

Evaluasi Kinerja Pelaksanaan Kontruksi Proyek Pembangunan dan Penataan Infrastruktur di Lingkungan Badan Geologi

Ronni IS Rono Hadinagoro*, Andre Cahya Gumilar, Ardi Ramdani, Luthfi Nasrulloh, Zaki Abyan Mashduqi

Universitas Jenderal Achmad Yani, Indonesia

Email: ronni.isrhn@lecture.unjani.ac.id*, andrecahyagumilar@gmail.com,
ardirdmni09@gmail.com, luthfinasrulloh04@gmail.com, abyanmashduqi@gmail.com

Abstrak

Pembangunan serta penataan infrastruktur di lingkungan instansi pemerintah, seperti Badan Geologi, memiliki peran strategis namun kerap menemui hambatan dalam pencapaian sasaran terkait waktu, anggaran, dan mutu pekerjaan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan guna menilai kinerja pelaksanaan proyek dengan memanfaatkan pendekatan Earned Value Management (EVM), yang bertujuan mendeteksi penyimpangan dan menyusun rekomendasi perbaikan dalam pengelolaan proyek. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus, di mana data sekunder berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pelaksanaan (Kurva-S), serta laporan kemajuan dan keuangan hingga minggu ke-20 dianalisis melalui indikator EVM, seperti Planned Value (PV), Earned Value (EV), Actual Cost (AC), Schedule Variance (SV), Cost Variance (CV), Schedule Performance Index (SPI), Cost Performance Index (CPI), dan Estimate at Completion (EAC). Berdasarkan hasil analisis, proyek diketahui mengalami keterlambatan sebesar 1,46% dan kelebihan biaya sebesar 0,20% pada minggu ke-20. Penyimpangan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kondisi cuaca, keterlambatan pada tahap awal pekerjaan, kesalahan dalam estimasi volume, keterlambatan pengadaan material, serta perubahan lingkup pekerjaan (Contract Change Order/CCO). Untuk mengatasi hal ini, pihak kontraktor melakukan langkah mitigasi melalui peningkatan jumlah dan kualitas tenaga kerja, penyesuaian kompetensi teknis, serta penguatan koordinasi dan komunikasi di lapangan. Dari hasil evaluasi, metode EVM terbukti mampu menyajikan gambaran kinerja proyek secara objektif dan tepat waktu. Dengan demikian, pemantauan proyek secara berkelanjutan dan konsisten terhadap rencana awal sangat penting untuk menekan risiko keterlambatan dan pemborosan biaya hingga proyek tuntas.

Kata Kunci: *earned value management*, kinerja proyek, keterlambatan jadwal, pembengkakan biaya, proyek infrastruktur, manajemen proyek.

Abstract

Infrastructure development and organization within government institutions—such as projects conducted by the Geological Agency—play a vital role but often face difficulties in meeting schedule, budget, and quality objectives. This research aims to assess project performance through the Earned Value Management (EVM) approach, enabling the identification of deviations and formulation of strategic management recommendations. Adopting a quantitative case study methodology, the study utilized secondary data including the Project Budget Plan, implementation timeline (S-Curve), and progress/financial reports up to the 20th week. These were analyzed using essential EVM indicators: Planned Value (PV), Earned Value (EV), Actual Cost (AC), Schedule Variance (SV), Cost Variance (CV), Schedule Performance Index (SPI), Cost Performance Index (CPI), and Estimate at Completion (EAC). The findings revealed a schedule slippage of around 1.46% and a budget overrun of approximately 0.20% by week 20. Contributing factors included adverse weather conditions, delays during the initial phase and demolition works, miscalculations in field volume measurements, late material supply, and scope modifications (Contract Change Orders - CCO). In response, the contractor implemented corrective actions such as increasing both the quality and number of laborers, matching skillsets to task requirements, and enhancing on-site coordination and communication. Ultimately, EVM was shown to be an effective tool for delivering objective and timely insights into project performance. The study emphasizes the importance of continuous, well-aligned monitoring practices to prevent further delays and financial overruns through to the project's completion.

Keywords: *earned value management*, project performance, schedule delays, cost overrun, infrastructure project, project management.

PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar utama dalam mendorong kemajuan suatu bangsa dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pelaksanaan proyek konstruksi di sektor pemerintahan menghadapi berbagai tantangan kompleks yang memerlukan pendekatan evaluasi yang sistematis dan terukur (Hariyanto, 2021; Kasmira et al., 2020; Nanda Cahyani Putri & Loveani Yastika Putri, 2020; Sadikin et al., 2021; Simbolon et al., 2021). Pembangunan serta pengelolaan infrastruktur merupakan komponen penting dalam menunjang operasional instansi pemerintah, termasuk Badan Geologi yang berada di bawah koordinasi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). Sebagai institusi yang memegang peranan kunci dalam riset serta layanan kebumih, Badan Geologi membutuhkan fasilitas fisik yang layak, aman, dan berfungsi secara optimal untuk mendukung tugas dan fungsinya (Abdurahman et al., 2015; Aprilia & Ermayanti Susilo, 2021; Aryati et al., 2022; Bahtera & Herizal, 2022; Nurfaizal, 2019).

Secara global, proyek infrastruktur pemerintah seringkali menghadapi tantangan dalam hal kinerja waktu dan biaya. Menurut laporan Standish Group (2020), hanya 35% proyek pemerintah yang berhasil diselesaikan sesuai jadwal dan anggaran. Sementara di Indonesia, berdasarkan data BPS (2023), sekitar 42% proyek infrastruktur pemerintah mengalami keterlambatan dengan rata-rata deviasi waktu mencapai 15–20%. Fakta ini menunjukkan urgensi untuk menerapkan metode evaluasi yang efektif guna meminimalisir risiko penyimpangan dalam pelaksanaan proyek.

Dalam konteks pelaksanaan proyek konstruksi, pencapaian keberhasilan proyek tidak hanya diukur dari penyelesaian fisik semata, tetapi juga dari seberapa baik proyek memenuhi target waktu, biaya, dan kualitas yang telah direncanakan sejak awal. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode evaluasi yang mampu mengukur kinerja proyek secara menyeluruh dan akurat. Salah satu proyek yang relevan untuk dilakukan evaluasi tersebut adalah proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di lingkungan Badan Geologi Bandung, yang menjadi contoh proyek konstruksi pemerintah dengan kebutuhan analisis berbasis data kuantitatif.

Beberapa penelitian terdahulu, seperti yang dilakukan oleh Suranugraha (2016) dan Castollani dkk. (2020), telah menerapkan metode Earned Value Management (EVM) dalam konteks proyek konstruksi swasta dan apartemen. Namun, masih terbatas penelitian yang mengaplikasikan EVM secara spesifik pada proyek infrastruktur pemerintah, khususnya di lingkungan instansi geologi. Proaño-Narváez dkk. (2022) melakukan analisis penerapan EVM pada proyek konstruksi komersial di Cuenca, Ekuador, dengan mengembangkan database informasi untuk merekonstruksi peristiwa masa lalu dan mengevaluasi kinerja proyek, yang menunjukkan bahwa EVM dapat memotivasi stakeholder untuk mengoptimalkan sumber daya sehingga proyek dapat diselesaikan dalam anggaran dan tepat waktu.

Yitayih (2020) mengkaji penerapan EVM pada proyek infrastruktur air milik pemerintah di Amhara Water Works Construction Enterprise, dengan melakukan evaluasi terhadap 12 proyek yang menunjukkan variasi kinerja biaya dimana satu proyek mengalami pembengkakan biaya, dua proyek sesuai anggaran, dan tiga proyek di bawah anggaran. Sementara itu, Rezouki & Baqer (2020) mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi implementasi EVM dalam proyek konstruksi melalui penelitian yang dipresentasikan dalam IOP Conference Series di Iraq, memberikan wawasan tentang hambatan dan tantangan penerapan EVM pada proyek infrastruktur. Ketiga penelitian tersebut memperkuat argumen bahwa diperlukan lebih banyak kajian tentang penerapan EVM secara spesifik pada proyek infrastruktur pemerintah, khususnya di sektor geologi.

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan Earned Value (EV), sebuah metode yang memungkinkan evaluasi kinerja proyek dari sisi waktu dan biaya secara simultan. Berbeda dari penilaian yang hanya didasarkan pada progres fisik, pendekatan EV menganalisis nilai hasil kerja yang telah dicapai (earned value) terhadap biaya aktual (actual cost) dan rencana

pelaksanaan (planned value). Dengan demikian, manajemen proyek dapat memperoleh informasi lebih dini terkait potensi keterlambatan maupun pembengkakan biaya, sehingga tindakan korektif dapat segera diambil secara tepat waktu. Penerapan analisis Earned Value juga memberikan gambaran objektif terkait efisiensi pelaksanaan proyek serta posisinya terhadap perencanaan awal, baik dari aspek waktu maupun biaya.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan EVM untuk mengevaluasi proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di Badan Geologi Bandung, dengan fokus pada identifikasi faktor-faktor penyebab deviasi yang khas pada proyek pemerintah, seperti perubahan lingkup, keterlambatan pengadaan, dan dampak cuaca. Selain itu, penelitian ini tidak hanya berfokus pada evaluasi kinerja, tetapi juga menyusun rekomendasi strategis yang dapat diadopsi oleh instansi serupa untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan proyek.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di Badan Geologi Bandung melalui pengukuran kinerja berdasarkan dimensi waktu dan biaya dengan pendekatan Earned Value Management (EVM). Manfaat penelitian ini antara lain adalah sebagai alat monitoring yang objektif bagi manajemen proyek, serta sebagai referensi akademik dan praktis bagi pengelola proyek pemerintah dalam mengidentifikasi dan mengantisipasi risiko keterlambatan dan pembengkakan biaya. Implikasi dari penelitian ini diharapkan dapat mendukung peningkatan transparansi, akuntabilitas, dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek infrastruktur pemerintah di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan menerapkan metode Earned Value Management (EVM) untuk menilai kinerja proyek dari aspek biaya dan waktu pada kegiatan pembangunan serta penataan infrastruktur di lingkungan Badan Geologi, Bandung. Data yang dianalisis merupakan data sekunder yang diperoleh dari berbagai dokumen proyek, seperti Rencana Anggaran Biaya (RAB), jadwal pelaksanaan proyek dalam bentuk Kurva-S, laporan mingguan kemajuan fisik proyek, serta catatan penggunaan biaya aktual hingga minggu ke-20.

Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi, dengan memperoleh dokumen langsung dari pihak kontraktor atau manajemen proyek terkait. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan pendekatan EVM untuk menghitung indikator utama: Planned Value (PV), Earned Value (EV), dan Actual Cost (AC). Berdasarkan data ini, dilakukan analisis terhadap varians jadwal (Schedule Variance/SV) dan varians biaya (Cost Variance/CV), serta pengukuran efisiensi kinerja proyek melalui indeks performa waktu (Schedule Performance Index/SPI) dan indeks performa biaya (Cost Performance Index/CPI).

Selain itu, dilakukan proyeksi terhadap kebutuhan biaya dan waktu penyelesaian proyek melalui indikator Estimate to Complete (ETC), Estimate at Completion (EAC), serta Estimate All Schedule (EAS). Seluruh indikator ini dimanfaatkan untuk memberikan gambaran yang komprehensif dan objektif terkait penyimpangan proyek dari sisi jadwal maupun anggaran, sekaligus untuk memperkirakan kinerja proyek hingga tahap penyelesaian. Hasil analisis kuantitatif ini kemudian diinterpretasikan secara deskriptif guna menyimpulkan bentuk penyimpangan yang terjadi serta mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Data

Anggaran Biaya Aktual Pekerjaan yang Telah Dilaksanakan (ACWP)

Biaya Aktual Pekerjaan yang Telah Dilaksanakan (ACWP) menggambarkan total pengeluaran yang telah direalisasikan untuk menyelesaikan pekerjaan proyek hingga periode tertentu. Data ini umumnya diperoleh dari laporan keuangan atau catatan akuntansi proyek yang tersedia saat penyusunan laporan, dan mencakup seluruh biaya nyata yang telah dikeluarkan untuk berbagai elemen pekerjaan. Dalam konteks ini, ACWP berfungsi sebagai estimasi terhadap total biaya aktual yang telah dibayarkan oleh pihak pelaksana proyek. Rangkuman estimasi biaya aktual tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Rekapitulasi Aktual Pekerjaan yang Telah Dilaksanakan (ACWP)

Minggu Ke-	Biaya Pengeluaran Per Minggu (Rp)	Kumulatif Biaya Pengeluaran Per Minggu (Rp)
9	Rp 1,748,989,018.55	Rp 1,748,989,018.55
10	Rp 59,190,638.79	Rp 1,808,179,657.34
11	Rp 662,251,107.53	Rp 2,470,430,764.87
12	Rp 904,589,725.15	Rp 3,375,020,490.02
13	Rp 970,898,417.16	Rp 4,345,918,907.18
14	Rp 386,325,372.01	Rp 4,732,244,279.19
15	Rp 505,773,875.43	Rp 5,238,018,154.62
16	Rp 759,178,821.64	Rp 5,997,196,976.26
17	Rp 1,216,249,315.50	Rp 7,213,446,291.76
18	Rp 1,408,536,759.92	Rp 8,621,983,051.68
19	Rp 658,279,731.53	Rp 9,280,262,783.21
20	Rp 882,599,932.93	Rp 10,162,862,716.14

Sumber: Data Laporan Keuangan Proyek (diolah), 2024

Anggaran Biaya Pekerjaan yang telah Dilaksanakan

Anggaran Biaya Pekerjaan yang Telah Diselesaikan (BCWP), atau yang lebih dikenal dengan istilah Earned Value (EV), merupakan nilai anggaran yang mencerminkan besarnya biaya yang seharusnya telah dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah berhasil diselesaikan dalam periode tertentu, berdasarkan rencana awal proyek. Nilai ini diperoleh dari persentase progres pekerjaan sebagaimana tercantum dalam laporan mingguan, khususnya pada proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di lingkungan Badan Geologi.

Tabel 2. Rekapitulasi Anggaran Biaya Pekerjaan yang Telah (BCWP)

Minggu Ke-	Bobot Rencana Kumulatif (%)	BAC (Rp)	BCWP (Rp)
9	12.38%	Rp 15,698,815,910.00	Rp 1,943,321,131.72
10	12.80%		Rp 2,009,088,508.16
11	17.48%		Rp 2,744,923,072.08
12	23.89%		Rp 3,750,022,766.70
13	30.76%		Rp 4,828,798,785.76
14	33.49%		Rp 5,258,049,199.10
15	37.07%		Rp 5,820,020,171.80
16	42.45%		Rp 6,663,552,195.83
17	51.05%		Rp 8,014,940,324.17
18	61.02%		Rp 9,579,981,168.53
19	65.68%		Rp 10,311,403,092.45
20	71.93%		Rp 11,292,069,684.60

Sumber: Data Laporan Progress Mingguan Proyek (diolah), 2024

Anggaran Biaya berdasarkan Pekerjaan Terjadwal (Budget Cost of Work Schedule/BCWS)

Biaya Anggaran Pekerjaan Terjadwal (BCWS), atau yang umum disebut sebagai Planned Value (PV), merupakan estimasi anggaran yang dialokasikan untuk aktivitas-aktivitas proyek yang telah dijadwalkan dalam kurun waktu tertentu. Konsep ini menggabungkan unsur biaya, jadwal, dan ruang lingkup pekerjaan secara terpadu. Setiap bagian pekerjaan memiliki alokasi dana dan waktu pelaksanaan yang telah ditetapkan, sehingga nilai ini berfungsi sebagai tolok ukur kinerja proyek selama pelaksanaan berlangsung.

Tabel 3. Rekapitulasi Biaya Anggaran Pekerjaan Terjadwal (BCWS)

Minggu Ke-	Bobot Rencana Kumulatif (%)	BAC (Rp)	BCWS (Rp)
9	14.94%	Rp 15,698,815,910.00	Rp 2,345,852,779.70
10	20.15%		Rp 3,163,761,088.61
11	26.01%		Rp 4,083,711,700.93
12	31.24%		Rp 4,904,759,773.03
13	36.25%		Rp 5,691,270,450.12
14	41.97%		Rp 6,589,242,720.17
15	46.82%		Rp 7,350,635,291.81
16	51.70%		Rp 8,116,737,508.21
17	56.67%		Rp 8,896,968,658.94
18	62.88%		Rp 9,871,865,126.95
19	69.77%		Rp 10,953,513,543.15
20	76.80%		Rp 12,057,140,301.62

Sumber: Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan Jadwal Proyek (Kurva S) (diolah), 2024

Disajikan di bawah ini ringkasan komprehensif hasil perhitungan dari tiga indikator utama dalam metode Earned Value Management (EVM), yakni Biaya Aktual Pekerjaan yang Telah Dilaksanakan (ACWP), Biaya Anggaran Pekerjaan yang Telah Diselesaikan (BCWP), serta Biaya Anggaran Pekerjaan yang Direncanakan (BCWS), sebagaimana telah dirangkum pada bagian sebelumnya.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai ACWP, BCWP, dan BCWS Kumulatif

Minggu Ke-	Kumulatif Progres Rencana (%)	BCWP (Rp)	Kumulatif Progres Realisasi (%)	BCWS (Rp)	ACWP (Rp)
9	14.94%	Rp 2,345,852,779.70	12.38%	Rp 1,943,321,131.72	Rp 1,879,191,534.38
10	20.15%	Rp 3,163,761,088.61	12.80%	Rp 2,009,088,508.16	Rp 1,926,314,061.63
11	26.01%	Rp 4,083,711,700.93	17.48%	Rp 2,744,923,072.08	Rp 2,648,850,764.56
12	31.24%	Rp 4,904,759,773.03	23.89%	Rp 3,750,022,766.70	Rp 3,540,021,491.76
13	36.25%	Rp 5,691,270,450.12	30.76%	Rp 4,828,798,785.76	Rp 4,780,510,797.90
14	41.97%	Rp 6,589,242,720.17	33.49%	Rp 5,258,049,199.10	Rp 5,329,072,863.29
15	46.82%	Rp 7,350,635,291.81	37.07%	Rp 5,820,020,171.80	Rp 5,886,950,331.72
16	51.70%	Rp 8,116,737,508.21	42.45%	Rp 6,663,552,195.83	Rp 6,200,701,732.91
17	56.67%	Rp 8,896,968,658.94	51.05%	Rp 8,014,940,324.17	Rp 7,626,469,703.96
18	62.88%	Rp 9,871,865,126.95	61.02%	Rp 9,579,981,168.53	Rp 9,053,082,204.26
19	69.77%	Rp 10,953,513,543.15	65.68%	Rp 10,311,403,092.45	Rp 10,326,870,197.09
20	76.80%	Rp 12,057,140,301.62	71.93%	Rp 11,292,069,684.60	Rp 11,314,653,823.97

Sumber: Hasil Olah Data (Tabel 1, 2, 3), 2024

Analisa Earned Value Schedule Varians (SV)

Tabel 5. Rekapitulasi nilai Schedule Varians (SV)

Minggu Ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SV
9	Rp 1,943,321,132	Rp 2,345,852,779.70	-Rp 402,531,647.97
10	Rp 2,009,088,508	Rp 3,163,761,088.61	-Rp 1,154,672,580.45
11	Rp 2,744,923,072	Rp 4,083,711,700.93	-Rp 1,338,788,628.85
12	Rp 3,750,022,767	Rp 4,904,759,773.03	-Rp 1,154,737,006.33

Minggu Ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SV
13	Rp 4,828,798,786	Rp 5,691,270,450.12	-Rp 862,471,664.36
14	Rp 5,258,049,199	Rp 6,589,242,720.17	-Rp 1,331,193,521.07
15	Rp 5,820,020,172	Rp 7,350,635,291.81	-Rp 1,530,615,120.01
16	Rp 6,663,552,196	Rp 8,116,737,508.21	-Rp 1,453,185,312.38
17	Rp 8,014,940,324	Rp 8,896,968,658.94	-Rp 882,028,334.77
18	Rp 9,579,981,169	Rp 9,871,865,126.95	-Rp 291,883,958.42
19	Rp 10,311,403,092	Rp 10,953,513,543.15	-Rp 642,110,450.70
20	Rp 11,292,069,685	Rp 12,057,140,301.62	-Rp 765,070,617.03

Sumber: Hasil Perhitungan EVM (Berdasarkan Tabel 4), 2024

Dalam analisis variasi jadwal (*Schedule Variance/SV*), hasil bernilai negatif mengindikasikan adanya keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan dibandingkan dengan rencana awal. Sementara itu, nilai nol mencerminkan bahwa pekerjaan diselesaikan tepat waktu, dan nilai positif menunjukkan bahwa pelaksanaan pekerjaan lebih cepat dari jadwal yang telah ditetapkan.

Cost Varians (CV)

Tabel 6. Rekapitulasi Cost Varians (CV)

Minggu Ke-	BCWP	ACWP	CV
9	Rp 1,943,321,132	Rp 1,879,191,534.38	Rp 64,129,597.35
10	Rp 2,009,088,508	Rp 1,926,314,061.63	Rp 82,774,446.54
11	Rp 2,744,923,072	Rp 2,648,850,764.56	Rp 96,072,307.52
12	Rp 3,750,022,767	Rp 3,540,021,491.76	Rp 210,001,274.93
13	Rp 4,828,798,786	Rp 4,780,510,797.90	Rp 48,287,987.86
14	Rp 5,258,049,199	Rp 5,329,072,863.29	-Rp 70,983,664.19
15	Rp 5,820,020,172	Rp 5,886,950,403.77	-Rp 66,930,231.98
16	Rp 6,663,552,196	Rp 6,700,201,732.91	-Rp 36,649,537.08
17	Rp 8,014,940,324	Rp 7,762,469,703.96	Rp 252,470,620.21
18	Rp 9,579,981,169	Rp 9,053,082,204.26	Rp 526,898,964.27
19	Rp 10,311,403,092	Rp 10,326,870,197.09	Rp 15,467,104.64
20	Rp 11,292,069,685	Rp 11,314,653,823.97	-Rp 22,584,139.37

Sumber: Hasil Perhitungan EVM (Berdasarkan Tabel 4), 2024

Dalam penilaian variasi biaya (*Cost Variance/CV*), nilai negatif menunjukkan bahwa realisasi biaya proyek telah melampaui anggaran yang direncanakan (terjadi pemborosan/over budget). Nilai nol menandakan bahwa pekerjaan diselesaikan sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan, sedangkan nilai positif mengindikasikan efisiensi biaya, di mana pekerjaan berhasil diselesaikan dengan pengeluaran yang lebih rendah dari anggaran (under budget).

Produktivitas dan Kinerja Proyek

Indeks Kinerja Waktu (SPI)

Tabel 7. Rekapitulasi Schedule Performance Index (SPI)

Minggu Ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SPI
9	Rp 1,943,321,132	Rp 2,345,852,780	0.83
10	Rp 2,009,088,508	Rp 3,163,761,089	0.64
11	Rp 2,744,923,072	Rp 4,083,711,701	0.67
12	Rp 3,750,022,767	Rp 4,904,759,773	0.76
13	Rp 4,828,798,786	Rp 5,691,270,450	0.85
14	Rp 5,258,049,199	Rp 6,589,242,720	0.80
15	Rp 5,820,020,172	Rp 7,350,635,292	0.79
16	Rp 6,663,552,196	Rp 8,116,737,508	0.82
17	Rp 8,014,940,324	Rp 8,896,968,659	0.90
18	Rp 9,579,981,169	Rp 9,871,865,127	0.97
19	Rp 10,311,403,092	Rp 10,953,513,543	0.94

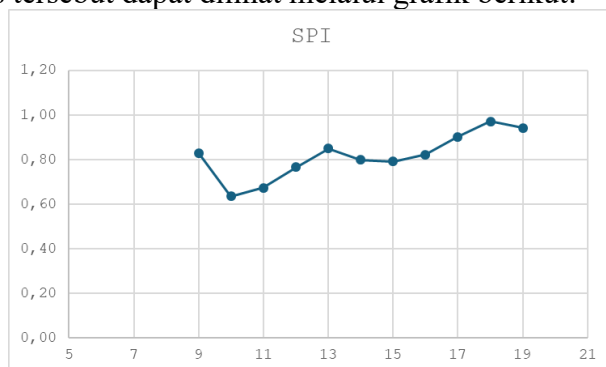
Minggu Ke-	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SPI
20	Rp 11,292,069,685	Rp 12,057,140,302	0.94

Sumber: Hasil Perhitungan EVM (Berdasarkan Tabel 4), 2024

Berdasarkan data yang tersedia, diketahui bahwa nilai Indeks Kinerja Waktu (Schedule Performance Index/SPI) pada minggu ke-9 mencapai 0,83. Angka ini mengindikasikan adanya penyimpangan terhadap jadwal pelaksanaan proyek yang telah dirancang sebelumnya. Temuan ini mencerminkan bahwa performa proyek mengalami ketidakstabilan dan menunjukkan kecenderungan fluktuatif dari waktu ke waktu.

Lebih lanjut, nilai rata-rata SPI selama periode minggu ke-1 hingga minggu ke-20 juga berada pada angka 0,83. Hal ini menunjukkan bahwa sepanjang 12 minggu terakhir, proyek mengalami keterlambatan ringan dan belum sepenuhnya berjalan sesuai dengan rencana awal. Situasi ini menggarisbawahi pentingnya penerapan strategi pengendalian waktu untuk meningkatkan kinerja proyek serta menghindari potensi keterlambatan yang lebih besar pada tahap akhir pelaksanaan.

Untuk memberikan gambaran yang lebih visual terkait perubahan nilai SPI dari waktu ke waktu, fluktuasi indeks tersebut dapat dilihat melalui grafik berikut:



Gambar 1. Grafik SPI

Sumber: Hasil Olah Data, 2024

Cost Performance Index (CPI)

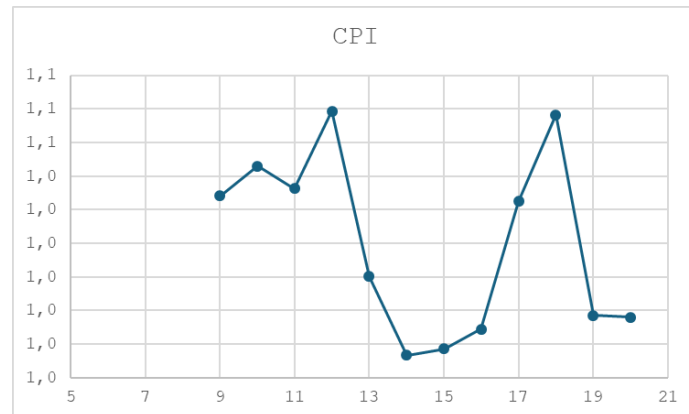
Tabel 8. Rekapitulasi Cost Performance Index (CPI)

Minggu Ke-	EV (Rp)	AC (Rp)	CPI
9	Rp 1,943,321,131.7	Rp 1,879,191,534	1.0
10	Rp 2,009,088,508.2	Rp 1,926,314,062	1.0
11	Rp 2,744,923,072.1	Rp 2,648,850,765	1.0
12	Rp 3,750,022,766.7	Rp 3,540,021,492	1.1
13	Rp 4,828,798,785.8	Rp 4,780,510,798	1.0
14	Rp 5,258,049,199.1	Rp 5,329,032,863	1.0
15	Rp 5,820,020,171.8	Rp 5,886,950,404	1.0
16	Rp 6,663,552,195.8	Rp 6,700,201,733	1.0
17	Rp 8,014,940,324.2	Rp 7,762,469,704	1.0
18	Rp 9,579,981,168.5	Rp 9,053,082,204	1.1
19	Rp 10,311,403,092.4	Rp 10,326,870,197	1.0
20	Rp 11,292,069,684.6	Rp 11,314,653,824	1.0

Sumber: Hasil Perhitungan EVM (Berdasarkan Tabel 4), 2024

Data yang ditampilkan memperlihatkan bahwa rata-rata Indeks Kinerja Biaya (Cost Performance Index/CPI) proyek dari minggu ke-9 hingga minggu ke-20 berada pada angka 1,04. Nilai ini menunjukkan bahwa pengeluaran aktual proyek hingga minggu ke-20 lebih efisien dibandingkan dengan anggaran yang direncanakan. Hal ini diperkuat oleh konsistensi nilai CPI selama periode tersebut, yang tercatat stabil pada angka 1,07.

Untuk membantu dalam memahami pola dan kecenderungan fluktuasi Cost Performance Index (CPI) secara visual, grafik berikut menyajikan pergerakan indeks tersebut sepanjang waktu evaluasi:



Gambar 2. Grafik CPI

Sumber: Hasil Olah Data, 2024

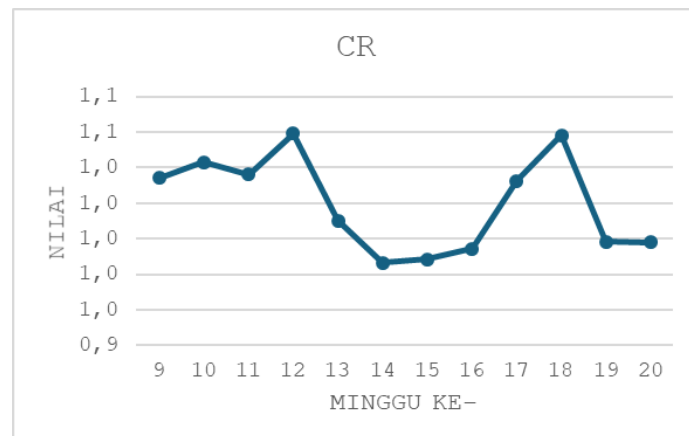
Rasio Kritis (Critical Ratio)

Tabel 9. Rekapitulasi Critical Ratio (CR)

Minggu Ke-	CPI	SPI	CR
9	1.0	0.83	0.857
10	1.0	0.64	0.662
11	1.0	0.67	0.697
12	1.1	0.76	0.810
13	1.0	0.85	0.857
14	1.0	0.80	0.787
15	1.0	0.79	0.783
16	1.0	0.82	0.816
17	1.0	0.90	0.930
18	1.1	0.97	1.027
19	1.0	0.94	0.940
20	1.0	0.94	0.935

Sumber: Hasil Perhitungan (Berdasarkan Tabel 7 dan 8), 2024

Menurut teori yang berlaku, Critical Ratio (CR) dianggap berada dalam kondisi ideal apabila nilainya berada dalam kisaran 0,9 hingga 1,2. Jika nilai CR yang diperoleh berada di bawah 0,9 atau melebihi 1,2, maka kondisi tersebut mencerminkan adanya ketidaksesuaian dalam pelaksanaan proyek, sehingga diperlukan evaluasi dan peninjauan ulang terhadap progres kegiatan pada minggu terkait.



Gambar 3. Grafik CR
Sumber: Hasil Olah Data, 2024

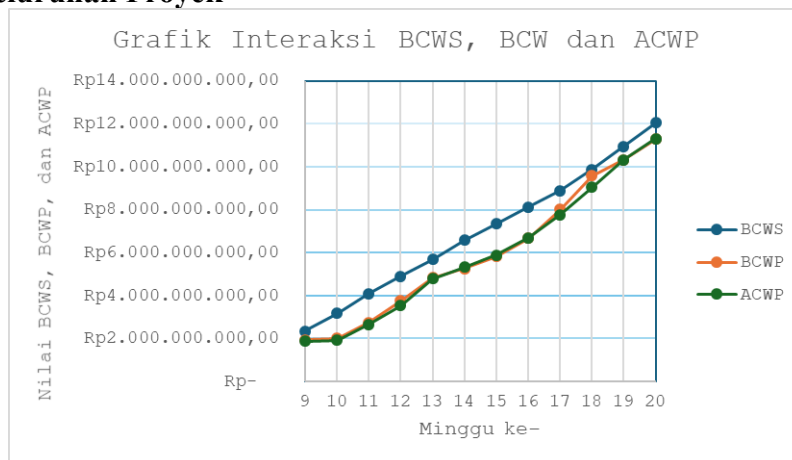
Analisis Perkiraan Waktu dan Penyelesaian Proyek

Estimasi Perkiraan waktu penyelesaian proyek dihitung berdasarkan hasil analisis indikator kinerja Earned Value Management (EVM) hingga minggu ke-20. Nilai Schedule Performance Index (SPI) sebesar 0,94 mencerminkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan fisik dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan. Dengan durasi proyek yang direncanakan selama 26 minggu dan pelaksanaan aktual yang telah berjalan selama 20 minggu, estimasi waktu penyelesaian proyek (Estimate at Completion – Duration) diperoleh sebesar 26,38 minggu. Ini berarti terdapat potensi keterlambatan sebesar 0,38 minggu atau sekitar 1,46% dari total durasi rencana.

Di sisi lain, proyeksi kebutuhan biaya hingga penyelesaian proyek (Estimate at Completion – Cost) diperkirakan mencapai Rp 15.730.231.204,13, sedikit melampaui anggaran awal sebesar Rp 15.698.815.910,00. Selisih ini menunjukkan potensi pembengkakan anggaran sebesar Rp 31.415.294,13, atau sekitar 0,20% dari total biaya yang telah direncanakan.

Meskipun secara umum proyek masih berjalan cukup dekat dengan target awal, temuan ini mengindikasikan adanya risiko keterlambatan kecil dan pembengkakan biaya yang tetap perlu diperhatikan. Walaupun penyimpangan yang terjadi tergolong ringan, hal ini menegaskan pentingnya pengawasan intensif serta penerapan manajemen risiko yang proaktif pada fase akhir proyek, guna menghindari terjadinya deviasi yang lebih besar.

Rekapitulasi Akhir Performa Keseluruhan Proyek



Gambar 4. Grafik Interaksi BCWS, BCWP, dan ACWP
Sumber: Hasil Olah Data (Berdasarkan Tabel 4), 2024

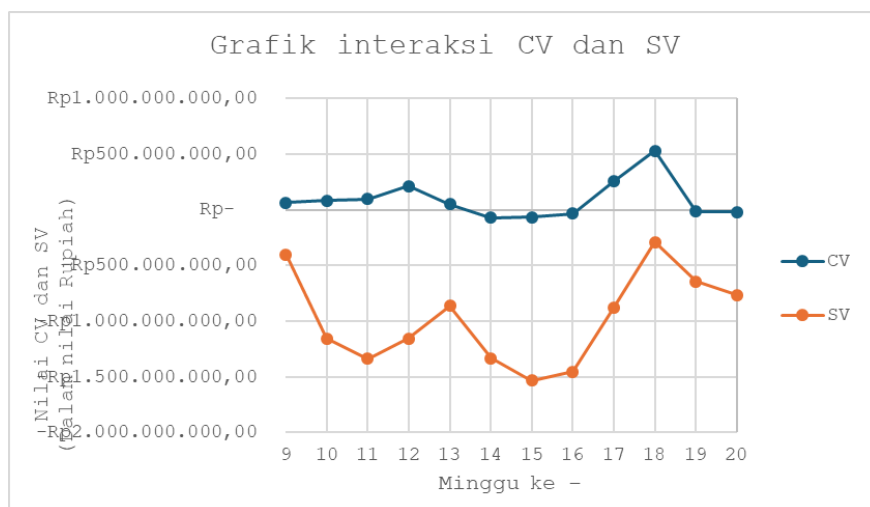
Dari Dari hasil perbandingan antara grafik BCWS (Planned Value) dan BCWP (Earned Value), tampak bahwa kurva BCWP secara konsisten berada di bawah kurva BCWS selama periode minggu ke-9 hingga minggu ke-20. Kondisi ini menunjukkan bahwa pencapaian progres pekerjaan selalu berada di bawah target yang direncanakan, yang berarti proyek mengalami keterlambatan dalam pelaksanaan fisik. Sebagai ilustrasi, pada minggu ke-20, target progres menurut BCWS adalah sebesar 76,80%, sedangkan capaian aktual berdasarkan BCWP baru mencapai 71,93%. Selisih ini mengindikasikan adanya keterlambatan signifikan dibandingkan dengan jadwal yang telah dirancang sebelumnya.

Sementara itu, perbandingan antara kurva ACWP (Actual Cost of Work Performed) dan BCWS memperlihatkan bahwa sepanjang minggu ke-9 hingga minggu ke-20, kurva ACWP selalu berada di bawah BCWS. Hal ini mencerminkan bahwa pengeluaran aktual proyek masih lebih rendah daripada biaya yang direncanakan dalam jadwal pelaksanaan. Data kumulatif

mendukung observasi ini, di mana total ACWP hingga minggu ke-20 tercatat sebesar Rp 11.314.653.823,97, sementara total BCWS mencapai Rp 12.057.140.301,62. Meskipun secara umum menunjukkan efisiensi pengeluaran, hasil evaluasi terhadap indeks kinerja biaya (CPI) mengindikasikan adanya sedikit pembengkakan biaya relatif terhadap nilai pekerjaan yang benar-benar telah dicapai.

Selanjutnya, jika membandingkan grafik ACWP dengan BCWP, terlihat bahwa selama minggu ke-9 hingga minggu ke-20, kurva ACWP menunjukkan pola yang fluktuatif namun tetap berada di bawah kurva BCWP. Hal ini menandakan bahwa biaya aktual proyek secara umum lebih rendah dibandingkan dengan estimasi biaya atas pekerjaan yang telah diselesaikan—menggambarkan efisiensi dari sisi pengeluaran. Sebagai contoh, pada minggu ke-10, nilai kumulatif ACWP tercatat sebesar Rp 1.926.314.061,63, sedangkan BCWP mencapai Rp 3.163.761.088,61. Perbedaan ini memperkuat temuan bahwa realisasi biaya lebih rendah dibandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan menurut bobot perencanaan.

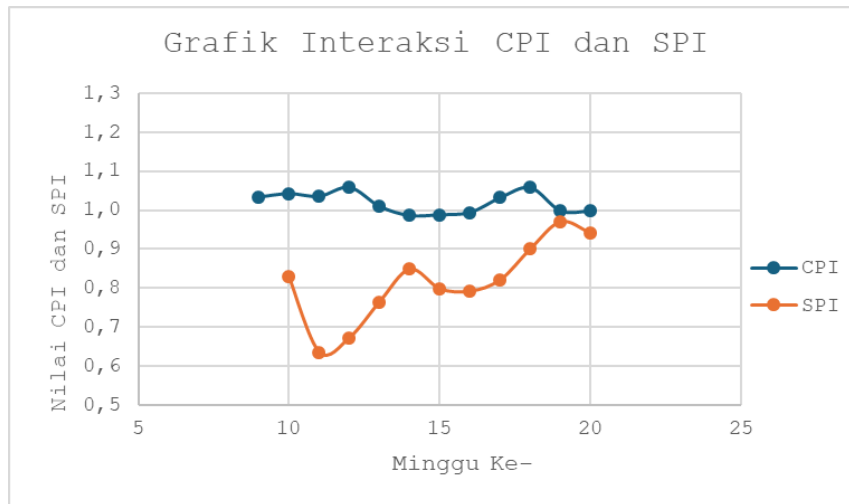
Performa Schedule Varians (SV) dan Cost Varians (CV)



Gambar 5. Grafik Interaksi BCWS,BCWP, dan ACWP
Sumber: Hasil Olah Data (Berdasarkan Tabel 5 dan 6), 2024

Berdasarkan grafik yang ditampilkan, nilai Schedule Variance (SV) kumulatif hingga minggu ke-20 tercatat sebesar –Rp 765.070.617,03. Nilai negatif ini secara jelas mencerminkan bahwa kemajuan proyek tertinggal dibandingkan dengan jadwal pelaksanaan yang telah direncanakan. Di sisi lain, Cost Variance (CV) kumulatif pada minggu yang sama menunjukkan angka –Rp 22.584.139,37, yang mengindikasikan bahwa pengeluaran aktual proyek sedikit melebihi nilai pekerjaan yang seharusnya dicapai berdasarkan alokasi anggaran.

Performa Indeks Kinerja Waktu (SPI) dan Indeks Kinerja Biaya (CPI)



Gambar 6. Grafik Interaksi CPI dan SPI

Sumber: Hasil Olah Data (Berdasarkan Tabel 7 dan 8), 2024

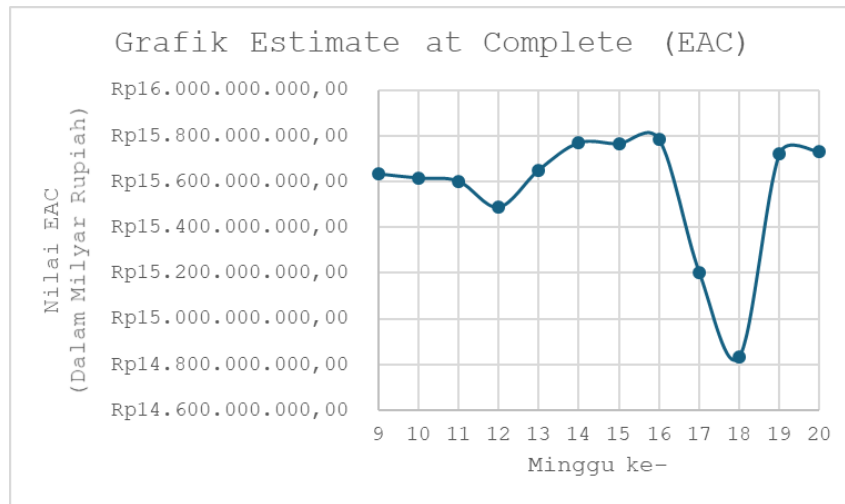
Grafik yang ditampilkan menunjukkan bahwa nilai Schedule Performance Index (SPI) proyek hingga minggu ke-20 berada pada angka 0,94. Nilai ini, yang berada di bawah ambang ideal 1, mencerminkan bahwa efisiensi pelaksanaan jadwal belum sepenuhnya tercapai, karena progres pekerjaan belum sesuai dengan target perencanaan.

Sementara itu, Cost Performance Index (CPI) hingga minggu ke-20 tercatat sebesar 0,998. Nilai ini sangat mendekati angka ideal, yakni 1, yang menandakan bahwa pengelolaan biaya proyek berlangsung dengan tingkat efisiensi yang sangat baik, hampir sepenuhnya sesuai dengan anggaran. Meski demikian, pengeluaran aktual masih sedikit lebih rendah dibandingkan estimasi anggaran berdasarkan bobot pekerjaan yang telah terselesaikan.

Performa Proyek berdasarkan Hasil Analisis EAS (EAC Duration) dan EAC (Cost)

Berdasarkan Hasil analisis terhadap estimasi durasi penyelesaian proyek hingga minggu ke-20 menunjukkan bahwa total waktu pelaksanaan diperkirakan mencapai 26,38 minggu. Temuan ini mengindikasikan potensi keterlambatan sebesar 0,38 minggu, atau sekitar 1,46% dari jadwal awal yang ditetapkan selama 26 minggu. Dengan demikian, terdapat kemungkinan bahwa proyek tidak akan selesai tepat waktu dan sedikit melampaui batas waktu yang telah direncanakan.

Di sisi lain, estimasi total biaya penyelesaian proyek diproyeksikan sebesar Rp 15.730.231.204,13. Jika dibandingkan dengan anggaran awal sebesar Rp 15.698.815.910,00, terdapat selisih sebesar Rp 31.415.294,13, atau sekitar 0,20% dari total rencana anggaran. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi pembengkakan biaya (over budget), meskipun dalam skala yang relatif kecil, yang menandakan bahwa proyek berisiko melebihi batas anggaran yang telah ditentukan.



Gambar 7. Grafik Estimate at Complete (EAC)

Sumber: Hasil Proyeksi EAC (diolah), 2024

Pada Berdasarkan grafik yang disajikan, terlihat bahwa sejak minggu ke-9 hingga minggu ke-20, nilai Earned Value (BCWP) secara konsisten berada cukup jauh di bawah Planned Value (BCWS). Kondisi ini dengan jelas menggambarkan bahwa proyek mengalami keterlambatan signifikan dibandingkan dengan jadwal yang telah dirancang sebelumnya.

Sementara itu, dari sisi kinerja biaya, pada minggu ke-9 dan ke-10, kurva Actual Cost of Work Performed (ACWP) tampak berdekatan dengan BCWP. Hal ini menunjukkan bahwa pada periode tersebut, pengeluaran aktual relatif seimbang dengan nilai pekerjaan yang berhasil diselesaikan sesuai anggaran. Namun, mulai dari minggu ke-11 hingga minggu ke-20, kurva ACWP cenderung berada di bawah BCWP. Pola ini mengindikasikan bahwa biaya aktual yang dikeluarkan lebih rendah dibandingkan estimasi anggaran berdasarkan progres pekerjaan, yang menunjukkan adanya efisiensi dalam penggunaan biaya.

Dari hasil analisis terhadap estimasi biaya hingga minggu ke-20, diproyeksikan bahwa proyek akan mengalami pembengkakan anggaran sekitar Rp 31.415.294,13. Meskipun hanya sekitar 0,20% dari total anggaran awal, kondisi ini tetap menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek belum sepenuhnya berjalan sesuai rencana. Potensi deviasi ini kemungkinan disebabkan oleh efisiensi biaya yang kurang optimal pada beberapa aktivitas atau adanya kendala teknis yang menyebabkan biaya aktual melebihi nilai pekerjaan yang seharusnya dicapai

Ringkasan terkait sisa anggaran dan estimasi waktu penyelesaian proyek secara menyeluruh disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 10. Analisa Keterlambatan berdasarkan EAS dan EAC

Indikator	Nilai Rencana	Nilai Estimasi (hingga akhir)	Selisih (Estimasi - Rencana)	Interpretasi
Waktu Penyelesaian	26 minggu	26,38 minggu	(+0,38 minggu)	Keterlambatan (melebihi rencana)
Total Anggaran Biaya	Rp. 15.698.815.910,00	Rp. 15.730.231.204,13	(+Rp 31.415.294,13)	Pembengkakan Biaya (melebihi anggaran)

Sumber: Hasil Analisis Proyeksi Akhir Proyek, 2024

Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Berdasarkan Observasi dan Wawancara Kontraktor

Hasil observasi lapangan dan wawancara dengan pihak kontraktor mengungkapkan beberapa faktor utama yang menjadi penyebab keterlambatan dalam proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di lingkungan Badan Geologi, yang semula direncanakan selesai dalam

kurun waktu 26 minggu dengan anggaran sebesar Rp 15.698.815.910. Faktor-faktor dominan yang memengaruhi keterlambatan proyek antara lain sebagai berikut:

Pertama, keterlambatan dalam proses pengadaan material tertentu—terutama kabel dan komponen instalasi teknis yang harus diimpor—menyebabkan terhambatnya sejumlah pekerjaan krusial. Keterlambatan ini berkontribusi langsung terhadap menurunnya Schedule Variance (SV) karena aktivitas tidak dapat dilanjutkan sesuai jadwal rencana.

Kedua, kondisi cuaca yang kurang mendukung, khususnya curah hujan tinggi yang terjadi selama musim penghujan di wilayah Bandung, turut mengganggu kegiatan lapangan. Aktivitas seperti pekerjaan tanah dan pengecoran mengalami penundaan, memicu waktu tunggu (idle time) dan tambahan biaya akibat mobilisasi ulang.

Ketiga, perubahan desain dan lingkup pekerjaan selama masa pelaksanaan proyek menambah tantangan tersendiri. Revisi desain membutuhkan proses persetujuan ulang, pembaruan gambar kerja, serta tambahan pengadaan dan pekerjaan fisik. Semua ini berdampak pada peningkatan durasi pelaksanaan dan biaya proyek.

Keempat, keterbatasan tenaga kerja, khususnya yang memiliki keahlian teknis spesifik, menjadi kendala dalam fase penting proyek. Kesulitan dalam memperoleh SDM yang kompeten berdampak pada menurunnya efisiensi pelaksanaan beberapa pekerjaan teknis.

Walaupun capaian fisik proyek telah mendekati 100% dari target, keterlambatan kumulatif sekitar 1,46% tetap tercatat. Untuk mengatasi potensi keterlambatan lebih lanjut, dilakukan evaluasi dan implementasi Change Control Order (CCO) yang menghasilkan sejumlah strategi korektif. Langkah-langkah tersebut meliputi peningkatan kuantitas dan kualitas tenaga kerja secara seimbang, rekrutmen berbasis kompetensi dan pengalaman, serta penguatan koordinasi di lapangan. Upaya ini bertujuan menjaga stabilitas kinerja proyek hingga fase penyelesaian akhir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan pendekatan Earned Value Management (EVM), proyek pembangunan dan penataan infrastruktur di lingkungan Badan Geologi menunjukkan adanya deviasi ringan terhadap rencana awal. Hingga pelaksanaan mencapai minggu ke-20, proyek diperkirakan mengalami keterlambatan waktu sebesar 0,38 minggu atau setara dengan 1,46%, serta mengalami kelebihan biaya sebesar Rp 31.415.294,13, atau sekitar 0,20% dari total anggaran. Meskipun tingkat penyimpangannya relatif kecil, temuan ini menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek belum sepenuhnya sesuai dengan jadwal dan anggaran yang telah ditetapkan.

Beberapa penyebab utama keterlambatan antara lain adalah faktor cuaca ekstrem, keterlambatan pada tahap awal pekerjaan, ketidaksesuaian dalam estimasi volume pekerjaan, kendala dalam distribusi material, serta adanya perubahan lingkup pekerjaan di tengah masa pelaksanaan. Sebagian besar faktor tersebut merupakan kondisi eksternal yang sulit dikendalikan sejak awal. Sebagai bentuk penanganan, pihak kontraktor telah mengambil sejumlah langkah mitigatif, seperti meningkatkan jumlah dan mutu tenaga kerja, melakukan seleksi pekerja berdasarkan kompetensi teknis, serta memperkuat koordinasi antar tim pelaksana di lapangan..

REFERENSI

- Abdurahman, O., Priatna, S. S., Rian Koswara, Suwarna, N., Rusmanto, B., Damayanti, F., Gunawan, R., Dwijayanty, R., Wiguna, K. B., Kurnia, A., Adibrata, W., Ughi, F., Indriasari, I., Nugraha, A., Nukyferi, & Kadarilah, R. S. (2015). *Laporan tahunan Badan Geologi tahun 2014*. Badan Geologi.
- Aprilia, D., & Susilo, D. E. (2021). Pengelolaan keuangan desa dalam upaya meningkatkan pembangunan desa dan pemberdayaan masyarakat desa. *Technomedia Journal*, 6(2). <https://doi.org/10.33050/tmj.v6i2.1733>
- Aryati, E., Alam, S., & Liwaul, L. (2022). Efektivitas pengelolaan dana desa dalam pembangunan infrastruktur (Studi pada Desa Sangia Makmur Kabupaten Bombana). *PAMARENDA: Public Administration and Government Journal*, 1(3). <https://doi.org/10.52423/pamarenda.v1i3.24437>
- Bahtera, M., & Herizal, H. (2022). Pemberdayaan masyarakat dalam program pembangunan infrastruktur pedesaan. *Jurnal Sains Riset*, 12(3). <https://doi.org/10.47647/jsr.v12i3.846>
- Castollani, A., Puro, S., & Lesmana, M. (2020). Analisis biaya dan waktu pada proyek apartemen dengan metode earned value concept. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 3(1).
- Hariyanto, Y. (2021). Peranan pemerintah desa dalam pembangunan infrastruktur. *Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora*, 12(1). <https://doi.org/10.26418/j-psh.v12i1.46323>
- Kasmira, Alyas, & Sudarmi. (2020). Strategi pemerintah dalam pembangunan infrastruktur jalan di Kabupaten Gowa. *Kajian Ilmiah Mahasiswa Administrasi Publik*, 1(3).
- Nanda Cahyani Putri, & Loveani Yastika Putri. (2020). Analisis pembiayaan non-anggaran pemerintah dalam mendukung pembangunan infrastruktur di Indonesia. *Jurnal Infrastruktur*, 6(2). <https://doi.org/10.35814/infrastruktur.v6i2.1278>
- Nurfaisal, M. D. (2019). Akuntabilitas pengelolaan dana desa dalam pembangunan infrastruktur di Desa Tegalrejo Kecamatan Gedangsari Kabupaten Gunungkidul tahun 2016. *CosmoGov*, 5(1). <https://doi.org/10.24198/cosmogov.v5i1.18432>
- Proaño-Narváez, M., Flores-Vázquez, C., Quiroz, P. V., & Avila-Calle, M. (2022). Earned value method (EVM) for construction projects: Current application and future projections. *Buildings*, 12(3), 301. <https://doi.org/10.3390/buildings12030301>
- Rezouki, S. E., & Baqer, S. M. (2020). The factors affecting on earned value management. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 870(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/870/1/012128>
- Sadikin, S., Hannan, S., & Sunani, U. (2021). Peran pemerintah daerah dalam pembangunan infrastruktur jalan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kecamatan Ulumanda. *Journal Pegguruang: Conference Series*, 3(2). <https://doi.org/10.35329/jp.v3i2.2215>
- Simbolon, D. S., Sari, J., Purba, Y. Y., Siregar, N. I., Salsabilla, R., & Manulang, Y. (2021). Peranan pemerintah desa dalam pembangunan infrastruktur. *Jurnal Kewarganegaraan*, 5(2). <https://doi.org/10.31316/jk.v5i2.1465>
- Suranugraha, H. D. (2016). *Earned value analysis proyek pembangunan Swiss Belhotel Darmo Centrum Surabaya* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).

Yitayih, W. (2020). Application of earned value management (EVM) on performance evaluation of infrastructure projects: A case study of Amhara Road Works Enterprise (ARWE) construction projects. *Discover Civil Engineering*, 1(1), 193. <https://doi.org/10.1007/s44217-020-00002-y>