

Seminar Nasional Rekatek

ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK GEDUNG PENGURUS WILAYAH NAHDATUL ULAMA KOTA SAMARINDA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Edy Kalalembang^{1,*}, Rais Rachman², Erni Rante Bungin

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia Paulus, JL Opu Dg Siraju, Kode Pos 90143

^{2,3} Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Program Pascasarjana, Universitas Kristen Indonesia Paulus, JL Opu Dg Siraju, Kode Pos 90143

ekal1788@gmail.com

Abstract: *The success of a construction project depends heavily on time and cost control during implementation. Delays and cost overruns remain major obstacles, necessitating a control method capable of evaluating project performance in an integrated manner. This study aims to analyze the time and cost performance of the PWNU Building Construction Project using the Earned Value Management (EVM) method through the parameters of Schedule Variance (SV), Cost Variance (CV), Schedule Performance Index (SPI), Cost Performance Index (CPI), Estimate at Completion (EAC), and Estimate to Complete (ETC), and to identify factors influencing project performance. The study employed a quantitative method with a case study approach. Data were obtained from project documents in the form of the Cost Budget Plan (RAB), S-Curve, weekly progress reports, and cost reports for 22 weeks. The analysis results showed an SPI value of 1.00, indicating the project was completed on time, while a CPI value of 1.11 indicated a cost efficiency of approximately 10% of the project budget. During implementation, performance fluctuated from weeks 5 to 12 due to decreased productivity and a mismatch between the plan and field conditions. The main factors influencing project performance include schedule planning, work productivity, accuracy of progress reporting, and cash flow control. The EVM method has proven effective as a project evaluation and control tool to support decision-making.*

Keywords: *PWNU Building, project performance, cost control, time, construction project.*

Abstrak: Keberhasilan proyek konstruksi sangat bergantung pada pengendalian waktu dan biaya selama pelaksanaan. Keterlambatan pekerjaan dan pembengkakan biaya masih menjadi kendala utama sehingga diperlukan metode pengendalian yang mampu mengevaluasi kinerja proyek secara terpadu. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja waktu dan biaya Proyek Pembangunan Gedung PWNU menggunakan metode Earned Value Management (EVM) melalui parameter Schedule Variance (SV), Cost Variance (CV), Schedule Performance Index (SPI), Cost Performance Index (CPI), Estimate at Completion (EAC), dan Estimate to Complete (ETC), serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kinerja proyek. Penelitian menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Data diperoleh dari dokumen proyek berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), Kurva S, laporan progres mingguan, dan laporan biaya selama 22 minggu. Hasil analisis menunjukkan nilai SPI sebesar 1,00 yang menandakan proyek selesai tepat waktu, sedangkan nilai CPI sebesar 1,11 menunjukkan efisiensi biaya sekitar 10% dari anggaran proyek. Selama pelaksanaan terjadi fluktuasi kinerja pada minggu ke-5 hingga minggu ke-12 akibat penurunan produktivitas dan ketidaksesuaian antara rencana dan kondisi lapangan. Faktor utama yang memengaruhi kinerja proyek meliputi perencanaan jadwal, produktivitas pekerjaan, akurasi pelaporan progres, dan pengendalian arus kas.

Metode EVM terbukti efektif sebagai alat evaluasi dan pengendalian proyek untuk mendukung pengambilan keputusan.

Kata kunci: Gedung PWNU; kinerja proyek; pengendalian biaya; waktu, proyek konstruksi.

Informasi Artikel: Diterima: xx-xx-xxxx, Disetujui: xx-xx-xxxx, Dipublikasikan: xx-xx-xxxx

1. Pendahuluan

Pembangunan Gedung Pengurus Wilayah Nahdlatul Ulama (PWNU) merupakan proyek infrastruktur strategis yang memiliki dimensi ganda, yaitu sebagai aset fisik sekaligus simbol penguatan kapasitas organisasi dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Keberadaan gedung ini diharapkan menjadi pusat kegiatan keagamaan, pendidikan, sosial, dan administrasi yang modern. Namun, di balik tingginya ekspektasi tersebut, realisasi pelaksanaan proyek di lapangan justru menunjukkan adanya keterlambatan yang signifikan terhadap jadwal awal yang telah ditetapkan. Keterlambatan yang terjadi tidak hanya berdampak pada mundurnya target penyelesaian, tetapi juga memicu efek domino terhadap aspek biaya dan kepercayaan pemangku kepentingan (Nugraha et al., 2024).

Secara finansial, proyek mengalami pembengkakan biaya akibat sewa peralatan yang tertahan, tenaga kerja yang menganggur, serta potensi kenaikan harga material selama masa penundaan. Dari sisi non-finansial, harapan pengurus, anggota, dan masyarakat yang telah tinggi terhadap pemanfaatan gedung menjadi tidak terpenuhi tepat waktu, sehingga berpotensi menurunkan tingkat kepercayaan terhadap kapabilitas pengelolaan proyek. Lebih jauh, peluang untuk menghasilkan nilai tambah—seperti penyelenggaraan seminar, layanan administrasi, atau kegiatan komersial lainnya—hilang karena gedung belum dapat dioperasikan sesuai jadwal.

Berdasarkan observasi awal, keterlambatan ini disebabkan oleh akar permasalahan yang kompleks dan saling terkait. Faktor-faktor tersebut antara lain: (1) perencanaan jadwal yang tidak realistis tanpa menyediakan buffer time yang memadai untuk mengantisipasi risiko; (2) ketidakakuratan estimasi sumber daya, baik material, tenaga ahli, maupun peralatan, yang menyebabkan terjadinya waktu tunggu; (3) terjadinya perubahan ruang lingkup (scope creep) selama konstruksi tanpa diimbangi penyesuaian waktu dan biaya yang proporsional; (4) lemahnya koordinasi dan komunikasi antara kontraktor, sub-kontraktor, dan konsultan pengawas; serta (5) faktor eksternal seperti perizinan yang berlarut-larut, cuaca buruk, dan gangguan logistik (Rahim et al., 2023).

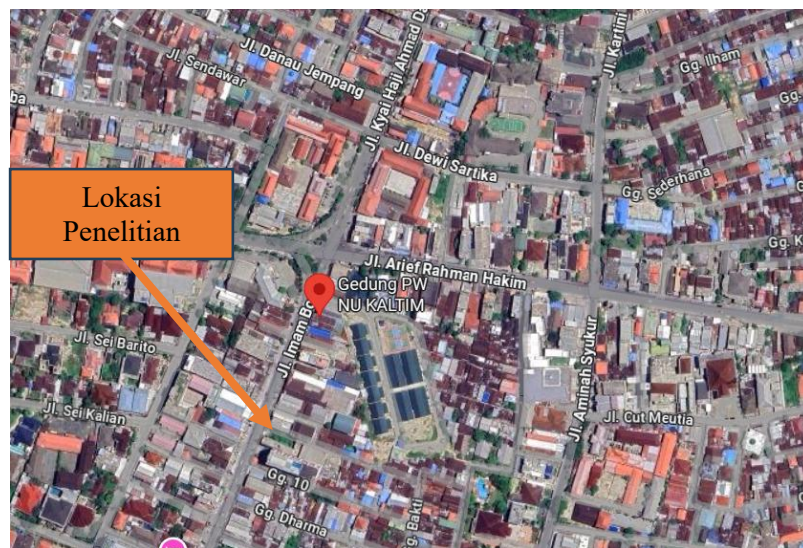
Selama ini, praktik monitoring proyek hanya berfokus pada dua aspek secara terpisah, yaitu meninjau biaya aktual yang telah dikeluarkan (Actual Cost) dan mengamati kemajuan fisik di lapangan secara subjektif. Pendekatan parsial ini terbukti gagal memberikan sinyal peringatan dini yang integratif. Laporan kemajuan hanya mampu menyatakan bahwa proyek "tertunda" atau "membutuhkan tambahan biaya", namun tidak mampu menjawab pertanyaan kuantitatif mendasar: seberapa parah keterlambatan tersebut, seberapa efisien penggunaan biaya, serta berapa proyeksi biaya dan waktu penyelesaian akhir proyek. Untuk menjawab tantangan diagnostik tersebut, diperlukan metode analisis yang objektif dan terintegrasi. Metode Earned Value (EV) atau Nilai Hasil dipilih karena kemampuannya dalam mengintegrasikan tiga elemen kunci proyek—Scope (ruang lingkup)(Maulana et al., 2023),

Time (waktu), dan Cost (biaya)—dalam satu sistem pengukuran yang koheren. Berbeda dengan metode konvensional, EVM tidak hanya melihat berapa biaya yang telah dikeluarkan, tetapi terutama mengukur nilai dari pekerjaan yang sebenarnya telah dicapai pada titik waktu tertentu. Dengan menerapkan metode ini pada proyek Gedung PWNU, kinerja proyek dapat dianalisis

secara komprehensif melalui indikator-indikator numerik seperti Schedule Variance (SV) dan Schedule Performance Index (SPI) untuk mengukur deviasi dan efisiensi jadwal; Cost Variance (CV) dan Cost Performance Index (CPI) untuk mengukur deviasi dan efisiensi biaya; serta Estimate at Completion (EAC) dan Estimate to Complete (ETC) untuk memproyeksikan total biaya akhir dan kebutuhan dana sisa berdasarkan tren kinerja saat ini.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada pembangunan gedung PWNU, kota Samarinda, Kalimantan Timur. Yang rencananya dilakukan pada bulan November hingga Desember 2025, dengan lokasi seperti Gambar 1.



Sumber: Source Google Maps

Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai studi kasus pada proyek pembangunan Gedung PWNU dengan menggunakan pendekatan deskriptif-analitis. Pendekatan tersebut berfokus pada pemaparan kondisi nyata kinerja proyek sebagaimana tercermin dalam data biaya, waktu, dan kemajuan fisik, kemudian mengolahnya dengan alat ukur kuantitatif berbasis *Earned Value Method* (EVM) untuk memperoleh gambaran objektif mengenai sejauh mana proyek menyimpang atau sejalan dengan rencana. Dengan cara ini, penelitian tidak hanya berhenti pada deskripsi angka dan progres, tetapi juga menginterpretasikan maknanya bagi keberhasilan proyek secara keseluruhan.

Karakter dalam penelitian dipusatkan pada satu proyek spesifik, yakni Gedung PWNU, sehingga konteks organisasional, pola pendanaan, dan dinamika pelaksanaan di lapangan dapat diperhatikan secara lebih mendalam. Pendekatan ini memungkinkan peneliti menghubungkan temuan kuantitatif EVM dengan karakteristik unik proyek, misalnya tujuan sosial-keagamaan gedung, keterlibatan pemangku kepentingan lokal, serta keterbatasan sumber daya yang mungkin tidak ditemui pada proyek komersial biasa.

Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan tidak hanya relevan bagi pengelola proyek ini, tetapi juga dapat menjadi pembelajaran bagi proyek serupa dalam lingkungan organisasi keagamaan atau sosial. Sifat retrospektif dan penggunaan data historis.

Penelitian dilaksanakan secara retrospektif, yaitu memanfaatkan data historis proyek yang telah tercatat sejak tahap awal pelaksanaan hingga titik kemajuan tertentu yang dijadikan batas analisis. Dengan demikian, gambaran umum penelitian tidak hanya bersifat metodologis, tetapi juga menegaskan peran studi ini sebagai alat bantu pengambilan keputusan bagi pemangku kepentingan proyek.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Untuk menjamin keakuratan analisis, data dikumpulkan dari beberapa sumber:

1) Studi Dokumentasi:

- a) Dokumen Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS) dan Gambar Kerja untuk memahami scope.
- b) Kurva S (Time Schedule) dan Budget Plan sebagai dasar perhitungan PV dan BAC.
- c) Laporan Bulanan Kontraktor dan Kuitansi Pembayaran sebagai dasar perhitungan AC.
- d) Berita Acara Pemeriksaan Lapangan (BAP) dari konsultan pengawas untuk menentukan progress fisik (EV).

2) Observasi Lapangan:

Melakukan pengamatan langsung ke lokasi proyek untuk memverifikasi progress fisik yang dilaporkan, mengamati aktivitas kerja, ketersediaan material dan alat, serta kondisi umum lapangan.

3) Wawancara:

Wawancara semi-terstruktur dengan Manajer Proyek, Pelaksana Lapangan, dan Pengawas Lapangan untuk mendapatkan informasi kualitatif mengenai faktor-faktor penyebab keterlambatan yang tidak tercatat dalam dokumen.

4) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian melalui observasi dan wawancara, meliputi:

- a) Hasil observasi kemajuan fisik pekerjaan (progress proyek) di lapangan.
- b) Hasil wawancara dengan Project Manager, Site Manager, Site Engineer, Pengawas Lapangan, dan Konsultan Pengawas mengenai penyebab keterlambatan proyek.
- c) Dokumentasi kondisi pelaksanaan proyek, seperti foto pekerjaan dan aktivitas di lapangan.
- d) Informasi mengenai kendala pelaksanaan, meliputi tenaga kerja, material, peralatan, cuaca, serta koordinasi antar pihak yang terlibat.
- e) Hasil diskusi dengan pihak kontraktor mengenai strategi percepatan dan pengendalian proyek.

Data primer digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab keterlambatan di lapangan, sedangkan data sekunder digunakan untuk menghitung indikator *Schedule Variance* (SV), *Cost Variance* (CV), *Schedule Performance Index* (SPI), *Cost Performance Index* (CPI), *Estimate at Completion* (EAC), *Estimate to Complete* (ETC), dan indikator *Earned Value Management* lainnya sebagai dasar evaluasi kinerja proyek.

5) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen proyek dan literatur yang mendukung penelitian, meliputi:

- a) Time Schedule atau Kurva-S proyek. .

- b) Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Bill of Quantity (BoQ). Laporan mingguan dan laporan bulanan kemajuan proyek.
- c) Data BCWS (*Planned Value*), BCWP (*Earned Value*), dan ACWP (*Actual Cost*) sebagai dasar analisis *Earned Value Management*.
- d) Rekapitulasi progres fisik dan realisasi biaya proyek.
- e) Dokumen kontrak, addendum kontrak (jika ada), serta jadwal pelaksanaan proyek.
- f) Gambar kerja (shop drawing) dan spesifikasi teknis proyek.
- g) Literatur, jurnal ilmiah, buku, standar, dan peraturan yang berkaitan dengan manajemen proyek serta metode Earned Value Management (EVM).

2.3. Metode Validasi Data

Untuk memastikan keandalan data dan hasil penelitian, dilakukan:

- a) Triangulasi Sumber: Membandingkan data progress dari kontraktor dengan laporan konsultan pengawas dan hasil observasi lapangan peneliti.
- b) Konsultasi dengan Ahli: Mendiskusikan temuan dan interpretasi hasil EVM dengan pihak yang berkompeten, seperti Project Manager atau Konsultan Pengawas yang berpengalaman.
- c) Cross-Check Dokumen: Memastikan konsistensi antara data jadwal, budget, dan laporan pembayaran.

3. Hasil dan Pembahasan

Data proyek informasi umum: Proyek: Pembangunan Gedung PWNU

Nilai Kontrak (BAC): Rp 14.774.734.234 Perubahan Kontrak: 2 kali addendum Addendum I: 30 Oktober 2025 (perubahan desain tata letak ruangan) Addendum II: 29 Desember 2025 (perubahan spesifikasi bor pile) Pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung PWNU mengalami perubahan kontrak (addendum) sebanyak 2 kali yang pertama terjadi pada tanggal 30 Oktober 2025 untuk addendum I dan yang kedua tanggal 29 Desember 2025 untuk addendum II. Perubahan kontrak (Addendum) terjadi di akibatkan adanya perubahan desain tata letak ruangan dari pengurus dan ketidaksesuaian gambar desain dari perencana dengan pelaksanaan dilapangan. Perubahan Kontrak (addendum) juga terjadi diakibatkan perubahan spesifikasi pekerjaan bor pile dimana masa waktu pelaksanaan dan masa waktu penyelesaian pekerjaan mengalami penambahan waktu (hari kalender) dari kontrak awal selama 30 hari Kalender. Dari perubahan kontrak tersebut mengakibatkan keterlambatan proyek, yang tersaji dalam analisis untuk mendukung pengolahan data sehingga mendapatkan kesimpulan akhir penyelesaian proyek Pembangunan Gedung PWNU.

1) Analisis Pola Distribusi Bobot Pekerjaan

Analisis BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*)

Metode yang digunakan dalam mengukur jumlah anggaran biaya yang dialokasikan berdasarkan rencana kerja yang telah disusun menurut kurun waktu tertentu. Nilai BCWS per minggu diperoleh melalui perhitungan yang menggunakan bobot mingguan sesuai dengan *time schedule* anggaran, dengan cara sebagai berikut: Metode Perhitungan: Bobot mingguan $\times$ BAC

Tabel 1. Rekapitulasi perhitungan BCWS

Minggu Ke	Budgeted At Complete (Rp)	Bobot Rencana	BCWS (Rp)
1	14,774,734,234.23	0.594%	87,773,740
2	14,774,734,234.23	0.594%	87,773,740
3	14,774,734,234.23	0.594%	87,773,740
4	14,774,734,234.23	0.594%	87,773,740
5	14,774,734,234.23	6.181%	913,218,000
6	14,774,734,234.23	6.570%	970,720,550
7	14,774,734,234.23	6.570%	970,720,550
8	14,774,734,234.23	6.752%	997,579,688
9	14,774,734,234.23	6.319%	933,623,063
10	14,774,734,234.23	6.277%	927,374,229
11	14,774,734,234.23	6.245%	922,719,684
12	14,774,734,234.23	6.819%	1,007,526,659
13	14,774,734,234.23	4.795%	708,474,808
14	14,774,734,234.23	5.596%	826,789,057
15	14,774,734,234.23	4.509%	666,141,010
16	14,774,734,234.23	4.705%	695,119,691
17	14,774,734,234.23	3.432%	507,044,508
18	14,774,734,234.23	5.500%	812,662,535
19	14,774,734,234.23	4.023%	594,443,034
20	14,774,734,234.23	4.370%	645,708,055
21	14,774,734,234.23	4.784%	706,767,488
22	14,774,734,234.23	4.176%	617,006,667

Dengan menjumlahkan bobot mingguan (kumulatif), kita dapat melihat bentuk kurva S rencana proyek:

Tabel 2. Cumulative Progress

Periode	Minggu ke	Insight Fase
Fase Awal	1-4	Sangat Lambat. Hanya 2,38% dalam 1 bulan pertama. Tidak ada percepatan signifikan.
Fase Puncak	5-12	Akselerasi Massif. Dalam 8 minggu ini, hampir 52% dari total anggaran dihabiskan. Ini adalah periode kritis dimana produktivitas harus maksimal.
Fase Menengah	13 - 17	Pekerjaan tetap padat (rata-rata ~4,6% per minggu) namun mulai menurun.
Fase Akhir	18 - 22	Melambat secara bertahap. 5 minggu terakhir digunakan untuk penyelesaian akhir (finishing), pengujian, dan serah terima.

Potensi Risiko, berdasarkan data rencana (BCWS) Meskipun ini hanya data rencana, beberapa risiko *intern* dapat diidentifikasi:

- Kepadatan sumber daya (Resource Overload):** Pada minggu 5-12, bobot mencapai 6-7% per minggu (sekitar 1,5x lipat dari rata-rata). Ini membutuhkan ketersediaan tenaga kerja, alat berat, dan material dalam jumlah besar. Jika salah satu rantai pasok putus di minggu ke-6 atau ke-8, jadwal akan langsung bergeser (*Schedule Slip*).

- b) **Beban di Minggu ke-12:** Menjadi minggu dengan bobot terberat (6,819%) sekaligus menjadi titik balik menuju fase akhir. Keterlambatan di minggu ini akan sangat sulit dikejar karena bobot minggu-minggu berikutnya (13-17) hanya berada di kisaran 3,4% - 5,6%, yang tidak cukup untuk menutupi kehilangan produktivitas puncak.

2) Analisis Pola Distribusi Bobot dan BCWP

Tabel 3. Rekapitulasi perhitungan BCWP

Minggu Ke	BAC (Rp)	Bobot Aktual	BCWP (Rp)	BCWP Kumulatif
1	14,774,734,234	0.594%	87,773,740	87,773,740
2	14,774,734,234	1.188%	175,547,480	263,321,219
3	14,774,734,234	2.782%	411,068,562	674,389,781
4	14,774,734,234	2.376%	351,094,959	1,025,484,740
5	14,774,734,234	4.951%	731,488,769	1,756,973,509
6	14,774,734,234	5.151%	761,038,237	2,518,011,747
7	14,774,734,234	5.540%	818,540,787	3,336,552,534
8	14,774,734,234	5.540%	818,540,787	4,155,093,321
9	14,774,734,234	5.722%	845,399,925	5,000,493,246
10	14,774,734,234	5.289%	781,443,300	5,781,936,546
11	14,774,734,234	5.247%	775,194,466	6,557,131,013
12	14,774,734,234	5.215%	770,539,922	7,327,670,934
13	14,774,734,234	6.789%	1,003,094,239	8,330,765,173
14	14,774,734,234	3.765%	556,295,045	8,887,060,218
15	14,774,734,234	4.566%	674,609,294	9,561,669,512
16	14,774,734,234	5.479%	809,455,932	10,371,125,444
17	14,774,734,234	3.675%	542,939,928	10,914,065,372
18	14,774,734,234	5.200%	768,338,333	11,682,403,705
19	14,774,734,234	3.723%	550,118,831	12,232,522,536
20	14,774,734,234	4.070%	601,383,853	12,833,906,389
21	14,774,734,234	9.464%	1,398,225,051	14,232,131,439
22	14,774,734,234	3.676%	543,132,995	14,775,264,435

Analisis Perbandingan Kinerja Jadwal (SPI - *Schedule Performance Index*) Berikut adalah perbandingan nilai Kumulatif Rencana (BCWS) vs Aktual (BCWP) serta indeks kinerja jadwal ($SPI = BCWP/BCWS$) per fase:

Tabel 4. Kinerja Jadwal (SPI - *Schedule Performance Index*)

Fase	Minggu	Kumulatif Rencana (BCWS)	Kumulatif Aktual (BCWP)	SPI (Rata-rata Fase)	Status Kinerja
Fase Awal	1-4.	Rp 351 Juta	Rp 1,025 Juta	~2.9	Progres cepat dari rencana
Fase Puncak	5-12.	Rp 7,994 Juta	Rp 7,327 Juta	~0.92	Tertinggal karena perubahan desain dan

					penyesuaian oleh owner
Fase Menengah	13 - 20	Rp 13,450 Juta	Rp 12,833 Juta	~0.95	Terlambat dari jadwal rencana
Fase Akhir	21 - 22	Rp 14,774 Juta	Rp 14,775 Juta	~1.00	Menyesuaikan dengan Schedulle rencana

3) Analisis Pola Distribusi Bobot dan ACWP

Tabel 5. Rekapitulasi Perhitungan ACWP

Minggu Ke	Bobot Rencana	ACWP (Rp)	ACWP (Rp) Kumulatif
1	0.594%	78,996,365.83	78,996,365.83
2	0.594%	78,996,365.83	157,992,731.65
3	0.594%	78,996,365.83	236,989,097.48
4	0.594%	78,996,365.83	315,985,463.31
5	6.181%	821,896,200.00	1,137,881,663.31
6	6.570%	873,648,495.00	2,011,530,158.31
7	6.570%	873,648,495.00	2,885,178,653.31
8	6.752%	897,821,718.75	3,783,000,372.06
9	6.319%	840,260,756.25	4,623,261,128.31
10	6.277%	834,636,805.98	5,457,897,934.28
11	6.245%	830,447,715.94	6,288,345,650.22
12	6.819%	906,773,992.99	7,195,119,643.21
13	4.795%	637,627,326.84	7,832,746,970.05
14	5.596%	744,110,151.07	8,576,857,121.12
15	4.509%	599,526,909.15	9,176,384,030.27
16	4.705%	625,607,721.65	9,801,991,751.92
17	3.432%	456,340,057.34	10,258,331,809.25
18	5.500%	731,396,281.85	10,989,728,091.10
19	4.023%	534,998,730.27	11,524,726,821.37
20	4.370%	581,137,249.85	12,105,864,071.23
21	4.784%	636,090,739.58	12,741,954,810.81
22	4.176%	555,306,000.00	13,297,260,810.81

Analisis Kinerja Biaya Per Fase (BCWP vs ACWP) Berikut adalah perbandingan Nilai Hasil (BCWP) dengan Biaya Aktual (ACWP) serta Indeks CPI per fase:

Tabel 6. Kinerja biaya per fase (BCWP vs ACWP)

Fase	Minggu	Total BCWP (Aktual)	Total ACWP (Aktual)	CPI Fase	Status
Fase Awal (Mobilisasi)	1-4	Rp 1.025 M	Rp 315,9 Juta	3.24	Efisien

Fase Puncak (Kritis)	5-12	Rp 7.327 M	Rp 7.195 M	1.02	Rata-rata aman, tapi fluktuatif
Fase Pemulihan	13 - 20	Rp 5.506 M	Rp 4.910 Juta	1.12	Efisien
Fase Final	21 - 22	Rp 1.941 M	Rp 1.191 M	1.63	Efisien

Zona Kritis: (Minggu 5 s/d 12) Jika kita lihat kinerja per minggu pada fase puncak, ditemukan data seperti pada Tabel 9.

Tabel 7. Zona Kritis

Minggu Ke	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	CPI Mingguan	Analisis
5	731,488,769	821,896,200	0.89	Boros (Keluaran lebih kecil dari biaya)
6	761,038,237	873,648,495	0.87	Boros (Biaya membengkak)
7	818,540,787	873,648,495	0.94	Kurang Efisien
8	818,540,787	897,821,719	0.91	Boros
9	845,399,925	840,260,756	1.01	Normal
10	781,443,300	834,636,806	0.94	Kurang Efisien
11	775,194,466	830,447,716	0.93	Kurang Efisien
12	770,539,922	906,773,993	0.85	Buruk (Pemborosan paling parah)

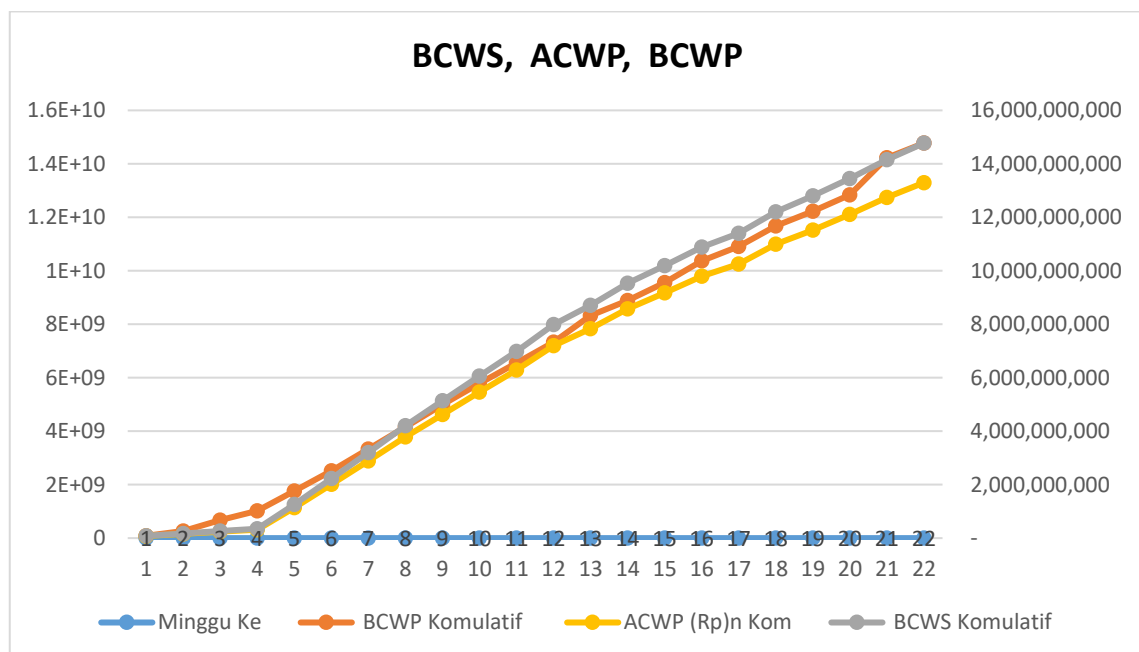
Pada minggu ke-5 hingga ke-8, dan puncaknya di minggu ke-12, proyek mengalami *Cost Overrun* (Biaya di atas rencana). Penyebab paling umum di lapangan adalah: Produktivitas tenaga kerja turun akibat adanya perubahan spesifikasi dan item pekerjaan oleh Owner sehingga target fisik tidak tercapai tetapi upah tetap dibayar penuh. Adanya kenaikan harga material dan pemborosan material (sisa potongan/steel). Alat berat mengalami kerusakan (*breakdown*) sehingga biaya sewa dan perbaikan membengkak tanpa diimbangi progres fisik.

Tabel 8. Komulatif BCWS, BCWP dan ACWP

Minggu Ke	BCWS Komulatif	BCWP Komulatif	ACWP Komulatif (Rp)
1	87,773,740	87,773,740	78,996,366
2	175,547,480	263,321,219	157,992,732
3	263,321,219	674,389,781	236,989,097
4	351,094,959	1,025,484,740	315,985,463
5	1,264,312,959	1,756,973,509	1,137,881,663
6	2,235,033,509	2,518,011,747	2,011,530,158
7	3,205,754,059	3,336,552,534	2,885,178,653
8	4,203,333,747	4,155,093,321	3,783,000,372

Minggu Ke	BCWS Komulatif	BCWP Komulatif	ACWP Komulatif (Rp)
9	5,136,956,809	5,000,493,246	4,623,261,128
10	6,064,331,038	5,781,936,546	5,457,897,934
11	6,987,050,722	6,557,131,013	6,288,345,650
12	7,994,577,381	7,327,670,934	7,195,119,643
13	8,703,052,189	8,330,765,173	7,832,746,970
14	9,529,841,246	8,887,060,218	8,576,857,121
15	10,195,982,256	9,561,669,512	9,176,384,030
16	10,891,101,947	10,371,125,444	9,801,991,752
17	11,398,146,455	10,914,065,372	10,258,331,809
18	12,210,808,990	11,682,403,705	10,989,728,091
19	12,805,252,024	12,232,522,536	11,524,726,821
20	13,450,960,079	12,833,906,389	12,105,864,071
21	14,157,727,568	14,232,131,439	12,741,954,811
22	14,774,734,234	14,775,264,435	13,297,260,811

Berikut grafik perhitungan BSWS, BCWP, dan ACWP



Gambar 2. Grafik perhitungan BSWS, BCWP, dan ACWP

4) Analisis Pola Distribusi Schedule Variance (SV)

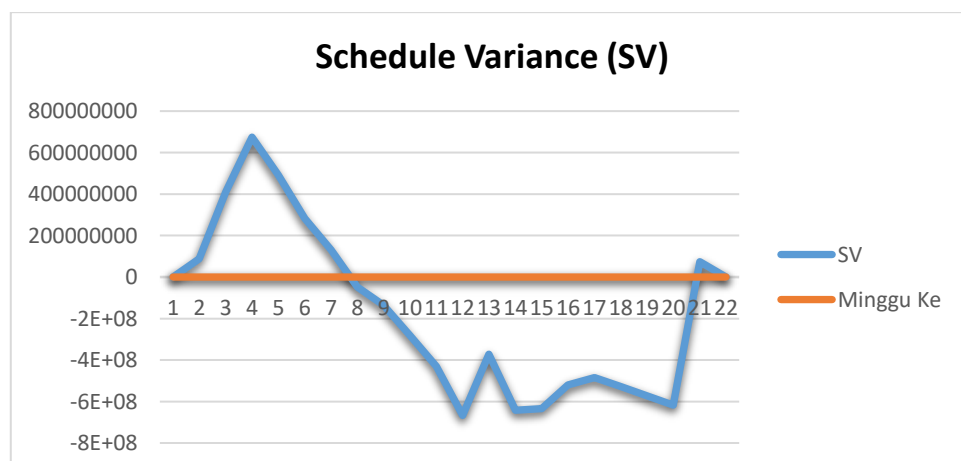
Berikut mendapatkan nilai SV setiap periode seperti dalam Tabel 11.

a) *Schedule Variance (CV)*

Tabel 9. Schedule Variance (CV)

Minggu Ke	BCWP Komulatif	BCWS Komulatif	SV	SV %	Keterangan
1	87,773,740	87,773,740	0.00	0.00%	Sesuai

Minggu Ke	BCWP Komulatif	BCWS Komulatif	SV	SV %	Keterangan
2	263,321,219	175,547,480	87,773,739.81	0.59%	Cepat
3	674,389,781	263,321,219	411,068,561.76	2.78%	Cepat
4	1,025,484,740	351,094,959	674,389,781.19	4.56%	Cepat
5	1,756,973,509	1,264,312,959	492,660,550.11	3.33%	Cepat
6	2,518,011,747	2,235,033,509	282,978,237.49	1.92%	Cepat
7	3,336,552,534	3,205,754,059	130,798,474.88	0.89%	Cepat
8	4,155,093,321	4,203,333,747	(48,240,425.23)	-0.33%	Terlambat
9	5,000,493,246	5,136,956,809	(136,463,562.84)	-0.92%	Terlambat
10	5,781,936,546	6,064,331,038	(282,394,491.82)	-1.91%	Terlambat
11	6,557,131,013	6,987,050,722	(429,919,709.94)	-2.91%	Terlambat
12	7,327,670,934	7,994,577,381	(666,906,447.06)	-4.51%	Terlambat
13	8,330,765,173	8,703,052,189	(372,287,016.05)	-2.52%	Terlambat
14	8,887,060,218	9,529,841,246	(642,781,027.81)	-4.35%	Terlambat
15	9,561,669,512	10,195,982,256	(634,312,743.84)	-4.29%	Terlambat
16	10,371,125,444	10,891,101,947	(519,976,502.33)	-3.52%	Terlambat
17	10,914,065,372	11,398,146,455	(484,081,082.37)	-3.28%	Terlambat
18	11,682,403,705	12,210,808,990	(528,405,285.07)	-3.58%	Terlambat
19	12,232,522,536	12,805,252,024	(572,729,487.78)	-3.88%	Terlambat
20	12,833,906,389	13,450,960,079	(617,053,690.48)	-4.18%	Terlambat
21	14,232,131,439	14,157,727,568	74,403,871.68	0.50%	Sesuai
22	14,775,264,435	14,774,734,234	530,200.51	0.00%	Sesuai



Gambar 3. Schedule Variance (SV)**5) Analisis Pola Distribusi Cost Variance (CV)**

Untuk mendapatkan nilai CV setiap periode

Tabel 10. Cost Variance (CV)

Minggu Ke	BCWP Komulatif	ACWP (Rp) Komulatif	CV(Rp)	CV%
1	87,773,740	78,996,366	8,777,373.98	0.06%
2	263,321,219	157,992,732	105,328,487.77	0.71%
3	674,389,781	236,989,097	437,400,683.71	2.96%
4	1,025,484,740	315,985,463	709,499,277.11	4.80%
5	1,756,973,509	1,137,881,663	619,091,846.03	4.19%
6	2,518,011,747	2,011,530,158	506,481,588.42	3.43%
7	3,336,552,534	2,885,178,653	451,373,880.80	3.05%
8	4,155,093,321	3,783,000,372	372,092,949.44	2.52%
9	5,000,493,246	4,623,261,128	377,232,118.08	2.55%
10	5,781,936,546	5,457,897,934	324,038,611.99	2.19%
11	6,557,131,013	6,288,345,650	268,785,362.30	1.82%
12	7,327,670,934	7,195,119,643	132,551,291.07	0.90%
13	8,330,765,173	7,832,746,970	498,018,202.84	3.37%
14	8,887,060,218	8,576,857,121	310,203,096.76	2.10%
15	9,561,669,512	9,176,384,030	385,285,481.74	2.61%
16	10,371,125,444	9,801,991,752	569,133,692.33	3.85%
17	10,914,065,372	10,258,331,809	655,733,563.10	4.44%
18	11,682,403,705	10,989,728,091	692,675,613.94	4.69%
19	12,232,522,536	11,524,726,821	707,795,714.60	4.79%
20	12,833,906,389	12,105,864,071	728,042,317.44	4.93%
21	14,232,131,439	12,741,954,811	1,490,176,628.44	10.09%
22	14,775,264,435	13,297,260,811	1,478,003,623.93	10.00%

6) Analisis Pola Distribusi Budget Variance (BV)

Untuk mendapatkan nilai BV setiap periode

Tabel 11. Budget Variance (BV)

Minggu Ke	ACWP (Rp) Komulatif	BCWS(Rp) Komulatif	BV(Rp)
1	78,996,366	87,773,740	-8,777,373.98
2	157,992,732	175,547,480	-17,554,747.96
3	236,989,097	263,321,219	-26,332,121.94
4	315,985,463	351,094,959	-35,109,495.92
5	1,137,881,663	1,264,312,959	-126,431,295.92
6	2,011,530,158	2,235,033,509	-223,503,350.92
7	2,885,178,653	3,205,754,059	-320,575,405.92
8	3,783,000,372	4,203,333,747	-420,333,374.67

9	4,623,261,128	5,136,956,809	-513,695,680.92
10	5,457,897,934	6,064,331,038	-606,433,103.81
11	6,288,345,650	6,987,050,722	-698,705,072.25
12	7,195,119,643	7,994,577,381	-799,457,738.13
13	7,832,746,970	8,703,052,189	-870,305,218.89
14	8,576,857,121	9,529,841,246	-952,984,124.57
15	9,176,384,030	10,195,982,256	-1,019,598,225.59
16	9,801,991,752	10,891,101,947	-1,089,110,194.66
17	10,258,331,809	11,398,146,455	-1,139,814,645.47
18	10,989,728,091	12,210,808,990	-1,221,080,899.01
19	11,524,726,821	12,805,252,024	-1,280,525,202.37
20	12,105,864,071	13,450,960,079	-1,345,096,007.91
21	12,741,954,811	14,157,727,568	-1,415,772,756.76
22	13,297,260,811	14,774,734,234	-1,477,473,423.42

Dari Tabel 11. Diperoleh data:

- Status akhir** pengeluaran proyek menghabiskan biaya jauh di bawah rencana anggaran kumulatif. Total BV akhir = -Rp 1.477.473.423 (atau -10% dari BCWS total).
- Arti Angka Negatif:** Angka BV yang selalu negatif dari minggu 1 hingga 22 berarti ACWP (Pengeluaran Aktual) selalu lebih rendah daripada BCWS (Rencana Pengeluaran). Dengan kata lain, kas proyek tidak pernah mengikuti jadwal pengeluaran yang direncanakan.
- Tren:** Selisih negatif ini membesar secara konsisten dan tidak pernah menyusut sedikit pun selama 22 minggu. Ini adalah indikator kuat bahwa proyek berjalan dengan "*Cash Flow Under-Spending*" (Kekurangan pengeluaran kas) yang sangat parah dibandingkan rencana awal.

7) Analisis Indeks Kinerja Jadwal

Untuk mendapatkan nilai SPI setiap periode

Tabel 12. SPI Setiap Periode

Minggu Ke	BCWP Komulatif	BCWS Komulatif	SPI
1	87,773,740	87,773,740	1.00
2	263,321,219	175,547,480	1.50
3	674,389,781	263,321,219	2.56
4	1,025,484,740	351,094,959	2.92
5	1,756,973,509	1,264,312,959	1.39
6	2,518,011,747	2,235,033,509	1.13
7	3,336,552,534	3,205,754,059	1.04
8	4,155,093,321	4,203,333,747	0.99
9	5,000,493,246	5,136,956,809	0.97
10	5,781,936,546	6,064,331,038	0.95
11	6,557,131,013	6,987,050,722	0.94
12	7,327,670,934	7,994,577,381	0.92
13	8,330,765,173	8,703,052,189	0.96
14	8,887,060,218	9,529,841,246	0.93
15	9,561,669,512	10,195,982,256	0.94

16	10,371,125,444	10,891,101,947	0.95
17	10,914,065,372	11,398,146,455	0.96
18	11,682,403,705	12,210,808,990	0.96
19	12,232,522,536	12,805,252,024	0.96
20	12,833,906,389	13,450,960,079	0.95
21	14,232,131,439	14,157,727,568	1.01
22	14,775,264,435	14,774,734,234	1.00

8) Analisis Indeks Kinerja Biaya (CPI)

Untuk mendapatkan nilai CPI setiap periode

Tabel 13. Indeks Kinerja Biaya (CPI)

Minggu Ke	BCWP Komulatif	ACWP (Rp) Komulatif	CPI
1	87,773,740	78,996,366	1.11
2	263,321,219	157,992,732	1.67
3	674,389,781	236,989,097	2.85
4	1,025,484,740	315,985,463	3.25
5	1,756,973,509	1,137,881,663	1.54
6	2,518,011,747	2,011,530,158	1.25
7	3,336,552,534	2,885,178,653	1.16
8	4,155,093,321	3,783,000,372	1.10
9	5,000,493,246	4,623,261,128	1.08
10	5,781,936,546	5,457,897,934	1.06
11	6,557,131,013	6,288,345,650	1.04
12	7,327,670,934	7,195,119,643	1.02
13	8,330,765,173	7,832,746,970	1.06
14	8,887,060,218	8,576,857,121	1.04
15	9,561,669,512	9,176,384,030	1.04
16	10,371,125,444	9,801,991,752	1.06
17	10,914,065,372	10,258,331,809	1.06
18	11,682,403,705	10,989,728,091	1.06
19	12,232,522,536	11,524,726,821	1.06
20	12,833,906,389	12,105,864,071	1.06
21	14,232,131,439	12,741,954,811	1.12
22	14,775,264,435	13,297,260,811	1.11

9) Analisis Critical Ratio (CR)

Untuk mendapatkan nilai Rasio Kritis (CR)

Tabel 14. Critical Ratio (CR)

Minggu Ke	SPI	CPI	CR
1	1.000	1.111	1.11
2	1.500	1.667	2.50

Minggu Ke	SPI	CPI	CR
3	2.561	2.846	7.29
4	2.921	3.245	9.48
5	1.390	1.544	2.15
6	1.127	1.252	1.41
7	1.041	1.156	1.20
8	0.989	1.098	1.09
9	0.973	1.082	1.05
10	0.953	1.059	1.01
11	0.938	1.043	0.98
12	0.917	1.018	0.93
13	0.957	1.064	1.02
14	0.933	1.036	0.97
15	0.938	1.042	0.98
16	0.952	1.058	1.01
17	0.958	1.064	1.02
18	0.957	1.063	1.02
19	0.955	1.061	1.01
20	0.954	1.060	1.01
21	1.005	1.117	1.12
22	1.000	1.111	1.11

Analisis Cost Schedule Index (CSI/CR) Cost Schedule Index (CSI), yang pada tabel ini ditulis sebagai CR, merupakan hasil perkalian antara Schedule Performance Index (SPI) dan Cost Performance Index (CPI).

Dimana
$$CR = CPI \times SPI \quad (1)$$

Indeks ini digunakan untuk menilai kinerja proyek secara keseluruhan, baik dari aspek jadwal maupun biaya. Interpretasinya adalah sebagai berikut: $CR > 1$: kinerja proyek secara keseluruhan baik (jadwal dan biaya relatif efisien).

$CR = 1$: proyek berjalan sesuai target jadwal dan anggaran.

$CR < 1$: proyek mengalami penurunan kinerja secara keseluruhan akibat keterlambatan dan/atau pemborosan biaya. Berdasarkan data selama 22 minggu,

10) Schedule Variance (SV) – Varians Jadwal

SV adalah selisih antara nilai pekerjaan yang secara aktual diselesaikan (BCWP) dengan nilai pekerjaan yang direncanakan (BCWS). SV positif = lebih cepat dari jadwal, SV negatif = terlambat. Hasil Akhir: $SV = +Rp\ 530.200$ ($\approx 0,00\%$). Secara matematis, proyek selesai tepat waktu.

Analisis Tren:

- Proyek menunjukkan pola yang sangat ekstrem dan tidak stabil: Fase Awal (Minggu 1–7): Proyek mengalami keunggulan besar dengan puncak SV +Rp 674 Juta (+4,56%) di Minggu 4. Ini adalah buffer (bantalan) waktu yang sangat berharga.

- b) Zona Merah (Minggu 8–20): Proyek mengalami keterlambatan selama 13 minggu berturut-turut. Titik terendah terjadi di Minggu 12, dengan SV -Rp 666 Juta (-4,51%). Kegagalan mempertahankan momentum awal mengindikasikan bahwa rencana awal (BCWS) terlalu ambisius pada fase puncak (Minggu 5-12). Akhir (Minggu 21): Dalam satu minggu, SV melonjak dari -Rp 617 Juta menjadi +Rp 74 Juta.
- c) Implikasi: Meskipun akhirnya on time, manajemen kehilangan kendali di fase konstruksi utama. Kegagalan mendeteksi dan mengoreksi keterlambatan sejak Minggu 8 menunjukkan lemahnya sistem early warning.

11) Cost Variance (CV) – Varians Biaya Definisi:

CV adalah selisih antara nilai pekerjaan aktual (BCWP) dengan biaya aktual yang dikeluarkan (ACWP).

CV positif = hemat biaya,

CV negatif = boros.

Hasil Akhir: CV = +Rp 1.478.003.624 (+10,00%). Proyek menghemat Rp 1,48 Miliar dari total anggaran.

Analisis Tren:

- a) CV Tidak Pernah Negatif: Sepanjang 22 minggu, CV kumulatif selalu berada di zona hijau. Ini adalah pencapaian statistik yang baik.
- b) Penurunan progres besar-besaran (Minggu 5–12): CV menyusut drastis dari +4,80% menjadi hanya +0,90% di Minggu 12. Pada fase ini, biaya aktual (ACWP) melonjak untuk mengejar target, sementara progres fisik (BCWP) tidak mampu mengimbangi. Proyek nyaris mengalami Cost Overrun (biaya membengkak).
- c) Pemulihan Akhir (Minggu 21): CV melonjak dari +4,93% menjadi +10,09% dalam satu minggu. Fenomena ini sangat kontradiktif karena terjadi bersamaan dengan pemulihan jadwal (SV) yang ekstrem, yang seharusnya membutuhkan biaya tambahan, bukan penghematan.
- d) Implikasi: Keberhasilan CV +10% sangat bergantung pada Minggu 21. Jika biaya aktual (ACWP) di minggu tersebut ternyata belum termasuk hutang material/subkon, maka angka CV ini akan turun drastis setelah dilakukan audit akhir (Final Account).

12) Budget Variance (BV) – Varians Anggaran Kas Definisi:

BV adalah selisih antara rencana pengeluaran (BCWS) dengan biaya aktual (ACWP).

BV negatif = biaya aktual lebih rendah dari rencana pengeluaran (kas belum keluar).

Hasil Akhir: BV = -Rp 1.477.473.423 (-10%).

Total pengeluaran aktual (Rp 13,29 Miliar) jauh di bawah rencana kumulatif (Rp 14,77 Miliar).

13) Indeks Kinerja Waktu (SPI) Definisi:

$SPI = BCWP / BCWS$.

$SPI > 1$ = lebih cepat,

$SPI = 1$ = tepat,

$SPI < 1$ = terlambat.

Hasil Akhir: $SPI = 1.00$ (Tepat waktu secara indeks).

Analisis Tren:

- a) Tertinggi: $SPI = 2.92$ di Minggu 4 (hampir 3 kali lebih cepat dari rencana). Ini adalah indikator kuat adanya mark-up progres di awal proyek.
- b) Terendah: $SPI = 0.92$ di Minggu 12 (hanya mencapai 92% target). Ini adalah titik di mana proyek kehilangan seluruh keunggulan awal. Stagnasi (Minggu 13–20): SPI stabil di 0.95 (rata-rata). Ini menunjukkan bahwa target BCWS terlalu tinggi, tetapi tim sebenarnya mampu mempertahankan produktivitas di 95% kapasitas rencana.

14) Indeks Kinerja Biaya (CPI) Definisi:

$CPI = BCWP / ACWP$.

$CPI > 1$ = hemat,

$CPI = 1$ = sesuai,

$CPI < 1$ = boros.

Hasil Akhir: $CPI = 1.11$ (Setiap Rp 1 menghasilkan Rp 1,11 nilai pekerjaan). Sangat efisien secara agregat.

Analisis Tren:

- a) Tertinggi: $CPI = 3.25$ di Minggu 4 (Mustahil secara riil). Nyaris Bangkrut (Minggu 12):
- b) CPI menyentuh 1.02 (titik terendah). Ini adalah peringatan darurat yang nyaris terlewatkan. Kontradiksi Minggu 21: CPI melonjak dari 1.06 menjadi 1.12. Dalam teori EVM, untuk mengejar waktu (menaikkan SPI), CPI harus turun. Fakta bahwa SPI dan CPI sama-sama naik di Minggu 21 adalah bukti paling kuat adanya rekayasa data atau kesalahan pencatatan biaya (accrual mismatch).
- c) Implikasi: Jangan terbuai dengan CPI 1.11. Analisis mingguan menunjukkan bahwa pada fase puncak (5-12), proyek justru boros (CPI mingguan rata-rata < 1). CPI kumulatif hanya terlihat bagus karena "bantalan" awal yang sangat besar.

15) Critical Ratio (CR) Definisi:

$CR = SPI \times CPI$. Metrik gabungan untuk mengukur kesehatan total proyek.

$CR > 1$ = sehat,

$CR < 1$ = sakit (gagal di salah satu aspek).

Hasil Akhir: $CR = 1.11$ (Sehat secara keseluruhan).

- a) Analisis Tren & Zona Bahaya: $CR = 9.48$ di Minggu 4 (tidak masuk akal secara manajerial). Zona Merah (Kritis): Terjadi 4 minggu di mana $CR < 1.0$: Minggu 11 (0.98), Minggu 12 (0.93 - Terparah), Minggu 14 (0.97), Minggu 15 (0.98). CR 0.93 di Minggu 12 menandakan proyek secara gabungan waktu dan biaya sedang dalam keadaan darurat. Manajemen seharusnya turun tangan saat itu.
- b) Pemulihan (Minggu 16–20): CR stabil di 1.01-1.02. Ini adalah zona "aman semu". Proyek hanya selamat karena mengorbankan waktu ($SPI < 1$) demi menyelamatkan biaya ($CPI > 1$). Lompatan Akhir (Minggu 21): CR naik ke 1.12, melanggar hukum trade-off (SPI dan CPI naik bersamaan).

16) Estimated At Completion Date (EAC Date)

Prakiraan Tanggal Penyelesaian Definisi: Perkiraan waktu penyelesaian proyek berdasarkan kinerja saat ini. Rumus: Estimasi Durasi = Durasi Rencana / SPI (kumulatif). Perhitungan dan Analisis:

- Di Awal (Minggu 1-4): $SPI > 2.0 \rightarrow$ EAC Date diperkirakan selesai jauh lebih cepat (mungkin minggu 15-16).
- Di Titik Terburuk (Minggu 12): $SPI = 0.917 \rightarrow$ Estimasi Durasi = $22 / 0.917 \approx 24$ minggu. Artinya, pada minggu ke-12, proyek diprediksi akan telat 2 minggu (selesai di minggu 24).
- Di Minggu 20: $SPI = 0.954 \rightarrow$ Estimasi Durasi = $22 / 0.954 \approx 23$ minggu. Proyek masih diprediksi telat 1 minggu.
- Di Akhir (Minggu 22): $SPI = 1.00 \rightarrow$ Estimasi Durasi = $22 / 1.00 = 22$ minggu (Selesai tepat waktu).
- Berdasarkan kinerja riil hingga minggu ke-20, proyek secara matematis seharusnya selesai terlambat 1 minggu (minggu ke-23). Fakta bahwa proyek bisa "kembali" ke minggu ke-22 hanya terjadi karena adanya laporan progres super tinggi di minggu ke-21 yang tidak realistis. EAC Date yang akurat seharusnya adalah Minggu ke-23 jika menggunakan data sebelum minggu 21.

19. Estimate to Complete (ETC)

Prakiraan Biaya Tersisa Definisi: Perkiraan biaya yang masih dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan. Rumus (dengan asumsi kinerja yang sama): $ETC = (BAC - BCWP) / CPI$.

Perhitungan:

- $BAC = \text{Rp } 14.774.734.234$
- $BCWP \text{ Akhir} = \text{Rp } 14.775.264.435$
- Selisih Pekerjaan Tersisa = $BAC - BCWP = -\text{Rp } 530.201$ (Nilai negatif karena BCWP sedikit melampaui BAC, biasanya karena pembulatan atau Change Order kecil).

Karena secara teoritis semua pekerjaan sudah selesai (100%),

maka:

- $ETC = (\text{Rp } 14.774.734.234 - \text{Rp } 14.775.264.435) / 1.11 \approx -\text{Rp } 477.659$ Secara praktis,
- $ETC = \text{Rp } 0$ (Tidak ada biaya tersisa yang diperlukan).

Kinerja Proyek pada Aspek Jadwal dan Biaya (SV, SPI, CV, CPI) Secara agregat atau kumulatif, kinerja proyek menunjukkan hasil yang sangat baik di angka akhir:

- Kinerja Jadwal: Schedule Variance (SV) akhir = $\text{Rp } 530.200 (\approx 0,00\%)$. Schedule Performance Index (SPI) akhir = 1.00. Kesimpulan: Secara matematis dan laporan, proyek dinyatakan selesai tepat waktu (100% progres di minggu ke-22).
- Kinerja Biaya: Cost Variance (CV) akhir = $+\text{Rp } 1.478.003.624 (+10,00\%)$. Cost Performance Index (CPI) akhir = 1.11. Kesimpulan: Secara agregat, proyek mengalami efisiensi biaya yang sangat signifikan, di mana setiap Rp 1 yang dikeluarkan menghasilkan nilai pekerjaan Rp 1,11, sehingga menghemat anggaran sebesar Rp 1,478 Miliar (10% dari total anggaran).

- c) Temuan kritis: Keberhasilan di angka akhir ini sangat menyesatkan karena menyembunyikan fluktuasi ekstrem di tengah perjalanan. Pada fase puncak (Minggu 5–12), terjadi erosi besar-besaran di mana SV nyaris menjadi negatif parah (-4,51% di minggu 12) dan CPI mingguan sempat berada di bawah 1 (boros), khususnya pada minggu 5-8 dan 12. Keunggulan awal yang super tinggi (SPI 2,92 dan CPI 3,25 di minggu 4) dan lonjakan ajaib di minggu 21 (SPI 1,005 dan CPI 1,12 naik bersamaan) menjadi faktor utama yang menyelamatkan angka akhir, namun pola ini tidak mencerminkan kinerja lapangan yang normal dan konsisten.

20. Proyeksi Waktu & Biaya

EAC (*Estimate At Completion*)-Time:

- a) Perhitungan: Durasi Rencana / SPI Kumulatif
- b) Minggu 12: $22/0,917 = 24$ minggu (telat 2 minggu)
- c) Minggu 20: $22/0,954 = 23$ minggu (telat 1 minggu)
- d) Minggu 22: $22/1,00 = 22$ minggu (tepat waktu)

EAC (*Estimate At Completion*) - Cost:

$EAC = BAC / CPI = Rp\ 14.774.734.234 / 1,11 = Rp\ 13.310.571.382$ Hemat: Rp 1.464.162.852 (9,91%)

ETC (*Estimate To Complete*):

$ETC = (BAC - BCWP) / CPI$

Akhir proyek: $(14.774.734.234 - 14.775.264.435) / 1,11 \approx Rp\ 0$

Namun perlu dana cadangan 2-3% (Rp 300-450 Juta) untuk rework

Rekomendasi Strategis untuk Menyelesaikan Proyek Gedung PWNU Berdasarkan hasil analisis *Earned Value Management* (EVM) yang menunjukkan bahwa proyek sempat mengalami keterlambatan pada pertengahan pelaksanaan ($SPI < 1$), namun berhasil diselesaikan tepat waktu dengan SPI akhir = 1,00 dan efisiensi biaya yang baik (CPI akhir = 1,11), maka rekomendasi strategis yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut.

3.1. Pembahasan

1. Analisis Faktor-Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan Proyek Gedung PWNU Berdasarkan Analisis EVM dan Kondisi Lapangan Hasil analisis Earned Value Management (EVM) menunjukkan bahwa keterlambatan proyek mulai terjadi pada minggu ke-8 hingga minggu ke-20, ditandai dengan nilai SV bernilai negatif dan SPI berada di bawah 1,00. Titik keterlambatan terbesar terjadi pada minggu ke-12, dengan SV sebesar -Rp666.906.447 dan SPI sebesar 0,92, yang menunjukkan bahwa progres fisik hanya mencapai sekitar 92% dari target rencana. Berdasarkan data lapangan dan dokumen proyek, faktor-faktor dominan penyebab keterlambatan meliputi: Perubahan desain dan addendum kontrak sebanyak dua kali akibat perubahan tata letak ruangan dan penyesuaian spesifikasi pekerjaan bor pile. Ketidaksesuaian gambar perencanaan dengan kondisi lapangan, sehingga diperlukan revisi pekerjaan. Penurunan produktivitas pekerjaan pada fase konstruksi utama (minggu ke-5 sampai minggu ke-12). Gangguan pengadaan material dan perubahan spesifikasi yang menyebabkan progres fisik tertunda. Kebutuhan percepatan pada tahap akhir untuk mengejar keterlambatan melalui penambahan tenaga kerja dan jam lembur. Secara keseluruhan,

- penyebab utama keterlambatan berasal dari perubahan lingkup pekerjaan (scope change) serta penurunan produktivitas selama fase kritis proyek.
2. Analisis Kinerja Proyek Gedung PWNU Ditinjau dari Aspek Jadwal dan Biaya Berdasarkan Indikator EVM (SV, SPI, CV, dan CPI) a. Kinerja Jadwal Hasil analisis menunjukkan bahwa pada awal proyek (minggu 1–7) pelaksanaan lebih cepat dibandingkan jadwal rencana. Namun mulai minggu ke-8 hingga minggu ke-20 proyek mengalami keterlambatan yang ditunjukkan oleh nilai SV negatif dan $SPI < 1$. Pada akhir proyek diperoleh: $SV = +Rp530.200$ $SPI = 1,00$ Nilai tersebut menunjukkan bahwa proyek akhirnya dapat diselesaikan sesuai jadwal setelah dilakukan percepatan pada tahap akhir. b. Kinerja Biaya Dari sisi biaya, proyek menunjukkan kinerja yang cukup baik. Nilai CV selalu positif, yang berarti biaya aktual lebih rendah dibandingkan nilai pekerjaan yang dihasilkan. Pada akhir proyek diperoleh: $CV = +Rp1.478.003.624$ $CPI = 1,11$ Nilai tersebut menunjukkan efisiensi biaya sekitar 10% terhadap anggaran proyek, meskipun pada minggu ke-5 hingga minggu ke-12 sempat terjadi pemborosan biaya akibat perubahan pekerjaan dan penurunan produktivitas. Secara keseluruhan, indikator EVM menunjukkan bahwa proyek berhasil diselesaikan tepat waktu dengan penggunaan biaya yang efisien.
 3. Analisis Proyeksi Waktu Penyelesaian serta Estimasi Biaya Akhir dan Sisa Biaya Proyek Gedung PWNU Analisis proyeksi menggunakan parameter Estimate at Completion (EAC) dan Estimate to Complete (ETC) menunjukkan bahwa selama fase pertengahan proyek (minggu ke-12 hingga minggu ke-20), estimasi penyelesaian diperkirakan mengalami keterlambatan sekitar 1–2 minggu akibat rendahnya nilai SPI. Namun melalui percepatan pekerjaan pada tahap akhir, proyek berhasil mencapai: SPI akhir = 1,00 Perkiraan waktu penyelesaian = 22 minggu Biaya aktual akhir (ACWP) = Rp13.297.260.811 Nilai pekerjaan (BCWP) = Rp14.775.264.435 Dengan demikian, estimasi biaya akhir menunjukkan proyek selesai dengan biaya yang lebih rendah dibandingkan anggaran sehingga masih terdapat efisiensi biaya sekitar Rp1,48 miliar. Nilai ETC pada akhir proyek mendekati nol karena seluruh pekerjaan telah diselesaikan.
 4. Rekomendasi Strategis untuk Penyelesaian Proyek Gedung PWNU Berdasarkan hasil analisis EVM, beberapa rekomendasi strategis yang dapat diterapkan adalah: Meningkatkan kualitas perencanaan awal proyek, terutama pada tahap desain agar perubahan pekerjaan (addendum) dapat diminimalkan. Melakukan monitoring kinerja proyek secara berkala menggunakan Earned Value Management (EVM) sehingga penyimpangan jadwal dan biaya dapat terdeteksi lebih dini. Memperkuat koordinasi antara owner, konsultan, dan kontraktor dalam proses pengambilan keputusan terhadap perubahan pekerjaan agar tidak mengganggu jadwal pelaksanaan. Menyusun strategi percepatan (crashing) secara terencana dengan mempertimbangkan produktivitas tenaga kerja, ketersediaan material, serta kemampuan arus kas sehingga percepatan tidak menimbulkan pembengkakan biaya maupun penurunan mutu pekerjaan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis Earned Value Management (EVM) pada proyek Gedung PWNU selama 22 minggu, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor dominan penyebab keterlambatan proyek Gedung PWNU meliputi jadwal yang kurang realistis, penurunan produktivitas, ketidaktepatan pelaporan progres, dan pengelolaan arus kas yang belum optimal.

2. Kinerja proyek berdasarkan Earned Value Management (EVM) tergolong baik. Nilai SPI akhir sebesar 1,00 menunjukkan proyek selesai tepat waktu, sedangkan CPI sebesar 1,11 menunjukkan efisiensi biaya dengan penghematan sekitar Rp1,48 miliar ($\pm 10\%$).
3. Proyeksi waktu dan biaya menunjukkan proyek sempat diperkirakan terlambat sekitar satu minggu, namun berhasil diselesaikan sesuai jadwal dengan estimasi biaya akhir sekitar Rp13,31 miliar, lebih rendah dari anggaran.
4. Rekomendasi strategis adalah menerapkan EVM secara berkala, menyusun jadwal yang lebih realistis, meningkatkan akurasi pelaporan progres, mengoptimalkan pengendalian sumber daya, serta menyediakan dana cadangan sekitar 2–3% dari nilai kontrak untuk mengantisipasi risiko proyek.

Daftar Pustaka

- Agatha, K., & Drs. Hasan Dani, MT. (2018). Pengendalian Biaya dan Jadwal Proyek dengan Menggunakan Nilai Hasil (Proyek Rehabilitasi Gedung X Gresik). *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya*, 1-6.
- Ariq, A. R. (2022). Analisis Pengendalian dan Percepatan Pada Proyek Renovasi Gedung Panglima Polim 55. Tugas Akhir Teknik Sipil Universitas Pertamina.
- Damara, B. (2020). Cost Performance Analysis And Time Development Construction Project Bridge Chain Karanggeneng Nawacita Cs Using The Earned Value Method. *Jurnal Universitas Kadirri Riset Teknik Sipil*, 176-191.
- Hidayat, M. Z., & Umi Marfuah. (2017). Penerapan Project Control Process dengan Metode Earned Value Manajemen pada Proyek Pengadaan Kelambu Berinsektisida (Studi Kasus PT. Adiwara Worlwide). *Jurnal Integrasi Sistem Industri Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 53-64.
- Institute, P. M. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) / Project Management Institute Sixth edition. United States of America: Project Management Institute, Inc.
- Iriyanto, S. M., & Muhammad Azis. (2018). Evaluasi Kinerja Biaya dan Waktu dengan Metode Nilai Hasil (Earned Value) (Studi Kasus Pembangunan Gedung Arsip UPPD/SAMSAT Kota Jayapura). *Jurnal Portal Sipil Universitas Sains dan Teknologi Jayapura*, 29-38.
- Jamlaay, O. (2017). Kajian Kinerja Waktu dan Biaya Proyek dengan Metode Nilai Hasil (Earned Value) pada Laboratorium Navigasi Politeknik Perikanan Negeri Tual. *Jurnal Simetrik Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon*, 13-18.
- Janizar, S., Felix Setiawan, & Rina Rahmawati. (2021). Perkiraan Waktu dalam Penyelesaian Proyek Kolam Retensi Sirnaraga Menggunakan Penerapan EVA (Earned Value Analysis). *Jurnal Geoplanart Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti Bandung*, 120-133.
- Juliana. (2016). nalisis Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Konstruksi dengan Metode Earned Value Management (EVM). *Jurnal Faktor Exacta Teknik Informatika Universitas Indraprasta PGRI*, 257-265.
- N, R. A., Daniar Rizky S, Suharyanto, & Frida Kistiani. (2017). Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value). *Jurnal Karya Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang*, 460-470.
- Maulana, A., Heryana, N., Pasaribu, S. J., Aditya, A., Permana, A. A., Rukmana, A. Y., Abdillah, R., & Wahyono, T. (2023). Rekayasa Perangkat Lunak: Konsep, Metode, dan Praktik Terbaik. *Global Eksekutif Teknologi*.

- Nugraha, N. E., Handayani, F. S., & Setiono, S. (2024). ANALISIS EARNED VALUE TERHADAP BIAYA DAN WAKTU GEDUNG DIREKTORAT POLITEKNIK PU SEMARANG DENGAN PRIMAVERA P6. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 8(1), 9–17.
- Rahim, E. I. I. R., Goklas Kurniawan, S. T., Sri, M. T. I. I. A. P., Mahapatni, S. T., Mawardi, M. T. I. E., Excesia, N. P., ST, M. T., Lendra, S. T., Iriyanto, M. T. S. M., & Zakia, M. T. I. (2023). *PROYEK KONSTRUKSI*.
- Ramsi, N., Subandiyah Azis, & I Gde Sarya. (2017). Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil pada Proyek Preservasi dan Pelebaran Jalan Ruas Palantaran-Kasongan-Tangkiling. *Jurnal Info Manajemen Proyek Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya*, 8-21
- Rahim, E. I. I. R., Goklas Kurniawan, S. T., Sri, M. T. I. I. A. P., Mahapatni, S. T., Mawardi, M. T. I. E., Excesia, N. P., ST, M. T., Lendra, S. T., Iriyanto, M. T. S. M., & Zakia, M. T. I. (2023). *PROYEK KONSTRUKSI*.
- Widya, I. N., Kadir, A., Welendo, L., Ahmad, S. N., & Ode, L. (2025). *Evaluasi Kinerja Proyek dengan Metode Earned Value pada Proyek Halan Nasional Provinsi Sulawesi Tenggara (Ruas Jalan Wolo-Bts Kota Kolaka II)*. 10(April).