

Penerapan Metode Nilai Hasil terhadap Evaluasi Kinerja Proyek: Studi Pengendalian Waktu dan Biaya

The Application of the Earned Value Method in Project Performance Evaluation: A Study on Time and Cost Control

Harmes^{1*}

^{1*}Prodi Teknik Sipil, Universitas Jambi, Jl. Jambi – Muara Bulian No. KM. 15, Jambi, Indonesia

Email: harmes@unja.ac.id

Article history: Received 02-02-2023, Accepted 28-02-2024, Published 29-02-2024

Abstrak

Kinerja proyek merupakan parameter utama dalam menilai keberhasilan proyek, dengan ketidaksesuaian biaya, jadwal, dan kualitas sering menjadi penyebab kinerja yang buruk. Metode Nilai Hasil (Earned Value) digunakan untuk mengevaluasi dan mengendalikan biaya serta jadwal proyek. Studi pada proyek Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS menunjukkan hasil yang kurang memuaskan dengan nilai CV = Rp. -187.304.628,90, CPI = 0.699, SV = Rp. -187.160.326,42, dan SPI = 0.700. Prediksi waktu penyelesaian proyek adalah 229 hari, melebihi kontrak 190 hari, dengan keterlambatan 39 hari. Pada minggu ke-14, progres aktual proyek hanya 30.22% dari target 43.19%, mengalami deviasi 12.97%. Evaluasi ini menunjukkan proyek mengalami kerugian biaya dan keterlambatan jadwal berdasarkan metode Nilai Hasil.

Kata kunci: Biaya; Evaluasi kinerja proyek; Metode Nilai Hasil; Waktu

Abstract :

Project performance is a key parameter in assessing project success, with discrepancies in cost, schedule, and quality often causing poor performance. The Earned Value Method is used to evaluate and control project costs and schedules. A study on the Sei Ketalo Besar CS Bridge Rehabilitation project showed unsatisfactory results, with CV = Rp. -187,304,628.90, CPI = 0.699, SV = Rp. -187,160,326.42, and SPI = 0.700. The projected completion time is 229 days, exceeding the contractual 190 days, resulting in a 39-day delay. By week 14, actual project progress was only 30.22% compared to the planned 43.19%, with a deviation of 12.97%. This evaluation indicates cost overruns and schedule delays based on the Earned Value Method..

Keywords: Cost; Project Performance Evaluation; Earned Value Method; Time

1. Pendahuluan

Biaya, mutu, dan waktu merupakan tiga elemen utama yang menjadi fokus dalam setiap proyek konstruksi. Mutu yang ditetapkan dalam proyek adalah indikator keberhasilan yang mencerminkan pencapaian tujuan proyek tersebut. Sebuah proyek dapat dianggap berhasil apabila diselesaikan sesuai dengan spesifikasi mutu yang telah ditentukan. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknik perencanaan dan penjadwalan yang tepat untuk mendukung pengelolaan proyek secara efektif dan efisien [1-3].

Kinerja proyek umumnya dijadikan parameter untuk menilai keberhasilan atau kegagalan proyek tersebut [4]. Manajemen proyek yang tidak memperhatikan kinerja dapat berisiko menurunkan efektivitas pelaksanaan proyek dan merugikan pihak terkait. Salah satu penyebab buruknya kinerja proyek sering kali disebabkan oleh ketidaksesuaian antara anggaran biaya, jadwal pelaksanaan, dan kualitas hasil pekerjaan dengan rencana semula. Dampak dari buruknya kinerja proyek tidak hanya berpengaruh pada aspek finansial, namun juga dapat merusak reputasi perusahaan yang mengelola proyek tersebut [5,6].

Sebaliknya, kinerja proyek yang optimal tercermin dari kesesuaian antara hasil pekerjaan dengan rencana yang telah ditetapkan, di mana biaya dan jadwal pelaksanaan lebih rendah dari yang direncanakan, serta kualitas produk sesuai dengan standar mutu yang diinginkan. Evaluasi kinerja proyek secara berkala sangat penting untuk memastikan proyek berjalan sesuai dengan rencana. Evaluasi ini biasanya dilakukan terhadap aspek biaya dan jadwal secara menyeluruh, karena keduanya saling berkaitan dalam pencapaian tujuan proyek [7].

Pada paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS, yang merupakan bagian dari proyek Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Jambi dan didanai oleh APBN tahun 2022 mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya disebabkan oleh beberapa faktor antara lain cuaca yang kurang mendukung. Berdasarkan laporan mingguan, terdapat variasi kemajuan proyek yang tercatat, dengan keterlambatan yang terjadi pada minggu ke-2 hingga ke-14, namun kemajuan mulai tercatat pada minggu berikutnya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi kemajuan proyek menggunakan metode nilai hasil (earned value). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kinerja proyek, serta memberikan dasar bagi manajemen untuk mengambil kebijakan atau perubahan metode pelaksanaan guna mengurangi pembengkakan biaya atau keterlambatan yang mungkin terjadi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran tentang kinerja proyek, tetapi juga menjadi referensi untuk perbaikan dalam pelaksanaan proyek-proyek selanjutnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja dalam pelaksanaan proyek paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS dengan menerapkan metode nilai hasil (earned value). Metode ini digunakan untuk menilai kemajuan proyek secara objektif berdasarkan parameter biaya, waktu, dan mutu yang telah direncanakan. Penelitian ini juga sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan, khususnya dalam pengelolaan dan pengendalian proyek konstruksi, yang terus berkembang mengikuti tantangan dan kebutuhan dalam industri tersebut.

a. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menggunakan metode nilai hasil (earned value). Metode nilai hasil (earned value) merupakan suatu konsep perhitungan anggaran biaya sesuai dengan pekerjaan yang telah diselesaikan (budgeted cost of work performed).

b. Waktu dan Tempat Penelitian

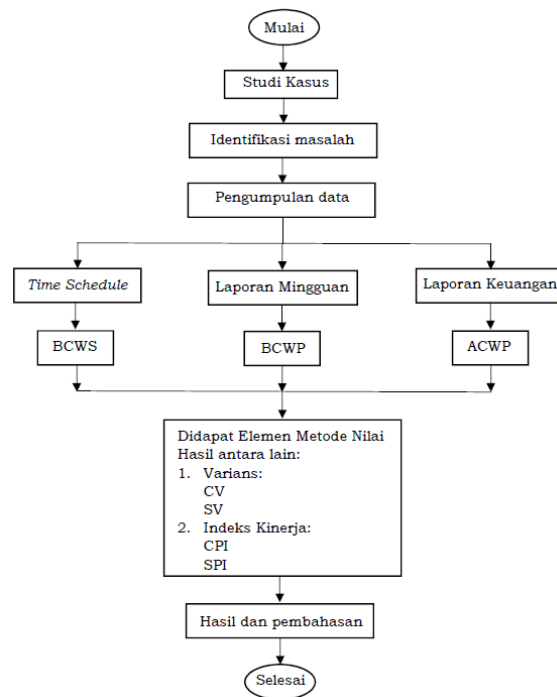
Penelitian ini dilaksanakan di proyek pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS.

c. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian digambarkan pada gambar 1 untuk menjelaskan tahapan yang digunakan dalam penelitian evaluasi kemajuan proyek menggunakan metode nilai hasil (earned value).

Gambar satu merupakan diagram alir yang menggambarkan tahapan evaluasi kinerja proyek menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value Method - EVM). Proses dimulai dengan studi kasus, di mana proyek tertentu dipilih sebagai objek evaluasi. Selanjutnya, dilakukan identifikasi masalah untuk menentukan potensi kendala dalam pelaksanaan proyek, seperti keterlambatan atau pembengkakan biaya. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data dari tiga sumber utama, yaitu time schedule (jadwal pelaksanaan), laporan mingguan, dan laporan keuangan. Dari sumber-sumber ini, diperoleh tiga parameter utama: BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) dari time schedule, BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) dari laporan mingguan, dan ACWP (Actual Cost of Work Performed) dari laporan keuangan.

Berdasarkan data tersebut, dilakukan perhitungan elemen metode nilai hasil, yang mencakup varians dan indeks kinerja. Varians terdiri dari Cost Variance (CV) yang mengukur selisih antara biaya yang direncanakan dan biaya aktual, serta Schedule Variance (SV) yang menunjukkan selisih antara progres pekerjaan yang direncanakan dan realisasi di lapangan. Selain itu, indeks kinerja yang dihitung mencakup Cost Performance Index (CPI) untuk mengukur efisiensi biaya proyek dan Schedule Performance Index (SPI) untuk menilai efisiensi waktu pelaksanaan. Hasil analisis dari metode ini kemudian dibahas dalam tahap hasil dan pembahasan, sebelum proses evaluasi proyek dinyatakan selesai. Secara keseluruhan, diagram ini menjelaskan bagaimana Metode Nilai Hasil digunakan untuk menilai kinerja proyek berdasarkan aspek waktu dan biaya, sehingga dapat mengidentifikasi apakah proyek berjalan sesuai rencana atau mengalami deviasi yang signifikan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan Metode Nilai Hasil:

- a. Tahap pengumpulan data
Tahapan yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data untuk melakukan evaluasi kinerja proyek.
- b. Tahap input
Tahap dimana penulis memasukkan data-data yang didapat ke dalam formula pada Metode Nilai Hasil.
- c. Tahap analisis
Tahap di mana penulis melakukan penyelesaian terhadap data-data yang telah di-input ke dalam formula Metode Nilai Hasil.
- d. Tahap output
Tahap di mana penulis memperoleh nilai dari tiap elemen penilaian atau varian pada Metode Nilai Hasil.
- e. Tahap pengambilan keputusan
Tahap di mana penulis melakukan penarikan kesimpulan dari hasil yang diperoleh dari tahap output dengan kriteria yang dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Elemen Nilai Hasil

No	Indikator	Varian	Nilai	Kinerja	Nilai	Penilaian
1	Biaya	CV	+	CPI	>1	Untung
		CV	0	CPI	=1	Biaya aktual = biaya rencana
		CV	-	CPI	<1	Rugi
2	Jadwal	SV	+	SPI	>1	Lebih cepat dari jadwal
		SV	0	SPI	=1	Sesuai jadwal
		SV	-	SPI	<1	Terlambat dari jadwal

d. Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa metode sebagai berikut.

1. Metode literatur

Pada metode ini, penulis mengumpulkan data sekunder yang relevan untuk mendukung proses evaluasi kinerja proyek. Data yang diperoleh meliputi penelitian terdahulu yang membahas evaluasi kinerja proyek dengan menggunakan metode nilai hasil (earned value).

2. Metode observasi

Pada metode ini, penulis melakukan observasi langsung pada Paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS. Penulis bertemu dengan pihak terkait, yaitu pihak Pejabat Pembuat Komitmen dan Manajer proyek tersebut, untuk memperoleh informasi terkait pekerjaan yang sedang dilaksanakan di lapangan serta dokumen pelaporan yang ada.

Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang terdiri dari beberapa jenis informasi berikut:

a. Time Schedule

Time schedule adalah rencana waktu penyelesaian untuk setiap item pekerjaan konstruksi secara rinci dan berurutan. Data ini mencakup bobot pekerjaan dan nilai kontrak masing-masing item pekerjaan. Dalam proses evaluasi kinerja proyek, time schedule digunakan untuk menganalisis kemajuan atau keterlambatan proyek serta untuk menghitung nilai Budgeted Cost for Work Scheduled (BCWS). Nilai BCWS dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$BCWS = \%Progres\ Rencana \times Nilai\ Anggaran \quad (1)$$

b. Laporan Mingguan

Laporan mingguan adalah bentuk pertanggungjawaban tertulis mengenai kegiatan yang telah dilaksanakan selama satu minggu [8]. Laporan ini dibuat oleh kontraktor atau konsultan pengawas untuk diserahkan kepada pemilik proyek (owner). Laporan mingguan menyajikan bobot pekerjaan yang telah diselesaikan dalam periode pelaporan, yang kemudian digunakan dalam evaluasi kinerja proyek untuk menghitung nilai Budgeted Cost for Work Performed (BCWP) dan Actual Cost for Work Performed (ACWP). Nilai BCWP dihitung dengan rumus berikut:

$$BCWP = \%Progres\ Realisasi \times Nilai\ Anggaran \quad (2)$$

Sementara itu, nilai ACWP diperoleh dari laporan keuangan yang mencatat biaya aktual yang dikeluarkan untuk pekerjaan proyek tersebut. Macam data, bagaimana data dikumpulkan, dengan instrumen yang mana data dikumpulkan, dan bagaimana teknis pengumpulannya, perlu diuraikan secara jelas dalam bagian ini.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

a. Budgeted Cost for Work Schedule (BCWS)

Budgeted Cost for Work Schedule (BCWS), atau anggaran biaya menurut jadwal, diperoleh dari biaya rencana yang tercantum dalam time schedule. Nilai BCWS dihitung dengan mengalikan persentase kumulatif progres rencana setiap minggu dengan nilai Budget at Completion (BAC). Persentase kumulatif progres rencana ini diperoleh melalui analisis kurva S, yang memuat detail pekerjaan, bobot pekerjaan, serta persentase progres rencana untuk setiap item pekerjaan [9, 10].

Nilai Budget at Completion (BAC) adalah total nilai kontrak proyek yang diperoleh setelah dikurangi dengan pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai BAC dihitung berdasarkan rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang mencakup estimasi biaya keseluruhan proyek. Data hasil analisa perhitungan BCWS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Perhitungan BCWS

Minggu ke-	Kumulatif Progres Rencana (%)	Nilai BCWS (Rp.)
1	0.31	4.473.377,12
2	0.63	9.091.056,72
3	1.07	15.440.366,17

Minggu ke-	Kumulatif Progres Rencana (%)	Nilai BCWS (Rp.)
4	1.51	21.789.675,63
5	3.15	45.455.283,59
6	6.49	93.652.314,45
7	10.43	150.507.494,57
8	15.22	219.628.386,13
9	20.60	297.263.124,46
10	25.01	360.900.521,49
11	28.62	412.993.719,51
12	33.01	476.342.511,57
13	38.66	557.873.417,06
14	43.19	623.242.443,94

b) Budgeted Cost for Work Performed (BCWP)

Budgeted Cost for Work Performed (BCWP) adalah anggaran biaya yang dihitung berdasarkan progres realisasi proyek. Nilai BCWP diperoleh dengan mengalikan persentase kumulatif progres realisasi dengan nilai total Rencana Anggaran Biaya (Budget at Completion atau BAC) untuk suatu pekerjaan konstruksi.

Persentase kumulatif progres realisasi mencerminkan tingkat pencapaian proyek yang tercatat setiap minggu. Nilai persentase ini diperoleh dari laporan progres mingguan yang mencatat capaian pekerjaan. Sementara itu, Budget at Completion (BAC) adalah total nilai kontrak proyek yang dihitung setelah dikurangi Pajak Pertambahan Nilai (PPN). Nilai BAC ini didapatkan dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB), yang berisi estimasi biaya keseluruhan proyek. Data hasil analisa perhitungan BCWP dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Perhitungan BCWP

Minggu ke-	Kumulatif Progres Realisasi (%)	Nilai BCWS (Rp.)
1	0.05	721.512,44
2	0.36	5.194.889,55
3	0.67	9.668.266,67
4	1.30	18.759.323,39
5	2.19	31.602.244,78
6	3.70	53.391.920,41
7	5.14	74.171.478,63
8	7.06	101.877.556,25
9	12.15	175.327.522,43
10	18.98	273.886.121,46
11	20.72	298.994.754,31
12	26.32	379.804.147,36
13	29.83	430.454.320,51
14	30.22	436.082.117,53

(Sumber: CV. Kawat Emas, 2022)

c) Actual Cost for Work Performed (ACWP)

Actual Cost for Work Performed (ACWP) adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dalam periode tertentu. Biaya ACWP mencakup biaya material, biaya upah, dan biaya penggunaan alat. Total biaya ini dihitung dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan untuk setiap item pekerjaan yang dilaksanakan. Data hasil analisa perhitungan ACWP dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Analisa Perhitungan ACWP

Minggu ke-	Jumlah (Rp.)	Biaya ACWP (Rp.)
1	4.473.377,12	4.473.377,12
2	4.473.377,12	8.946.754,23
3	6.493.611,94	15.440.366,17
4	6.349.309,45	21.789.675,63
5	23.809.910,45	45.599.586,08
6	48.052.728,37	93.652.314,45
7	56.855.180,11	150.507.494,57
8	69.120.891,56	219.628.386,13
9	77.634.738,33	297.263.124,46
10	63.781.699,52	361.044.823,98
11	51.948.895,54	412.993.719,51
12	63.493.094,54	476.486.814,06
13	81.386.603,01	557.873.417,06
14	65.513.329,37	623.386.746,43

d) Perhitungan Varians dan Indeks Kinerja

Varians dan indeks kinerja adalah elemen penting yang digunakan untuk menilai dan menganalisis kinerja suatu proyek konstruksi. Perhitungan masing-masing elemen ini digunakan untuk memberikan gambaran mengenai pencapaian proyek. Salah satu elemen yang digunakan adalah:

a. AVarians Biaya/Cost Varians (CV)

Varians biaya (CV) dihitung sebagai selisih antara biaya berdasarkan progres realisasi (Budgeted Cost for Work Performed / BCWP) dan biaya aktual (Actual Cost for Work Performed / ACWP). Data hasil analisa perhitungan Nilai Varians CV dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Nilai Varians SV

Minggu ke-	SV (Rp.)
1	-3.751.864,68
2	-3.896.167,17
3	-5.772.099,50
4	-3.030.352,24
5	-13.853.038,81
6	-40.260.394,04
7	-76.336.015,94
8	-117.750.829,88
9	-121.935.602,02
10	-87.014.400,02
11	-113.998.965,20
12	-96.538.364,20
13	-127.419.096,55
14	-187.160.326,42

c. Indeks Kinerja Biaya/Cost Performance Index (CPI)

Indeks kinerja biaya (CPI) didapat dari perbandingan antara biaya berdasarkan progres realisasi (BCWP) dan biaya aktual (ACWP). Data hasil analisa perhitungan Nilai Indeks Kinerja CPI dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Nilai Indeks Kinerja CPI

Minggu ke-	CPI
1	0,161
2	0,580
3	0,626
4	0,861
5	0,693
6	0,570
7	0,493
8	0,464
9	0,590
10	0,759
11	0,724
12	0,797
13	0,772
14	0,699

d. Indeks Kinerja Jadwal/Schedule Performance Index (SPI)

Indeks kinerja jadwal (SPI) didapat dari perbandingan antara biaya berdasarkan progres realisasi (BCWP) dan biaya berdasarkan progres rencana (BCWS). Data hasil analisa perhitungan Nilai Indeks Kinerja SPI dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Nilai Indeks Kinerja SPI

Minggu ke-	SPI
1	0,161
2	0,571
3	0,626
4	0,861
5	0,695
6	0,570
7	0,493
8	0,464
9	0,590
10	0,759
11	0,724
12	0,797
13	0,772
14	0,700

e. Prediksi biaya penyelesaian akhir proyek (Estimate at Completion/EAC) dan Prediksi total waktu proyek (Estimate All Schedule/EAS)

Berdasarkan kontrak paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS nilai Budget at Completion (BAC) pada paket pekerjaan tersebut sebesar Rp. 1.443.024.876,00 dengan lama waktu pelaksanaan selama 190 hari kalender. Saat periode pelaporan minggu ke-14 waktu pelaksanaan proyek yang telah dijalani selama 98 hari dengan nilai elemen, varians dan indeks kinerja pada periode pelaporan minggu ke-14 ini diketahui sebagai berikut.

BAC = Rp. 1.443.024.876,00

BCWP = Rp. 436.082.117,53

CPI	= 0.699
SPI	= 0.700
ACWP	= Rp. 623.386.746,43
Waktu pada periode pelaporan	= 98 hari
Sisa waktu pelaksanaan	= 92 hari

Sehingga didapat prediksi biaya penyelesaian akhir proyek Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS ini adalah sebagai berikut.

$$EAC=ACWP+((BAC-BCWP))/((CPI \times SPI))$$

$$EAC=Rp.623.386.746,43+((Rp.1.443.024.876,00-Rp.436.082.117,53))/((0.699 \times 0.700))$$

$$EAC=Rp.2.681.311.878,82$$

Sedangkan untuk prediksi total waktu pelaksanaan paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS ini adalah sebagai berikut.

$$EAS=Waktu\ periode\ pelaporan\ + (Sisa\ waktu\ kontrak)/SPI$$

$$EAS=98\ hari\ + (92\ hari)/0.700$$

$$EAS=229\ hari$$

Pada minggu ke-14, kondisi Paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS menunjukkan dalam penggunaan biaya belum efisien. Hal ini tercermin dari nilai Cost Variance (CV) yang negatif, yakni sebesar Rp. -187.304.628,90, serta Cost Performance Index (CPI) yang lebih kecil dari 1, yaitu 0.699. Kedua indikator ini mengindikasikan bahwa pengeluaran biaya yang dilakukan kontraktor melebihi anggaran yang telah direncanakan, sehingga kinerja biaya pada periode pelaporan ini dinilai kurang optimal.

Dari sisi jadwal, kondisi proyek juga memperlihatkan kinerja yang kurang memadai. Schedule Variance (SV) tercatat negatif sebesar Rp. -187.160.326,42, sementara Schedule Performance Index (SPI) bernilai 0.700, yang juga lebih rendah dari 1. Ini menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dalam pelaksanaannya, dan progres pekerjaan berada di bawah jadwal yang telah ditentukan.

Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi kinerja Paket Pekerjaan Rehabilitasi Jembatan Sei. Ketalo Besar CS menggunakan metode Nilai Hasil, beberapa kesimpulan dapat diambil adalah kinerja Waktu dan Biaya: Indikator kinerja waktu dan biaya menunjukkan hasil yang kurang baik, dengan nilai Cost Variance (CV) sebesar Rp. -187.304.628,90 dan Cost Performance Index (CPI) sebesar 0.699, yang lebih kecil dari 1. Begitu pula dengan Schedule Variance (SV) sebesar Rp. -187.160.326,42 dan Schedule Performance Index (SPI) sebesar 0.700, yang juga kurang dari 1. Prediksi waktu penyelesaian proyek berdasarkan evaluasi adalah 229 hari, sementara waktu yang tertera dalam kontrak adalah 190 hari, yang berarti proyek diperkirakan mengalami keterlambatan sebesar 39 hari. Realisasi Pelaksanaan: Berdasarkan laporan mingguan pada minggu ke-14, progres fisik proyek tercatat sebesar 30.22%, sedangkan progres yang direncanakan adalah 43.19%. Hal ini menyebabkan terjadinya deviasi negatif sebesar 12.97%, yang mengindikasikan bahwa realisasi pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Kondisi Proyek: Pada periode pelaporan minggu ke-14, proyek ini mengalami kerugian dari segi biaya dan keterlambatan dari segi jadwal. Hal ini dapat dilihat dari indikator yang digunakan dalam metode Nilai Hasil, yang mengindikasikan ketidaksesuaian antara kinerja yang diharapkan dan kondisi aktual di lapangan.

Daftar Pustaka

- [1] Susanto. (2009). Evaluasi kinerja waktu dan biaya pada proyek bangunan bertingkat dengan pendekatan metode earned value. Depok: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Indonesia.
- [2] Soeharto, I. (1999). Manajemen proyek (dari konseptual sampai operasional). Jakarta: Anggota IKAPAI.

- [3] Wideasanti, I., & Lenggogeni. (2013). Manajemen konstruksi. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [4] Hidayah, N., Natalia, M., Misriani, M., Mirani, Z., & Partawijaya, Y. (2019). Analisis dan evaluasi kinerja proyek pembangunan gedung shelter SDN 27 Lembang Pesisir Selatan dengan metode earned value. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Padang*, 6(2), 71–77.
- [5] Nurtsani, R. A., Septiadi, D. R., & Suharyanto, S. (2017). Pengendalian biaya dan waktu proyek dengan metode konsep nilai hasil (earned value). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(4), 460–470.
- [6] Ma'ruf, S. (2018). Evaluasi kinerja waktu dan biaya berdasarkan konsep nilai hasil pada proyek apartemen Tower Benson Surabaya.
- [7] Wahab, B. (2018). Penilaian pengendalian biaya dan waktu pada proyek peningkatan jalan menggunakan metode earned value. *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 401–408.
- [8] Rahmanto, T., & Janizar, S. (2022). Pengendalian biaya dan waktu dengan metode earned value proyek Familia Urban Bekasi. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia (JTSC)*, 3(2), 331–342.
- [9] Kristiana, R., & Nasirin, K. (2020). Penerapan earned value analysis sebagai evaluasi kinerja proyek dari segi biaya dan waktu. *Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 43–49.
- [10] Perdana, K. A., & Widjajakusuma, J. (2022). Evaluasi kinerja dengan penerapan metode earned value analysis terhadap waktu dan biaya proyek (studi kasus gedung showroom mobil mewah di Jakarta). *Journal of Syntax Literate*, 7(9).