

EVALUASI WAKTU PELAKSANAAN DAN BIAYA DENGAN *EARNED VALUE* MANAGEMENT (EVM) MENGGUNAKAN *MICROSOFT PROJECT* PADA PROYEK REHABILITASI RUAS JALAN KRANGGAN–NGAJUM, KABUPATEN MALANG

Nadya Al Rizani^{*1}, Ita Suhermin Ingsih² dan Ruli Saefudin³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : 22101051027@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : ita.suhermin@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : rulisaefudin83@unisma.ac.id

ABSTRACT

The Kranggan–Ngajum Road Rehabilitation Project in Malang Regency, with a contract value of IDR 287,204,400 and a planned duration of 16 weeks (112 calendar days), showed discrepancies between planned and actual Time and Cost performance. This study evaluates project performance using the Earned Value Management (EVM) method assisted by Microsoft Project. The results showed that the project experienced delays from weeks 1 to 10 ($SPI < 1$), with the largest delay in week 8 ($SV = -IDR\ 24,878,935.37$), but successfully caught up with the Schedule from weeks 11 to 16. Cost performance improved from $CPI < 1$ to $CPI = 1.06$ at project completion. The final EAC value of IDR 271,679,839.00 was IDR 15,524,561.00 (5.41%) lower than the contract value, indicating Cost savings. The project was completed on Time with efficient Cost performance.

Keyword : *Earned Value Management, Planned Value, Earned Value, Actual Cost, CPI, SPI, Microsoft Project, Road Rehabilitation*

1. LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Infrastruktur jalan merupakan tulang punggung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah. Data Direktorat Jenderal Bina Marga menunjukkan bahwa kondisi jalan di Indonesia masih menghadapi tantangan serius, di mana sebagian jalan nasional maupun kabupaten mengalami penurunan kualitas akibat beban lalu lintas melebihi kapasitas rencana serta lemahnya sistem pengendalian manajerial dalam pelaksanaan proyek konstruksi [1].

Keberhasilan proyek konstruksi diukur berdasarkan tiga parameter utama: ketepatan waktu penyelesaian, kesesuaian biaya terhadap anggaran, dan mutu hasil pekerjaan. Keterlambatan dalam pelaksanaan proyek

konstruksi merupakan tantangan yang berulang dan dapat menyebabkan target pembangunan yang telah direncanakan tidak tercapai sesuai dengan ekspektasi yang ditetapkan [2]. Integrasi data ruang lingkup, jadwal, dan biaya ke dalam satu paradigma pengukuran kinerja sangat krusial untuk melihat efisiensi penggunaan sumber daya. Pengendalian yang hanya berfokus pada satu aspek seringkali gagal memberikan gambaran menyeluruh mengenai kesehatan proyek [3].

Metode *Earned Value Management* (EVM) muncul sebagai solusi kuantitatif yang mengintegrasikan aspek waktu dan biaya melalui parameter *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC). Menurut Project Management Institute, EVM merupakan metode pengendalian proyek yang

mengintegrasikan ruang lingkup pekerjaan, biaya, dan jadwal untuk mengukur kinerja proyek secara objektif [4]. Menjelaskan bahwa indikator *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) merupakan alat esensial dalam mendeteksi deviasi proyek secara dini [5].

Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan–Ngajum di Kabupaten Malang dengan nilai kontrak Rp 287.204.400 dan durasi 16 minggu menjadi objek penelitian ini. Ditemukan selisih antara keduanya seperti pada proyek ini, hal tersebut bisa menjadi indikasi awal adanya penyesuaian lingkup pekerjaan, perbedaan perhitungan anggaran pelaksana dengan anggaran kontrak, atau bahkan potensi kurang matangnya perencanaan biaya sejak awal, sehingga layak untuk ditelusuri lebih jauh melalui perhitungan EVM.

Penelitian ini juga difokuskan untuk membedah deviasi yang terjadi serta memberikan proyeksi biaya akhir melalui *Estimate at Completion* (EAC) dan *Estimate to Complete* (ETC). Penggunaan *Microsoft Project* memungkinkan penyusunan Work Breakdown Structure (WBS), penetapan baseline *Schedule*, serta perhitungan parameter EVM secara otomatis dan sistematis. Menegaskan efektivitas integrasi kurva-S dan EVM dalam pengendalian pelaksanaan proyek [6].

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka identifikasi masalah yang di dapat adalah:

1. Terjadinya perbedaan antara jadwal rencana dan durasi aktual pelaksanaan proyek, yang berpotensi memengaruhi efisiensi penggunaan sumber daya serta efektivitas pelaksanaan pekerjaan.
2. Adanya kemungkinan deviasi antara anggaran biaya yang direncanakan dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) dengan biaya aktual yang dikeluarkan selama pelaksanaan proyek, sehingga diperlukan evaluasi tingkat efisiensi biaya.
3. Belum dilakukannya analisis kinerja proyek secara terintegrasi yang menghubungkan aspek waktu, biaya, dan progres fisik pekerjaan secara kuantitatif, sehingga

kondisi kinerja proyek belum dapat diukur secara objektif.

4. Belum diketahui secara pasti tingkat efisiensi dan efektivitas pelaksanaan proyek berdasarkan indikator kinerja seperti *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI), yang seharusnya dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan manajerial.
5. Belum adanya proyeksi estimasi biaya akhir proyek berdasarkan kinerja aktual di lapangan, sehingga potensi pembengkakan atau penghematan biaya belum dapat diprediksi secara sistematis.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Berapa besar deviasi antara pelaksanaan aktual dan perencanaan awal dalam hal jadwal pelaksanaan serta anggaran biaya proyek?
2. Bagaimana nilai *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI) proyek berdasarkan hasil analisis dengan *Earned Value Method* (EVM) menggunakan *Microsoft Project* pada Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan–Ngajum, Kabupaten Malang?
3. Berdasarkan hasil analisis EVM (termasuk EAC dan ETC), rekomendasi apa yang dapat diberikan untuk meningkatkan pengendalian waktu dan biaya pada Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan–Ngajum?

1.4 Batasan masalah

Batasan Batasan masalah yang diambil yaitu:

1. Penelitian hanya difokuskan pada evaluasi kinerja waktu dan biaya proyek menggunakan metode *Earned Value Method* (EVM) dengan bantuan *Microsoft Project*.
2. Data yang digunakan berupa data rencana anggaran biaya (RAB), jadwal pelaksanaan, dan progres aktual hingga minggu ke-16.
3. Evaluasi menggunakan pendekatan *Earned Value Method* (EVM) dengan parameter utama: *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC),

Schedule Performance Index (SPI), dan *Cost Performance Index (CPI)*.

4. Penelitian ini tidak membahas aspek nonteknis seperti faktor sosial, politik, dan kebijakan pengadaan, serta tidak meninjau aspek teknis pelaksanaan konstruksi

1.5 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis besarnya deviasi antara perencanaan awal dan pelaksanaan aktual proyek dari aspek waktu dan biaya.
2. Menganalisis kinerja waktu dan biaya proyek melalui perhitungan nilai *Schedule Performance Index (SPI)* dan *Cost Performance Index (CPI)* menggunakan metode *Earned Value Method (EVM)*.
3. Memberikan rekomendasi untuk memperbaiki dan mengendalikan waktu serta biaya proyek berdasarkan hasil analisis EVM, termasuk perhitungan EAC dan ETC.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep *Earned Value Management*

Earned Value Management (EVM) adalah kerangka kerja kuantitatif yang mengukur kinerja proyek secara simultan dalam aspek waktu dan biaya. Menurut PMI (2021), EVM mengintegrasikan ruang lingkup, jadwal, dan biaya menjadi satu sistem pengukuran yang komprehensif. Terminologi EVM mengalami penyederhanaan dari istilah lama BCWS, BCWP, ACWP menjadi PV, EV, AC seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Terminologi Konsep Dasar EVM

Terminologi Lama	Terminologi PMBOK	Keterangan
BCWS	PV (<i>Planned Value</i>)	Nilai pekerjaan yang direncanakan
BCWP	EV (<i>Earned Value</i>)	Nilai pekerjaan yang telah diselesaikan
ACWP	AC (<i>Actual Cost</i>)	Biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan

Sumber: Project Management Institute, 2021

2.2 Indikator Kinerja EVM

Indikator-indikator utama yang digunakan dalam analisis EVM pada penelitian ini adalah:

- (1) *Cost Variance (CV)* = $EV - AC$: mengukur efisiensi biaya. $CV > 0$ berarti hemat, $CV < 0$ berarti boros.
- (2) *Schedule Variance (SV)* = $EV - PV$: mengukur deviasi jadwal. $SV > 0$ berarti lebih cepat, $SV < 0$ berarti terlambat.
- (3) *Cost Performance Index (CPI)* = EV / AC : $CPI > 1$ efisien, $CPI < 1$ boros.
- (4) *Schedule Performance Index (SPI)* = EV / PV : $SPI > 1$ lebih cepat dari rencana, $SPI < 1$ terlambat.
- (5) *Estimate to Complete (ETC)* = $(BAC - EV) / CPI$: estimasi sisa biaya yang dibutuhkan.
- (6) *Estimate at Completion (EAC)* = $AC + ETC$: estimasi total biaya akhir proyek.
- (7) *Estimate to Schedule (ETS)* = Sisa Waktu / SPI : estimasi sisa waktu penyelesaian.
- (8) *Estimate at Schedule (EAS)* = Waktu Selesai + ETS: estimasi total waktu penyelesaian proyek.

2.3 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu menjadi dasar referensi penelitian ini. Syahrir dkk. (2025) [7] pada proyek peningkatan ruas jalan di Palopo melaporkan $CPI = 1,110$ dan $SPI = 1,868$, menunjukkan efisiensi biaya dan percepatan jadwal secara bersamaan. Hariyadi dkk. (2024) pada proyek pelebaran jalan di Mojokerto menekankan pentingnya pengendalian ketat untuk memproyeksikan EAC secara akurat. Suparno dkk. (2025) [8] mencatat deviasi jadwal hingga -9,91% akibat hambatan teknis relokasi utilitas. Siva dan Junita (2025) [6] mendemonstrasikan efektivitas integrasi kurva-S dan EVM pada proyek perumahan yang selesai 22 hari lebih cepat dari rencana. Annas dkk. (2024) memberikan peringatan bahwa $CPI > 1$ belum tentu diikuti $SPI > 1$, sebagaimana ditunjukkan dalam studi kasus proyek pengendalian banjir dengan $CPI = 1,12$ namun $SPI = 0,71$.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

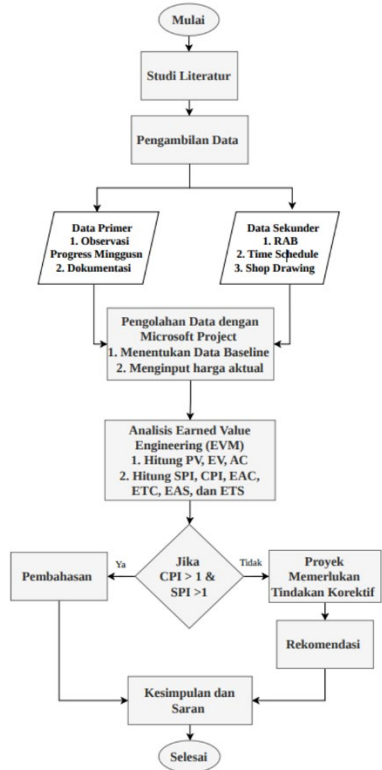
Evaluasi kinerja waktu dan anggaran pada proyek rehabilitasi jalan ini dilakukan melalui

pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode *Earned Value Management* (EVM). Analisis berbasis data sekunder ini memanfaatkan dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal kerja (*Time Schedule*), serta laporan kemajuan fisik mingguan selama 16 minggu yang bersumber dari kontraktor dan konsultan pengawas.

3.2 Lokasi dan Objek Penelitian

Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan-Ngajum berlokasi di Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur, mencakup segmen jalan yang menghubungkan Jalan Banjarsari hingga Jalan Sunan Kalijaga yang dapat dilihat pada Gambar 1. Total nilai kontrak Rp 287.204.400 (sudah termasuk PPN 11%), dengan nilai RAB sebelum PPN sebesar Rp 258.742.703 yang terdiri dari: Divisi 1 Umum (Rp 25.580.041), Divisi 3 Pekerjaan Tanah dan Geosintetik (Rp 25.299.000), Divisi 6 Perkerasan Aspal (Rp 101.063.662), dan Divisi 7 Struktur (Rp 106.800.000). Durasi kontrak 16 minggu (112 hari kalender) dimulai Juli 2025.

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian (Sumber: Penulis, 2026)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Berdasarkan data proyek yang diperoleh, total nilai kontrak pada Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan-Ngajum sebesar Rp 287.204.400. Rincian anggaran biaya proyek dapat dilihat pada Tabel 2.

4.2 Data Bobot Proyek

Data bobot rencana dan realisasi proyek mingguan disajikan pada Tabel 3. Data ini menjadi dasar perhitungan PV (Bobot Rencana×Nilai Kontrak) dan EV (Bobot Realisasi×Nilai Kontrak) dalam analisis EVM.

Tabel 3. Bobot Proyek

Minggu	Bobot Rencana	Bobot Realisasi	Kumulatif Bobot rencana	Kumulatif Bobot Realisasi
1	4,08%	0,00%	4,08%	0,00%
2	3,14%	1,68%	7,22%	1,68%
3	3,14%	2,53%	10,36%	4,21%
4	2,06%	0,30%	12,42%	4,51%
5	0,35%	3,62%	12,77%	8,13%
6	0,26%	3,53%	13,03%	11,66%
7	4,85%	2,10%	17,88%	13,76%
8	4,85%	0,30%	22,73%	14,07%
9	5,92%	8,62%	28,65%	22,68%
10	5,92%	7,18%	34,58%	29,86%
11	12,66%	20,20%	47,24%	50,07%
12	12,66%	20,20%	59,90%	70,27%
13	12,66%	20,20%	72,56%	90,47%
14	12,66%	7,18%	85,23%	97,65%
15	12,66%	0,21%	97,89%	97,86%
16	2,11%	2,14%	100%	100%

Sumber: Data Proyek, 2026

4.3 Kurva S Proyek

Penjadwalan proyek Kranggan-Ngajum menggunakan bagan balok dan kurva S dapat dilihat pada Gambar 3.

4.4 Perbandingan *Planned Value*, *Earned Value*, dan *Actual Cost*

4.4.1 *Planned Value*

Planned Value diperoleh dari perkalian antara bobot rencana pekerjaan dengan nilai kontrak proyek. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Planned Value* adalah sebagai berikut:

PV = Bobot Rencana × Nilai Kontrak
Perhitungan *Planned Value* Minggu ke-1
 $PV = 4,08\% \times \text{Rp } 287.204.400$
 $PV = \text{Rp } 11.729.927,83$

4.4.2 Earned Value

Earned Value diperoleh dari perkalian antara bobot realisasi pekerjaan dengan nilai kontrak proyek. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Earned Value* adalah sebagai berikut:

$$EV = \text{Bobot Realisasi} \times \text{Nilai Kontrak}$$

Perhitungan *Earned Value* Minggu ke-2

$$EV = 1,68\% \times \text{Rp } 287.204.400$$

$$EV = \text{Rp } 4.828.499,99$$

4.4.3 Actual Cost

a. Biaya Langsung

Biaya langsung diperoleh dari realisasi pekerjaan fisik per minggu berdasarkan bobot realisasi yang tercantum dalam laporan kemajuan proyek. Total realisasi seluruh pekerjaan selama 16 minggu pelaksanaan adalah sebesar Rp 258.742.703 yang merupakan total nilai RAB proyek sebelum PPN 11%.

b. Biaya Tidak Langsung

Dalam penelitian ini, perhitungan biaya tidak langsung mengacu pada Nurdiana yang menyatakan bahwa biaya tidak langsung proyek konstruksi dapat diasumsikan sebesar 5% dari RAB untuk mempermudah perhitungan [9]. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Biaya Tidak Langsung} = 5\% \times \text{Nilai Kontrak}$$

$$= 5\% \times \text{Rp } 258.742.703$$

$$= \text{Rp } 12.937.13$$

Karena durasi proyek selama 16 minggu, maka biaya tidak langsung tiap minggu diperoleh dengan rumus:

$$\text{BTL per Minggu} = \text{Rp } 12.937.135 \div 16$$

$$= \text{Rp. } 808.571$$

Hasil perhitungan biaya tidak langsung proyek minggu ke-1 sampai minggu ke-16 digunakan sebagai komponen dalam perhitungan AC (Actual Cost). AC kumulatif diperoleh dari penjumlahan nilai AC minggu berjalan dengan nilai AC kumulatif minggu sebelumnya.

$$\text{Ackum.} = \text{AC Minggu Sebelumnya} + \text{AC Minggu Berjalan}$$

Perhitungan AC Kumulatif Minggu ke-1

$$\text{AC Kumulatif} = \text{Rp } 0 + \text{Rp } 808.571$$

$$\text{AC Kumulatif} = \text{Rp } 808.571$$

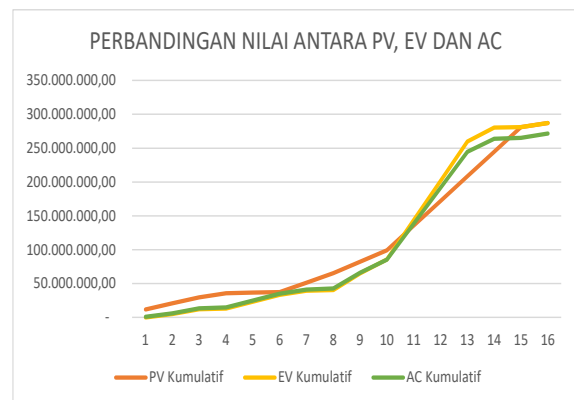
Sehingga di dapatkan perbandingan *Planned Value*, *Earned Value*, dan *Actual Cost*

pada tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan *Planned Value*, *Earned Value*, dan *Actual Cost*

Minggu	PV Kumulatif	EV Kumulatif	AC Kumulatif
	(Rp)		
1	11.729.928	-	808.571
2	20.735.400	4.828.500	5.967.142
3	29.740.873	12.081.560	13.310.002
4	35.659.158	12.952.121	14.902.861
5	36.664.583	23.349.071	25.078.054
6	37.421.368	33.497.382	35.029.247
7	51.350.153	39.529.442	41.272.107
8	65.278.938	40.400.002	42.864.967
9	82.294.910	65.144.813	65.966.159
10	99.310.883	85.773.373	85.359.019
11	135.675.801	143.795.488	138.439.766
12	172.040.718	201.817.604	191.520.513
13	208.405.636	259.839.719	244.601.260
14	244.770.554	280.468.279	263.994.120
15	281.135.472	281.061.340	265.336.979
16	287.204.400	287.204.400	271.679.839

Sumber: Analisis Data, 2026



Gambar 4. Perbandingan PV, EV, dan AC
(Sumber: Analisis Data, 2026)

4.5 Analisis Varians Biaya Proyek

4.5.1 Cost Variance

Cost Variance (CV) merupakan indikator dalam metode EVM yang digunakan untuk mengetahui selisih antara nilai hasil pekerjaan yang telah diperoleh dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan selama pelaksanaan proyek. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Cost Variance* adalah sebagai berikut:

$$CV = EV - AC$$

Perhitungan CV Minggu ke-1

$$CV = EV - AC$$

$$= \text{Rp } 0 - \text{Rp } 808.571$$

$$= -\text{Rp } 808.571$$

Nilai *Cost Variance* (CV) menunjukkan perubahan kondisi kinerja biaya proyek pada setiap minggu pelaksanaan.

4.5.2 Cost Performance Index

Cost Performance Index (CPI) merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi biaya proyek. Apabila nilai CPI > 1, maka biaya proyek dikatakan efisien karena nilai pekerjaan yang diperoleh lebih besar dibandingkan biaya aktual yang dikeluarkan. Rumus CPI yang digunakan:

$$CPI = EV / AC$$

Perhitungan CPI Minggu ke-2

$$CPI = EV / AC$$

$$= Rp 4.828.499 / Rp 5.967.142$$

$$= 0,81$$

Tabel 5. Analisis Varians Biaya

Minggu	Earned Value Kumulatif	Actual Cost Kumulatif	Cost Variance	CPI	Ket
	a	b	(a - b)	(a / b)	
	(Rp)				
1	-	808.571	- 808.571	0,00	<1
2	4.828.500	5.967.142	- 1.138.642	0,81	<1
3	12.081.560	13.310.002	- 1.228.441	0,91	<1
4	12.952.121	14.902.861	- 1.950.741	0,87	<1
5	23.349.071	25.078.054	- 1.728.983	0,93	<1
6	33.497.382	35.029.247	- 1.531.866	0,96	<1
7	39.529.442	41.272.107	- 1.742.665	0,96	<1
8	40.400.002	42.864.967	- 2.464.964	0,94	<1
9	65.144.813	65.966.159	- 821.347	0,99	<1
10	85.773.373	85.359.019	414.354	1,00	>1
11	143.795.488	138.439.766	5.355.722	1,04	>1
12	201.817.604	191.520.513	10.297.090	1,05	>1
13	259.839.719	244.601.260	15.238.459	1,06	>1
14	280.468.279	263.994.120	16.474.160	1,06	>1
15	281.061.340	265.336.979	15.724.360	1,06	>1
16	287.204.400	271.679.839	15.524.561	1,06	>1

Sumber: Analisis Data, 2026

Apabila CPI < 1, maka biaya proyek belum efisien karena biaya aktual lebih besar dibandingkan nilai pekerjaan yang diperoleh. Sedangkan CPI = 1 menunjukkan bahwa biaya aktual sesuai dengan nilai pekerjaan yang dicapai.

4.6 Analisis Varians Waktu Proyek

4.6.1 Schedule Variance

Schedule Variance (SV) merupakan indikator dalam metode *Earned Value Management* (EVM) yang digunakan untuk mengetahui selisih antara progres pekerjaan aktual dengan progres pekerjaan yang direncanakan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Schedule Variance* adalah sebagai berikut:

$$SV = EV - PV$$

Perhitungan SV Minggu ke-1

$$SV = EV - PV$$

$$= Rp 0 - Rp 11.729.927$$

$$= -Rp 11.729.927$$

Nilai *Schedule Variance* (SV) menunjukkan perubahan kondisi kinerja biaya proyek pada setiap minggu pelaksanaan.

4.6.2 Schedule Performance Index

Schedule Performance Index (SPI) merupakan indikator dalam metode *Earned Value Management* (EVM) yang digunakan untuk mengetahui tingkat kinerja waktu proyek selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Rumus SPI yang digunakan:

$$SPI = EV / PV$$

Perhitungan SPI Minggu ke-2

$$SPI = EV / PV$$

$$= Rp 4.828.499 / Rp 20.735.400$$

$$= 0,23$$

Tabel 6. Analisis Varians Waktu

Minggu	EV Kumulatif	PV Kumulatif	SPI	Ket
	(Rp)			
1	-	11.729.928	0,00	<1
2	4.828.500	20.735.400	0,23	<1
3	12.081.560	29.740.873	0,41	<1
4	12.952.121	35.659.158	0,36	<1
5	23.349.071	36.664.583	0,64	<1
6	33.497.382	37.421.368	0,90	<1
7	39.529.442	51.350.153	0,77	<1
8	40.400.002	65.278.938	0,62	<1
9	65.144.813	82.294.910	0,79	<1
10	85.773.373	99.310.883	0,86	<1
11	143.795.488	135.675.801	1,06	>1
12	201.817.604	172.040.718	1,17	>1
13	259.839.719	208.405.636	1,25	>1
14	280.468.279	244.770.554	1,15	>1
15	281.061.340	281.135.472	1,00	>1
16	287.204.400	287.204.400	1,00	>1

Sumber: Analisis Data, 2026

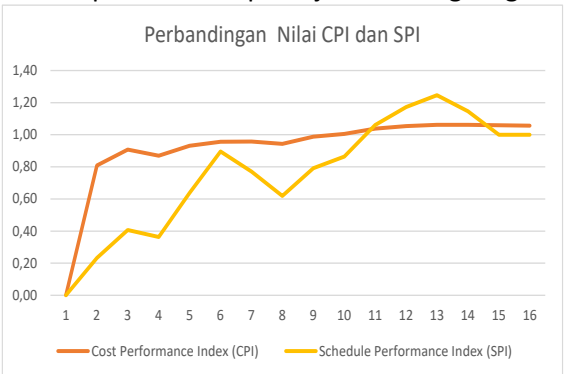
Apabila $SPI < 1$, maka biaya proyek belum efisien karena biaya aktual lebih besar dibandingkan nilai pekerjaan yang diperoleh. Sedangkan $SPI = 1$ menunjukkan bahwa biaya aktual sesuai dengan nilai pekerjaan yang dicapai.

Tabel 7. Perbandingan CPI dan SPI

Minggu	CPI	SPI	Keterangan
1	0,00	0,00	-
2	0,81	0,23	Boros biaya, sangat terlambat
3	0,91	0,41	Boros biaya, sangat terlambat
4	0,87	0,36	Boros biaya, sangat terlambat
5	0,93	0,64	Boros biaya, sangat terlambat
6	0,96	0,90	Sedikit boros, hampir sesuai jadwal
7	0,96	0,77	Sedikit boros, terlambat
8	0,94	0,62	Sedikit boros, terlambat
9	0,99	0,79	Biaya hampir aman, masih terlambat
10	1,00	0,86	Biaya hemat, masih terlambat
11	1,04	1,06	Biaya hemat, jadwal lebih cepat
12	1,05	1,17	Biaya hemat, jadwal lebih cepat
13	1,06	1,25	Biaya hemat, jadwal lebih cepat
14	1,06	1,15	Biaya hemat, jadwal lebih cepat
15	1,06	1,00	Biaya hemat, jadwal lebih cepat
16	1,06	1,00	Biaya hemat, jadwal lebih cepat

Sumber: Analisis Data, 2026

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 7, nilai *Cost Performance Index* (CPI) dan *Schedule Performance Index* (SPI) menunjukkan perkembangan kinerja biaya dan waktu proyek selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung.



Gambar 5. Perbandingan CPI dan SPI
(Sumber: Analisis Data, 2026)

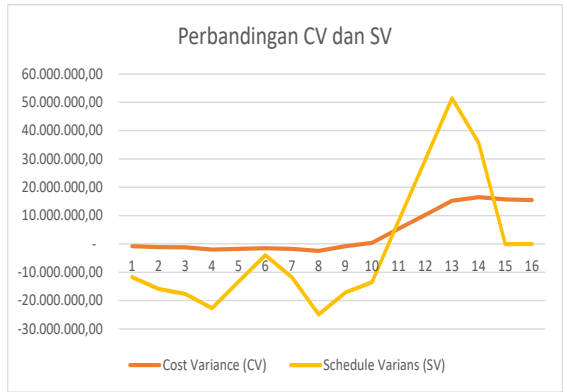
Grafik menunjukkan bahwa kinerja biaya dan waktu proyek mengalami perbaikan selama pelaksanaan pekerjaan, sehingga proyek dapat

diselesaikan dengan biaya yang efisien dan sesuai jadwal yang telah direncanakan

Tabel 8. Perbandingan SV dan CV

Minggu	Cost Variance (CV)	Schedule Varians (SV)
	(Rp)	
1	- 808.571	-11.729.928
2	- 1.138.642	-15.906.900
3	- 1.228.441	-17.659.312
4	- 1.950.741	-22.707.037
5	- 1.728.983	-13.315.512
6	- 1.531.866	- 3.923.986
7	- 1.742.665	-11.820.711
8	- 2.464.964	-24.878.935
9	- 821.347	-17.150.097
10	414.354	-13.537.510
11	5.355.722	8.119.688
12	10.297.090	29.776.885
13	15.238.459	51.434.083
14	16.474.160	35.697.725
15	15.724.360	- 74.133
16	15.524.561	-

Sumber: Analisis Data, 2026



Gambar 6. Perbandingan CV dan SV
(Sumber: Analisis Data, 2026)

Hasil perbandingan nilai CV dan SV menunjukkan bahwa proyek sempat mengalami kondisi kurang baik pada awal pelaksanaan, yaitu terjadi pembengkakan biaya dan keterlambatan pekerjaan. Namun kondisi tersebut dapat diperbaiki secara bertahap pada minggu-minggu berikutnya. Pada akhir periode pelaksanaan, proyek berhasil mencapai target jadwal dengan penggunaan biaya yang relatif efisien.

4.7 Perhitungan Biaya dan Waktu Penyelesaian

4.7.1 Estimate to Complete (ETC)

Merupakan indikator dalam metode *Earned Value Management* (EVM) yang digunakan untuk memperkirakan sisa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan kinerja biaya proyek pada periode pelaksanaan tertentu. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Estimate to Complete* adalah sebagai berikut:

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

Perhitungan ETC Minggu ke-2

$$ETC = (BAC - EV) / CPI$$

$$= (Rp\ 287.204.400 - Rp\ 4.828.499) / 0,81$$

$$= Rp\ 348.964.915$$

Tabel 9. Estimate to Complete

Minggu	Nilai Kontrak	EV Kumulatif	CPI	ETC
	(Rp)			(Rp)
1	287.204.400	-	0,00	
2	287.204.400	4.828.500	0,81	348.964.916
3	287.204.400	12.081.560	0,91	303.097.061
4	287.204.400	12.952.121	0,87	315.557.872
5	287.204.400	23.349.071	0,93	283.393.640
6	287.204.400	33.497.382	0,96	265.309.271
7	287.204.400	39.529.442	0,96	258.593.768
8	287.204.400	40.400.002	0,94	261.862.912
9	287.204.400	65.144.813	0,99	224.859.318
10	287.204.400	85.773.373	1,00	200.457.954
11	287.204.400	143.795.488	1,04	138.067.588
12	287.204.400	201.817.604	1,05	81.030.211
13	287.204.400	259.839.719	1,06	25.759.863
14	287.204.400	280.468.279	1,06	6.340.454
15	287.204.400	281.061.340	1,06	5.799.378
16	287.204.400	287.204.400	1,06	- 0

Sumber: Analisis Data, 2026

4.7.2 Estimate at Completion (EAC)

Merupakan indikator dalam metode *Earned Value Management* (EVM) yang digunakan untuk memperkirakan total biaya akhir proyek berdasarkan biaya aktual yang telah dikeluarkan dan estimasi biaya sisa pekerjaan. Rumus yang digunakan:

$$EAC = AC\ Kumulatif + ETC$$

Perhitungan EAC Minggu ke-2

$$EAC = AC\ Kumulatif + ETC$$

$$= Rp\ 5.967.142 + Rp\ 348.964.915$$

$$= Rp\ 354.932.057$$

Tabel 10. Estimate at Completion

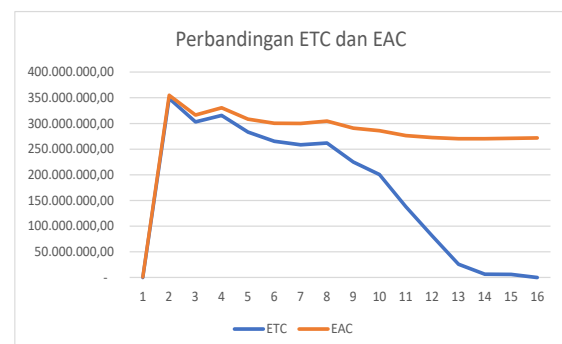
Minggu	AC Kumulatif	ETC	Estimated at Completion (EAC)
	a	b	(a + b)
	(Rp)		
1	808.571	-	808.571
2	5.967.142	348.964.916	354.932.058
3	13.310.002	303.097.061	316.407.063
4	14.902.861	315.557.872	330.460.734
5	25.078.054	283.393.640	308.471.694
6	35.029.247	265.309.271	300.338.518
7	41.272.107	258.593.768	299.865.875
8	42.864.967	261.862.912	304.727.878
9	65.966.159	224.859.318	290.825.478
10	85.359.019	200.457.954	285.816.973
11	138.439.766	138.067.588	276.507.354
12	191.520.513	81.030.211	272.550.724
13	244.601.260	25.759.863	270.361.123
14	263.994.120	6.340.454	270.334.574
15	265.336.979	5.799.378	271.136.358
16	271.679.839	- 0	271.679.839

Sumber: Analisis Data, 2026

Tabel 11. Perbandingan ETC dan EAC

Minggu	ETC	EAC
	(Rp)	
1	-	808.571
2	348.964.916	354.932.058
3	303.097.061	316.407.063
4	315.557.872	330.460.734
5	283.393.640	308.471.694
6	265.309.271	300.338.518
7	258.593.768	299.865.875
8	261.862.912	304.727.878
9	224.859.318	290.825.478
10	200.457.954	285.816.973
11	138.067.588	276.507.354
12	81.030.211	272.550.724
13	25.759.863	270.361.123
14	6.340.454	270.334.574
15	5.799.378	271.136.358
16	- 0	271.679.839

Sumber: Analisis Data, 2026



Gambar 7. Perbandingan ETC dan EAC

(Sumber: Analisis Data, 2026)

4.7.3 Estimate to Schedule (ETS)

Merupakan indikator dalam metode

Earned Value Management (EVM) yang digunakan untuk memperkirakan sisa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek berdasarkan kinerja waktu proyek pada periode tertentu. Rumus yang digunakan:

$$\text{ETS} = \text{Sisa Waktu} / \text{SPI}$$

Perhitungan ETS Minggu ke-2

$$\text{ETS} = \text{Sisa Waktu} / \text{SPI}$$

$$= 105 / 0,23$$

$$= 450,91 \text{ hari}$$

Tabel 12. *Estimate to Schedule*

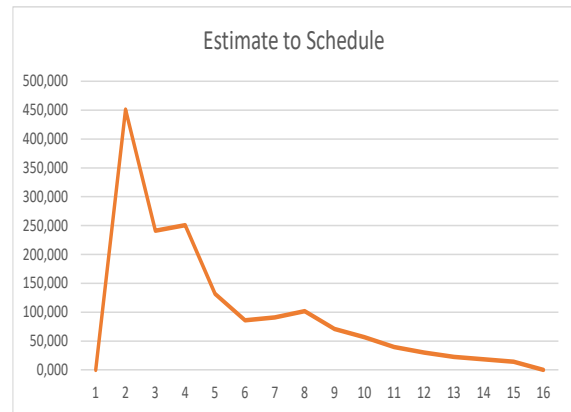
Minggu	PV Kumulatif (Rp)	EV Kumulatif (Rp)	SPI	Waktu Rencana	Waktu Selesai	Sisa Waktu	ETS
1	11.729.928	-	0,00	112	0	112	-
2	20.735.400	4.828.500	0,23	112	7	105	450,91
3	29.740.873	12.081.560	0,41	112	14	98	241,24
4	35.659.158	12.952.121	0,36	112	21	91	250,54
5	36.664.583	23.349.071	0,64	112	28	84	131,90
6	37.421.368	33.497.382	0,90	112	35	77	86,02
7	51.350.153	39.529.442	0,77	112	42	70	90,93
8	65.278.938	40.400.002	0,62	112	49	63	101,80
9	82.294.910	65.144.813	0,79	112	56	56	70,74
10	99.310.883	85.773.373	0,86	112	63	49	56,73
11	135.675.801	143.795.488	1,06	112	70	42	39,63
12	172.040.718	201.817.604	1,17	112	77	35	29,84
13	208.405.636	259.839.719	1,25	112	84	28	22,46
14	244.770.554	280.468.279	1,15	112	91	21	18,33
15	281.135.472	281.061.340	1,00	112	98	14	14,00
16	287.204.400	287.204.400	1,00	112	112	0	0,00

Sumber: Analisis Data, 2026

Tabel 13. Analisis nilai ETS

Minggu	SPI	ETS
1	0,00	-
2	0,23	450,910
3	0,41	241,244
4	0,36	250,537
5	0,64	131,904
6	0,90	86,020
7	0,77	90,932
8	0,62	101,796
9	0,79	70,743
10	0,86	56,734
11	1,06	39,628
12	1,17	29,836
13	1,25	22,458
14	1,15	18,327
15	1,00	14,004
16	1,00	0,000

Sumber: Analisis Data, 2026



Gambar 8. Nilai ETS Proyek
(Sumber: Analisis Data, 2026)

Grafik pada Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai *Estimate to Schedule* (ETS) menunjukkan kecenderungan menurun mulai minggu ke-2 hingga akhir periode pengamatan. Penurunan tersebut mengindikasikan bahwa estimasi tambahan waktu yang masih dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek semakin berkurang dari minggu ke minggu. Kondisi ini terjadi karena progres fisik proyek mulai mengalami peningkatan dibandingkan pada awal pelaksanaan, sehingga jumlah pekerjaan yang berhasil diselesaikan semakin besar. Dalam konsep *Earned Value Management* (EVM), peningkatan progres tersebut tercermin dari bertambahnya nilai *Earned Value* (EV) yang semakin mendekati bahkan mampu mengejar nilai *Planned Value* (PV). Akibatnya, selisih antara pekerjaan yang direncanakan dengan pekerjaan yang telah diselesaikan menjadi semakin kecil.

4.7.4 *Estimate at Schedule* (EAS)

Merupakan indikator dalam metode *Earned Value Management* (EVM) yang digunakan untuk memperkirakan total waktu penyelesaian proyek berdasarkan kinerja waktu proyek selama pelaksanaan pekerjaan berlangsung. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Estimate at Schedule* adalah sebagai berikut:

$$\text{EAS} = \text{Waktu Selesai} + \text{ETS}$$

Perhitungan EAS Minggu ke-2

$$\text{EAS} = \text{Waktu Selesai} + \text{ETS}$$

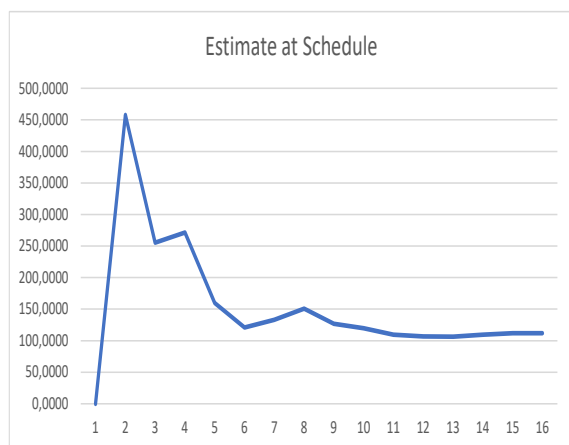
$$= 7 + 450,91$$

$$= 457,91 \text{ hari}$$

Tabel 14. Estimate at Schedule

Minggu	PV Kumulatif (Rp)	EV Kumulatif (Rp)	SPI	Waktu Rencana	Waktu Selesai	Sisa Waktu	ETS	EAS
1	11.729.928	-	0,00	112	0	112	-	-
2	20.735.400	4.828.500	0,23	112	7	105	450,91	457,91
3	29.740.873	12.081.560	0,41	112	14	98	241,24	255,24
4	35.659.158	12.952.121	0,36	112	21	91	250,54	271,54
5	36.664.583	23.349.071	0,64	112	28	84	131,90	159,90
6	37.421.368	33.497.382	0,90	112	35	77	86,02	121,02
7	51.350.153	39.529.442	0,77	112	42	70	90,93	132,93
8	65.278.938	40.400.002	0,62	112	49	63	101,80	150,80
9	82.294.910	65.144.813	0,79	112	56	56	70,74	126,74
10	99.310.883	85.773.373	0,86	112	63	49	56,73	119,73
11	135.675.801	143.795.488	1,06	112	70	42	39,63	109,63
12	172.040.718	201.817.604	1,17	112	77	35	29,84	106,84
13	208.405.636	259.839.719	1,25	112	84	28	22,46	106,46
14	244.770.554	280.468.279	1,15	112	91	21	18,33	109,33
15	281.135.472	281.061.340	1,00	112	98	14	14,00	112,00
16	287.204.400	287.204.400	1,00	112	112	0	0,00	112,00

Sumber: Analisis Data, 2026

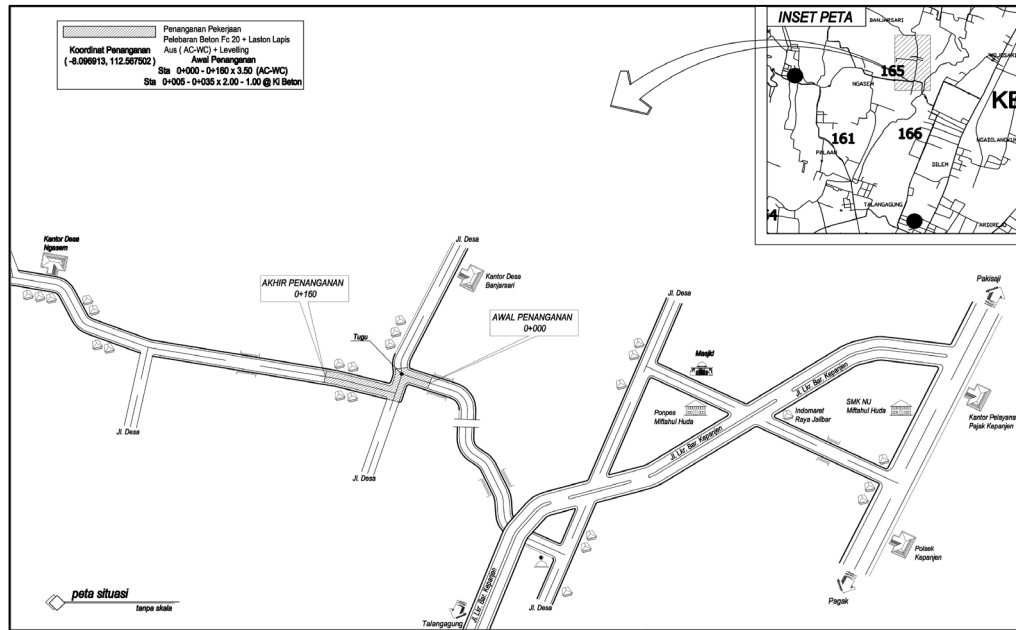


Gambar 9. Nilai EAS Proyek
(Sumber: Analisis Data, 2026)

Berdasarkan Gambar 9, grafik menunjukkan bahwa nilai *Estimate at Schedule* (EAS) mengalami kecenderungan menurun mulai minggu ke-2 sampai akhir periode pengamatan. Penurunan nilai EAS menunjukkan bahwa estimasi total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh proyek menjadi semakin singkat dibandingkan dengan estimasi pada minggu-minggu sebelumnya. Dengan kata lain, meskipun proyek masih diproyeksikan mengalami keterlambatan terhadap jadwal awal, besarnya keterlambatan tersebut semakin berkurang seiring bertambahnya progres pekerjaan yang berhasil diselesaikan setiap minggu.

Secara konseptual, nilai EAS dipengaruhi oleh kinerja jadwal proyek yang direpresentasikan melalui *Schedule Performance Index* (SPI). Pada awal pelaksanaan proyek, nilai SPI yang relatif rendah menunjukkan bahwa pencapaian pekerjaan masih tertinggal dari target yang telah direncanakan sehingga estimasi total waktu penyelesaian proyek menjadi lebih panjang. Namun, mulai minggu ke-2 terjadi peningkatan progres fisik yang menyebabkan nilai EV semakin mendekati nilai PV. Perbaikan hubungan antara EV dan PV tersebut meningkatkan nilai SPI sehingga estimasi total waktu penyelesaian proyek menjadi lebih pendek dibandingkan estimasi pada periode sebelumnya. Oleh karena itu, grafik EAS menunjukkan tren menurun sejak minggu ke-2.

Dari sisi pelaksanaan proyek, kondisi tersebut dapat menggambarkan bahwa proses pekerjaan mulai berlangsung dengan tingkat produktivitas yang lebih baik. Tenaga kerja mulai bekerja lebih efektif, penggunaan peralatan menjadi lebih optimal, serta koordinasi antaraktivitas proyek semakin baik sehingga laju penyelesaian pekerjaan meningkat. Meningkatnya produktivitas tersebut menyebabkan keterlambatan yang terjadi pada awal proyek secara bertahap dapat dikurangi. Akibatnya, estimasi waktu penyelesaian keseluruhan proyek menjadi semakin mendekati durasi yang direncanakan meskipun belum sepenuhnya sama dengan jadwal kontrak.

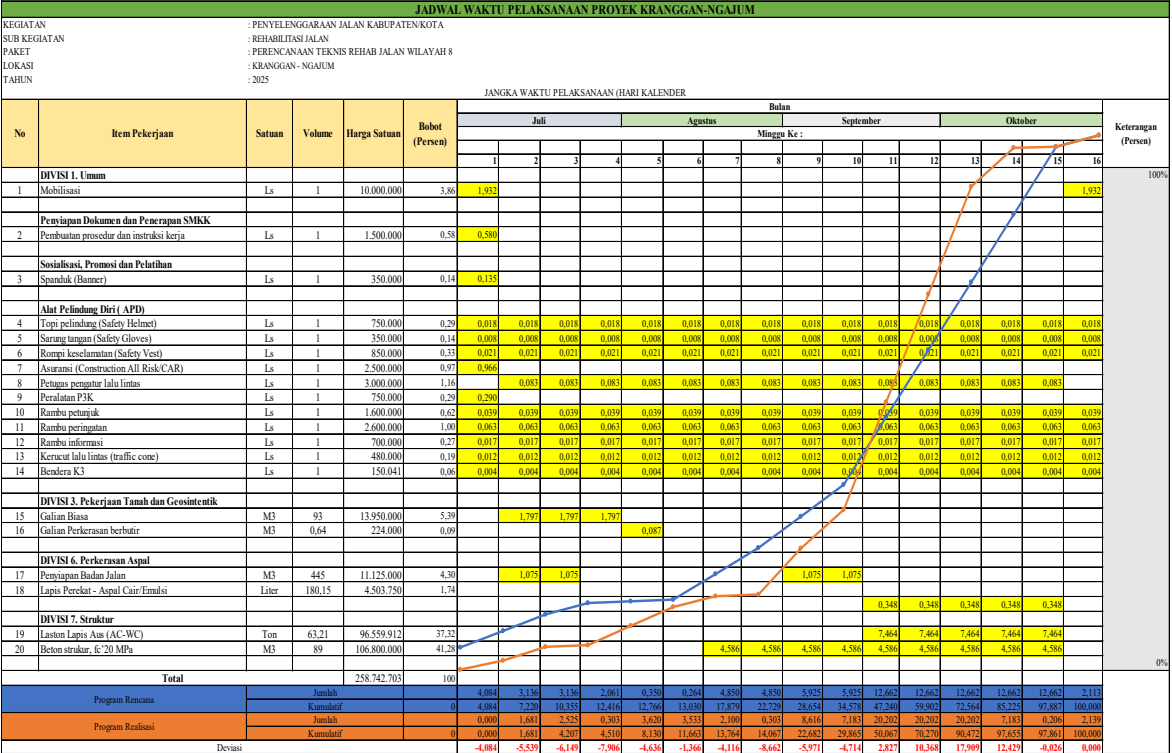


Tabel 2. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	SATUAN HARGA (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
a	b	c	d	e	f = d x e
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi	0	1	10.000.000	10.000.000
1	Penyiapan dokumen penerapan SMKK				
SKh-1.1.22.(1b)	Pembuatan prosedur dan instruksi kerja	Set	1	1.500.000	1.500.000
2	Sosialisasi, promosi dan pelatihan				
SKh-1.1.22.(2g)	Spanduk (Banner)	Buah	1	350.000	350.000
	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri:				
3b	APD				
SKh-1.1.22.(3b1)	Topi pelindung (Safety Helmet)	Buah	10	75.000	750.000
SKh-1.1.22.(3b7)	Sarung tangan (Safety Gloves)	Pasang	10	35.000	350.000
SKh-1.1.22.(3b11)	Rompi keselamatan (Safety Vest)	Buah	10	85.000	850.000
4	Asuransi dan Perizinan terkait KeselamatanKonstruksi				
SKh-1.1.22.(4a)	Asuransi (Construction All Risk/CAR)	LS	1	2.500.000	2.500.000
5	Personel Keselamatan Konstruksi				
SKh-1.1.22.(5h)	Petugas pengatur lalu lintas	Orang	2	1.500.000	3.000.000
6	Fasilitas sarana, prasarana, dan alat kesehatan				
SKh-1.1.22.(6a)	Peralatan P3K	Set	1	750.000	750.000
7	Rambu dan Perlengkapan lalu lintas yangdiperlukan atau manajemen lalu lintas				
SKh-1.1.22.(7a)	Rambu petunjuk	Buah	2	800.000	1.600.000
SKh-1.1.22.(7c)	Rambu peringatan	Buah	4	650.000	2.600.000

NO. MATA PEMBAYARAN	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	SATUAN HARGA (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
SKh-1.1.22.(7e)	Rambu informasi	Buah	1	700.000	700.000
SKh-1.1.22.(7h)	Kerucut lalu lintas (traffic cone)	Buah	4	120.000	480.000
9	Kegiatan dan peralatan terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi				
SKh-1.1.22.(9a4)	Bendera K3	Buah	1	150.041	150.041
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				25.580.041
	DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK				
3.1.(1)	Galian Biasa	M3	93	150.000	13.950.000
3.1.(9)	Galian Perkerasan berbutir	M3	0,64	350.000	224.000
3.3.(1)	Penyiapan Badan Jalan	M2	445	25.000	11.125.000
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 3 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				25.299.000
	DIVISI 6. PERKERASAN ASPAL				
6.1 (2a)	Lapis Perekat - Aspal Cair/Emulsi	Liter	180,15	25.000	4.503.750
6.3(5a)	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	63,21	1.527.605	96.559.912
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				101.063.662
	DIVISI 7. STRUKTUR				
7.1 (7a)	Beton strukur, f'c'20 MPa	M3	89	1.200.000	106.800.000
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				106.800.000

Sumber: Data Proyek, 2026



Gambar 3. Kurva S Proyek
Sumber: Data Proyek, 2026

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis EVM pada Proyek Rehabilitasi Ruas Jalan Kranggan–Ngajum, Kabupaten Malang, dapat disimpulkan: (1) Terdapat deviasi signifikan antara pelaksanaan aktual dan perencanaan awal. Dari aspek biaya, CV negatif terjadi pada minggu ke-1 hingga ke-9 dengan nilai terkecil pada minggu ke-8 sebesar -Rp 2.464.964,21. CV berubah positif mulai minggu ke-10 dan mencapai nilai akhir Rp 15.524.561,00. Dari aspek waktu, SV negatif terjadi pada minggu ke-1 hingga ke-10 dengan keterlambatan terbesar pada minggu ke-8 (-Rp 24.878.935,37), kemudian berbalik positif pada minggu ke-11 hingga ke-14, dan mencapai 0 pada minggu ke-16. (2) Kinerja akhir proyek sangat baik dengan CPI = 1,06 dan SPI = 1,00. Nilai PV dan EV pada akhir proyek sama-sama mencapai Rp 287.204.400,00, sedangkan AC = Rp 271.679.839,00. Proyek berhasil menghemat biaya Rp 15.524.561,00 (5,41%) sekaligus diselesaikan tepat waktu sesuai jadwal 112 hari kalender. (3) Nilai EAC akhir Rp 271.679.839,00 lebih rendah dari nilai kontrak membuktikan tidak terjadi pembengkakan biaya. Nilai ETS = 0,00 hari dan EAS = 112,00 hari pada minggu ke-16 membuktikan penyelesaian proyek tepat waktu.

5.2 Saran

(1) Pihak pelaksana perlu meningkatkan pemantauan kinerja biaya dan waktu sejak minggu pertama, mengingat deviasi terbesar terjadi pada awal pelaksanaan. (2) Penerapan EVM secara konsisten perlu diinstitusionalisasi dalam sistem pengendalian proyek konstruksi. (3) Penelitian selanjutnya perlu memperluas indikator evaluasi melalui penerapan TCPI, VAC, dan CR untuk mendapatkan gambaran utuh terkait efisiensi anggaran, varians akhir, serta keterpaduan kinerja jadwal proyek. (4) Studi lanjutan diharapkan menerapkan Primavera P6 untuk mengoptimalkan manajemen *resource leveling* dan penjadwalan multi-proyek

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jendral Bina Marga, “Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Direktorat Jenderal Bina Marga – Statistik Jalan dan Jembatan Tahun 2023.” 2023.
- [2] Y. Pradana and I. S. Ingsih, “Analisis Manajemen Risiko Menggunakan Metode FTA dan FMEA Pada Pekerjaan Kolam Retensi dan Rumah Pompa Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Paket 1C,” 2025.
- [3] R. Widyarso, B. Witjaksana, and J. Purnama, “Analysis of Time and Cost Performance in Construction Projects Using the *Earned Value Management Method*,” vol. 4, no. 4, 2025.
- [4] Project Management Institute, *Project Management Institute-A Guide to the Project Management Body of Knowledge PMBOK R Guide PMBOK®-Guide Project Management Institute 2021*, 7th ed. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2021.
- [5] R. A. Pribadi and M. Abduh, “Analisis Cost Performance Index (CPI) dan Schedule Performance Index (SPI) Menggunakan Metode *Earned Value* (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Pasar Bucor Kulon Kabupaten Probolinggo),” *J. Media Tek. Sipil*, vol. 20, no. 1, pp. 14–23, Feb. 2022, doi: 10.22219/jmts.v20i1.14620.
- [6] H. A. Siva and I. Junita, “Evaluasi Kinerja Proyek Perumahan Rakyat di Kabupaten Bandung Barat dengan Menggunakan *Earned Value Management* (EVM) dan Visualisasi Kurva ‘S,’” *J. Integr. Syst.*, vol. 8, no. 1, pp. 75–88, Jun. 2025, doi: 10.28932/jis.v8i1.11568.
- [7] Y. Syahrir, J. Jusmidah, and H. Haerianti, “Evaluasi Manajemen Waktu dan Biaya Pada Proyek Peningkatan Ruas Jalan Paket 4 Menggunakan Metode *Earned Value*,” *J. Ilm. Ecosyst.*, vol. 25, no. 1, pp. 72–84, Apr. 2025, doi: 10.35965/eco.v25i1.5783.
- [8] S. Suparno, H. Teki Tjendani, and B. Witjaksana, “Analysis of Cost and Schedule Variances Using *Earned Value Method* on Waru - Buduran Frontage Road Bridge Construction Project,” *Asian J. Eng. Soc. Health*, vol. 4, no. 2, pp. 288–297, Feb 2025, doi: 10.46799/ajesh.v4i2.528.
- [9] A. Nurdiana, “Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartemen Semarang,” *Teknik*, vol. 36, no. 2, pp. 105–109, Dec. 2015, doi: 10.14710/teknik.v36i2.8906.