

Pengembangan Model Prediksi Kinerja Proyek Menggunakan *Earned Value Management* Berbasis Data Progres Mingguan (Studi Kasus Pembangunan Gedung LPPM & BPMI Univet Bantara)

Annisa Azhar Firdausi^{1)*}, Iwan Ristanto²⁾, Faisal Burhanudin³⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara

³⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Veteran Bangun Nusantara

*Corresponding author. annisaazharf@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Earned Value Management, Project Performance, Schedule Variance, Schedule Performance Index, Construction Delay.

How to cite:

Annisa Azhar Firdausi, Iwan Ristanto, Faisal Burhanudin (2023). *Pengembangan Model Prediksi Kinerja Proyek Menggunakan Earned Value Management Berbasis Data Progres Mingguan (Studi Kasus Pembangunan Gedung LPPM & BPMI Univet Bantara)*



ABSTRACT

Construction projects are inherently complex due to the involvement of human resources, materials, equipment, costs, and schedules. In Indonesia, project delays and cost overruns remain common issues, often caused by weak monitoring and control mechanisms. Conventional reporting methods, which rely mainly on progress percentages or S-curves, are limited because they do not provide integrated information on cost, time, and performance. This study develops a project performance prediction model using Earned Value Management (EVM) based on weekly progress data, with a case study on the construction of the LPPM & BPMI Building at Veteran Bangun Nusantara University. The research applies an applied case study approach, utilizing project documents and weekly progress reports as the primary data. Indicators such as Planned Value (PV), Earned Value (EV), Schedule Variance (SV), and Schedule Performance Index (SPI) were calculated for weeks 1–13. The analysis shows that while the project was initially ahead of schedule (positive SV and SPI > 1 in weeks 1–5), performance declined significantly after week 6. At week 13, the SV turned negative with an increasing gap between planned and actual progress, while the SPI dropped to 0.44, indicating serious schedule inefficiency. Forecasting results using EVM predict that the project, initially planned for completion in 25 weeks, will require 41 weeks, resulting in a delay of approximately 16 weeks.

1. Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan salah satu sektor yang memiliki kompleksitas tinggi karena melibatkan sumber daya manusia, material, peralatan, biaya, serta waktu pelaksanaan. Keterlambatan dan pembengkakan biaya merupakan permasalahan yang kerap terjadi di

berbagai proyek, baik skala nasional maupun lokal. Laporan Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan (BPKP, 2022) menunjukkan bahwa lebih dari 40% proyek pemerintah di Indonesia mengalami keterlambatan penyelesaian karena lemahnya pengendalian biaya dan jadwal. Kondisi ini menegaskan pentingnya suatu metode pengendalian proyek yang lebih komprehensif.

Metode pelaporan progres konvensional pada proyek konstruksi di Indonesia umumnya masih berfokus pada persentase bobot pekerjaan yang selesai. Meskipun metode ini sederhana, kelemahannya adalah tidak mampu menggambarkan hubungan antara biaya, waktu, dan capaian pekerjaan secara terintegrasi (Kaming dkk., 1997). Akibatnya, potensi keterlambatan atau pembengkakan biaya baru diketahui ketika proyek sudah jauh berjalan. Oleh karena itu, diperlukan metode pengendalian yang mampu memberikan informasi prediktif sejak dini.

Kinerja proyek dapat diukur dengan kinerja: biaya, mutu, waktu, serta keselamatan kerja (Rajanun dkk, 2022). Kinerja biaya dan waktu sendiri secara manajemen konstruksi dapat diukur dengan pendekatan *Earned Value Management (EVM)* yang merupakan salah satu metode yang direkomendasikan secara luas dalam manajemen proyek karena mengintegrasikan tiga komponen utama, yaitu biaya (*cost*), jadwal (*schedule*), dan ruang lingkup pekerjaan (*scope*) (Project Management Institute, 2021). Dengan menggunakan indikator seperti *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)*, dan *Actual Cost (AC)*, manajer proyek dapat menghitung indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index, CPI*) dan kinerja jadwal (*Schedule Performance Index, SPI*). Lebih lanjut, metode ini memungkinkan dilakukannya peramalan biaya akhir proyek (*Estimate at Completion, EAC*) serta kebutuhan biaya tambahan (*Estimate to Complete, ETC*) (Anbari, 2003).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas *EVM*. Dharmawan dkk (2023) mengimplementasikan *Earned Value Method (EVM)* untuk mengevaluasi kinerja waktu pada objek studi kasus yang berfokus pada analisis efektivitas kebijakan perubahan kontrak, dimana metode ini berhasil mengevaluasi kinerja proyek yang mengalami keterlambatan dan target penyelesaiannya adalah 145 hari, hal ini menyatakan bahwa kebijakan addendum yang diambil oleh manajer proyek sudah tepat dan sesuai dengan *EVM*. Selain itu, Pratiwi dkk (2022) juga menerapkan pengendalian proyek dengan *EVM*, sehingga diketahui bahwa proyek memiliki *Schedule Variance (SV)* yang bervariasi positif pada minggu 1 hingga 20 dan negatif pada minggu 21 hingga 43. Sehingga prakiraan waktu total penyelesaian proyek adalah 53 minggu, lebih lambat 2 minggu dari yang direncanakan yaitu 51 minggu. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa *EVM* efektif digunakan sebagai suatu metode pengendalian proyek konstruksi.

Kesuksesan proyek dapat dicapai jika memenuhi indikator waktu-biaya-mutu dimana artinya suatu proyek dikatakan sukses jika biaya yang digunakan sesuai dengan RAB, mutu produk atau bangunan sesuai dengan spesifikasi, dan waktu sesuai dengan *shchedule*. Dalam suatu proyek penjadwalan setiap digambarkan dalam sebuah kurva s. Dari kurva s tersebut dapat memberikan gambaran antara kurva rencana dan realisasi, suatu proyek yang baik realisasi akan mendekati garis rencana, jika garis realisasi berada di bawah garis realisasi maka terdapat indikasi keterlambatan, hal ini tentu tidak diinginkan dalam suatu proyek.

Proyek Pembangunan Gedung LPPM dan BPMI Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo merupakan proyek pembangunan gedung tidak sederhana dengan jumlah lantai 3 dengan *rooftop* dan luas lantai 720 m² yang dibangun secara swakelola oleh *owner* dan kontraktor terkait. Proyek ini diestimasikan selesai pada minggu ke-25, namun indikasi keterlambatan ditemukan pada proyek tersebut, berdasarkan progres mingguan yang dilaporkan keterlambatan terjadi pada minggu ke-6, dimana bobot rencana adalah 3,89% namun realisasinya hanya 2,61%. Jika hal ini dibiarkan maka dapat mengakibatkan keterlambatan waktu penyelesaian proyek dan kesuksesan proyek tidak tercapai. Diperlukan suatu pendekatan yang mampu mengendalikan dan mengukur kinerja kontraktor, serta dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan model prediksi

kinerja proyek konstruksi menggunakan *EVM* berbasis data progres mingguan. Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan Gedung LPPM dan BPMP Univet Bantara di Sukoharjo. Diharapkan penelitian ini dapat memperkuat literatur terkait penerapan *EVM* di Indonesia sekaligus memberikan alternatif metode monitoring proyek yang lebih akurat bagi kontraktor dan pengawas lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja waktu proyek dalam *Schedule Variance (SV)* dan *Schedule Performance Index (SPI)* dan mengetahui estimasi waktu pada akhir penyelesaian proyek pembangunan gedung studi kasus.

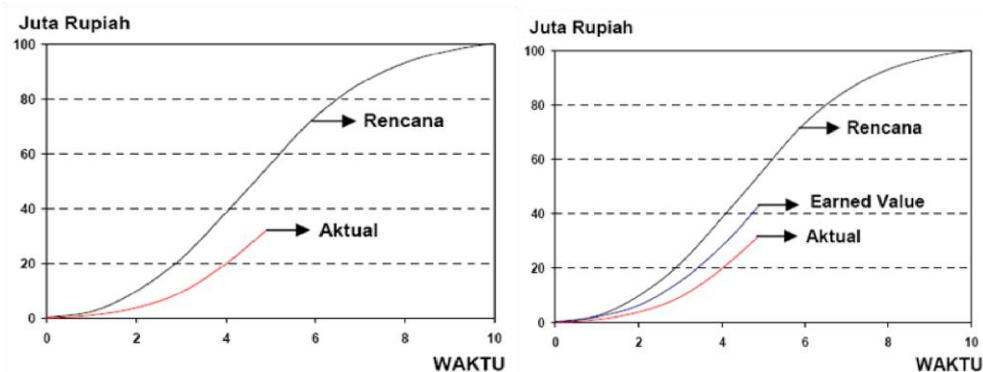
2. Tinjauan Pustaka

A. Manajemen Proyek Konstruksi

Manajemen proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian untuk mencapai tujuan proyek dalam batasan waktu, biaya, dan mutu. Selain itu, manajemen juga dapat dipahami sebagai suatu proses untuk merencanakan, mengorganisasikan, memimpin, serta mengendalikan aktivitas anggota dan sumber daya lain guna mencapai tujuan organisasi atau perusahaan yang telah ditetapkan. Proses di sini berarti kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan terarah. Adapun sumber daya yang dikelola dalam perusahaan meliputi tenaga kerja, keahlian, modal, dan informasi. Dalam praktiknya, manajemen memiliki serangkaian kegiatan utama yang disebut fungsi-fungsi manajemen. Menurut Soeharto (1997), fungsi tersebut mencakup: perencanaan (*planning*) - pengorganisasian (*organizing*) - pengisian jabatan (*staffing*) - pengarahan (*directing*) - pengendalian (*controlling*).

B. Earned Value Management (EVM)

Dalam praktiknya, pengendalian (*controlling*) proyek sering kali hanya dilakukan dengan metode konvensional seperti Kurva-S yang menggambarkan perbandingan antara rencana dan realisasi progres pekerjaan. Namun, metode ini tidak mampu memberikan informasi komprehensif terkait hubungan antara waktu, biaya, dan capaian kinerja proyek (Nugroho & Prasetyo, 2020). Untuk memberikan gambaran yang jelas perbedaan antara metode konvensional dan *EVM* dapat dilihat pada kurva **Gambar 1** berikut.

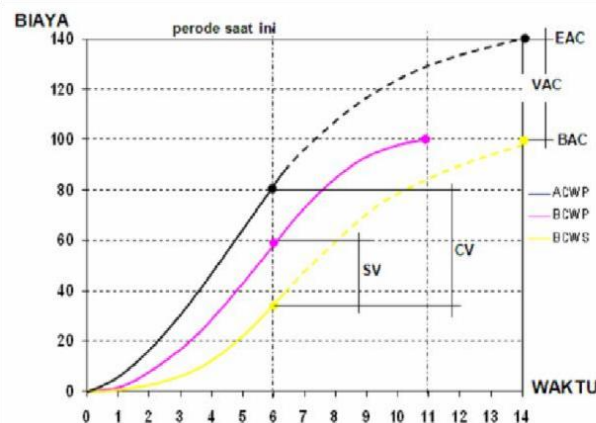


Gambar 1. Perbandingan Manajemen Biaya konvensional dengan Konsep *Earned Value*
(Sumber: Soemardi, 2006)

Gambar 1 menunjukkan perbedaan antara metode konvensional (kiri) dan *EVM* (kanan). Pada metode konvensional kurva hanya memberikan gambaran dua dimensi yaitu rencana dan aktual, tetapi status kinerja tidak dapat diketahui, misalkan berdasarkan gambar kiri tersebut biaya aktual berada di bawah biaya rencana tetapi belum bisa menunjukkan bahwa kinerja yang telah dilaksanakan sesuai dengan rencana atau tidak. Sedangkan konsep *EVM* memberikan gambaran tiga dimensi, dimana dimensi ketiga yaitu *Earned Value* (EV) yang merupakan kinerja ketercapaian proyek terhadap biaya yang dikeluarkan.

Earned Value Management (EVM) adalah metode pengendalian proyek yang mengintegrasikan tiga elemen penting, yaitu ruang lingkup, jadwal, dan biaya. *EVM* diperkenalkan sebagai sistem manajemen yang dapat memprediksi kinerja proyek di masa depan melalui indikator-indikator utama seperti *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)*, dan *Actual Cost (AC)*. Dari ketiga indikator ini, dapat diturunkan indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance Index, SPI*) dan indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index, CPI*) (Project Management Institute, 2021). Menurut Anbari (2003), keunggulan utama *EVM* adalah kemampuannya untuk memberikan informasi prediktif mengenai estimasi biaya akhir proyek (*Estimate at Completion, EAC*) serta biaya yang masih diperlukan (*Estimate to Complete, ETC*). Oleh karena itu, *EVM* banyak digunakan dalam berbagai proyek skala besar untuk meminimalkan risiko keterlambatan dan pembengkakan biaya.

Secara lebih jelas EV dapat digambarkan dalam kurva pada **Gambar 2** berikut.



Gambar 2. Manajemen Biaya dengan Konsep *Earned Value* (Sumber: Soemardi, 2006)

Berikut ini diberikan penjabaran terkait beberapa indikator yang berhubungan dengan *EVM*:

1). *Earned Value (EV)*

Earned Value (EV) adalah nilai biaya dari kemajuan fisik pekerjaan yang telah dicapai hingga periode tertentu, dihitung berdasarkan persentase penyelesaian dan anggaran yang dialokasikan untuk pekerjaan tersebut. Rumus perhitungan *EV* adalah sebagai berikut:

$$EV = \text{Bobot Progres Aktual} \times \text{Rencana Anggaran Biaya (RAB)}$$

2). *Planned Value (PV)*

Planned Value (PV) adalah besarnya biaya untuk setiap pekerjaan sesuai yang direncanakan. Rumus perhitungan *PV* adalah sebagai berikut:

$$PV = \text{Bobot Progres Rencana} \times \text{Rencana Anggaran Biaya (RAB)}$$

3). *Actual Cost (AC)*

Actual Cost (AC) merupakan biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan, baik pada saat peninjauan maupun hingga pekerjaan tersebut selesai. Nilai *AC* diperoleh berdasarkan data pengeluaran keuangan yang tercatat pada periode pelaporan oleh akuntan proyek.

4). *Budget at Completion (BAC)*

Budget at Completion (BAC) adalah total anggaran biaya proyek yang diperoleh dari rencana biaya.

5). *Actual Time (AT)*

Actual Time (AT) adalah besaran waktu yang dicapai saat mendapatkan nilai *EV* pada pengamatan.

6). *Planned Duration (PD)*

Planned Duration (PD) merupakan total waktu yang dibutuhkan untuk proyek selesai.

7). *Schedule Variance (SV)*

Schedule Variance (SV) merupakan variasi atau penyimpangan jadwal dari yang direncanakan (*PV*) dan yang dikerjakan (*EV*) dalam satuan biaya. Nilai *SV* dihitung dengan persamaan berikut:

$$SV = EV - PV$$

Jika dalam perhitungan didapatkan nilai *SV* positif (+) maka proyek berjalan sesuai atau lebih cepat dari waktu rencana, tetapi jika nilai *SV* negatif (-) maka proyek mengalami keterlambatan dari waktu yang direncanakan.

8). *Schedule performance index (SPI)*

Schedule performance index (SPI) adalah suatu indeks yang mengukur efisiensi jadwal dalam mengedalikan suatu pekerjaan. Merupakan suatu perbandingan antara nilai yang diperoleh dengan nilai rencana. Nilai *SPI* dihitung dengan persamaan berikut:

$$SPI = \frac{EV}{PV}$$

Nilai $SPI > 1$ menunjukkan bahwa lebih banyak pekerjaan yang terselesaikan atau proyek mengalami percepatan dari rencana. *SPI* yang nilainya lebih kecil dari 1 ($SPI < 1$) maka pengendalian proyek yang dilakukan kurang efektif (Sufrianto dkk, 2024).

9). *Estimate Temporary Schedule (ETS)*

Estimate Temporary Schedule (ETS) adalah estimasi waktu tersisa yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan yang belum selesai. Nilai *ETS* dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$ETS = \frac{(PD - AT)}{SPI}$$

10). *Estimate All Schedule (EAS)*

Estimate All Schedule (EAS) adalah prakiraan total durasi proyek sampai selesai. *EAS* diperoleh dengan menambahkan waktu yang telah berlalu hingga periode pelaporan (*reporting time*) dengan *ETS*:

$$EAS = AT + ETS$$

C. Penelitian Terdahulu tentang EVM

Selain yang sudah dijelaskan pada bab pendahuluan, sejumlah penelitian di Indonesia telah banyak menerapkan metode *EVM* untuk mengevaluasi kinerja proyek konstruksi. Handayani (2021) menunjukkan bahwa penerapan analisis produktivitas dan biaya melalui pendekatan SNI dan *EVM* dapat memberikan gambaran lebih nyata terhadap kondisi riil tenaga kerja di lapangan. Penelitian lain oleh Putra, Wibowo, dan Yuliana (2020) menegaskan bahwa penggunaan *EVM* dapat mengidentifikasi deviasi jadwal secara lebih awal dibandingkan metode pelaporan konvensional.

Penelitian internasional juga menguatkan efektivitas *EVM*. Kim, Reinschmidt, dan Kim (2011) menggunakan kombinasi *EVM* dengan simulasi Monte Carlo untuk memprediksi durasi proyek secara probabilistik. Vanhoucke (2012) menambahkan bahwa penerapan *EVM* dapat membantu pengambil keputusan dalam penjadwalan ulang dan mitigasi risiko.

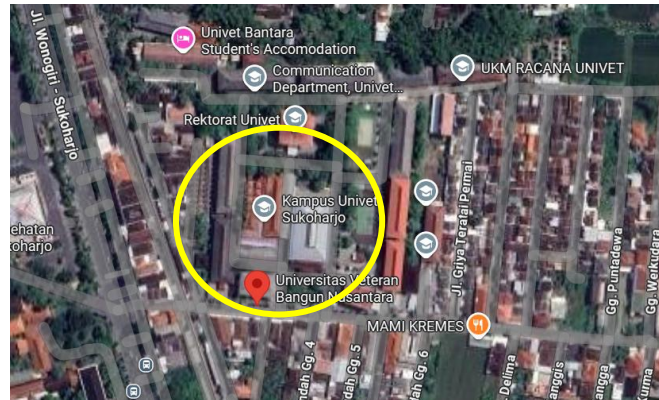
3. Metode Penelitian

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan studi kasus. Fokus penelitian diarahkan pada penerapan metode *Earned Value Management (EVM)* untuk memprediksi kinerja biaya dan waktu proyek konstruksi. Studi kasus dilakukan pada proyek pembangunan Gedung LPPM & BPMI Universitas Veteran Bangun Nusantara yang berlokasi di Sukoharjo.

B. Lokasi dan Objek Penelitian

Objek penelitian adalah proyek pembangunan gedung LPPM & BPMP dengan kontraktor pelaksana CV. XXX. Proyek ini dipilih karena memiliki data progres mingguan yang terdokumentasi secara lengkap serta mengalami deviasi jadwal akibat keterlambatan suplai material mulai minggu ke-6. Lokasi proyek dalam Gmaps dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

C. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- 1). Data Primer
Laporan progres mingguan pekerjaan (minggu ke-1 hingga minggu ke-13) yang berisi rencana bobot pekerjaan (%), realisasi progres (%), volume pekerjaan, dan biaya aktual.
- 2). Data Sekunder
Dokumen kontrak, Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta jadwal pelaksanaan (*time schedule*).

Contoh data pada minggu ke-13 menunjukkan bahwa progres rencana adalah 49,08%, sedangkan realisasi baru mencapai 21,61%, sehingga terdapat deviasi sebesar -27,47%. Pada saat dilakukan pengamatan progres proyek baru berjalan sampai dengan minggu ke-13.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk perhitungan numerik dan visualisasi grafik. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah diaplikasikan oleh kontraktor lokal, dan sesuai dengan kebutuhan monitoring proyek berbasis data mingguan. Tahapan analisis dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- 1). Menghitung nilai *PV* dan *EV* berdasarkan bobot rencana dan bobot realisasi pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-13.
- 2). Menentukan nilai *SPI* untuk mengetahui kinerja jadwal proyek pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-13.
- 3). Menghitung nilai *ETS* dan *EAS* untuk memperkirakan waktu selesai proyek.
- 4). Membandingkan hasil prediksi dengan rencana awal proyek.
- 5). Menyajikan hasil analisis dalam bentuk grafik deviasi progres mingguan dan tabel indikator *EVM*.

4. Hasil dan Pembahasan

A. Deskripsi Proyek Penelitian

Penelitian ini mengambil proyek studi kasus pada pembangunan Gedung LPPM & BPMP Universitas Veteran Bangun Nusantara yang berlokasi di Sukoharjo, Jawa Tengah. Proyek ini

dimiliki oleh Yayasan Pembina Pendidikan Perguruan Veteran Sukoharjo dan dilaksanakan oleh kontraktor CV. XXX dengan nilai kontrak sebesar Rp 2.835.159.039. Berdasarkan kontrak, proyek dimulai pada tanggal 19 Mei 2025 dan selesai pada tanggal 9 November 2025 atau durasi proyek 175 hari kalender. Analisis dalam penelitian ini difokuskan pada periode minggu ke-1 hingga progres pelaporan terakhir yaitu minggu ke-13. Gedung ini didesain 3 lantai untuk gedung kuliah dan 1 lantai *rooftop* dengan total luas lantai 720 m². Gambar desain gedung dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Desain Gedung LPPM & BPMI

B. Rekap Rencana Anggaran Biaya (RAB)

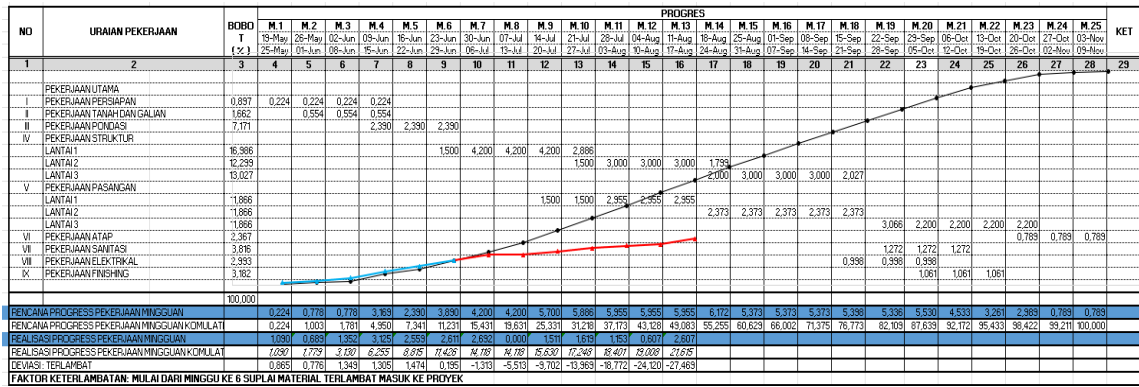
Untuk mendukung analisis kinerja proyek, diperlukan data rencana anggaran biaya yang menjadi dasar perhitungan nilai rencana (*Planned Value*) maupun capaian pekerjaan (*Earned Value*). RAB proyek pembangunan Gedung LPPM & BPMI Univet Bantara terdiri dari beberapa kelompok pekerjaan utama, mulai dari pekerjaan persiapan hingga pekerjaan *finishing*. Total nilai RAB proyek ini adalah Rp. 2.835.159.039,58, nilai ini dalam analisis disebut dengan BAC. Rekapitulasi nilai anggaran tiap kelompok pekerjaan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rekap RAB Proyek Pembangunan Gedung LPPM & BPMI

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	28.431.028,00
II	PEKERJAAN TANAH DAN GALIAN	52.671.655,13
III	PEKERJAAN PONDASI	227.214.610,16
IV	PEKERJAAN STRUKTUR	1.340.592.825,15
V	PEKERJAAN PASANGAN	794.829.486,93
VI	PEKERJAAN ATAP	75.007.592,59
VII	PEKERJAAN SANITASI	120.897.707,62
VIII	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	94.843.498,75
IX	PEKERJAAN <i>FINISHING</i>	100.670.635,26
		2.835.159.039,58

C. Perbandingan Rencana dan Realisasi Progres

Setelah RAB direkap, untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai perkembangan proyek, dilakukan analisis perbandingan antara progres rencana dengan progres realisasi berdasarkan data mingguan. Perbandingan tersebut divisualisasikan dalam bentuk Kurva-s sebagaimana ditunjukkan pada **Gambar 5**, yang memperlihatkan tren akumulasi progres pekerjaan dari minggu ke minggu.



Gambar 5. Kurva-s proyek

Gambar 5 merupakan kurva-s proyek yang menunjukkan perbandingan progres rencana dan progres realisasi berdasarkan data mingguan. Terlihat bahwa sejak minggu ke-6, progres realisasi mulai tertinggal dari progres rencana (garis merah), yang mengindikasikan adanya deviasi kinerja proyek. Detail capaian progres rencana dan realisasi setiap minggu yang diperoleh dari kurva-s dirangkum dalam **Tabel 2**, sehingga dapat dilihat perbedaan antara target yang telah ditetapkan dengan hasil aktual di lapangan. Penyajian data ini data untuk penerapan metode *Earned Value Management (EVM)* sebagai alat evaluasi kinerja proyek dan mengembangkan model prediksi penyelesaian.

Tabel 2. Rekapitulasi progres realisasi dan progres realisasi mingguan

Minggu Ke-	Bobot Progres Rencana (%)	Bobot Progres Realisasi (%)
1	0,22	1,09
2	0,78	0,69
3	0,78	1,35
4	3,17	3,13
5	2,39	2,56
6	3,89	2,61
7	4,2	2,69
8	4,2	0,00
9	5,7	1,51
10	5,89	1,62
11	5,96	1,15
12	5,96	0,61
13	5,96	2,61

Tabel 2 merupakan rekapitulasi progres rencana dan progres realisasi mingguan sebagai dasar evaluasi kinerja proyek dengan metode *EVM*. Dari minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-5 diketahui bahwa bobot realisasi masih lebih besar dari rencana kemudian minggu ke-6 ke atas gap antara rencana dan realisasi semakin melebar dengan tren realisasi yang melambat, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi faktor penyebab keterlambatan.

D. Indikator *EVM* dan Analisis Kinerja Proyek

Evaluasi kinerja proyek secara komprehensif dilakukan melalui metode *Earned Value Management (EVM)* yang mengintegrasikan aspek biaya dan jadwal dalam bentuk indikator kuantitatif. Indikator utama yang dihitung meliputi *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)*, *Schedule Variance (SV)*, dan *Schedule Performance Index (SPI)*. Bobot rencana dan bobot realisasi dalam hitungan diperoleh dari kurva-s proyek. Contoh perhitungan dilakukan pada minggu ke-2 berikut:

Bobot progres rencana kumulatif M2 = Progres rencana M1+ Progres rencana M2

$$\begin{aligned}
 &= 0,22+0,78 \\
 &= 1,00\% \\
 \text{Bobot progres realisasi kumulatif M2} &= \text{Progres realisasi M1} + \text{Progres realisasi M2} \\
 &= 1,09+0,69 \\
 &= 1,78\% \\
 \\
 \text{BAC} &= \text{RAB} \\
 &= \text{Rp. 2.835.159.039,58} \\
 \text{PV} &= \text{Bobot progres rencana kumulatif} \times (\text{RAB}) \\
 &= 1,00\% \times \text{Rp. 2.835.159.039,58} \\
 &= \text{Rp. 2.843.155.505,12} \\
 \text{EV} &= \text{Bobot progres realisasi kumulatif} \times (\text{RAB}) \\
 &= 1,78\% \times \text{Rp. 2.835.159.039,58} \\
 &= \text{Rp. 5.042.538.163,60} \\
 \text{SV} &= \text{EV} - \text{PV} \\
 &= \text{Rp. 5.042.538.163,60} - \text{Rp. 2.843.155.505,12} \\
 &= \text{Rp. 2.199.382.658,48} \\
 \text{SPI} &= \frac{\text{EV}}{\text{PV}} \\
 &= \frac{\text{Rp. 5.042.538.163,60}}{\text{Rp. 2.843.155.505,12}} \\
 &= 1,77
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan indikator tersebut berdasarkan data progres mingguan proyek secara lengkap dari awal minggu ke-1 hingga proyek berjalan yaitu minggu ke-13 disajikan pada **Tabel 3**.

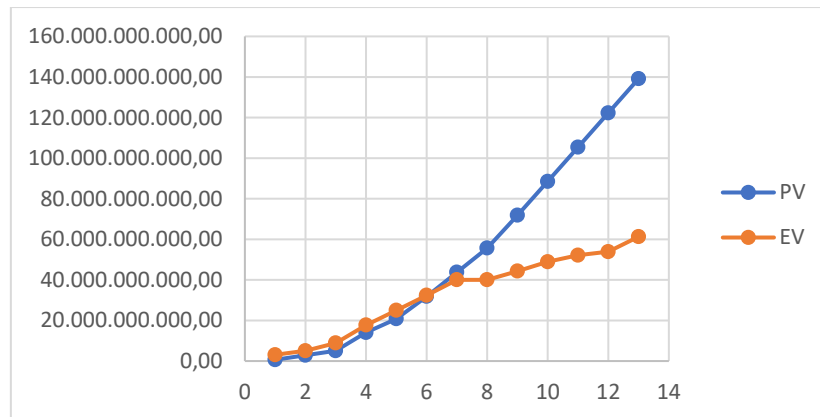
Tabel 3. Indikator *EVM*

M	Bbt Rencana Kom. (%)	Bbt Realisasi Kom. (%)	BAC (Rp)	PV (Rp)	EV (Rp)	SV (Rp)	SPI
1	0,22	1,09	2.835.159.039,58	636.031.494,03	3.089.256.400,00	2.453.224.905,97	4,86
2	1,00	1,78		2.843.155.505,12	5.042.538.163,60	2.199.382.658,48	1,77
3	1,78	3,13		5.050.279.516,21	8.874.768.915,23	3.824.489.399,02	1,76
4	4,95	6,26		14.034.817.271,22	17.734.922.418,96	3.700.105.147,74	1,26
5	7,34	8,81		20.812.231.015,15	24.991.509.241,97	4.179.278.226,82	1,20
6	11,23	11,43		31.842.383.318,45	32.395.215.090,78	552.831.772,33	1,02
7	15,43	14,12		43.750.051.284,68	40.028.177.178,70	-3.721.874.105,98	0,91
8	19,63	14,12		55.657.719.250,92	40.028.177.178,70	-15.629.542.072,21	0,72
9	25,33	15,63		71.818.125.776,52	44.312.171.178,70	-27.505.954.597,82	0,62
10	31,22	17,25		88.506.664.964,03	48.900.959.094,89	-39.605.705.869,14	0,55
11	37,17	18,40		105.390.912.892,53	52.169.774.409,52	-53.221.138.483,01	0,50
12	43,13	19,01		122.275.160.821,03	53.891.103.359,15	-68.384.057.461,88	0,44
13	49,08	21,61		139.159.408.749,53	61.281.066.954,05	-77.878.341.795,48	0,44

Berdasarkan **Tabel 3**, pada minggu-minggu awal proyek nilai *EV* lebih tinggi dibandingkan *PV*, yang ditunjukkan dengan nilai *SV* positif serta *SPI* > 1 (contohnya pada minggu ke-1 hingga ke-5) dengan *SV* positif paling besar di minggu ke- 5 yaitu Rp. 4.179.278.226,82 dan *SPI* tertinggi pada minggu ke-1 yaitu 4,86. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pada periode tersebut proyek sempat berada di depan jadwal (*ahead of schedule*). Namun, mulai minggu ke-6, terlihat penurunan kinerja dengan *EV* yang lebih rendah dari *PV*, menghasilkan nilai *SV* negatif dan *SPI* <

1. Tren ini semakin tajam pada minggu ke-9 hingga minggu ke-13, di mana *SPI* terus menurun hingga mencapai 0,44. Diketahui juga bahwa *SV* negatif terbesar dan *SPI* terkecil adalah pada minggu ke-13 yaitu Rp -77.878.341.795,48 dan 0,44.

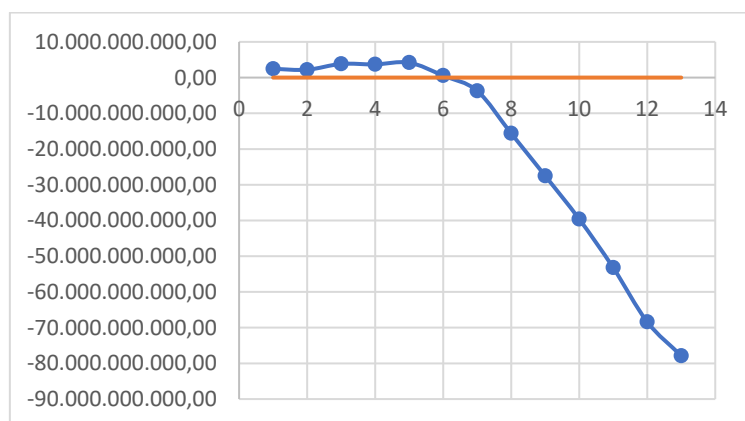
Visualisasi hubungan antara *PV* dan *EV* disajikan pada **Gambar 6**. Grafik ini menggambarkan sejauh mana realisasi nilai hasil pekerjaan (*EV*) mengikuti rencana nilai pekerjaan yang telah ditetapkan (*PV*) selama periode pengamatan mingguan.



Gambar 6. Grafik perbandingan antara *PV* dan *EV*

Berdasarkan **Gambar 6**, terlihat bahwa pada minggu-minggu awal, nilai *EV* sempat melampaui *PV*, yang menandakan pekerjaan berjalan lebih cepat dari rencana. Namun, mulai sekitar minggu ke-6, tren *EV* bergerak di bawah *PV* dan jarak perbedaannya semakin melebar hingga minggu ke-13. Kondisi ini menunjukkan bahwa progres aktual proyek mengalami keterlambatan signifikan dibandingkan rencana yang telah ditetapkan. Perbedaan kurva *PV* dan *EV* tersebut selaras dengan hasil analisis indikator *EVM* sebelumnya (**Tabel 3**).

Perbedaan antara nilai pekerjaan yang direncanakan (*PV*) dan nilai pekerjaan yang telah dicapai (*EV*) tercermin pada indikator *SV*. Grafik perkembangan nilai *SV* mingguan ditunjukkan pada **Gambar 7**, yang memberikan gambaran jelas mengenai deviasi jadwal proyek dari rencana.

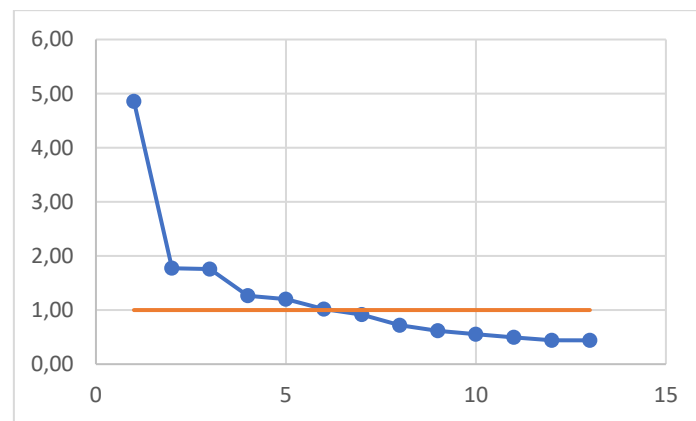


Gambar 7. Grafik Nilai *SV*

Berdasarkan **Gambar 7**, nilai *SV* berada pada kondisi positif hingga minggu ke-5, yang menandakan proyek masih berjalan lebih cepat dibandingkan jadwal rencana. Namun, mulai minggu ke-6 terjadi penurunan nilai *SV* hingga memasuki area negatif. Penurunan ini berlanjut secara konsisten hingga minggu ke-13, dengan nilai deviasi yang semakin besar dari waktu ke waktu.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sejak pertengahan pelaksanaan, proyek mengalami keterlambatan yang signifikan. Semakin negatif nilai *SV*, semakin besar jarak antara pekerjaan yang direncanakan dengan yang terealisasi. Temuan ini selaras dengan grafik *PV–EV* sebelumnya (**Gambar 6**) serta indikator *SPI* pada **Tabel 3**, yang sama-sama mengindikasikan perlambatan progres proyek dan meningkatnya risiko keterlambatan penyelesaian.

Indikator *SPI* digunakan untuk menilai efisiensi kinerja waktu proyek dengan membandingkan nilai hasil pekerjaan yang dicapai (*EV*) terhadap nilai rencana pekerjaan (*PV*). Grafik perkembangan nilai *SPI* mingguan ditunjukkan pada **Gambar 8**, yang memperlihatkan tingkat ketercapaian jadwal proyek sepanjang periode pelaksanaan.



Gambar 8. Grafik Nilai *SPI*

Berdasarkan Gambar 8, nilai *SPI* pada minggu pertama menunjukkan angka yang sangat tinggi ($> 4,0$), menandakan bahwa proyek berjalan jauh lebih cepat dari jadwal rencana pada tahap awal. Namun, tren ini menurun tajam mulai minggu ke-2 dan stabil di kisaran mendekati 1 hingga minggu ke-6. Setelah periode tersebut, nilai *SPI* konsisten berada di bawah 1 hingga akhir pengamatan (minggu ke-13), bahkan cenderung terus menurun hingga mendekati 0,5. Kondisi $SPI < 1$ mengindikasikan bahwa proyek mengalami keterlambatan, di mana realisasi pekerjaan tidak mampu mengejar target sesuai jadwal rencana. Penurunan yang berkelanjutan ini menunjukkan adanya masalah kinerja waktu yang serius dan memerlukan tindakan korektif manajerial agar keterlambatan tidak semakin besar.

Setelah nilai *SV* dan *SPI* didapatkan, prediksi waktu keseluruhan proyek dapat dihitung dengan persamaan *ETS* dan *EAS*. Pengamatan dilakukan di minggu ke-13 sebagai dasar *Actual Time (AT)*. Durasi kontrak proyek yaitu minggu ke-25 disebut *Planned Duration (PD)*. Adapun perhitungannya Adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 AT &= 13 \\
 PD &= 25 \\
 SPI_{13} &= 0,44 \\
 ETS_{13} &= \frac{(PD-AT)}{SPI} \\
 &= \frac{(25-13)}{0,44} \\
 &= 27,25 \text{ (~}28\text{)} \\
 EAS &= AT+ETS \\
 &= 13+28 \\
 &= 41
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan prediksi waktu dengan indikator *Estimate to Complete (ETS)* dan *Estimate All Schedule (EAS)*, proyek diperkirakan membutuhkan tambahan waktu 27,25 minggu atau jika dibulatkan 28 minggu lagi setelah minggu ke-13. Dengan demikian, total durasi penyelesaian proyek menjadi 41 minggu, lebih lama 16 minggu dari durasi rencana (25 minggu). Fakta ini menegaskan bahwa keterlambatan proyek tidak hanya terdeteksi, tetapi juga dapat diukur secara kuantitatif melalui metode *EVM*.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis *Earned Value Management (EVM)*, proyek pembangunan Gedung LPPM & BPMP Univet Bantara yang semula direncanakan selesai dalam 25 minggu diperkirakan baru dapat diselesaikan dalam 41 minggu, sehingga mengalami keterlambatan sekitar 16 minggu. Nilai *Schedule Performance Index (SPI)* pada minggu ke-13 tercatat 0,44 yang menunjukkan kinerja waktu sangat rendah, sedangkan *Schedule Variance (SV)* yang semula positif pada minggu awal berubah menjadi negatif dan terus membesar hingga minggu ke-13, menandakan deviasi jadwal yang semakin signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa metode *EVM* mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif dibandingkan metode konvensional karena tidak hanya mendeteksi keterlambatan melalui *SV* dan *SPI*, tetapi juga memprediksi durasi penyelesaian proyek, sehingga dapat dijadikan alat monitoring yang efektif bagi kontraktor maupun pemilik proyek dalam mengambil keputusan korektif untuk meminimalisir risiko keterlambatan.

Referensi

- Anbari, F. T. (2003). Earned Value Method and Extensions. *Project Management Journal*, 34(4), 12–23. <https://doi.org/10.1177/875697280303400403>.
- BPKP. (2022). Laporan Hasil Pengawasan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Tahun 2022. Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan, Jakarta.
- Dharmawan, R. D., Safarizki, H. A., & Firdausi, A. A. (2023). *EVALUASI EFEKTIVITAS KEPUTUSAN ADDENDUM PROYEK TERHADAP WAKTU PEKERJAAN PROYEK BERBASIS EARNED VALUE METHOD*. *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 51–61. <https://doi.org/10.14710/jati.18.1.51-61>.
- Handayani, M. E. (2021). Analisa koefisien harga satuan tenaga kerja di lapangan dengan analisa SNI struktur bangunan gedung di Kota Jambi. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(1), 23–30. <https://doi.org/10.33087/talentsipil.v4i1.45>.
- Kaming, P. F., Olomolaiye, P., Holt, G. D., & Harris, F. C. (1997). Factors influencing construction time and cost overruns on high-rise projects in Indonesia. *Construction Management and Economics*, 15(1), 83–94. <https://doi.org/10.1080/014461997373132>.
- Kim, S., Reinschmidt, J., & Kim, Y. (2011). Probabilistic forecasting of project duration using earned value and Monte Carlo simulation. *Journal of Construction Engineering and Management*, 137(11), 1028–1038. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000381](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000381).
- Nugroho, A., & Prasetyo, D. (2020). Analisis kinerja proyek konstruksi dengan metode earned value management (studi kasus pembangunan gedung X). *Jurnal Konstruksia*, 12(2), 45–54. <https://doi.org/10.24853/konstruksia.12.2.45-54>.
- Pratiwi, A., Firdausi, A. A., & Devi, R. H. (2022). Pengendalian Waktu dengan Earned Value Analysis pada Proyek Pembangunan Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Kota Tasikmalaya. *Jurnal Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil (MoDuluS) p-ISSN*, 4(2), 76–82.

- Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th ed.). Pennsylvania: PMI.
- Putra, Y., Wibowo, M. A., & Yuliana, E. (2020). *Evaluasi kinerja biaya dan waktu proyek pembangunan jalan menggunakan metode earned value*. Jurnal Infrastruktur, 6(1), 11–19. <https://doi.org/10.31849/infra.v6i1.4325>.
- Rajanun, R., Lakawa, I., Hawa, S., Haryono, H., & Sufrianto, S. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Contract Change Order pada Pekerjaan Rehabilitasi Jalan Mataiwoi-Abuki. Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ), 3(1), 9-17. <https://doi.org/10.54297/sciej.v3i1.240>.
- Soemardi, B. (2006). *Pengembangan Sistem Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Kontruksi Indonesia*. Bandung: Laporan Hasil Riset Institut Teknologi Bandung.
- Soeharto, I., (1997). Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional. Jakarta: Erlangga.
- Sufrianto, S., Ilham, V., Makkawaru, A., & Ilahi, L. O. (2024). Kinerja Waktu Pelaksanaan Proyek Pekerjaan Jalan Di Kabupaten Kolaka Utara (Studi Kasus Jalan Poros Lasusua Desa Totallang). Sultra Civil Engineering Journal (SCiEJ), 5(2), 398-410. <https://doi.org/10.54297/sciej.v5i2.696>.
- Vanhoucke, M. (2012). Project Management with Dynamic Scheduling: Baseline Scheduling, Risk Analysis and Project Control. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-25175-7>.