

Standarisasi Kinerja Waktu Dan Biaya Dengan Metode Earned Value Pada Tahap Pekerjaan Struktur Proyek

Andre Agitiya Wahyu¹, Amri Gunasti¹, Ilanka Cahya Dewi¹

Universitas Muhammadiyah Jember

DOI: <https://10.47134/scbmej.v1i1.2138>

*Correspondensi: Andre Agitiya wahyu

Email: andreagitiya8@gmail.com

Published: 16 January 2024



Copyright © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Abstrak: Proyek Millenium Home Center Jember mengalami keterlambatan, karena ada perbedaan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan tidak sesuai dengan prestasi pekerjaan yang telah dijadwalkan dan perbedaannya disini bernilai negatif. Oleh karena itu, penelitian tentang analisis indeks biaya dan indeks kinerja jadwal pada proyek Millenium Home Center Jember biaya tidak ada kekurangan dan realisasi pekerjaan penyelesaian di lapangan terlambat. Tujuan penelitian ini untuk menghitung CPI dan SPI. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Earned Value Analysis. Hasil penelitian menunjukkan Varian jadwal (SV) bernilai negatif yaitu sebesar -Rp.30.940.091,57. Sedangkan nilai (CV) selama 15 minggu bernilai positif sebesar Rp.16.779.031,46,- dari selisih biaya BCWP Rp. 47.719.123 dan ACWP Rp. 30.940.091,- berarti proyek tidak mengalami kerugian.

Kata Kunci: CPI, SPI, Earned Value

Abstrak: The Jember Millennium Home Center Project experienced delays, because there was a difference between the costs that should have been spent not in accordance with the scheduled work performance and the difference here is negative. Therefore, research on cost index analysis and schedule performance index on the Jember Millennium Home Center project has no shortage of costs and the realization of completion work in the field is late. The purpose of this research is to calculate CPI and SPI. The method used in this research is Earned Value Analysis. The results showed that the Schedule Variant (SV) had a negative value of -Rp.30,940,091.57. While the value (CV) for 15 weeks has a positive value of Rp. 16,779,031.46, - from the difference in BCWP fees of Rp. 47,719,123 and ACWP Rp. 30,940,091, - means the project does not suffer losses.

Keywords: CPI, SPI, Earned Value

PENDAHULUAN

Pekerjaan struktural yang merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki porsi besar dalam suatu proyek, sehingga perlu dilakukan pemantauan dan pengendalian yang tepat untuk penyelesaian tepat waktu dan sesuai biaya (Fauzan et al., 2022). Sehingga salah satu metode yang digunakan dalam menghitung keterlambatan suatu proyek tepatnya pada pekerjaan struktur adalah *Earned Value Analysis*. Untuk mengetahui kinerja proyek dalam hal biaya dan waktu perlu adanya evaluasi terhadap indeks pekerjaan antara biaya anggaran pekerjaan yang telah dikerjakan dengan biaya yang di anggarkan sesuai jadwal dan performa biaya terhadap pelaksanaan proyek di lapangan (Khairunnisa et al., 2020).

Dalam pelaksanaan pengawasan dan pengendalian proyek, analisis varians digunakan secara keseluruhan menggunakan beberapa indikator kinerja yaitu CPI atau, SPI atau indeks kinerja jadwal dan EAC atau estimasi penyelesaian (Project Management Institute, 2017). Pada penelitian ini menghitung analisis Indeks Kinerja Jadwal (SPI) dan

Analisis Indeks Kinerja Biaya (CPI). Sehingga dari hasil tinjauan, penelitian menerapkan perbandingan terhadap proyek – proyek yang sudah berjalan. (Yomelda & Christino, 2015), menyatakan bahwa tinjauan kinerja proyek selama 8 minggu didapat hasil kinerja jadwal proyek (SPI) sebesar 0,58281 ($SPI < 1$) proyek mengalami keterlambatan dan Indeks Kinerja Biaya (CPI) sebesar 0,92373 ($CPI < 1$). (Muhammad & Retno, 2015), menyatakan bahwa tinjauan yang dilakukan selama 8 minggu memaparkan kinerja waktu proyek (SPI) sebesar 0,838 ($SPI < 1$) proyek mengalami keterlambatan dan indeks biaya sebesar 1.424 biaya pelaksanaan lebih rendah dari perkiraan. (Dini, 2013), menyatakan bahwa tinjauan kinerja proyek pada hasil penelitian tersebut nilai Kinerja waktu proyek (SPI) sebesar 1,14 proyek telah mengalami percepatan dan Indeks Kinerja Biaya (CPI) sebesar 0,99 artinya biaya proyek yang telah dikeluarkan lebih besar dari yang dianggarkan (Castollani & Puro, 2020). dari hasil tinjauan yang telah berjalan, adapun perbedaan atau kesamaan terhadap hasil penelitian yang telah saya lakukan, penelitian yang meninjau kinerja proyek selama 15 minggu didapat hasil Indeks Kinerja Jadwal proyek (SPI) sebesar 0,62 ($SPI < 1$) yang berarti proyek mengalami keterlambatan dan Indeks kinerja biaya adalah sebesar 1,62 yang berarti biaya pelaksanaan proyek lebih kecil dengan yang dianggarkan (Putra, 2021).

Oleh karena itu penelitian mengenai Perhitungan Indeks kinerja waktu dan biaya dapat diketahui seberapa besar performa pekerjaan yang terlaksana dilapangan sehingga keterlambatan suatu proyek dapat diketahui (Dewaji et al., 2023). Hasil penelitian analisis indeks kinerja jadwal (SPI) dan analisis indeks kinerja biaya (CPI) akan menjadi patokan atau panduan mengenai kinerja pekerjaan suatu proyek dilapangan sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan indeks kinerja dari jadwal anggaran yang telah dilakukan dengan biaya yang dianggarkan sesuai dan kinerja biaya pada pelaksanaan proyek di lapangan (Johari & Islami, 2022).

METODE

Metode earned value memberikan informasi tentang status proyek pada selama periode pelaporan dan informasi prediktif tentang biaya dan waktu untuk menyelesaikan semua pekerjaan berdasarkan indikator kinerja pada saat laporan (Dewa Ketut Sudarsana, 2008). Lokasi penelitian berada tepat di jalan strategis nasional dimana jalan tersebut penghubung jalan 2 kabupaten yaitu Kabupaten Jember dan Kabupaten Banyuwangi. Proyek pembangunan Depo Millenium Home Center Jember yang berlokasi di jl. Letjen S.parman No 91, kali Oktak, Kel. Karangrejo Kec. Sumbersari Kab. Jember, Jawa Timur. Dengan mengumpulkan bahan kajian dari kajian literatur, baik dalam bentuk karya yang dipublikasikan secara umum maupun dengan mengembangkan penelitian yang berasal dari gabungan data primer dan sekunder. Data primer ini diperoleh melalui diskusi dengan pihak terkait pelaksanaan proyek seperti pemangku kepentingan dan pekerja (Purnomo et al., 2019). Data primer meliputi Rencana Anggaran Biaya, Jadwal Proyek dan Kurva S. Data sekunder adalah informasi publik yang dikumpulkan oleh orang, biasanya

gratis, lebih murah dan lebih mudah untuk diperoleh. Data sekunder biasanya disediakan oleh pihak ketiga harus melakukan wawancara atau survei lapangan (Susanti et al., 2019).

Indeks kinerja biaya (CPI) adalah perbandingan antara biaya menurut prestasi terhadap biaya yang telah dikeluarkan (Soeharto, 1995). Untuk menghitung indeks kinerja

biaya (CPI) dapat dirumuskan :
$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

Indeks kinerja jadwal (SPI) adalah perbandingan biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah dilaksanakan terhadap biaya yang telah dikeluarkan menurut rencana dalam waktu tertentu (Soeharto, 1995). Untuk menghitung

indeks kinerja jadwal (SPI) dapat digunakan rumus :
$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$
 (Pratama et al., 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pelaksanaan konstruksi dapat diartikan suatu kegiatan pembangunan prasarana dengan cara yang telah diketahui untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan (Onibala Etika Christin, Revo L. Inkiriwang, & Mochtar Sibi, 2018). Dalam pelaksanaan proyek merupakan kegiatan pekerjaan konstruksi dalam kurun waktu terbatas (Ervianto, 2002). Penelitian ini menganalisa data menggunakan metode nilai hasil dengan menghitung analisis indeks kinerja jadwal (SPI) dan analisis indeks kinerja biaya (CPI).

Oleh karenanya, dalam penelitian ini juga diupayakan dengan meninjau secara langsung obyek penelitian pada proyek pembangunan millenium home center. Hal ini dimaksud agar mendapatkan data yang general dan akurat, sehingga dapat mencapai hasil yang maksimal serta penelitian ini dapat dinilai sebagai karya penelitian yang baik.

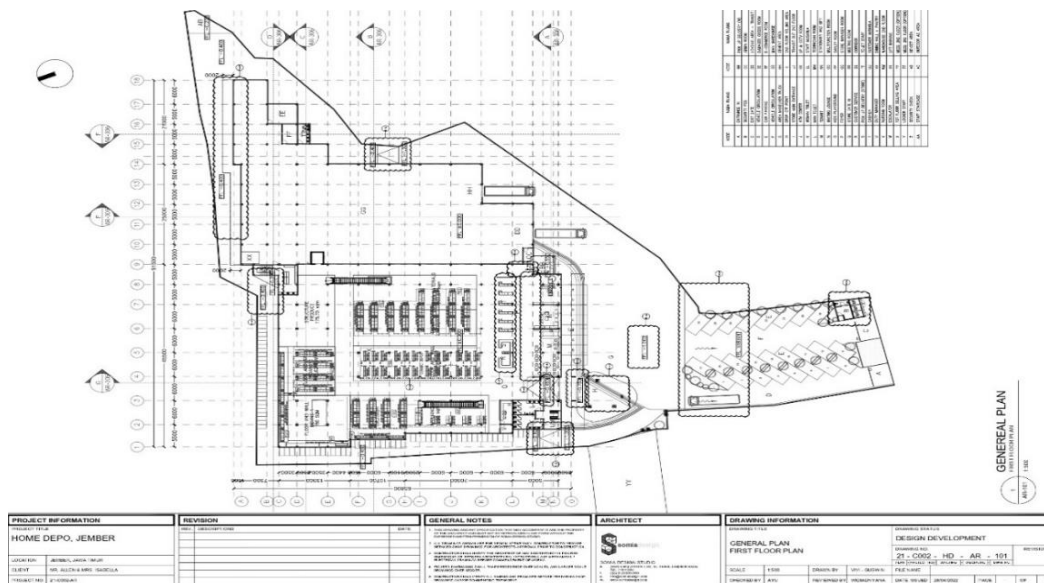
Untuk mengetahui nilai dari hasil indeks jadwal dan indeks kinerja dari biaya pelaksanaan di lapangan adalah dengan menganalisis data laporan pelaksanaan kegiatan dan membandingkannya dengan yang telah direncanakan. Adapun gambaran tampak depan proyek dan shop drawing gambar rencana yang sedang dilakukan.

Gambar 1. Tampak Depan Depo Mhc-Jember



Sumber : Gambar Rencana 3D Mhc – Jember

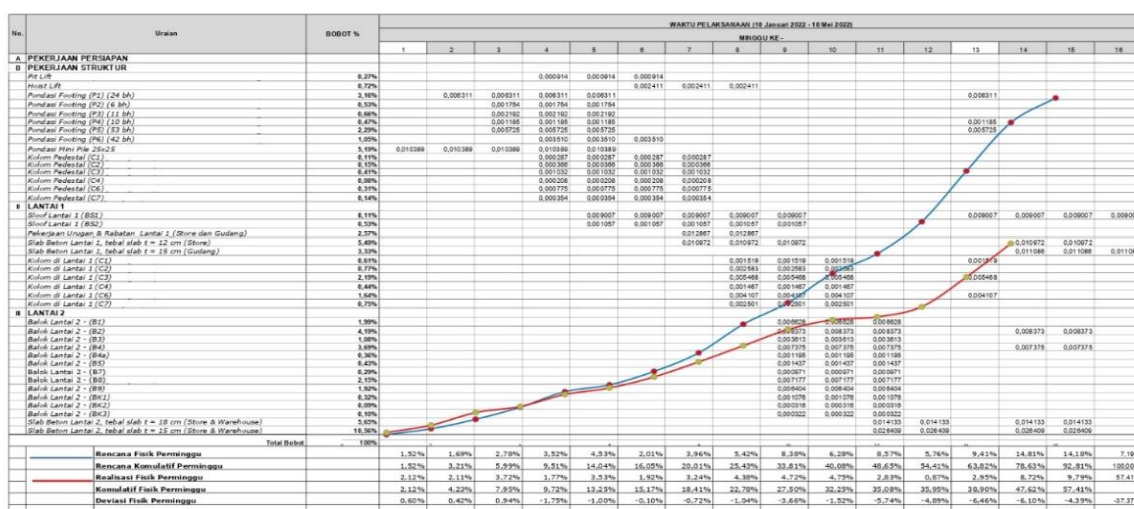
Gambar 2. Shop Drawing



Sumber : Gambar Denah Mhc – Jember

Pada penelitian ini, evaluasi pekerjaan pada tahap pekerjaan konstruksi struktur dilakukan pada minggu ke-1 sampai minggu ke-15. Jadwal pelaksanaan yang digunakan berupa “time schedule” yang merupakan sebuah bentuk kombinasi kurva S yang memperlihatkan sebuah prestasi pekerjaan proyek, dimana kemajuan serta keterlambatan sebuah pekerjaan dapat dilihat dari progress harian yang dijadikan menjadi time schedule pekerjaan, Pada minggu ke 4–15 pekerjaan mengalami kemunduran yang begitu signifikan dimana jika kita lihat pada minggu ke 4 progres rencana dan progres aktual dilapangan memiliki prosentase yang berbeda yakni pada minggu ke 4 progres rencana memiliki prosentase 3,52 % sedangkan prosentase realisasi di lapangan 1,77 %.

Tabel 1. Kurva-S Waktu Pelaksanaan



Dari gambar kurva s rencana dan realisasi dapat dilihat dari minggu 1 sampai 15, kemajuan proyek dibawah dari yang direncanakan, yang berarti waktu pelaksanaan lebih lambat. Minggu 1 sampai minggu ke 3 terlihat progres sama dengan rencana, namun minggu ke 4 – 15 terjadi keterlambatan pekerjaan, sehingga prosentase kemajuan menjadi minus. Secara kumulatif, Kurva-S rencana diatas realisasi. Berbeda dengan penelitian (Prastyono, 2010) menyatakan bahwa waktu pelaksanaan pada hasil penelitian ini menjelaskan bahwa pelaksanaan proyek dari minggu ke 1 sampai dengan minggu ke 19 terjadi deviasi antara rencana jadwal proyek. Selisih keterlambatan lebih lama. Waktu pelaksanaan proyek pembangunan gedung Depo Millenium Home Center Jember menurut rencana adalah dari mulai januari 2022 sampai dengan akhir desember 2022. Data yang diambil dalam penelitian ini adalah data pada saat pekerjaan konstruksi struktur berjalan yaitu pada bulan januari 2022 sampai bulan april 2022. Untuk mengetahui perbandingan kinerja pelaksanaan proyek pada setiap pelaporannya, berikut ini disajikan data – data yang diperoleh dari proyek pembangunan Depo Mhc – Jember, meliputi data kontrol waktu pelaksanaan. Hasil kegiatan kerja lainnya dapat dilihat tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan Rekapitulasi Realisasi RAB

No	Uraian Pekerjaan	Nilai Kontrak	Bobot
1.	Pekerjaan Persiapan	86.018.000	0,81%
2.	Pekerjaan Pit Lift	28.410.128	0,27%
3.	Pekerjaan Hoist Lift	76.552.100	0,72%
4.	Pekerjaan Pondasi	1.400.487.542	13,35%
5.	Pekerjaan Kolom Pedestal	125.588.854	1,21%
6.	Pekerjaan Sloof Lantai 1	897.557.172	8,63%
7.	Pekerjaan Urugan Dan Rabatan Lantai 1	265.235.838	2,57%
8.	Pekerjaan Slab Beton Lantai 1	932.431.914	8,81%
9.	Pekerjaan Kolom Lantai 1	665.620.923	6,40%
10.	Pekerjaan Balok Lantai 1	1.712.229.343	16,62%
11.	Pekerjaan Slab Beton Lantai 2	1.716.013.307	16,22%
Total Biaya Pekerjaan		7.906.145.120	75,62%

(Sumber: Perhitungan RAB MHC,2022)

Pekerjaan yang dimulai dari pekerjaan persiapan sampai pekerjaan slab beton lantai 2 merupakan pekerjaan yang dilaksanakan pada minggu ke 1 hingga minggu ke 15 dengan memiliki total rencana anggaran biaya yang pada tahap pekerjaan struktur proyek pembangunan Gedung Depo Millenium Home Center ini sebesar Rp.7.906.145.120 dengan bobot pekerjaan 75,62% sehingga berbeda dengan penelitian (Muhammad & Retno, 2015), menyatakan bahwa proyek mengalami keterlambatan yang cukup lama 16 minggu dari 83 minggu yang sudah direncanakan. Hasil dari perbedaan ini pekerjaan selesai 100 % tetapi deviasi keterlambatan lebih lama. Berbeda dengan penelitian (Dewa, 2019), hasil dari penelitian menyatakan bahwa proyek pada minggu ke 2 hingga ke 4 memiliki kondisi yang sama dan minggu ke 11 hingga ke 24 biaya menunjukkan tidak sesuai dengan biaya rencana. Dari sebuah permasalahan yang terjadi sehingga penelitian ini memiliki

perbedaan yang utama diantaranya proyek mengalami keterlambatan pada pekerjaan struktur yang di mulai pada minggu ke 5 – 15 dan hanya sampai total keseluruhan selesai proyek 57 %, Biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya yang dianggarkan, pekerjaan yang berada di jalur kritis harus menjadi pekerjaan yang perlu dipercepat mulai dari pekerjaan pondasi.

Tabel 3. Perhitungan Rekapitulasi Pekerjaan Tersisa

No	Uraian Pekerjaan	Nilai Kontrak	Bobot
1.	Pekerjaan Kolom Lantai 2	356.626.642	3,37%
2.	Pekerjaan Atap	2.222.689.080	21,01%
Total Biaya Pekerjaan		2.579.315.721	24,38%

(Sumber: Perhitungan RAB MHC,2022)

Total Rencana Anggaran Biaya pada pekerjaan tersisa pada pembangunan Gedung Depo Millenium Home Center ini sebesar Rp.2.579.315.721 dengan bobot pekerjaan 24,38%. Untuk memproyeksikan keterlambatan waktu dengan menggunakan metode *Earned Value Concept*, hanya dengan melihat laporan mingguan tentang realisasi setiap item pekerjaan, sehingga dapat dilihat bahwa pelaksanaan pekerjaan tersebut mengalami penyimpangan atau kerugian.

Perhitungan Indeks Produktivitas dan Kinerja, Pada indeks produktivitas dan kinerja metode Earned Value terdapat tiga elemen yaitu Indeks Kinerja Jadwal (SPI), Indeks Kinerja Biaya (CPI). Indeks Kinerja Jadwal (SPI) Jika nilai SPI negatif, berarti pengeluaran minggu mengalami kerugian buruk untuk indeks kinerja jadwal pekerjaan ($SPI < 1$ = Buruk), Sementara itu, jika nilai SPI positif, berarti pengeluaran minggu ini baik untuk indeks kinerja jadwal kerja ($SPI > 1$ = Baik). Data SPI diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut: Nilai SPI = 1,39 maka biaya pada minggu ke -1 pelaksanaan sesuai dengan rencana anggaran biaya.

Tabel 4. Schedule Performance Index (SPI)

Minggu	BCWP	BCWS	SPI
1	Rp. 167.380.807,28	Rp.120.065.188,23	1,39
2	Rp. 334.388.198,63	Rp. 253.851.617,85	1,32
3	Rp. 628.559.192,59	Rp. 473.476.248,57	1,33
4	Rp. 768.557.207,57	Rp. 751.955.963,64	1,02
5	Rp. 1.047.635.624,25	Rp. 1.110.000.245,02	0,94
6	Rp. 1.199.122.949,06	Rp. 1.269.241.072,25	0,94
7	Rp. 1.455.213.865,73	Rp. 1.581.980.954,51	0,92
8	Rp. 1.801.365.647,20	Rp. 2.010.345.105,02	0,90
9	Rp. 2.174.164.425,63	Rp. 2.672.797.074,75	0,81
10	Rp. 2.549.824.107,83	Rp. 3.168.938.037,31	0,80
11	Rp. 2.773.374.359,67	Rp. 3.846.107.589,03	0,72
12	Rp. 2.842.431.938,04	Rp. 4.301.621.635,89	0,66
13	Rp. 3.075.550.900,55	Rp. 5.045.587.114,29	0,61

14	Rp. 3.764.670.964,14	Rp. 6.216.810.185,47	0,61
15	Rp. 4.538.779.846,72	Rp. 7.337.892.355,62	0,62

(Sumber: Analisa hasil perhitungan,2023)

Pada tabel 4 kondisi indikator SPI pada hasil biaya BCWP dengan BCWS pekerjaan yang berlangsung kurangnya 15 minggu yang disesuaikan dengan waktu penyelesaian rencana. Indikasi buruk dapat diartikan bahwa pekerjaan tersebut memiliki indeks SPI di bawah 1 dimana sedang terjadi kemunduran progress dan biaya yang dapat mengakibatkan terhadap kinerja pekerja dan faktor lainnya. Indikasi buruk terjadi pada minggu ke 5 hingga 15 dimana kondisi pekerjaan mengalami kemunduran. Jadi, untuk memperkirakan penyelesaian pelaksanaan proyek, total SPI sebesar 0,62 ($SPI < 1$) perbandingan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (Yomelda & Christino, 2015), tinjauan kinerja proyek selama 8 minggu didapat hasil Indeks Kinerja Jadwal (SPI) sebesar 0,58 ($SPI < 1$) yang berarti proyek mengalami keterlambatan terhadap penyelesaian waktu proyek.

Indeks Kinerja Biaya (CPI) Jika nilai CPI negatif, berarti pengeluaran minggu ini mengalami kerugian buruk bagi indeks kinerja biaya ($CPI < 1$ = Buruk). sedangkan jika nilai CPI positif, berarti pengeluaran minggu ini baik untuk indeks kinerja biaya tenaga kerja ($CPI > 1$ = Baik). Data CPI diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:
CPI Minggu Ke-1

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{\text{Rp. } 167.380.807,28}{\text{Rp. } 47.315.619,05} = 3,54$$

Nilai CPI = 3,54 maka biaya pada minggu ke -1 pelaksanaan sesuai dengan rencana anggaran biaya.

Tabel 5. Indeks Kinerja Biaya (CPI)

Minggu	BCWP	ACWP	CPI	Keterangan
1	Rp. 167.380.807,28	Rp. 47.315.619,05	3,54	BAIK
2	Rp. 334.388.198,63	Rp. 80.536.580,78	4,15	BAIK
3	Rp. 628.559.192,59	Rp. 55.082.944,02	4,05	BAIK
4	Rp. 768.557.207,57	Rp. 16.601.243,93	46,30	BAIK
5	Rp. 1.047.635.624,25	-Rp. 62.364.620,77	-16,80	BURUK
6	Rp. 1.199.122.949,06	-Rp. 70.118.123,18	-17,10	BURUK
7	Rp. 1.455.213.865,73	-Rp. 126.767.088,78	-11,48	BURUK
8	Rp. 1.801.365.647,20	-Rp. 208.979.457,81	-8,62	BURUK
9	Rp. 2.174.164.425,63	-Rp. 498.632.649,12	-4,36	BURUK
10	Rp. 2.549.824.107,83	-Rp. 619.113.929,48	-4,12	BURUK
11	Rp. 2.773.374.359,67	-Rp. 702.733.229,36	-2,59	BURUK
12	Rp. 2.842.431.938,04	-Rp. 459.189.697,85	-1,95	BURUK
13	Rp. 3.075.550.900,55	-Rp. 970.036.213,75	-1,56	BURUK

14	Rp. 3.764.670.964,14	-Rp. 452.139.221,33	-1,54	BURUK
15	Rp. 4.538.779.846,72	-Rp. 2.799.112.508,90	-1,62	BURUK

(Sumber: Analisa hasil perhitungan,2023)

Pada tabel 5 kondisi indikator CPI pada hasil biaya BCWP dengan ACWP pekerjaan yang berlangsung kurangnya 15 minggu yang disesuaikan dengan waktu penyelesaian rencana. Indikasi buruk dapat diartikan bahwa indeks pekerjaan tersebut sedang terjadi kemunduran progress dan biaya yang dapat mengakibatkan terhadap kinerja pekerja dan faktor lainnya. Indikasi buruk terjadi pada minggu ke 5 hingga 15 dimana kondisi pekerjaan mengalami kemunduran. Jadi untuk memperkirakan penyelesaian pelaksanaan proyek, total yang dibutuhkan ialah -1,62 ($CPI > 1$) perbandingan dari hasil penelitian yang dilakukan oleh (RIZKI, 2016), tinjauan kinerja proyek didapat hasil Indeks Kinerja Jadwal (CPI) sebesar 1,14 ($CPI > 1$) yang berarti biaya yang dikeluarkan lebih rendah dari biaya yang dianggarkan tetapi waktu pelaksanaan lebih lama dari yang direncanakan.

SIMPULAN

Setelah dilakukan analisis dan pembahasan serta menjawab tujuan penelitian, didapat beberapa kesimpulan berupa evaluasi sebagai berikut: Pada akhir tinjauan progres pekerjaan selama 15 minggu. Untuk Indeks Kinerja Jadwal (SPI) memiliki nilai sebesar 0,61 kurang dari 1 yang berarti pelaksanaan proyek lebih lambat dari yang telah direncanakan. Nilai Indeks Kinerja biaya (CPI) sebesar 1,54 lebih dari 1 berarti pengeluaran lebih kecil dari anggaran. Artinya pekerjaan tidak terjadi kekurangan biaya sampai minggu ke-15. Varian jadwal (SV) bernilai negatif yaitu sebesar -Rp. 30.940.091,57,- Proyek mengalami keterlambatan, karena ada perbedaan antara biaya yang seharusnya dikeluarkan tidak sesuai dengan prestasi pekerjaan yang telah dijadwalkan dan perbedaannya disini bernilai negatif. Sedangkan nilai (CV) selama 15 minggu bernilai positif sebesar Rp.16.779.031,46,- dari selisih biaya BCWP Rp. 47.719.123 dan ACWP Rp. 30.940.091,- berarti proyek tidak mengalami kerugian. Dari metode Earned Value kondisi ACWP, SPI, CPI, dan SV memiliki kondisi yang sama yaitu pada minggu ke 1 hingga ke 4, dan minggu ke 5 hingga ke 15 biaya menunjukkan tidak sesuai dengan biaya rencana. Pada minggu ke 1 dan ke 4 kondisi biaya sama dengan biaya rencana. Berdasarkan hasil pengamatan, penelitian, dan kesimpulan diatas saran dari penulis adalah sebagai berikut : Untuk meningkatkan kinerja dan mempersingkat waktu pekerjaan dan supaya penyelesaian proyek bisa sesuai dengan waktu yang tertulis dalam kontrak perlu adanya denda atas keterlambatan, Untuk mengantisipasi keterlambatan suatu proyek serta meningkatkan kinerja suatu proyek perlu adanya penambahan jam kerja dan penambahan tenaga kerja dilapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana, N. R., Gunasti, A., & Kuryanto, T. D. (2020). Evaluasi Percepatan Pembangunan Proyek Rusunawa Asn Pemkab Malang Menggunakan Metode Crashing Dengan Sistem Sihft Kerja. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 1-13.
- Arifin, Z. (2023). Studi Perbandingan Porsi Biaya Sumber Daya Konstruksi Berdasarkan Klasifikasi Pembangunan Terhadap Rehabilitasi.
- Castollani, A., & Puro, S. (2020). Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Apartemen Dengan Metode Earned Value Concept. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 3(1), 39–48. <https://doi.org/10.54367/jrkms.v3i1.701>
- D, D. S. (2019). Analisa Hasil Biaya Menggunakan Metode Earned Value Pada Pembangunan Kolam renang Palubara Park Palu Sulawesi Tengah.
- Dewaji, M. R., Utomo, C., & Supani, S. (2023). Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Proyek Revitalisasi RCC RU VI Balongan dengan Metode Probabilistic Earned Value. *Jurnal Teknik ITS*, 12(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i1.108111>
- Dewi, I. C., Amartya, A. A., & Gunasti, A. (2022). Porsi Biaya Material Dan Upah Serta Peralatan Pada Pekerjaan Struktur Jembatan. *Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon*, 58-66.
- Fauzan, R., Munardy, & Miswar, K. (2022). Analisis Waktu Dan Biaya Proyek Peningkatan Jalan Tgk. Muda Lamukta Lhokseumawe Dengan Metode Earned Value. *Jurnal Sipil Sains Terapan*, 5(1), 72–80.
- Gunasti, A., Arifin, Z., & Kuryanto, T. D. (2023). Studi Perbandingan Porsi Biaya Sumber Daya Konstruksi Berdasarkan Klasifikasi Pembangunan Terhadap Rehabilitasi Study Comparative of Construction Resources Cost Based Delevelopment Clasissification to Rehabilitation.
- Gunasti, A., Rofiqi, A., & Priyono, P. (2019). Penerapan Metode Barchart, CPM, PERT dan Crashing Project dalam Penjadwalan Proyek Pembangunan Gedung G Universitas Muhammadiyah Jember. *Rekayasa: Jurnal Teknik Sipil*, 7-12.
- Johari, G. J., & Islami, N. N. (2022). Analisis Biaya dan Waktu menggunakan Metode Earned Value Concept pada Proyek Mbe Well Hook Up. *Jurnal Konstruksi*, 19(1), 325–335. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.19-1.973>
- Junaidi. (2012). Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Tahap Pelaksanaan Proyek dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil. *Jurnal Sipil Statik*, Volume 1, Nomor 1.
- Khairunnisa, N., Widayati, R., & Jamal, M. (2020). Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Terhadap Proyek Konstruksi Dengan Metode Earned Value (Studi Kasus: Proyek

Perumahan Penajam Paser Utara). Jurnal Teknologi Sipil, 4(1), 9–19.

- Mudi Tantia, Ajeng Juni, Kuryanto, T. D., & Gunasti, A. (2023). Penerapan Manajemen Konstruksi Pada Tahap Controlling Proyek Pengelolaan Dan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Desa Silo Kecamatan Silo. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Jember.
- Pratama, F., Waluyo, R., & Puspasari, V. H. (2019). Analisis Kinerja Proyek Peningkatan Jalan Pelantaran-Parenggean-Tumbang Sangai Dengan Metode Earned Value. Oktober, 3(1), 1–10.
- Purnomo, A., Nugroho, M. W., & Yulianto, T. (2019). Pengendalian biaya dan waktu proyek gedung SMK Dwija Bhakti Jombang dengan menggunakan Metode Earned Value. *Tecnoscienza*, 4(1), 39–52.
<https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/TECNOSCIENZA/article/view/291>
- Putra, M. R. (2021). Analisis Biaya Dan Waktu Dengan Metode Earned Value Pada Proyek Jumeirah Pecatu Beach Resort. Jurnal Teknik Sipil Terapan, 3(2), 68.
<https://doi.org/10.47600/jtst.v3i2.288>
- Putri, D. A., Muhtar M., & Gunasti, A. (2021). Penerapan Metode CPM dan Crashing pada Proyek Gedung Training Center Universitas Jember Application of the CPM and Crashing Method in the Jember University Training Center Building Project. Jurnal Smart Teknologi, 151-158.
- Saputra, D. D. (2019). Analisa Hasil Biaya Menggunakan Metode Earned Value Pada Pembangunan Kolam Renang Paluabara Park Palu Sulawesi Tengah.
- Susanti, B., Melisah, M., & Juliantina, I. (2019). Penerapan Konsep Earned Value Pada Proyek Konstruksi Jalan Tol (Studi Kasus Ruas Jalan Tol Kayuagung - Palembang -Betung). Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand), 15(1), 12.
<https://doi.org/10.25077/jrs.15.1.12-20.2019>
- Yomelda, & dkk. (2015). Analisis Earned Value Pada Proyek Pembangunan Vimala Hills Villa & Resort Bogor.