

Analisis Kinerja Proyek Pembangunan *Fuel Storage Tank* 2×250 KL Dengan Metode *Earned Value Management*

Putri Kartini^{1*}, Rina Sandora², Raden Dimas Endro Witjonarko³

Program Studi D-IV Teknik Perpipaan, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia¹

Program Studi D-IV Teknik Perpipaan, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia²

Program Studi D-IV Teknik Permesinan Kapal, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia³

Email: putrikartini21@student.ppns.ac.id^{1*}; rinasandora@ppns.ac.id^{2*}; dimasend@ppns.ac.id^{3*}

Abstract - A coal mining constructed two fuel storage tanks with a capacity of 250 KL each. The mechanical and piping works were considered as the contractor's main responsibilities. The project was initially planned to be completed within three months, from October 2024 to January 2025. However, during implementation, delays occurred that resulted in both time and cost deviations beyond the allocated schedule. At the end of the contract period, construction progress had reached approximately 89%, leaving 11% unfinished. Given the initial delays and the inability to complete the project within the scheduled timeframe, it became necessary to evaluate and analyze project performance. The Earned Value Management method was applied to address indicators of performance deficiencies. Two EVM indicators, Cost Performance Index and Schedule Performance Index, were used to assess project delay and cost overrun. The analysis results show that the CPI value of both tanks was 0.72, and the SPI value was 0.91. A CPI value below 1 indicated cost overruns, while an SPI below 1 indicated project delays. Based on the Time Estimate, the project was expected to require an additional 18 days, bringing the total duration to 109 days with an additional cost estimate of Rp1,135,971,875.89.

Keywords: Performance Evaluation, Cost Analysis and Duration, Earned Value Management

Nomenclature

PV	<i>Planned Value</i>
EV	<i>Earned Value</i>
AC	<i>Actual Cost</i>
CV	<i>Cost Variance</i>
SV	<i>Schedule Variance</i>
CPI	<i>Cost Performance Index</i>
SPI	<i>Schedule Performance Index</i>
ETC	<i>Estimate to Complete</i>
EAC	<i>Estimate at Completion</i>
TE	<i>Time Estimate</i>

1. PENDAHULUAN

Dalam sebuah proyek, ada tiga komponen utama yaitu waktu, biaya dan mutu. Ketiga hal tersebut menjadi atensi penting dalam keberlangsungan sebuah proyek [1]. Konstruksi sendiri merupakan suatu pekerjaan yang dinamis, dimana akan selalu terdapat kemungkinan bahwa nantinya kinerja dari proyek tidak sesuai dengan perencanaan awal. Keterlambatan dalam sebuah proyek merupakan suatu hal yang perlu diperhatikan karena dapat menimbulkan biaya yang digunakan semakin besar.

Penelitian ini berfokus pada analisis kinerja pekerjaan pada proyek *Fuel Storage Tank* 2x250 KL dengan menggunakan metode *Earned Value Management* untuk menghitung nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI). *Earned Value Method* memungkinkan

identifikasi dini terhadap masalah proyek seperti keterlambatan atau kelebihan biaya, serta memberikan peramalan yang lebih akurat terkait biaya dan waktu penyelesaian berdasarkan kinerja aktual.

2. METODOLOGI

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dengan dengan membuat urutan pekerjaan atau *Work Breakdown Structure* pada suatu proyek. Setelah mendapatkan urutan pekerjaan, maka akan dilakukan perhitungan komponen *Earned Value* dengan indikator *Planned Value*, *Earned Value*, dan *Actual Cost* untuk mendapatkan *Schedule Variance* dan *Cost Variance*. Selanjutnya, dilakukan perhitungan *Index Performance* yaitu *Schedule Performance Index* dan *Cost Performance Index*. Kemudian, analisis dilakukan terhadap *Estimate to Complete*, *Estimate at Completion* dan *Time Estimate*.

2.2 Work Breakdown Structure (WBS)

Tahapan pertama yang harus dilakukan adalah membuat *Work Breakdown Structure*. Fungsi dari *Work Breakdown Structure* untuk menguraikan seluruh elemen pekerjaan dalam sebuah proyek menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan terstruktur, sehingga mencerminkan keseluruhan ruang lingkup proyek [2].

2.2 Analisis Indikator pada *Earned Value*

Terdapat 3 indikator pada *Earned Value*, yaitu [3]:

1. *Planned Value* (PV) adalah besaran biaya terencana yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan proyek hingga titik waktu tertentu, sesuai dengan jadwal yang telah disusun dalam rencana kerja.
2. *Earned Value* (EV) adalah nilai dari pekerjaan yang benar-benar telah diselesaikan hingga periode tertentu, berdasarkan anggaran yang ditetapkan sebelumnya.
3. *Actual Cost* (AC) adalah total biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam rentang waktu tertentu.

2.4 Analisis *Variance*

Terdapat 2 *Variance* pada *Earned Value*, yaitu [4]:

1. *Cost Variance* (CV) digunakan untuk mengukur seberapa jauh biaya aktual (*Actual Cost*) dari biaya yang direncanakan (*Budgeted Cost*) untuk pekerjaan yang telah selesai.

$$CV = EV - AC \quad (1)$$

2. *Schedule Variance* (SV) digunakan untuk mengukur seberapa jauh proyek telah menyelesaikan pekerjaan yang direncanakan (*Planned Value*) dibandingkan dengan pekerjaan yang sebenarnya telah selesai (*Earned Value*).

$$SV = EV - PV \quad (2)$$

2.5 Analisis *Index Performance*

Terdapat 2 *Index Performance* pada *Earned Value*, yaitu [5]:

1. *Cost Performance Index* (CPI) digunakan untuk mengukur efisiensi penggunaan biaya dalam pelaksanaan proyek melalui perbandingan antara *Earned Value* dengan *Actual Cost*. Formula untuk CPI adalah:

$$CPI = EV / AC \quad (3)$$

Keterangan:

CPI = 1 : biaya sesuai rencana
CPI > 1 : biaya lebih kecil/hemat
CPI < 1 : biaya lebih besar/boros

2. *Schedule Performance Index* (SPI) digunakan untuk mengukur efisiensi dalam pelaksanaan pekerjaan proyek melalui perbandingan antara *Earned Value* dengan *Planned Value*. Formula untuk SPI adalah:

$$SPI = EV / PV \quad (4)$$

Keterangan:

SPI = 1 : proyek tepat waktu
SPI > 1 : proyek lebih cepat
SPI < 1 : proyek terlambat

2.6 Perkiraan Biaya Penyelesaian Akhir Proyek

Dengan memperhitungkan kinerja proyek pada saat evaluasi dan asumsi bahwa kinerja tersebut akan tetap konstan hingga proyek selesai [6].

1. *Estimate to Complete* (ETC) merupakan perkiraan biaya untuk penyelesaian pekerjaan yang masih tersisa dilakukan dengan asumsi bahwa pola kinerja proyek yang terjadi saat ini akan terus berlanjut secara konsisten hingga proyek selesai.

$$ETC = ((BAC + EV)) / CPI \quad (5)$$

2. *Estimate at Completion* (EAC) merupakan Perkiraan total biaya pada saat proyek selesai dihitung dengan menjumlahkan biaya aktual yang telah dikeluarkan (*Actual Cost*) dengan menambahkan (*Estimate to Complete*).

$$EAC = AC + ETC \quad (6)$$

2.7 Perkiraan Waktu Penyelesaian Akhir Proyek

1. *Time Estimated* (TE) merupakan perkiraan waktu penyelesaian proyek atau proyeksi durasi yang dibutuhkan hingga seluruh kegiatan proyek selesai [7].

$$EAC = ATE + ((OD - (ATE \times SPI)) / SPI) \quad (7)$$

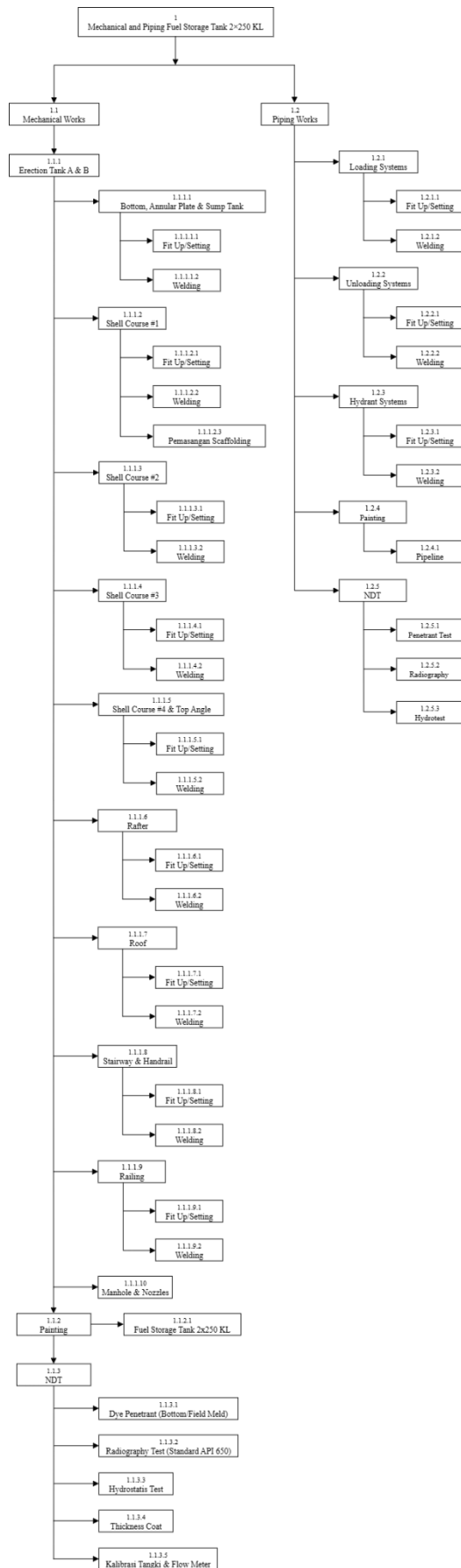
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Proyek *Fuel Storage Tank* 2x250 KL dimulai pada bulan Oktober 2024 dan dijadwalkan selesai pada bulan Januari 2025 atau sekitar 13 minggu. Namun, hingga akhir minggu pelaksanaan, proyek masih terdapat sisa pekerjaan sekitar 11%, yang menunjukkan bahwa penyelesaian proyek tidak sepenuhnya sesuai dengan jadwal rencana. Berdasarkan kasus pada proyek tersebut, maka perlu dilakukan analisis kinerja menggunakan metode *Earned Value Management* untuk mengetahui capaian progres, efisiensi biaya, serta estimasi waktu dan biaya yang diperlukan hingga proyek selesai.

3.2 *Work Breakdown Structure*

Work Breakdown Structure pada proyek Pembangunan *Fuel Storage Tank* 2x250 KL terdapat dua lingkup pekerjaan meliputi pekerjaan *mechanical* dan *piping*. Adapun *Work Breakdown Structure* dari kedua pekerjaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Work Breakdown Structure

3.3 Perhitungan Indikator *Earned Value Method*

1. Perhitungan *Planned Value*

Nilai *Planned Value* diperoleh dari perkalian antara persentase bobot rencana tiap minggu dengan nilai kontrak. Tabel 1 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Planned Value* pada Tank A.

Tabel 1 *Planned Value* Tank A

Week Ke-	<i>Planned Value</i>			
	Dalam bulan		Kumulatif	
	Bobot	Nilai (Rp)	Bobot	Nilai (Rp)
1	8,39%	308.511.760,45	8,39%	308.511.760,45
2	4,56%	167.677.428,80	12,95%	476.189.189,24
3	8,39%	308.511.760,45	21,34%	784.700.949,69
4	8,39%	308.511.760,45	29,73%	1.093.212.710,13
5	10,19%	374.700.219,18	39,92%	1.467.912.929,32
6	12,59%	462.951.497,50	52,51%	1.930.864.426,81
7	12,59%	462.951.497,50	65,10%	2.393.815.924,31
8	12,59%	462.951.497,50	77,69%	2.856.767.421,81
9	7,79%	286.448.940,87	85,48%	3.143.216.362,68
10	5,88%	216.215.631,87	91,36%	3.359.431.994,55
11	3,00%	110.314.097,89	94,36%	3.469.746.092,44
12	2,52%	92.663.842,23	96,88%	3.562.409.934,67
13	3,12%	114.726.661,81	100,00%	3.677.136.596,49

Tabel 2 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Planned Value* pada Tank B.

Tabel 2 *Planned Value* Tank B

Week Ke-	<i>Planned Value</i>			
	Dalam bulan		Kumulatif	
	Bobot	Nilai (Rp)	Bobot	Nilai (Rp)
1	8,39%	308.511.760,45	8,39%	308.511.760,45
2	4,56%	167.677.428,80	12,95%	476.189.189,24
3	8,39%	308.511.760,45	21,34%	784.700.949,69
4	8,39%	308.511.760,45	29,73%	1.093.212.710,13
5	10,19%	374.700.219,18	39,92%	1.467.912.929,32
6	12,59%	462.951.497,50	52,51%	1.930.864.426,81
7	12,59%	462.951.497,50	65,10%	2.393.815.924,31
8	12,59%	462.951.497,50	77,69%	2.856.767.421,81
9	7,79%	286.448.940,87	85,48%	3.143.216.362,68
10	5,88%	216.215.631,87	91,36%	3.359.431.994,55
11	3,00%	110.314.097,89	94,36%	3.469.746.092,44
12	2,52%	92.663.842,23	96,88%	3.562.409.934,67
13	3,12%	114.726.661,81	100,00%	3.677.136.596,49

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, pada minggu ke-1 dengan nilai kontrak Rp308.511.760,45 (8,39%), nilai tersebut akan selalu bertambah secara bertahap sehingga sampai pada minggu ke-13 dengan nilai Rp114.726.661,81 dan untuk nilai kumulatif keseluruhan pekerjaan Tank A dan Tank B sebesar Rp7.354.273.192,97.

2. Perhitungan *Earn Value*

Nilai *Earned Value* diperoleh dari sudut pandang nilai pekerjaan secara fisik yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan. Tabel 3 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Earned Value* pada Tank A.

Tabel 3 *Earned Value* Tank A

Week Ke-	<i>Planned Value</i>			
	Dalam bulan		Kumulatif	
	Bobot	Nilai (Rp)	Bobot	Nilai (Rp)
1	6,77%	248.942.147,58	6,77%	248.942.147,58
2	2,90%	106.636.961,30	9,67%	355.579.108,88

3	6,77%	248.942.147,58	16,44%	604.521.256,46
4	6,77%	248.942.147,58	23,21%	853.463.404,04
5	6,77%	248.942.147,58	29,98%	1.102.405.551,63
6	6,77%	248.942.147,58	36,75%	1.351.347.699,21
7	6,77%	248.942.147,58	43,52%	1.600.289.846,79
8	9,19%	337.928.853,22	52,71%	1.938.218.700,01
9	10,15%	373.229.364,54	62,86%	2.311.448.064,55
10	10,15%	373.229.364,54	73,01%	2.684.677.429,09
11	8,39%	308.511.760,45	81,40%	2.993.189.189,54
12	4,74%	174.296.274,67	86,14%	3.167.485.464,21
13	2,83%	104.062.965,68	88,97%	3.271.548.429,89

Berdasarkan Tabel 3, pada minggu ke-1 dengan nilai *actual* Rp248.942.147,58 (6,77%), nilai tersebut akan selalu bertambah secara bertahap sehingga sampai pada minggu ke-13 dengan nilai Rp104.062.965,68 dan untuk nilai kumulatif sebesar Rp3.271.548.429,89. Tabel 4 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Earned Value* pada Tank B.

Tabel 4 *Earned Value* Tank B

Week Ke-	<i>Planned Value</i>			
	<i>Dalam bulan</i>		<i>Kumulatif</i>	
	Bobot	Nilai (Rp)	Bobot	Nilai (Rp)
1	6,84%	251.516.143,20	6,84%	251.516.143,20
2	3,91%	143.776.040,92	10,75%	395.292.184,12
3	6,84%	251.516.143,20	17,59%	646.808.327,32
4	5,86%	215.480.204,55	23,45%	862.288.531,88
5	6,84%	251.516.143,20	30,29%	1.113.804.675,08
6	6,84%	251.516.143,20	37,13%	1.365.320.818,27
7	6,84%	251.516.143,20	43,97%	1.616.836.961,47
8	8,31%	305.570.051,17	52,28%	1.922.407.012,64
9	10,26%	377.274.214,80	62,54%	2.299.681.227,44
10	11,24%	413.310.153,44	73,78%	2.712.991.380,89
11	7,33%	269.534.112,52	81,11%	2.982.525.493,41
12	4,79%	176.134.842,97	85,90%	3.158.660.336,38
13	2,83%	104.062.965,68	88,73%	3.262.723.302,06

Berdasarkan Tabel 4, pada minggu ke-1 dengan nilai *actual* Rp251.516.143,20 (6,84%), nilai tersebut akan selalu bertambah secara bertahap sehingga sampai pada minggu ke-13 dengan nilai Rp104.062.965,68 dan untuk nilai kumulatif sebesar Rp3.262.723.302,06.

3. Perhitungan *Actual Cost*

Nilai *Actual Cost* adalah biaya sebenarnya yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan pada periode waktu tertentu. Tabel 5 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Actual Cost* pada Tank A.

Tabel 5 *Actual Cost* Tank A

Minggu Ke-	<i>Actual Cost</i> (Rp)	Kumulatif <i>Actual Cost</i> (Rp)
1	265.705.948,36	265.705.948,36
2	146.086.674,52	411.792.622,87
3	265.705.948,36	677.498.571,23
4	265.705.948,36	943.204.519,59
5	265.705.948,36	1.208.910.467,94
6	265.705.948,36	1.474.616.416,30
7	265.705.948,36	1.740.322.364,66

8	340.506.631,22	2.080.828.995,88
9	370.179.629,38	2.451.008.625,26
10	370.179.629,38	2.821.188.254,65
11	315.779.132,75	3.136.967.387,40
12	202.959.920,99	3.339.927.308,40
13	143.923.636,59	3.483.850.944,99

Berdasarkan Tabel 5, pada minggu ke-1 dengan nilai *actual* Rp265.705.948,36. Nilai tersebut akan selalu bertambah secara bertahap sehingga sampai pada minggu ke-13 dengan nilai Rp143.923.636,59. Sehingga nilai kumulatif sebesar Rp3.483.850.944,99. Tabel 6 berikut menunjukkan hasil perhitungan *Actual Cost* pada Tank B.

Tabel 6 *Actual Cost* Tank B

Minggu Ke-	<i>Actual Cost</i> (Rp)	Kumulatif <i>Actual Cost</i> (Rp)
1	268.294.689,85	268.294.689,85
2	177.786.482,71	446.081.172,56
3	268.294.689,85	714.375.862,41
4	238.022.320,23	952.398.182,64
5	268.294.689,85	1.220.692.872,49
6	268.294.689,85	1.488.987.562,34
7	268.294.689,85	1.757.282.252,19
8	313.703.244,28	2.070.985.496,47
9	373.939.081,80	2.444.924.578,27
10	404.211.451,42	2.849.136.029,69
11	283.430.874,66	3.132.566.904,35
12	204.969.835,03	3.337.536.739,38
13	144.394.205,61	3.481.930.944,99

Berdasarkan Tabel 6, pada minggu ke-1 dengan nilai *actual* Rp268.294.689,85. Nilai tersebut akan selalu bertambah secara bertahap sehingga sampai pada minggu ke-13 dengan nilai Rp144.394.205,61. Sehingga nilai kumulatif sebesar Rp3.481.930.944,99.

3.4 Perhitungan Analisis Variance *Earned Value Method*

1. *Cost Variance* (CV)

Nilai CV mengacu pada persamaan (1). Pada Tank A minggu ke-13 terlihat bahwa nilai CV bernilai negatif yaitu (-) Rp212.302.515,09 dan pada Tank B minggu ke-13 terlihat bahwa nilai CV bernilai negatif yaitu (-) Rp219.207.642,92. Nilai kedua tank tersebut menunjukkan terjadinya *cost overrun*, dimana pengeluaran aktual melebihi anggaran yang direncanakan. Ini disebabkan oleh *actual cost* yang lebih tinggi dari estimasi biaya awal.

2. *Schedule Variance* (SV)

Nilai SV mengacu pada persamaan (1). Pada Tank A minggu ke-13 terlihat bahwa nilai SV bernilai negatif yaitu (-) Rp405.588.166,59 dan pada Tank B minggu ke-13 terlihat bahwa nilai SV bernilai negatif yaitu (-) Rp414.413.294,42. Nilai kedua tank tersebut menunjukkan terjadinya keterlambatan proyek. Jika dilihat dari hasil perhitungan SV pada Tank A dan Tank B yang seluruh nilai dari minggu

ke-1 sampai minggu ke-13 bernilai negatif, begitu juga minggu peninjauan (minggu ke-13).

3.5 Analisis Index Performance

1. Cost Performance Index (CPI)

Nilai CPI mengacu pada persamaan (4). Dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8, nilai CPI pada Tank A dan Tank B minggu terakhir peninjauan sebesar 0,72. Tabel 7 berikut menunjukkan hasil perhitungan CPI pada Tank A.

Tabel 7 Cost Performance Index Tank A

Minggu Ke-	EV a	AC b	CPI a ÷ b
1	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
2	106.636.961,30	146.086.674,52	0,73
3	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
4	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
5	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
6	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
7	248.942.147,58	265.705.948,36	0,94
8	337.928.853,22	340.506.631,22	0,99
9	373.229.364,54	370.179.629,38	1,01
10	373.229.364,54	370.179.629,38	1,01
11	308.511.760,45	315.779.132,75	0,98
12	174.296.274,67	202.959.920,99	0,86
13	104.062.965,68	143.923.636,59	0,72

Berdasarkan Tabel 7, nilai CPI pada minggu 9 dan 10 bernilai >1 menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran. Selain minggu tersebut, nilai CPI <1 menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih besar dari anggaran. Rata-rata nilai CPI adalah 0,92, yang mengindikasikan bahwa proyek mengalami pemborosan biaya. Tabel 8 berikut menunjukkan hasil perhitungan CPI pada Tank B.

Tabel 8 Cost Performance Index Tank B

Minggu Ke-	EV a	AC b	CPI a ÷ b
1	251.516.143,20	268.294.689,85	0,94
2	143.776.040,92	177.786.482,71	0,81
3	251.516.143,20	268.294.689,85	0,94
4	215.480.204,55	238.022.320,23	0,91
5	251.516.143,20	268.294.689,85	0,94
6	251.516.143,20	268.294.689,85	0,94
7	251.516.143,20	268.294.689,85	0,94
8	305.570.051,17	313.703.244,28	0,97
9	377.274.214,80	373.939.081,80	1,01
10	413.310.153,44	404.211.451,42	1,02
11	269.534.112,52	283.430.874,66	0,95
12	176.134.842,97	204.969.835,03	0,86
13	104.062.965,68	144.394.205,61	0,72

Berdasarkan Tabel 8, nilai CPI pada minggu 9 dan 10 bernilai >1 menunjukkan biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari anggaran. Selain minggu tersebut, nilai CPI <1 menunjukkan biaya yang

dikeluarkan lebih besar dari anggaran. Rata-rata nilai CPI adalah 0,93, yang mengindikasikan bahwa proyek mengalami pemborosan biaya.

2. Schedule Performance Index (SPI)

Nilai SPI mengacu pada persamaan (5). Dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10, nilai SPI pada Tank A minggu terakhir peninjauan sebesar 0,91 dan pada Tank B sebesar 0,91. Tabel 9 berikut menunjukkan hasil perhitungan SPI pada Tank A.

Tabel 9 Schedule Performance Index Tank A

Minggu Ke-	EV a	PV b	SPI a ÷ b
1	248.942.147,58	308.511.760,45	0,81
2	106.636.961,30	167.677.428,80	0,64
3	248.942.147,58	308.511.760,45	0,81
4	248.942.147,58	308.511.760,45	0,81
5	248.942.147,58	374.700.219,18	0,66
6	248.942.147,58	462.951.497,50	0,54
7	248.942.147,58	462.951.497,50	0,54
8	337.928.853,22	462.951.497,50	0,73
9	373.229.364,54	286.448.940,87	1,30
10	373.229.364,54	216.215.631,87	1,73
11	308.511.760,45	110.314.097,89	2,80
12	174.296.274,67	92.663.842,23	1,88
13	104.062.965,68	114.726.661,81	0,91

Berdasarkan Tabel 9, nilai SPI pada minggu 9-12 bernilai >1 yang menunjukkan keterlambatan, sedangkan minggu lainnya <1 menunjukkan percepatan. Rata-rata nilai SPI adalah 1,09 mengindikasikan proyek sedikit lebih cepat dari rencana, fluktuasi besar nilai SPI antar minggu menunjukkan keterlambatan awal hingga pertengahan proyek, kemudian diikuti percepatan di akhir pada minggu ke-9 sampai minggu ke-12. Tabel 10 berikut menunjukkan hasil perhitungan SPI pada Tank B.

Tabel 10 Schedule Performance Index Tank B

Minggu Ke-	EV a	PV b	SPI a ÷ b
1	251.516.143,20	308.511.760,45	0,82
2	143.776.040,92	167.677.428,80	0,86
3	251.516.143,20	308.511.760,45	0,82
4	215.480.204,55	308.511.760,45	0,70
5	251.516.143,20	374.700.219,18	0,67
6	251.516.143,20	462.951.497,50	0,54
7	251.516.143,20	462.951.497,50	0,54
8	305.570.051,17	462.951.497,50	0,66
9	377.274.214,80	286.448.940,87	1,32
10	413.310.153,44	216.215.631,87	1,91
11	269.534.112,52	110.314.097,89	2,44
12	176.134.842,97	92.663.842,23	1,90
13	104.062.965,68	114.726.661,81	0,91

Berdasarkan Tabel 10, nilai SPI pada minggu 9-12 bernilai >1 yang menunjukkan

keterlambatan, sedangkan minggu lainnya <1 menunjukkan percepatan. Rata-rata nilai SPI adalah 1,08 mengindikasikan proyek sedikit lebih cepat dari rencana, fluktuasi besar nilai SPI antar minggu menunjukkan keterlambatan awal hingga pertengahan, kemudian diikuti percepatan di akhir pada minggu ke-9 sampai minggu ke-12.

3.6 Analisis Perkiraan Waktu dan Biaya untuk Penyelesaian Proyek

1. Estimate Cost to Complete (ETC)

ETC dihitung berdasarkan asumsi kinerja proyek yang sudah berjalan. Dengan menggunakan persamaan (5), diperoleh nilai ETC untuk Tank A sebesar Rp560.946.187,84 dan untuk Tank B sebesar 575.025.688,05. Secara keseluruhan, nilai ETC untuk Tank A dan Tank B sebesar Rp1.135.971.875,89. Nilai ini mencerminkan estimasi biaya yang masih harus dikeluarkan hingga seluruh pekerjaan selesai.

2. Estimate at Completion (EAC)

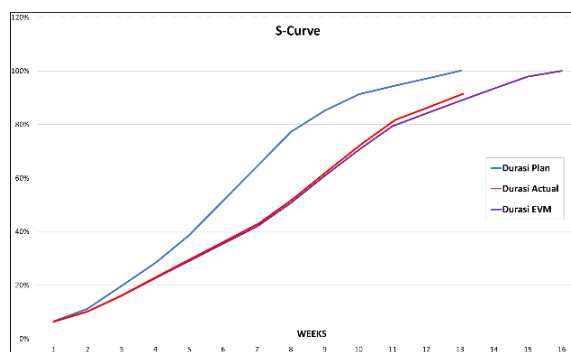
EAC dihitung untuk memperkirakan total biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Dengan menggunakan persamaan (6), diperoleh nilai EAC untuk Tank A sebesar 4.044.797.132,82 dan untuk Tank B sebesar 4.056.956.633,04. Secara keseluruhan, nilai EAC untuk Tank A dan Tank B sebesar Rp8.101.753.765,86. Nilai ini mencerminkan gambaran total kebutuhan anggaran proyek dari awal hingga akhir penyelesaian pekerjaan.

3. Time Estimated (TE)

TE dihitung untuk memperkirakan waktu penyelesaian pekerjaan proyek. Dengan menggunakan persamaan (7), hasil analisis menunjukkan bahwa masing-masing tangki memerlukan penambahan durasi sebesar 9 hari. Dengan demikian, total tambahan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan adalah 18 hari. Dengan durasi rencana 91 hari, maka total waktu yang diperkirakan untuk menyelesaikan proyek yaitu 109 hari.

3.7 S-Curve

Dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah menunjukkan kurva perbandingan antara durasi *plan*, durasi *actual*, dan durasi *time estimate* EVM.



Gambar 2. S-Curve

Gambar 2 menunjukkan perbandingan antara tiga kategori durasi proyek. Garis biru menunjukkan durasi *plan*, yaitu estimasi waktu pelaksanaan proyek yang telah ditentukan sejak awal dengan durasi 91 hari. Garis merah menunjukkan durasi *actual* yang menunjukkan durasi riil pelaksanaan proyek di lapangan yang juga mencapai 91 hari, namun progres pekerjaan baru terealisasi sebesar 89%. Perbedaan antara durasi *plan* dan *actual* mengindikasikan adanya penyimpangan terhadap rencana awal. Sementara itu, garis ungu menunjukkan durasi estimasi proyek berdasarkan pendekatan EVM yang dihitung berdasarkan capaian progres pekerjaan pada saat kontrak berakhir. Berdasarkan perhitungan EVM diperoleh durasi tambahan sebesar 18 hari. Dengan demikian, metode EVM memberikan gambaran mengenai sisa durasi proyek apabila kinerja aktual terus berlanjut dengan laju yang sama hingga proyek selesai.

4. KESIMPULAN

Penerapan metode *Earned Value Management* menghasilkan nilai SPI pada masing-masing tangki 0,72 dan nilai CPI pada masing-masing tangki sebesar 0,91, yang keduanya bernilai kurang dari 1. Hal ini menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dan biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran yang telah direncanakan. Berdasarkan perhitungan *Time Estimate* yang telah dilakukan, tambahan waktu yang diperlukan akibat *delay* adalah 18 hari. Dengan durasi perencanaan 91 hari, maka total waktu yang diperkirakan untuk menyelesaikan pekerjaan menjadi 109 hari. Biaya untuk pekerjaan yang tersisa adalah sebesar Rp1.135.971.875,89.

5. PUSTAKA

- [1] I. Soeharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 1 Edisi Kedua*. Jakarta: Penerbit Erlangga, 1999.
- [2] K. Schwalbe, *Information Technology Project Management, Six Edition*. Boston: Course Technology, Inc. Boston, 2010.
- [3] A. S. Maulana, "Analisa Kinerja Biaya dan Waktu dengan Konsep Earned Value Analysis pada Proyek Gedung Dinas Komunikasi dan Informasi Jawa Timur," 2011.
- [4] M. I. Maromi, "Metode Earned Value untuk Analisa Kinerja Biaya dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya," 2020.
- [5] N. B. Satrio, "Evaluasi Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Earned Value pada Proyek Pelebaran Jembatan Sail Ruas Jalan Pekanbaru," 2020.
- [6] Y. Sisfare, "Analisis Kinerja Terhadap Waktu Menggunakan Metode Earned Value (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Fasilitas

Penunjang GOR Singa Harau Kabupaten Lima Puluh Kota),” 2022.

- [7] R. A. Aprilialni, “Analisis Kinerja Metallic Pipe Shop Fabrication dengan Metode Earn Value Management,” 2024.