

ANALISIS BIAYA DAN WAKTU MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) PADA PROYEK PEMBANGUNAN ARJUNO AGRO TECHNO PARK

Reky Muhamad Fairuz, Daimil Ihsan*, Sucipto

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Yudharta, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia
Jalan Yudharta No. 7 Sengonagung, Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author: daimil.ihsan@yudharta.ac.id

Abstract

In construction project management, cost and time are two crucial, interconnected elements. Delays in project completion and cost increases are common issues that are often encountered. This research aimed to evaluate and control the cost and time of the Arjuno Agro Techno Park development project using the Earned Value Management (EVM) method. EVM is an integrated method that combines scope, cost, and time measurements to objectively assess project performance. The primary focus of this study was to identify cost and time deviations from the initial plan and determine the project's performance status at specific periods.

The approach applied in this research was quantitative, involving data collection related to the Budget Estimate Plan, project schedule, and actual progress reports from the Arjuno Agro Techno Park project. The data was analyzed using EVM indicators such as, BCWS, ACWP, SV, CV, SPI, CPI, ETC, EAC, EAS, and ETS. The research findings indicated that the project experienced schedule delays, evidenced by an $(SPI < 1)$ from the 7th to the 21st week. Nevertheless, the project was successfully completed in the 22nd week, which was initially targeted for completion in the 21st week. However, the project's completion cost tended to be more efficient compared to the initial contract value, as indicated by a $(CPI > 1)$.

Keywords: *Arjuno Agro Technopark, Earned Value Management (EVM), project cost, project performance, project time*

Abstrak

Dalam manajemen proyek konstruksi, dua elemen penting yang saling mempengaruhi adalah biaya dan waktu. Keterlambatan dalam penyelesaian proyek dan kenaikan biaya merupakan isu umum yang sering dijumpai. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengendalikan biaya dan waktu pada proyek pembangunan Arjuno Agro *Technopark* menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM). EVM adalah metode terpadu yang menggabungkan pengukuran ruang lingkup, biaya, dan waktu untuk menilai kinerja proyek secara objektif. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyimpangan biaya dan waktu dari rencana awal serta menentukan status kinerja proyek pada periode tertentu.

Pendekatan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah kuantitatif, dengan pengumpulan data terkait rencana anggaran biaya (RAB), jadwal proyek, dan laporan progres aktual dari proyek Arjuno Agro *Technopark*. Data dianalisis menggunakan indikator-indikator EVM seperti BCWP, BCWS, ACWP, SV, CV, SPI, CPI, ETC, EAC, EAS, dan ETS. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa proyek mengalami keterlambatan dalam jadwal, yang terlihat dari nilai $(SPI < 1)$ dari minggu ke-7 hingga minggu ke-21. Meskipun begitu, proyek berhasil diselesaikan pada minggu ke-22, yang awalnya ditargetkan selesai pada minggu ke-21. Namun bahwa biaya penyelesaian proyek cenderung lebih efisien bila dibandingkan dengan nilai kontrak yang awal $(CPI > 1)$.

Kata Kunci : *Arjuno Agro Technopark, biaya proyek, Earned Value Management (EVM), kinerja proyek, waktu proyek.*

PENDAHULUAN

Pengembangan infrastruktur dan pertumbuhan ekonomi suatu negara sangat tergantung pada industri konstruksi. Keberhasilan sebuah proyek konstruksi tidak hanya ditentukan oleh kualitas bangunan yang dihasilkan, tetapi juga oleh efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan waktu, sumber daya, dan biaya (Asmoro dkk, 2024).

Salah satu tantangan utama dalam manajemen proyek konstruksi adalah pengendalian biaya dan waktu. Ketid-akpastian yang muncul dari berbagai aspek proyek, seperti perubahan desain, fluktuasi harga material, kondisi cuaca, dan produktivitas tenaga kerja, seringkali mengakibatkan keterlambatan dan pembengkakan biaya (Wit-jaksana dan Reresi, 2012). Oleh karena itu, diperlukan metode yang handal untuk memantau dan mengendalikan kinerja proyek secara proaktif (Soeharto, 1999; Dimiyati dan Nurjaman, 2014).

Metode Earned Value Management (EVM) merupakan salah satu teknik yang telah terbukti efektif dalam menginte-grasikan pengukuran kinerja biaya dan waktu (Borges dan Asa, 2023; Fitria dkk, 2024). EVM memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk membandingkan antara rencana awal proyek dengan realisasi di lapangan, sehingga memungkinkan manajer proyek dapat mengidentifikasi penyimpangan sejak dini dan mengambil tindakan korektif yang diperlukan (Hardianta dan Effendy, 2021; Proaño-Narváez, 2022).

Proyek Arjuno Agro Techno Park (AATP) merupakan salah satu proyek konstruksi yang telah berlangsung pada tahun 2024. Proyek AATP, terdapat beberapa pekerjaan yang selesai lebih lambat dari yang dijadwalkan yang mengakibatkan rencana penyelesaian proyek yang awalnya ditargetkan pada minggu ke-21 menjadi selesai pada minggu ke-22. Oleh karena itu, penerapan metode EVM diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan objektif mengenai kinerja biaya dan waktu proyek AATP.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja biaya dan waktu proyek AATP dengan menggunakan metode EVM. Diharapkan hasil dari studi ini dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang manajemen konstruksi, serta memberikan manfaat bagi praktisi di industri konstruksi dalam mengelola proyek-proyek serupa di masa mendatang.

Earned Value Management (EVM)

Earned Value Management (EVM) merupakan teknik pengelolaan proyek yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan kemajuan proyek dengan mengacu pada tiga parameter utama: biaya, jadwal, dan ruang lingkup pekerjaan. EVM memungkinkan manajer proyek untuk mengidentifikasi penyimpangan terhadap rencana yang telah ditetapkan serta membuat proyeksi kinerja proyek di masa depan (Anwar dan Hayati, 2013; Aditama, 2021; Sentana et al., 2024).

Konsep nilai hasil memanfaatkan berbagai indikator untuk mengevaluasi kinerja dan prakiraan pencapaian tujuan. (Husen, 2009; Nurhayati, 2010)

1. BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*), menjelaskan perencanaan anggaran dalam jangka waktu tertentu terhadap volume rencana proyek yang akan dilaksanakan[1].
 $BCWS = \%Rencana\ Pekerjaan \times Nilai\ Kontrak\ (BAC) \dots[1]$
2. BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*), menjelaskan rencana anggaran proyek dalam jangka waktu tertentu berkaitan dengan pekerjaan yang telah diselesaikan berdasarkan volume pekerjaan yang sebenarnya[2].
 $BCWP = \%Realisasi\ Pekerjaan \times Nilai\ Kontrak\ (BAC) \dots[2]$
3. ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) menunjukkan biaya riil yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan dengan mempertimbangkan volume pekerjaan yang sebenarnya[3].
 $ACWP = Total\ biaya\ yang\ dikeluarkan \dots[3]$

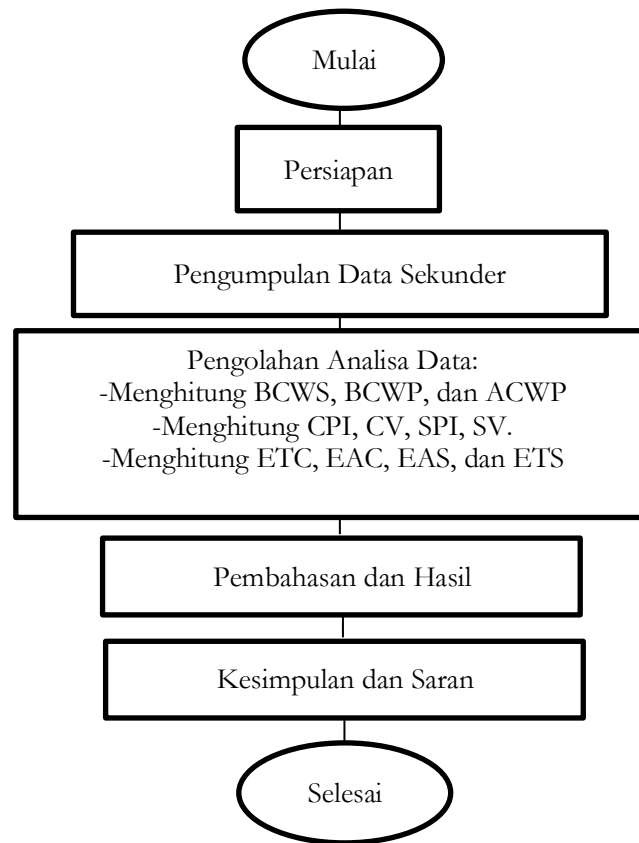
Beberapa istilah yang berhubungan dengan evaluasi ini meliputi *Cost Variance*, *Schedule Variance*, *Cost Performance Index*, *Schedule Performance Index*, *Estimate at Completion*, dan *Variance at Completion*. (Soemardi et al., 2006; Aulia dan Suwarsono, 2018)

- *Cost Variance (CV)*
Cost variance adalah perbedaan antara nilai yang didapat setelah menyelesaikan sekumpulan pekerjaan dengan biaya aktual yang terjadi selama proyek dijalankan[4].
 $CV = BCWP - ACWP \dots[4]$

- CV positif (+) : Hemat biaya.
 CV negatif (-) : Boros biaya.
- *Schedule Variance* (SV)
Schedule variance digunakan untuk mengukur perbedaan antara BCWS dan BCWP[5].
 $SV = BCWP - BCWS$ [5]
 SV positif (+) : Lebih cepat dari jadwal.
 SV negatif (-) : Lebih lambat dari jadwal.
 - *Cost Performance Index* (CPI)
 Aspek efisiensi biaya yang telah dikeluarkan bisa ditunjukkan dengan membandingkan nilai dari pekerjaan yang telah secara fisik selesai (BCWP) dengan pengeluaran yang terjadi dalam periode yang sama (ACWP) [6].
 $CPI = BCWP/ACWP$ [6]
 CPI > 1 : Efisien.
 CPI < 1 : Tidak efisien.
 - *Schedule Performance Index* (SPI)
 Aspek efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat ditunjukkan melalui perbandingan antara nilai pekerjaan yang telah secara fisik diselesaikan (BCWP) dan rencana biaya yang dikeluarkan sesuai dengan rencana pekerjaan (BCWS) [7].
 $SPI = BCWP/BCWS$[7]
 SPI > 1 : Sesuai/Lebih cepat dari jadwal.
 SPI < 1 : Terlambat.
 - *Estimate to Complete* (ETC)
 ETC merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan yang akan dilakukan selama minggu yang sedang dianalisis, dengan asumsi bahwa pola kinerja proyek akan tetap sama sampai akhir proyek[8].
 $ETC = ((BAC-BCWP)/CPI)$[8]
 - *Estimate at Completion* (EAC)
 Menyusun perkiraan biaya atau jadwal selesai proyek berdasarkan data yang diperoleh dari laporan akan memberikan gambaran mengenai total biaya yang diperkirakan pada akhir proyek (EAC)[9].
 $EAC = ACWP + ETC$ [9]
 - *Estimate Temporary Schedule* (ETS)
 ETS adalah estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan lapangan[10]
 $ETS = (Sisa\ waktu)/SPI$ [10]
 - *Estimate at Schedule* (EAS)
 EAS adalah perkiraan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dengan menjumlahkan waktu pekerjaan yang sudah dilakukan ditambah dengan hasil dari ETS[11].
 $EAS = Waktu\ selesai + ETS$ [11]

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif, dengan pendekatan pada studi kasus proyek pembangunan Arjuno Agro *Technopark*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja biaya dan waktu melalui penerapan metode *Earned Value Management* (EVM). Tahapan pelaksanaan penelitian disajikan dalam bentuk bagan seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Diagram Alur Penelitian*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan *Budget Cost of Work Schedule* (BCWS)

$BCWS = \%Rencana\ Pekerjaan \times Nilai\ Kontrak\ (BAC)$

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu pertama dapat dilihat di bawah ini:

Nilai Kontrak = Rp 5. 542. 047. 000

Bobot Rencana = 0,037%

BCWS
 = $\%Rencana\ Pekerjaan \times Nilai\ Kontrak$
 = $0,037\% \times Rp\ 5. 542. 047. 000$
 = Rp 2.050.557

Rekapitulasi hasil analisis BCWS dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini,

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis BCWS

BCWS= $\%Rencana\ Pekerjaan \times Nilai\ Kontrak$				
Minggu ke-	Nilai Proyek (Rp)	Bobot Rencana (%)	BCWS (Rp)	BCWS Kumulatif (Rp)
1	5.542.047.000	0,037	2.050.557	2.050.557
2	5.542.047.000	0,54	29.927.054	31.977.611
3	5.542.047.000	0,54	29.927.054	61.904.665
4	5.542.047.000	2,063	114.332.430	176.237.095
5	5.542.047.000	2,957	163.878.330	340.115.424
6	5.542.047.000	2,957	163.878.330	503.993.754
7	5.542.047.000	3,421	189.593.428	693.587.182
8	5.542.047.000	3,421	189.593.428	883.180.610

BCWS= %Rencana Pekerjaan×Nilai Kontrak				
Minggu ke-	Nilai Proyek (Rp)	Bobot Rencana (%)	BCWS (Rp)	BCWS Kumulatif (Rp)
9	5.542.047.000	4,596	254.712.480	1.137.893.090
10	5.542.047.000	7,598	421.084.731	1.558.977.821
11	5.542.047.000	7,804	432.501.348	1.991.479.169
12	5.542.047.000	8,024	444.693.851	2.436.173.020
13	5.542.047.000	8,024	444.693.851	2.880.866.872
14	5.542.047.000	8,49	470.519.790	3.351.386.662
15	5.542.047.000	7,987	442.643.294	3.794.029.956
16	5.542.047.000	7,987	442.643.294	4.236.673.250
17	5.542.047.000	7,987	442.643.294	4.679.316.544
18	5.542.047.000	5,873	325.484.420	5.004.800.964
19	5.542.047.000	5,202	288.297.285	5.293.098.249
20	5.542.047.000	4,026	223.122.812	5.516.221.061
21	5.542.047.000	0,466	25.825.939	5.542.047.000
22	5.542.047.000	-	-	-

Perhitungan *Budget Cost of Work Performance* (BCWP)

BCWP = %Realisasi Pekerjaan×Nilai Kontrak (BAC)

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada Minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

Nilai Kontrak = Rp 5. 542. 047. 000

Bobot Realisasi = 1,299%

BCWS = %Realisasi Pekerjaan×Nilai Kontrak
 = 1,299% x Rp 5. 542. 047. 000
 = Rp 6.021.748

Rekapitulasi hasil analisis BCWP dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini,

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis BCWP

BCWP = %Realisasi Pekerjaan×Nilai Kontrak (BAC)				
Minggu ke-	Nilai Proyek (Rp)	Bobot Realisasi (%)	BCWP (Rp)	BCWP Kumulatif (Rp)
1	5.542.047.000	-	-	-
2	5.542.047.000	0,109	6.021.748	6.021.748
3	5.542.047.000	1,299	71.974.282	77.996.030
4	5.542.047.000	2,311	128.076.706	206.072.736
5	5.542.047.000	2,908	161.162.727	367.235.463
6	5.542.047.000	4,111	227.833.552	595.069.015
7	5.542.047.000	1,303	72.212.872	667.281.888
8	5.542.047.000	3,653	202.450.977	869.732.865
9	5.542.047.000	4,048	224.342.063	1.094.074.927
10	5.542.047.000	6,518	361.230.623	1.455.305.551
11	5.542.047.000	5,867	325.151.897	1.780.457.448
12	5.542.047.000	3,855	213.645.912	1.994.103.360
13	5.542.047.000	8,188	453.782.808	2.447.886.168
14	5.542.047.000	6,423	355.965.679	2.803.851.847
15	5.542.047.000	8,137	450.978.533	3.254.830.380
16	5.542.047.000	6,869	380.705.377	3.635.535.756

BCWP = %Realisasi Pekerjaan×Nilai Kontrak (BAC)				
Minggu ke-	Nilai Proyek (Rp)	Bobot Realisasi (%)	BCWP (Rp)	BCWP Kumulatif (Rp)
17	5.542.047.000	7,644	423.637.454	4.059.173.210
18	5.542.047.000	2,270	125.804.467	4.184.977.677
19	5.542.047.000	4,724	261.828.468	4.446.806.145
20	5.542.047.000	6,382	353.714.696	4.800.520.842
21	5.542.047.000	6,493	359.844.729	5.160.365.570
22	5.542.047.000	6,887	381.681.430	5.542.047.000

Perhitungang *Actual Cost for Work Performance* (ACWP)

ACWP merupakan biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai dengan bobot rencana pekerjaan pada *time schedule*, yang dihitung berdasarkan akumulasi biaya langsung dan biaya tidak langsung. Rekapitulasi hasil analisis ACWS dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini,

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Analisis ACWP

Minggu ke-	ACWP (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)
1	-	-
2	5.557.565	5.557.565
3	66.034.321	71.591.886
4	117.516.890	189.108.776
5	147.463.895	336.572.671
6	208.477.842	545.050.513
7	67.880.100	612.930.613
8	192.328.428	805.259.041
9	213.976.772	1.019.235.813
10	344.975.800	1.364.211.613
11	308.904.833	1.673.116.445
12	202.953.086	1.876.069.532
13	433.667.228	2.309.736.760
14	339.894.297	2.649.631.057
15	430.557.475	3.080.188.532
16	363.552.917	3.443.741.449
17	405.575.590	3.849.317.038
18	120.143.266	3.969.460.304
19	250.347.852	4.219.808.156
20	231.330.584	4.451.138.740
21	343.823.608	4.794.962.348
22	364.505.765	5.159.468.113

Perhitungang *Cost Variance* (CV)

CV = BCWP – ACWP

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 CV &= BCWP - ACWP \\
 &= \text{Rp. } 6.021.748 - \text{Rp. } 5.557.565 \\
 &= \text{Rp. } 464.183
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai CV dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini,

Tabel 4. Perhitungan Nilai CV

Minggu ke-	BCWP Kumulatif (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)	CV (Rp)
1	-	-	-
2	6.021.748	5.557.565	464.183
3	77.996.030	71.591.886	6.404.144
4	206.072.736	189.108.776	16.963.960
5	367.235.463	336.572.671	30.662.792
6	595.069.015	545.050.513	50.018.502
7	667.281.888	612.930.613	54.351.275
8	869.732.865	805.259.041	64.473.823
9	1.094.074.927	1.019.235.813	74.839.114
10	1.455.305.551	1.364.211.613	91.093.938
11	1.780.457.448	1.673.116.445	107.341.003
12	1.994.103.360	1.876.069.532	118.033.828
13	2.447.886.168	2.309.736.760	138.149.408
14	2.803.851.847	2.649.631.057	154.220.790
15	3.254.830.380	3.080.188.532	174.641.848
16	3.635.535.756	3.443.741.449	191.794.308
17	4.059.173.210	3.849.317.038	209.856.172
18	4.184.977.677	3.969.460.304	215.517.373
19	4.446.806.145	4.219.808.156	226.997.990
20	4.800.520.842	4.451.138.740	349.382.102
21	5.160.365.570	4.794.962.348	365.403.223
22	5.542.047.000	5.159.468.113	382.578.887

Perhitungan *Schedule Variance* (SV)

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 SV &= BCWP - BCWS \\
 &= \text{Rp. } 6.021.748 - \text{Rp. } 31.977.611 \\
 &= - \text{Rp. } 25.955.863
 \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai SV dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini,

Tabel 5. Perhitungan Nilai SV

Minggu ke-	BCWP Kumulatif (Rp)	BCWS Kumulatif (Rp)	SV (Rp)	Ket
1	-	2.050.557	- 2.050.557	Terlambat
2	6.021.748	31.977.611	- 25.955.863	Terlambat
3	77.996.030	61.904.665	16.091.365	Cepat
4	206.072.736	176.237.095	29.835.642	Cepat
5	367.235.463	340.115.424	27.120.039	Cepat
6	595.069.015	503.993.754	91.075.261	Cepat
7	667.281.888	693.587.182	- 26.305.294	Terlambat
8	869.732.865	883.180.610	-13.447.745	Terlambat
9	1.094.074.927	1.137.893.090	- 43.818.163	Terlambat
10	1.455.305.551	1.558.977.821	- 103.672.271	Terlambat
11	1.780.457.448	1.991.479.169	- 211.021.721	Terlambat
12	1.994.103.360	2.436.173.020	- 442.069.660	Terlambat

Minggu ke-	BCWP Kumulatif (Rp)	BCWS Kumulatif (Rp)	SV (Rp)	Ket
13	2.447.886.168	2.880.866.872	- 432.980.703	Terlambat
14	2.803.851.847	3.351.386.662	- 547.534.815	Terlambat
15	3.254.830.380	3.794.029.956	- 539.199.576	Terlambat
16	3.635.535.756	4.236.673.250	- 601.137.493	Terlambat
17	4.059.173.210	4.679.316.544	- 620.143.333	Terlambat
18	4.184.977.677	5.004.800.964	- 819.823.287	Terlambat
19	4.446.806.145	5.293.098.249	- 846.292.103	Terlambat
20	4.800.520.842	5.516.221.061	- 715.700.219	Terlambat
21	5.160.365.570	5.542.047.000	- 381.681.430	Terlambat
22	5.542.047.000	5.542.047.000	0	Selesai

Perhitungan *Cost Performance Index* (CPI)

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

$$\begin{aligned}\text{CPI} &= \text{BCWP}/\text{ACWP} \\ &= (\text{Rp.6.021.748})/(\text{Rp.5.557.565}) \\ &= 1,0835\end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai CPI dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini,

Tabel 6. Perhitungan Nilai CPI

Minggu ke-	BCWP Kumulatif (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)	CPI
1	-	-	-
2	6.021.748	5.557.565	1,08
3	77.996.030	71.591.886	1,09
4	206.072.736	189.108.776	1,09
5	367.235.463	336.572.671	1,09
6	595.069.015	545.050.513	1,09
7	667.281.888	612.930.613	1,09
8	869.732.865	805.259.041	1,08
9	1.094.074.927	1.019.235.813	1,07
10	1.455.305.551	1.364.211.613	1,07
11	1.780.457.448	1.673.116.445	1,06
12	1.994.103.360	1.876.069.532	1,06
13	2.447.886.168	2.309.736.760	1,06
14	2.803.851.847	2.649.631.057	1,06
15	3.254.830.380	3.080.188.532	1,06
16	3.635.535.756	3.443.741.449	1,06
17	4.059.173.210	3.849.317.038	1,05
18	4.184.977.677	3.969.460.304	1,05
19	4.446.806.145	4.219.808.156	1,05
20	4.800.520.842	4.451.138.740	1,08
21	5.160.365.570	4.794.962.348	1,08
22	5.542.047.000	5.159.468.113	1,07

Perhitungan *Schedule Performance Index* (SPI)

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

$$\text{SPI} = \text{BCWP}/\text{BCWS}$$

$$= (\text{Rp.}6.021.748)/(\text{Rp.}31.977.611)$$

$$= 0,2$$

Rekapitulasi perhitungan nilai SPI dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini,

Tabel 7. Perhitungan Nilai SPI

Minggu ke-	BCWP Kumulatif (Rp)	BCWS Kumulatif (Rp)	SPI
1	-	2.050.557	0,00
2	6.021.748	31.977.611	0,19
3	77.996.030	61.904.665	1,26
4	206.072.736	176.237.095	1,17
5	367.235.463	340.115.424	1,08
6	595.069.015	503.993.754	1,18
7	667.281.888	693.587.182	0,96
8	869.732.865	883.180.610	0,98
9	1.094.074.927	1.137.893.090	0,96
10	1.455.305.551	1.558.977.821	0,93
11	1.780.457.448	1.991.479.169	0,89
12	1.994.103.360	2.436.173.020	0,82
13	2.447.886.168	2.880.866.872	0,85
14	2.803.851.847	3.351.386.662	0,84
15	3.254.830.380	3.794.029.956	0,86
16	3.635.535.756	4.236.673.250	0,86
17	4.059.173.210	4.679.316.544	0,87
18	4.184.977.677	5.004.800.964	0,84
19	4.446.806.145	5.293.098.249	0,84
20	4.800.520.842	5.516.221.061	0,87
21	5.160.365.570	5.542.047.000	0,93
22	5.542.047.000	5.542.047.000	1,00

Perhitungang *Estimate To Complete* (ETC)

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

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

Nilai kontrak = Rp 5. 542. 047. 000

Nilai BCWP minggu ke-2 = Rp 176.229.113

Nilai CPI minggu ke-2 = 1,08

Sehingga:

$$\begin{aligned}\text{ETC} &= (\text{BAC}-\text{BCWP})/\text{CPI} \\ &= (\text{Rp } 5.542.047.000-\text{Rp } 6.021.748)/1,08 \\ &= \text{Rp } 5.109.283.645\end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan nilai ETC dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini,

Tabel 8. Perhitungan Nilai ETC

Minggu	Nilai Proyek (Rp)	BCWP	CPI	ETC (Rp)
1	5.542.047.000	-	-	-
2	5.542.047.000	6.021.748	1,08	5.109.283.645
3	5.542.047.000	77.996.030	1,09	5.015.405.450
4	5.542.047.000	206.072.736	1,09	4.896.715.497
5	5.542.047.000	367.235.463	1,09	4.742.734.064

Minggu	Nilai Proyek (Rp)	BCWP	CPI	ETC (Rp)
6	5.542.047.000	595.069.015	1,09	4.531.159.949
7	5.542.047.000	667.281.888	1,09	4.477.706.985
8	5.542.047.000	869.732.865	1,08	4.325.952.662
9	5.542.047.000	1.094.074.927	1,07	4.143.712.940
10	5.542.047.000	1.455.305.551	1,07	3.830.934.433
11	5.542.047.000	1.780.457.448	1,06	3.534.809.185
12	5.542.047.000	1.994.103.360	1,06	3.337.935.785
13	5.542.047.000	2.447.886.168	1,06	2.919.538.133
14	5.542.047.000	2.803.851.847	1,06	2.587.585.690
15	5.542.047.000	3.254.830.380	1,06	2.164.493.255
16	5.542.047.000	3.635.535.756	1,06	1.805.932.394
17	5.542.047.000	4.059.173.210	1,05	1.406.210.341
18	5.542.047.000	4.184.977.677	1,05	1.287.183.164
19	5.542.047.000	4.446.806.145	1,05	1.039.331.632
20	5.542.047.000	4.800.520.842	1,08	687.557.854
21	5.542.047.000	5.160.365.570	1,08	354.654.735
22	5.542.047.000	5.542.047.000	1,07	0

Perhitungan Estimate At Complete (EAC)

$EAC = ACWP + ETC$

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

Nilai ACWS minggu ke-2 = Rp 5.557.565

Nilai ETC minggu ke-2 = Rp 5.109.283.645

Sehingga:

$EAC = ACWP + ETC$

= Rp 5.557.565 + Rp 5.069.194.008

= Rp 5.114.841.209

Rekapitulasi perhitungan nilai EAC dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini,

Tabel 9. Perhitungan Nilai EAC

Minggu ke-	ACWP	ETC (Rp)	EAC
1	-	-	-
2	5.557.565	5.109.283.645	5.114.841.209
3	66.034.321	5.015.405.450	5.086.997.336
4	117.516.890	4.896.715.497	5.085.824.272
5	147.463.895	4.742.734.064	5.079.306.735
6	208.477.842	4.531.159.949	5.076.210.462
7	67.880.100	4.477.706.985	5.090.637.598
8	192.328.428	4.325.952.662	5.131.211.703
9	213.976.772	4.143.712.940	5.162.948.753
10	344.975.800	3.830.934.433	5.195.146.046
11	308.904.833	3.534.809.185	5.207.925.630
12	202.953.086	3.337.935.785	5.214.005.316
13	433.667.228	2.919.538.133	5.229.274.893
14	339.894.297	2.587.585.690	5.237.216.747

Minggu ke-	ACWP	ETC (Rp)	EAC
15	430.557.475	2.164.493.255	5.244.681.787
16	363.552.917	1.805.932.394	5.249.673.843
17	405.575.590	1.406.210.341	5.255.527.380
18	120.143.266	1.287.183.164	5.256.643.468
19	250.347.852	1.039.331.632	5.259.139.788
20	231.330.584	687.557.854	5.138.696.594
21	343.823.608	354.654.735	5.149.617.083
22	364.505.765	0	5.159.468.113

Perhitungang *Estimate Temporary Schedule (ETS)*

ETS = (Sisa waktu)/SPI

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

Nilai SPI minggu ke-2 = 0,19

Sisa waktu = 155 hari

ETS = (Sisa waktu)/SPI

= 142/0,19

= 745

Rekapitulasi perhitungan nilai ETS dapat dilihat pada Tabel 10 dibawah ini,

Tabel 10. Perhitungan Nilai ETS

Minggu ke-	SPI	Waktu Rencana	Waktu Selesai	Sisa Waktu	ETS
1	-	155	6	149	-
2	0,19	155	13	142	754
3	1,26	155	20	135	107
4	1,17	155	27	128	109
5	1,08	155	34	121	112
6	1,18	155	41	114	97
7	0,96	155	48	107	111
8	0,98	155	55	100	102
9	0,96	155	62	93	97
10	0,93	155	69	86	92
11	0,89	155	76	79	88
12	0,82	155	83	72	88
13	0,85	155	90	65	76
14	0,84	155	97	58	69
15	0,86	155	104	51	59
16	0,86	155	111	44	51
17	0,87	155	118	37	43
18	0,84	155	125	30	36
19	0,84	155	132	23	27
20	0,87	155	139	16	18
21	0,93	155	146	9	10
22	1,00	155	155	-	-

Perhitungang *Estimate at Schedule (EAS)*

EAS = Waktu selesai + ETS

Perhitungan dasar untuk pekerjaan pada minggu ke-2 dapat dilihat di bawah ini:

Waktu selesai = 13 hari

ETS = 754

Sehingga:

EAS = Waktu selesai + ETS

= 13 + 754

= 767

Rekapitulasi perhitungan nilai EAS dapat dilihat pada Tabel 11 dibawah ini,

Tabel 11. Perhitungan Nilai EAS

Minggu ke-	Waktu Selesai	ETS	EAS
1	6	-	-
2	13	754	767
3	20	107	127
4	27	109	136
5	34	112	146
6	41	97	138
7	48	111	159
8	55	102	157
9	62	97	159
10	69	92	161
11	76	88	164
12	83	88	171
13	90	76	166
14	97	69	166
15	104	59	163
16	111	51	162
17	118	43	161
18	125	36	161
19	132	27	159
20	139	18	157
21	146	10	156
22	155	-	155

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis biaya dan waktu menggunakan Metode *Earned Value Management* (EVM) pada Proyek Pembangunan Arjuno Agro *Technopark* di Kabupaten Pasuruan, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu hasil analisa dari biaya dan waktu pada minggu ke-22, diperoleh nilai BCWS sebesar 5.542.047.000, BCWP adalah 5.542.047.000, dan ACWP mencapai 5.159.468.113. Dari sini, nilai *Cost Varians* (CV) tercatat sebesar Rp. 382.578.887. Hasil ini menunjukkan bahwa pekerjaan selesai dengan pengeluaran yang lebih rendah daripada anggaran. Selain itu, hasil analisa mengenai biaya dan waktu berdasarkan informasi yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan metode *earned value* yang diperoleh pada proyek konstruksi ini. Apabila kinerja pada minggu ke-3 hingga minggu ke-6 terus dipertahankan, di mana CPI > 1 dan SPI > 1, proyek ini akan selesai lebih cepat dari rencana Namun, pada minggu ke-7 kinerja proyek mengalami kemuduran, dimana CPI > 1 dan SPI < 1, yang dimana jika kinerja tidak diperbaiki proyek akan mengalami keterlambatan dari jadwal. Meski begitu, proyek tersebut tetap bisa diselesaikan dan lebih hemat dari anggaran yang telah ditetapkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua dosen dan mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil Universitas Yudharta yang telah memberikan dukungan dalam proses penelitian dan penyusunan jurnal ini..

REFERENSI

- Aditama, R. (2021). Analisis Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Evm (Earned Value Method) Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Laundry Rsud Sidaorjo). Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Anwar, S., & Hayati, N. I. (2013). Analisis Pemakaian Metode Earned Value Sebagai Alat Pengendalian Proyek. *Astonjadro*, 2(2), 19–28.
- Asmoro, M. R., Witjaksana, B., & Tjendani, H. T. (2024). Cost And Time Analysis Using Earned Value Method Building Construction Of Distance Learning Program Units Of Surabaya Open University Phase Ii. *International Journal on Advanced Technology, Engineering, and Information System (IJATEIS)*, 3(1), 92–104. <https://doi.org/10.55047/ijateis.v3i1.1020>
- Aulia, P. S., Yogaswara, B., & Suwarsono, L. W. (2018). Analisis Kinerja Pengelolaan Proyek Pembangunan Kantor Bkd Kab. Karanganyar Dengan Menggunakan Earned Value Method. *Eproceedings Of Engineering*, 5(3)
- Borges, A. C., & Asa, M. F. (2023). Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value) Pada Kasus Pembangunan Gedung Puskesmas Lumbang Di Kabupaten Probolinggo. *Journal of Sustainable Infrastructure*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.61078/jsi.v2i1.13>
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2014). Manajemen Proyek. Pustaka Setia.
- Fitria, A. D., Defiana, Y., & Sumarno, W. (2024). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Dengan Metode Earned Value Management (Evm): (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Rkb Mts Negeri 15 Ciamis). *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 1(2), Article 2. <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/miteks/article/view/3377>
- Hardianta, C., & Effendy, M. (2021). Penjadwalan Proyek Dengan Kurva S Berbasis Tenaga Kerja Pada Proyek Pembangunan Perumahan. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 1(2). <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v2i1.4434>
- Husen, A. (2009). Manajemen proyek (perencanaan, penjadwalan & pengendalian Proyek). C.V ANDI OFFSET.
- Nurhayati. (2010). Manajemen Proyek. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Proaño-Narváez, M., Flores-Vázquez, C., Vásquez Quiroz, P., & Avila-Calle, M. (2022). Earned Value Method (EVM) for Construction Projects: Current Application and Future Projections. *Buildings*, 12(3), 301. <https://doi.org/10.3390/buildings12030301>
- Sentana, H. S., Suksmono, A. K., & Sari, C. A. N. (2024). Evaluasi Waktu Dan Biaya Menggunakan Earned Value Method (EVM) Pada Gedung Mal Pelayanan Publik (MPP) Kota Tegal. *Jurnal Teknik Sipil Dan Bangunan*, 2(1), 13–19. <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/pasak/article/view/7886>
- Soeharto, Ir. I. (1999). Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional). Erlangga.
- Soemardi, B. W., Abduh, M., Wirahadikusumah, R., & Pujoartanto, N. (2006). Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi. Institut Teknologi Bandung. https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=-knqiPcAAAAJ&citation_for_view=-knqiP-cAAAAJ:kNdYIx-mwKoC
- Witjaksana, B., & Reresi, S. P. (2012). Analisis Biaya Proyek Dengan Metode Earned Value Dalam Proses Kinerja (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Universitas Katholik Widya Mandala Pakuwon Citi-Surabaya). *Extrapolasi: Jurnal Teknik Sipil*