode tinjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22.

A. Analisis BCWS

BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*) merupakan indikator yang dihitung dengan

mengkalikan presentase kumulatif progress rencana minggu ke-1 hingga minggu ke-22 terhadap nilai BAC. Presentase kumulatif progress rencana diperoleh berdasarkan grafik kurva S yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, presentase bobot pekerjaan dan presentase progress pekerjaan. Berikut merupakan contoh hasil perhitungan analisis BCWS (*Budget Cost of Work Schedule*) dalam kajian ini.

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \text{Bobot Kumulatif Rencana} \times \text{BAC} \\ &= 0,0074\% \times \text{Rp } 71.589.056.864 \\ &= \text{Rp } 5.327.817 \end{aligned}$$

Tabel 1. Hasil Analisis Perhitungan BCWS

Minggu Ke-	Bobot Kum. Rencana	BAC (Rp)	BCWS (Rp)
1	0,0074%	71.589.056.864	5.327.817
2	0,0738%	71.589.056.864	52.821.588
3	0,0914%	71.589.056.864	65.431.801
4	0,1059%	71.589.056.864	75.822.754
5	0,1204%	71.589.056.864	86.213.707
6	0,1349%	71.589.056.864	96.604.660
7	0,2386%	71.589.056.864	170.781.462
8	0,3422%	71.589.056.864	244.958.264
9	0,4911%	71.589.056.864	351.572.069
10	0,6400%	71.589.056.864	458.185.873
11	1,4372%	71.589.056.864	1.028.869.772
12	2,2372%	71.589.056.864	1.601.558.165
13	3,0397%	71.589.056.864	2.176.095.942
14	3,9207%	71.589.056.864	2.806.807.266
15	5,0851%	71.589.056.864	3.640.387.521
16	6,2495%	71.589.056.864	4.473.967.776
17	7,6753%	71.589.056.864	5.494.699.723
18	9,1012%	71.589.056.864	6.515.431.671
19	10,9209%	71.589.056.864	7.818.141.777
20	12,7406%	71.589.056.864	9.120.851.883
21	14,5603%	71.589.056.864	10.423.561.989
22	16,3800%	71.589.056.864	11.726.272.095

B. Analisis BCWP

BCWP (*Budget Cost of Work Performance*) merupakan indikator yang dihitung dengan mengkalikan presentase kumulatif progress realisasi minggu ke-1 hingga minggu ke-22 terhadap nilai BAC. Presentase kumulatif

progress realisasi diperoleh berdasarkan grafik kurva S yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, presentasei bobot pekerjaan dan presentase progress pekerjaan. Berikut merupakan contoh hasil perhitungan analisis BCWP (*Budget Cost of Work Perfomance*) dalam kajian ini.

$$\begin{aligned} \text{BCWP} &= \text{Bobot Kumulatif Realisasi} \times \text{BAC} \\ &= 0,0031\% \times \text{Rp } 71.589.056.864 \\ &= \text{Rp } 2.247.896 \end{aligned}$$

Tabel 2. Hasil Analisis Perhitungan BCWP

Minggu Ke-	Bobot Kum. Rencana	BAC (Rp)	BCWP (Rp)
1	0,0031%	71.589.056.864	2.247.896
2	0,0606%	71.589.056.864	43.368.651
3	0,0834%	71.589.056.864	59.690.956
4	0,0960%	71.589.056.864	68.711.177
5	0,1087%	71.589.056.864	77.802.987
6	0,1216%	71.589.056.864	87.037.975
7	0,2207%	71.589.056.864	157.982.731
8	0,3198%	71.589.056.864	228.927.486
9	0,4505%	71.589.056.864	322.494.383
10	0,5806%	71.589.056.864	415.631.746
11	1,0165%	71.589.056.864	727.688.445
12	1,6196%	71.589.056.864	1.159.442.047
13	2,2350%	71.589.056.864	1.599.989.172
14	2,9236%	71.589.056.864	2.093.011.075
15	3,8422%	71.589.056.864	2.750.616.220
16	4,7640%	71.589.056.864	3.410.512.214
17	5,9625%	71.589.056.864	4.268.513.026
18	7,1788%	71.589.056.864	5.139.238.794
19	9,0117%	71.589.056.864	6.451.382.685
20	10,7990%	71.589.056.864	7.730.881.967
21	12,5921%	71.589.056.864	9.014.533.414
22	14,4125%	71.589.056.864	10.317.800.263

C. Analisis ACWP

ACWP (*Actual Cost of Work Perfomance*) merupakan indikator yang digunakan berdasarkan laporan pembiayaan aktual proyek pada periode peninjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22. Nilai ACWP terdiri dari biaya langsung dan biaya tidak langsung sesuai realisasi biaya pengeluaran proyek. Dalam penelitian ini data nilai ACWP diperoleh dari kontraktor secara lumpsum tanpa

detail biaya langsung dan tidak langsung setiap minggunya, hal tersebut mengingat data pembiayaan ini bersifat rahasia. Nilai ACWP ini juga ditunjukkan pada bobot realisasi pelaksanaan proyek. Berikut merupakan tabel analisis nilai ACWP (*Actual Cost of Work Perfomance*) mengacu pada realisasi pembiayaan proyek pada periode minggu ke-1 hingga minggu ke-22.

Tabel 3. Hasil Analisis Perhitungan ACWP

Minggu Ke	Bobot Kum. Realisasi	ACWP (Rp)
1	0,0031%	1.757.855
2	0,0606%	31.741.152
3	0,0834%	40.927.179
4	0,0960%	50.041.369
5	0,1087%	55.494.701
6	0,1216%	65.775.880
7	0,2207%	112.217.401
8	0,3198%	189.446.272
9	0,4505%	314.064.245
10	0,5806%	863.059.488
11	1,0165%	868.608.726
12	1,6196%	883.217.249
13	2,2350%	1.127.478.301
14	2,9236%	1.551.019.000
15	3,8422%	2.141.627.184
16	4,7640%	2.540.132.462
17	5,9625%	3.565.654.910
18	7,1788%	4.288.673.488
19	9,0117%	5.070.005.710
20	10,7990%	6.344.905.639
21	12,5921%	7.119.011.095
22	14,4125%	8.438.322.73

3. Analisis Estimasi Penyelesaian Proyek

Analisis estimasi penyelesaian akhir proyek terdiri dari perhitungan *Time Estimated* (TE) dan *Estimated at Completion* (EAC).

A. Analisis Perhitungan TE

Analisis perhitungan TE (*Time Estimated*) merupakan metode perhitungan untuk menentukan estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan waktu peninjauan. Dalam penelitian ini waktu peninjauan yang dilakukan yaitu pada periode minggu ke-1 hingga minggu ke-22. Berikut merupakan hasil perhitungan analisis TE:

$$\begin{aligned}
 TE &= ATE + (OD - (ATE \times SPI)) / SPI \\
 &= ATE + (OD - (ATE \times (BCWP/BCWS))) \\
 &\quad / (BCWP/BCWS) \\
 &= 22 + (101 - (22 \times 0,88)) / 0,88 \\
 &= 118 \text{ minggu}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan analisis perhitungan TE diketahui bahwa durasi keseluruhan pekerjaan konstruksi berdasarkan progress aktual pekerjaan proyek pada periode peninjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22 yaitu selama 118 minggu. Diketahui bahwa durasi rencana penyelesaian proyek yang ditentukan dalam kontrak yaitu 101 minggu, sehingga dapat disimpulkan bahwa durasi penyelesaian keseluruhan pekerjaan proyek mengalami keterlambatan 17 minggu atau tidak dapat diselesaikan tepat waktu karena melebihi ketentuan rencana durasi kontrak.

B. Analisis Perhitungan EAC

Estimasi Biaya Penyelesaian Akhir Proyek atau EAC (*Estimated at Completion*) merupakan indeks untuk memprediksi jumlah biaya yang akan dikeluarkan selama kurun waktu proyek. Berikut merupakan salah satu contoh perhitungan yang dilakukan untuk menentukan EAC.

$$\begin{aligned}
 EAC &= ACWP + ETC \\
 &= ACWP + (\text{total anggaran} - BCWP / (BCWP/ACWP)) \\
 &= Rp 1.757.855 + (Rp 71.589.056.864 - \\
 &\quad Rp 2.247.896 / 1,28) \\
 &= Rp 55.982.642.468
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan tabel hasil analisis perhitungan EAC untuk periode tinjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22.

Tabel 4. Hasil Analisis Perhitungan EAC

Minggu Ke-	EAC (Rp)
1	55.982.642.468
2	52.395.430.948
3	49.085.127.388
4	52.137.288.266
5	51.062.477.650
6	54.100.904.810
7	50.850.734.502

8	59.242.689.297
9	69.717.688.911
10	148.654.705.313
11	85.452.613.483
12	54.533.721.658
13	50.447.284.029
14	53.050.836.052
15	55.739.171.891
16	53.319.171.963
17	59.801.122.909
18	59.740.771.452
19	56.260.331.274
20	58.754.720.684
21	56.535.736.977
22	58.548.479.647

Berdasarkan tabel perhitungan EAC pada hasil tinjauan minggu ke-1 hingga minggu ke-22 diketahui bahwa estimasi biaya keseluruhan pekerjaan konstruksi tersebut sebesar Rp 58.548.479.647. Nilai EAC yang didapatkan mengacu pada jumlah biaya aktual mingguan. Berdasarkan nilai EAC tersebut dapat disimpulkan biaya keseluruhan pekerjaan proyek berdasarkan progres pekerjaan periode ke-1 hingga ke-22 tidak melebihi anggaran yang telah ditetapkan dalam kontrak yaitu sebesar Rp 71.589.056.864. Namun, karena durasi pekerjaan mengalami keterlambatan dan perlu dilakukan optimasi maka EAC perlu ditinjau kembali karena pengendalian durasi pelaksanaan proyek tentu akan mempengaruhi biaya.

4. Rekomendasi Hasil Analisis

Rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dalam kajian ini yaitu dapat disampaikan berdasarkan fakta kegiatan fisik di lapangan, pelaksanaan pekerjaan track sepanjang 6,4 km yang melibatkan banyak item kegiatan pelaksanaan konstruksi dan dikerjakan secara manual sesuai dengan karakter medan kerja, sehingga progres kerjanya kecil yang berakibat perlu waktu penyelesaian pekerjaan cukup lama, oleh karena itu dalam menghadapi kondisi dan situasi proyek sejenis ini dapat diketahui bahwa analisis dan evaluasi kinerja pelaksanaan proyek konstruksi sangat diperlukan untuk pengendalian waktu dan biaya proyek sehingga dapat dilakukan antisipasi dan optimasi

terhadap pekerjaan yang belum terselesaikan. Salah satu bentuk pengendalian yang dapat dilakukan adalah melakukan analisis perbandingan metode konstruksi yang lebih efektif dan efisien serta melakukan analisis perhitungan yang mampu mengantisipasi dan mengestimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek agar proyek tetap dapat dilaksanakan sesuai target atau lebih baik dari yang telah direncanakan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis estimasi penyelesaian proyek terhadap waktu dan biaya, berikut dibawah ini merupakan kesimpulan yang diperoleh yaitu:

1. Lingkup pengendalian proyek dalam penelitian ini mencakup analisis pengendalian waktu dan analisis pengendalian biaya. Pengertian pengendalian waktu dalam kajian ini adalah pengendalian terhadap waktu pelaksanaan konstruksi yang bertujuan untuk mengetahui estimasi durasi penyelesaian proyek berdasarkan realisasi progress pekerjaan yang telah diselesaikan, sehingga dapat menentukan langkah antisipasi, perbaikan dan optimasi pelaksanaan proyek dalam rangka meminimalisir resiko terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian proyek. Pengertian pengendalian biaya dalam kajian ini adalah pengendalian yang dilakukan terhadap biaya proyek yang bertujuan untuk mengetahui estimasi biaya penyelesaian proyek berdasarkan realisasi progress pekerjaan yang telah diselesaikan, sehingga dapat dilakukan pengendalian biaya pengeluaran proyek untuk meminimalisir resiko terjadinya pembengkakan biaya.

2. Hasil analisis metode *Earned Value* dalam kajian ini diketahui terdapat 3 indikator yang digunakan sebagai acuan perhitungan analisis yaitu BCWS, BCWP dan ACWP.

Tabel 5. Hasil Analisis Metode *Earned Value*

Minggu Ke-	BCWS (Rp)	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)
1	5.327.817	2.247.896	1.757.855

2	52.821.588	43.368.651	31.741.152
3	65.431.801	59.690.956	40.927.179
4	75.822.754	68.711.177	50.041.369
5	86.213.707	77.802.987	55.494.701
6	96.604.660	87.037.975	65.775.880
7	170.781.462	157.982.731	112.217.401
8	244.958.264	228.927.486	189.446.272
9	351.572.069	322.494.383	225.064.245
10	458.185.873	415.631.746	310.382.433
11	1.028.869.772	727.688.445	621.840.124
12	1.601.558.165	1.159.442.047	983.217.249
13	2.176.095.942	1.599.989.172	1.127.478.301
14	2.806.807.266	2.093.011.075	1.551.019.000
15	3.640.387.521	2.750.616.220	2.141.627.184
16	4.473.967.776	3.410.512.214	2.540.132.462
17	5.494.699.723	4.268.513.026	3.565.654.910
18	6.515.431.671	5.139.238.794	4.288.673.488
19	7.818.141.777	6.451.382.685	5.070.005.710
20	9.120.851.883	7.730.881.967	6.344.905.639
21	10.423.561.989	9.014.533.414	7.119.011.095
22	11.726.272.095	10.317.800.263	8.438.322.73

3. Hasil analisis estimasi penyelesaian proyek terhadap waktu dan biaya proyek dalam kajian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil Analisis Estimasi Penyelesaian Proyek

Estimasi Penyelesaian		Keterangan
TE	118 minggu	Terlambat 17 minggu
EAC	Rp 58.548.479.647	Tidak sesuai nilai anggaran pada periode tersebut

4. Rekomendasi perbaikan yang dihasilkan dalam kajian ini yaitu dapat disampaikan bahwa berdasarkan fakta kegiatan fisik di lapangan, analisis estimasi pengendalian terhadap waktu dan biaya penyelesaian proyek konstruksi sangat diperlukan sebagai bentuk implementasi sistem manajemen konstruksi sehingga dapat dilakukan antisipasi dan optimasi terhadap pekerjaan yang belum terselesaikan. Salah satu bentuk pengendalian yang dapat dilakukan dalam proyek konstruksi kajian ini yaitu proyek konstruksi dapat melakukan analisis perbandingan terhadap metode konstruksi yang

lebih efektif dan efisien untuk diterapkan, serta melakukan analisis perhitungan pada setiap periode pekerjaan sehingga mampu mengantisipasi dan mengestimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek agar proyek tetap dapat dilaksanakan sesuai target atau lebih baik dari yang telah direncanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Monica J, "Evaluasi biaya standar dalam pengendalian biaya produksi (studi kasus CV Yabes)." Fakultas Ekonomi, Program Sarjana, Bandung: Universitas Kristen Maranatha, 2013.
- [2] A. Husen, "Manajemen proyek: "perencanaan, penjadwalan dan pengendalian proyek," Yogyakarta, 2009.
- [3] Budi Suanda, "Konsep earned value method (EVM)," 2011.
- [4] Didip Dimas P.B dan Reni Widiyastuti W.S, "Laporan tugas akhir: perencanaan teknis dan kajian sistem pengendalian proyek dengan metode earned value pada bendung susukan kabupaten Magelang, " Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Semarang: Universitas Diponegoro, 2009.
- [5] Ervianto W, "Teori aplikasi manajemen proyek konstruksi, " Yogyakarta, 2004.
- [6] I. Meliasari, "Earned value analysis terhadap biaya dan waktu pada proyek konstruksi (studi kasus proyek pembangunan sarana/prasaran pengamanan pantai)," 2013.
- [7] M. Muhammad Izeul dan Retno Indryani, "Metode earned value untuk analisis kinerja biaya dan waktu pelaksanaan pada proyek pembangunan condotel de vasa Surabaya," Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), 2015.
- [8] PMBOK Guide, "A guide to the project management body of knowledge," Project Management Institute, 2013.
- [9] R. Alfian, " Kajian pengendalian biaya dan waktu menggunakan metode earned value (studi kasus proyek the Grove Apartment," HK-PP JO, 2007.
- [10] Rani, Hafnidar, "Manajemen proyek konstruksi," Yogyakarta, 2016.
- [11] Biemo W Soemardi, Muhamad Abduh, Reini D Wirahadikusumah, Nuruddin Pujoartanto, "Konsep earned value untuk pengelolaan proyek konstruksi," Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2007.
- [12] Biemo W. Soemardi, Muhamad Abduh, Reini D. Wirahadikusumah, Nuruddin Pujoartant, "Pengembangan Sistem Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi di Indonesia. "Laporan Hasil Riset, ITB, 2006.
- [13] Iman Soeharto, "Studi Kelayakan Proyek Industri," Erlangga, Jakarta, 2002.
- [14] Aziz Salimi, " Penerapan manajemen proyek pada gedung Java Design Center Semarang," 2006.
- [15] W. Sulistio, "Perbandingan penjadwalan proyek manegggunakan kurva S dan CPM network pada proyek X di Surabaya," 2016.
- [16] Utomo, C., Yomelda, "Analisis earned value pada proyek pembangunan Vimala Hills villa dan resort Bogor," Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Surabaya : Intitut Teknologi Sepuluh November (ITS), 2015.