

ANALISIS PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK TRANSMISI 500 KV DI SUMATERA DENGAN METODE EARNED VALUE: STUDI KASUS MUARA ENIM - NEW AUR DURI

A. Iqbal Al Aziz^{1*)}, M. Cakrawala¹⁾, Dafid Irawan¹⁾

¹⁾ Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Data Artikel: Naskah masuk, 15 Juni 2024 Direvisi, 29 Juni 2024 Diterima, 30 Juni 2024 Email Korespondensi: ahmadiqbalalaziz@gmail.com	Pemerintah Indonesia terus mengembangkan jaringan transmisi listrik dalam program kelistrikan jangka panjang. Proyek Pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 Muara Enim - New Aur Duri merupakan proyek strategis untuk meningkatkan kapasitas daya dan keandalan listrik di Sumatera, dengan nilai kontrak Rp 2.979.717.105.158 dan durasi 1095 hari kalender. Namun, pada minggu ke-76 di bulan Juli 2023, prestasi proyek baru mencapai 21,679% dari target 40,375%, menyebabkan deviasi -18,696% dan potensi keterlambatan penyelesaian proyek. Penelitian ini mengevaluasi pengendalian biaya, waktu, dan pekerjaan proyek menggunakan metode Earned Value (EVA). Metode kualitatif dan kuantitatif digunakan dalam penelitian ini, dengan data diperoleh melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi. Indikator kinerja yang dihitung meliputi Earned Value, Actual Cost, Budgeted Cost, Schedule Variance, Cost Variance, Budget at Completion, Cost Performance Index (CPI), Schedule Performance Index (SPI), Remaining Work at Completion, dan To Complete Performance Index. Hasil penelitian menunjukkan proyek mengalami keterlambatan signifikan dengan penyimpangan jadwal sebesar -Rp 705.795.603.206, namun efisiensi biaya tinggi dengan penyimpangan biaya Rp 1.924.910.568.803. Indeks Kinerja Jadwal (SPI) sebesar 0,737 mengindikasikan proyek lebih lambat dari jadwal, sementara Indeks Kinerja Biaya (CPI) sebesar 36,830 menunjukkan efisiensi biaya yang tinggi. Perkiraan Biaya untuk Pekerjaan Tersisa (ETC) adalah Rp 957.558.879.185 dan Perkiraan Biaya pada Saat Penyelesaian (EAC) adalah Rp 1.011.282.531.640, lebih rendah dari anggaran yang direncanakan. Disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan signifikan dan perlu upaya percepatan penyelesaian. Rekomendasi meliputi optimasi sumber daya, peningkatan koordinasi tim, penjadwalan ulang dengan penambahan shift atau lembur, pemantauan progres real-time, evaluasi rutin, dan pengendalian biaya ketat. Kata Kunci: <i>Earned Value, Indeks Kinerja Waktu (SPI), Cost Performance Index (CPI), Pemantauan Progres, Varians Biaya.</i>

1. PENDAHULUAN

PT. PLN (Persero), sebagai penyedia utama listrik di Indonesia, terus mengembangkan jaringan transmisi untuk memenuhi kebutuhan listrik yang meningkat. Salah satu proyek yang sedang dikembangkan adalah Proyek Pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 Muara Enim - New Aur Duri. Proyek ini adalah bagian dari Program Nawa Cita pemerintah

dalam inisiatif “35.000 MW untuk Indonesia” untuk mendukung pertumbuhan ekonomi 5-6% per tahun.

Nilai kontrak proyek ini sebesar Rp. 2,979 triliun dengan durasi pekerjaan 1095 hari kalender dimulai pada 29 Desember 2021. Pada Juli 2023, proyek mengalami deviasi kinerja sebesar - 18,696% dengan prestasi 21,679% dari rencana 40,375%. Keterlambatan disebabkan oleh pekerjaan pondasi, erection tower, dan stringing.

Jika kontraktor tidak menyelesaikan proyek tepat waktu, mereka akan dikenakan denda tanpa perpanjangan kontrak. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian proyek yang lebih agresif. Metode earned value dapat digunakan untuk mengidentifikasi kinerja proyek dan memprediksi biaya serta waktu penyelesaian, memberikan peringatan dini jika terjadi ketidakefisienan sehingga manajemen dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk mempercepat durasi dan meminimalisir pembengkakan biaya serta keterlambatan.

1.1 Perencanaan Proyek

Perencanaan proyek adalah proses mendasar yang menetapkan tujuan dan sasaran, merinci pekerjaan, dan mengatur sumber daya. Tujuan utama perencanaan adalah menghindari kegagalan, meningkatkan efisiensi, memahami tujuan proyek, dan menyediakan dasar untuk pengawasan dan kontrol.

Alat Bantu Perencanaan Proyek:

- 1) Work Breakdown Structure (WBS): Merinci pekerjaan menjadi unit kecil.
- 2) Matrik Tanggung Jawab: Menentukan organisasi dan alur tanggung jawab.
- 3) Gantt Chart: Menunjukkan jadwal proyek dan pekerjaan.
- 4) Flowchart: Menggambarkan alur kerja dari satu proses ke proses lainnya.

1.2 Pengendalian Waktu Proyek

Pengendalian waktu bertujuan untuk menyelesaikan proyek sesuai rencana, bahkan lebih cepat dengan mempertimbangkan efisiensi biaya dan mutu pekerjaan. Langkah-langkah pengendalian waktu meliputi identifikasi kegiatan proyek, urutan penyusunan kegiatan, perkiraan waktu, penyusunan jadwal proyek, pengendalian waktu proyek, serta teknik dan metode pengendalian waktu seperti Gantt Chart, resource leveling, dan simulasi.

1.3 Pengendalian Biaya Proyek

Pengendalian biaya proyek menggunakan analisa nilai hasil (earned value analysis) yang melibatkan ACWP, BCWP, dan BCWS. Metode ini membantu mengidentifikasi varians biaya dan jadwal serta memprediksi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Teknik seperti Gantt Chart, Curve-S, EVM, dan resource scheduled distribution sering digunakan dalam pengendalian biaya.

1.4 Earned Value Concept

Konsep Nilai Hasil (Earned Value Concept) digunakan untuk mengendalikan biaya dan jadwal proyek secara terpadu, memberikan informasi kinerja proyek pada periode pelaporan, dan memprediksi biaya serta waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek. Metode ini menggunakan indikator ACWP, BCWP, dan BCWS untuk mengukur kemajuan pekerjaan.

Analisa Indikator Earned Value:

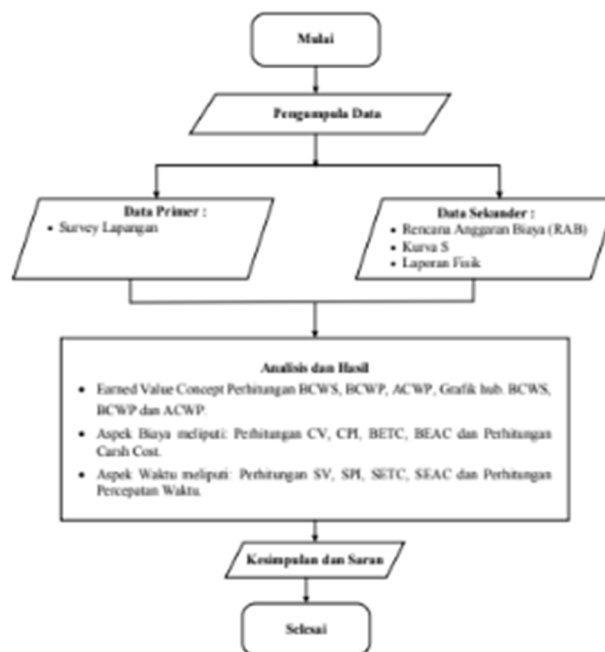
- 1) ACWP (*Actual Cost of Work Performed*): Biaya aktual pekerjaan yang telah dilaksanakan.
- 2) BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*): Nilai hasil pekerjaan yang telah diselesaikan.

BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*): Anggaran untuk pekerjaan yang terkait dengan jadwal pelaksanaan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 Muara Enim - New Aur Duri. Metode pengumpulan data mencakup data internal perusahaan seperti Rencana Anggaran Biaya, laporan proyek, denah lokasi, jadwal pelaksanaan, dan rencana gambar pelaksanaan, serta observasi langsung dan wawancara dengan pihak terkait. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dari wawancara dan data sekunder seperti Rencana Anggaran Biaya, Kurva S, dan laporan kemajuan fisik pekerjaan. Analisis data menggunakan konsep nilai hasil (*earned value concept*) untuk memberikan informasi mengenai posisi kemajuan proyek dalam waktu tertentu dan merencanakan kemajuan proyek di periode selanjutnya terkait biaya dan waktu pelaksanaan. Konsep ini dipilih karena Kurva S hanya menyajikan pelaporan performa dan anggaran tetapi tidak mampu memprediksi biaya penyelesaian sisa pekerjaan. Dengan *earned value concept*, dilakukan analisis biaya dan jadwal melalui varians biaya (CV), varians jadwal (SV), indeks kinerja biaya (CPI), dan indeks kinerja jadwal (SPI), serta perhitungan biaya pekerjaan tersisa (BETC), perkiraan total biaya proyek (BEAC), perkiraan sisa waktu penyelesaian proyek (SETC), dan prediksi waktu penyelesaian pekerjaan (SEAC), untuk meningkatkan pengendalian dan prediksi biaya serta waktu penyelesaian proyek.

Agar tujuan dalam penelitian yang diharapkan tercapai, maka diperlukan adanya gambaran sistematis tentang pengerjaan penelitian secara keseluruhan berupa diagram alir yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Proyek

Proyek Pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 Muara Enim - New Aur Duri bertujuan untuk meningkatkan keandalan sistem kelistrikan di Pulau Sumatera dengan membangun infrastruktur transmisi sepanjang 271,376 km yang menghubungkan Muara Enim di Sumatera Selatan dengan New Aur Duri di Jambi. Proyek ini memiliki nilai kontrak sebesar Rp 2.979.717.105.169 dan ditargetkan selesai dalam 1095 hari kalender. Pengendalian biaya dan waktu menjadi aspek krusial mengingat nilai dan jangka waktu proyek yang signifikan. Strategi yang diterapkan meliputi penyusunan perencanaan yang rinci dan terukur, monitoring dan evaluasi kemajuan proyek secara berkala, komunikasi efektif antara semua pihak terlibat, serta identifikasi dan mitigasi risiko. Dengan strategi pengendalian yang tepat, diharapkan proyek ini dapat diselesaikan sesuai target waktu dan anggaran, sehingga memberikan manfaat bagi masyarakat Sumatera dengan segera.

3.2. Analisa Nilai Hasil

1) Penyimpanan Terhadap Waktu (SV)

Untuk mendapatkan nilai SV setiap periode digunakan rumus:

$$SV = BCWP - BCWS$$

A. Pekerjaan pada Minggu 1 (Januari

$$2020): BCWP = \text{Rp } 3.465.051.694$$

$$BCWS = \text{Rp } 4.036.017.008$$

$$SV = \text{Rp } 3.465.051.694 - \text{Rp } 4.036.017.008$$

$$= -\text{Rp } 570.965.314$$

$$= -\text{Rp } 570.965.314$$

(Nilai ini menunjukkan bahwa pelaksanaan lebih lambat dari jadwal yang direncanakan)

Untuk menghitung penyimpangan jadwal (SV) setiap minggu dengan metode yang sama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Analisa Schedule Varians (SV)

No.	Periode	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SV	
				Mingguan	Kumulatif
1	Minggu 1 (Januari 2020)	Rp 3.465.051.694	Rp 4.036.017.008	-Rp 570.965.314	-Rp 570.965.314
2	Minggu 2 (Februari 2020)	Rp 4.018.143.333	Rp 42.656.208.928	-Rp 38.638.065.595	-Rp 39.209.030.908
3	Minggu 3 (Maret 2020)	Rp 6.738.721.177	Rp 45.825.078.952	-Rp 39.086.357.776	-Rp 78.295.388.684
4	Minggu 4 (April 2020)	Rp 6.836.178.108	Rp 45.938.594.671	-Rp 39.102.416.563	-Rp 117.397.805.247
5	Minggu 5 (Mei 2020)	Rp 5.292.833.823	Rp 44.140.940.744	-Rp 38.848.106.921	-Rp 156.245.912.168
6	Minggu 6 (Juni 2020)	Rp 9.103.426.333	Rp 48.579.436.195	-Rp 39.476.009.862	-Rp 195.721.922.030
7	Minggu 7 (Juli 2020)	Rp 31.653.476.496	Rp 74.845.245.198	-Rp 43.191.768.702	-Rp 238.913.690.733
8	Minggu 8 (Agustus 2020)	Rp 46.773.541.955	Rp 92.456.769.279	-Rp 45.683.227.324	-Rp 284.596.918.057
9	Minggu 9 (September 2020)	Rp 50.697.398.344	Rp 97.027.192.038	-Rp 46.329.793.694	-Rp 330.926.711.750
10	Minggu 10 (Oktober 2020)	Rp 303.145.560.126	Rp 409.444.694.528	-Rp 106.299.134.402	-Rp 437.225.846.152
11	Minggu 11 (November 2020)	Rp 67.216.581.117	Rp 97.897.014.816	-Rp 30.680.433.699	-Rp 467.906.279.851
12	Minggu 12 (Desember 2020)	Rp 69.524.926.343	Rp 80.981.125.234	-Rp 11.456.198.892	-Rp 479.362.478.743

13	Minggu 13 (Januari 2021)	Rp 102.603.535.279	Rp 119.510.370.985	-Rp 16.906.835.706	-Rp 496.269.314.449
14	Minggu 14 (Februari 2021)	Rp 488.814.895.997	Rp 569.360.981.616	-Rp 80.546.085.619	-Rp 576.815.400.069
15	Minggu 15 (Maret 2021)	Rp 89.819.971.489	Rp 104.620.353.337	-Rp 14.800.381.848	-Rp 591.615.781.917
16	Minggu 16 (April 2021)	Rp 95.720.065.601	Rp 111.492.654.903	-Rp 15.772.589.302	-Rp 607.388.371.219
17	Minggu 17 (Mei 2021)	Rp 99.069.441.370	Rp 115.393.935.104	-Rp 16.324.493.734	-Rp 623.712.864.953
18	Minggu 18 (Juni 2021)	Rp 103.506.328.220	Rp 120.561.924.609	-Rp 17.055.596.389	-Rp 640.768.461.342
19	Minggu 19 (Juli 2021)	Rp 186.426.220.561	Rp 217.145.215.514	-Rp 30.718.994.953	-Rp 671.487.456.295
20	Minggu 20 (Agustus 2021)	Rp 26.828.562.467	Rp 31.249.327.274	-Rp 4.420.764.807	-Rp 675.908.221.102
21	Minggu 21 (September 2021)	Rp 27.072.597.145	Rp 31.533.573.570	-Rp 4.460.976.426	-Rp 680.369.197.528
22	Minggu 22 (Oktober 2021)	Rp 77.879.491.121	Rp 90.712.340.961	-Rp 12.832.849.840	-Rp 693.202.047.367
23	Minggu 23 (November 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	-Rp 1.241.538.741	-Rp 694.443.586.109
24	Minggu 24 (Desember 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	-Rp 1.241.538.741	-Rp 695.685.124.850
25	Minggu 25 (Januari 2022)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	-Rp 1.241.538.741	-Rp 696.926.663.592
26	Minggu 26 (Februari 2022)	Rp 8.338.408.021	Rp 9.712.396.686	-Rp 1.373.988.665	-Rp 698.300.652.257
27	Minggu 27 (Maret 2022)	Rp 9.805.734.304	Rp 11.421.506.494	-Rp 1.615.772.190	-Rp 699.916.424.446
28	Minggu 28 (April 2022)	Rp 8.515.974.262	Rp 9.919.221.990	-Rp 1.403.247.728	-Rp 701.319.672.174
29	Minggu 29 (Mei 2022)	Rp 20.484.281.360	Rp 23.859.646.337	-Rp 3.375.364.977	-Rp 704.695.037.151
30	Minggu 30 (Juni 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp 2.500.661.833	-Rp 353.762.426	-Rp 705.048.799.577
31	Minggu 31 (Juli 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp 2.500.661.833	-Rp 353.762.426	-Rp 705.402.562.003
32	Minggu 32 (Agustus 2022)	Rp 2.214.511.423	Rp 2.579.414.842	-Rp 364.903.419	-Rp 705.767.465.422
33	Minggu 33 (September 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	-Rp 7.034.446	-Rp 705.774.499.868
34	Minggu 34 (Oktober 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	-Rp 7.034.446	-Rp 705.781.534.314
35	Minggu 35 (November 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	-Rp 7.034.446	-Rp 705.788.568.760
36	Minggu 36 (Desember 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	-Rp 7.034.446	-Rp 705.795.603.206

Sumber: Hasil Analisis, 2024

2) Penyimpanan Terhadap Biaya (CV)

Untuk mendapatkan nilai CV setiap periode digunakan rumus:

$$CV = BCWP - ACWP$$

$$\begin{aligned} 1) \text{ Pekerjaan pada Minggu 1 (Januari} \\ \text{2020): } BCWP &= \text{Rp} \\ 3.465.051.694 \text{ ACWP} &= \text{Rp } 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CV &= \text{Rp } 3.465.051.694 - \text{Rp } 0 \\ &= \text{Rp } 3.465.051.694 \end{aligned}$$

(Nilai ini menunjukkan bahwa pekerjaan belum sesuai yang direncanakan dengan anggaran masih tetap)

Untuk menghitung penyimpangan jadwal (CV) setiap minggu dengan metode yang sama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisa Schedule Varians (CV)

No.	Periode	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	CV	
				Mingguan	Kumulatif
1	Minggu 1 (Januari 2020)	Rp 3.465.051.694	Rp -	Rp 3.465.051.694	Rp 3.465.051.694
2	Minggu 2 (Februari 2020)	Rp 4.018.143.333	Rp 5.372.365.246	-Rp 1.354.221.912	Rp 2.110.829.782
3	Minggu 3 (Maret 2020)	Rp 6.738.721.177	Rp 5.372.365.246	Rp 1.366.355.931	Rp 3.477.185.713
4	Minggu 4 (April 2020)	Rp 6.836.178.108	Rp 5.372.365.246	Rp 1.463.812.863	Rp 4.940.998.576
5	Minggu 5 (Mei 2020)	Rp 5.292.833.823	Rp 5.372.365.246	-Rp 79.531.423	Rp 4.861.467.153
6	Minggu 6 (Juni 2020)	Rp 9.103.426.333	Rp 5.372.365.246	Rp 3.731.061.087	Rp 8.592.528.241
7	Minggu 7 (Juli 2020)	Rp 31.653.476.496	Rp 5.372.365.246	Rp 26.281.111.250	Rp 34.873.639.491
8	Minggu 8 (Agustus 2020)	Rp 46.773.541.955	Rp 5.372.365.246	Rp 41.401.176.710	Rp 76.274.816.200
9	Minggu 9 (September 2020)	Rp 50.697.398.344	Rp 5.372.365.246	Rp 45.325.033.099	Rp 121.599.849.299
10	Minggu 10 (Oktober 2020)	Rp 303.145.560.126	Rp 7.971.316.363	Rp 295.174.243.763	Rp 416.774.093.062
11	Minggu 11 (November 2020)	Rp 67.216.581.117	Rp 2.773.414.128	Rp 64.443.166.989	Rp 481.217.260.051
12	Minggu 12 (Desember 2020)	Rp 69.524.926.343	Rp -	Rp 69.524.926.343	Rp 550.742.186.394
13	Minggu 13 (Januari 2021)	Rp 102.603.535.279	Rp -	Rp 102.603.535.279	Rp 653.345.721.673
14	Minggu 14 (Februari 2021)	Rp 488.814.895.997	Rp -	Rp 488.814.895.997	Rp 1.142.160.617.670
15	Minggu 15 (Maret 2021)	Rp 89.819.971.489	Rp -	Rp 89.819.971.489	Rp 1.231.980.589.159
16	Minggu 16 (April 2021)	Rp 95.720.065.601	Rp -	Rp 95.720.065.601	Rp 1.327.700.654.760
17	Minggu 17 (Mei 2021)	Rp 99.069.441.370	Rp -	Rp 99.069.441.370	Rp 1.426.770.096.130
18	Minggu 18 (Juni 2021)	Rp 103.506.328.220	Rp -	Rp 103.506.328.220	Rp 1.530.276.424.350
19	Minggu 19 (Juli 2021)	Rp 186.426.220.561	Rp -	Rp 186.426.220.561	Rp 1.716.702.644.911
20	Minggu 20 (Agustus 2021)	Rp 26.828.562.467	Rp -	Rp 26.828.562.467	Rp 1.743.531.207.378
21	Minggu 21 (September 2021)	Rp 27.072.597.145	Rp -	Rp 27.072.597.145	Rp 1.770.603.804.523
22	Minggu 22 (Oktober 2021)	Rp 77.879.491.121	Rp -	Rp 77.879.491.121	Rp 1.848.483.295.644
23	Minggu 23 (November 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp -	Rp 7.534.601.168	Rp 1.856.017.896.812
24	Minggu 24 (Desember 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp -	Rp 7.534.601.168	Rp 1.863.552.497.980
25	Minggu 25 (Januari 2022)	Rp 7.534.601.168	Rp -	Rp 7.534.601.168	Rp 1.871.087.099.148
26	Minggu 26 (Februari 2022)	Rp 8.338.408.021	Rp -	Rp 8.338.408.021	Rp 1.879.425.507.169
27	Minggu 27 (Maret 2022)	Rp 9.805.734.304	Rp -	Rp 9.805.734.304	Rp 1.889.231.241.473
28	Minggu 28 (April 2022)	Rp 8.515.974.262	Rp -	Rp 8.515.974.262	Rp 1.897.747.215.735
29	Minggu 29 (Mei 2022)	Rp 20.484.281.360	Rp -	Rp 20.484.281.360	Rp 1.918.231.497.095
30	Minggu 30 (Juni 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp -	Rp 2.146.899.407	Rp 1.920.378.396.502
31	Minggu 31 (Juli 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp -	Rp 2.146.899.407	Rp 1.922.525.295.909
32	Minggu 32 (Agustus 2022)	Rp 2.214.511.423	Rp -	Rp 2.214.511.423	Rp 1.924.739.807.332
33	Minggu 33 (September 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	Rp 42.690.368	Rp 1.924.782.497.700
34	Minggu 34 (Oktober 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	Rp 42.690.368	Rp 1.924.825.188.068
35	Minggu 35 (November 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	Rp 42.690.368	Rp 1.924.867.878.435
36	Minggu 36 (Desember 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	Rp 42.690.368	Rp 1.924.910.568.803

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3.3. Produktivitas dan Kinerja Proyek

1) Indeks Kinerja Waktu

Untuk mendapatkan nilai SPI setiap periode digunakan rumus: $SPI = BCWP / BCWS$

Nilai SPI perminggu dapat diperoleh sebagai berikut:

1) Pekerjaan pada Minggu 1 (Januari

2020): $BCWP = \text{Rp } 3.465.051.694$

$BCWS = \text{Rp } 4.036.017.008$

$SPI = \text{Rp } 3.465.051.694 / \text{Rp } 4.036.017.008$

$= 0,86$

(Nilai ini menunjukkan $SPI < 1$ artinya Penyelenggaraan proyek lebih lambat dari perencanaan). Untuk menghitung penyimpangan jadwal (SPI) setiap minggu dengan metode yang sama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Analisa Schedule Performance Index (SPI)

No.	Periode	BCWP (Rp)	BCWS (Rp)	SPI	
				Mingguan	Kumulatif
1	Minggu 1 (Januari 2020)	Rp 3.465.051.694	Rp 4.036.017.008	0,86	0,86
2	Minggu 2 (Februari 2020)	Rp 4.018.143.333	Rp 42.656.208.928	0,09	0,95
3	Minggu 3 (Maret 2020)	Rp 6.738.721.177	Rp 45.825.078.952	0,15	1,10
4	Minggu 4 (April 2020)	Rp 6.836.178.108	Rp 45.938.594.671	0,15	1,25
5	Minggu 5 (Mei 2020)	Rp 5.292.833.823	Rp 44.140.940.744	0,12	1,37
6	Minggu 6 (Juni 2020)	Rp 9.103.426.333	Rp 48.579.436.195	0,19	1,56
7	Minggu 7 (Juli 2020)	Rp 31.653.476.496	Rp 74.845.245.198	0,42	1,98
8	Minggu 8 (Agustus 2020)	Rp 46.773.541.955	Rp 92.456.769.279	0,51	2,48
9	Minggu 9 (September 2020)	Rp 50.697.398.344	Rp 97.027.192.038	0,52	3,01
10	Minggu 10 (Oktober 2020)	Rp 303.145.560.126	Rp 409.444.694.528	0,74	3,75
11	Minggu 11 (November 2020)	Rp 67.216.581.117	Rp 97.897.014.816	0,69	4,43
12	Minggu 12 (Desember 2020)	Rp 69.524.926.343	Rp 80.981.125.234	0,86	5,29
13	Minggu 13 (Januari 2021)	Rp 102.603.535.279	Rp 119.510.370.985	0,86	6,15
14	Minggu 14 (Februari 2021)	Rp 488.814.895.997	Rp 569.360.981.616	0,86	7,01
15	Minggu 15 (Maret 2021)	Rp 89.819.971.489	Rp 104.620.353.337	0,86	7,87
16	Minggu 16 (April 2021)	Rp 95.720.065.601	Rp 111.492.654.903	0,86	8,73
17	Minggu 17 (Mei 2021)	Rp 99.069.441.370	Rp 115.393.935.104	0,86	9,59
18	Minggu 18 (Juni 2021)	Rp 103.506.328.220	Rp 120.561.924.609	0,86	10,44
19	Minggu 19 (Juli 2021)	Rp 186.426.220.561	Rp 217.145.215.514	0,86	11,30
20	Minggu 20 (Agustus 2021)	Rp 26.828.562.467	Rp 31.249.327.274	0,86	12,16
21	Minggu 21 (September 2021)	Rp 27.072.597.145	Rp 31.533.573.570	0,86	13,02
22	Minggu 22 (Oktober 2021)	Rp 77.879.491.121	Rp 90.712.340.961	0,86	13,88
23	Minggu 23 (November 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	0,86	14,74
24	Minggu 24 (Desember 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	0,86	15,60
25	Minggu 25 (Januari 2022)	Rp 7.534.601.168	Rp 8.776.139.910	0,86	16,45

26	Minggu 26 (Februari 2022)	Rp 8.338.408.021	Rp 9.712.396.686	0,86	17,31
27	Minggu 27 (Maret 2022)	Rp 9.805.734.304	Rp 11.421.506.494	0,86	18,17
28	Minggu 28 (April 2022)	Rp 8.515.974.262	Rp 9.919.221.990	0,86	19,03
29	Minggu 29 (Mei 2022)	Rp 20.484.281.360	Rp 23.859.646.337	0,86	19,89
30	Minggu 30 (Juni 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp 2.500.661.833	0,86	20,75
31	Minggu 31 (Juli 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp 2.500.661.833	0,86	21,60
32	Minggu 32 (Agustus 2022)	Rp 2.214.511.423	Rp 2.579.414.842	0,86	22,46
33	Minggu 33 (September 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	0,86	23,32
34	Minggu 34 (Oktober 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	0,86	24,18
35	Minggu 35 (November 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	0,86	25,04
36	Minggu 36 (Desember 2022)	Rp 42.690.368	Rp 49.724.814	0,86	25,90

Sumber: Hasil Analisis, 2024

- 2) Indeks Kinerja Biaya (CPI)
Untuk mendapatkan nilai CPI setiap periode digunakan rumus: $CPI = BCWP / ACWP$

Nilai CPI perminggu dapat diperoleh sebagai berikut:

- 1) Pekerjaan pada Minggu 1 (Januari 2020):
 $BCWP = Rp\ 3.465.051.694$
 $ACWP = Rp\ 0$
 $CPI = Rp\ 3.465.051.694 / Rp\ 0$
 $= 0,00$

(Nilai ini menunjukkan $CPI < 1$ artinya Penyelenggaraan proyek lebih lambat dari perencanaan).

Untuk menghitung penyimpangan jadwal (CPI) setiap minggu dengan metode yang sama seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Analisa Schedule Performance Index (CPI)

No.	Periode	BCWP (Rp)	ACWP (Rp)	CPI	
				Mingguan	Kumulatif
1	Minggu 1 (Januari 2020)	Rp 3.465.051.694	Rp -	0,00	0,00
2	Minggu 2 (Februari 2020)	Rp 4.018.143.333	Rp 5.372.365.246	0,75	0,75
3	Minggu 3 (Maret 2020)	Rp 6.738.721.177	Rp 5.372.365.246	1,25	2,00
4	Minggu 4 (April 2020)	Rp 6.836.178.108	Rp 5.372.365.246	1,27	3,27
5	Minggu 5 (Mei 2020)	Rp 5.292.833.823	Rp 5.372.365.246	0,99	4,26
6	Minggu 6 (Juni 2020)	Rp 9.103.426.333	Rp 5.372.365.246	1,69	5,95
7	Minggu 7 (Juli 2020)	Rp 31.653.476.496	Rp 5.372.365.246	5,89	11,85
8	Minggu 8 (Agustus 2020)	Rp 46.773.541.955	Rp 5.372.365.246	8,71	20,55
9	Minggu 9 (September 2020)	Rp 50.697.398.344	Rp 5.372.365.246	9,44	29,99
10	Minggu 10 (Oktober 2020)	Rp 303.145.560.126	Rp 7.971.316.363	38,03	68,02
11	Minggu 11 (November 2020)	Rp 67.216.581.117	Rp 2.773.414.128	24,24	92,25
12	Minggu 12 (Desember 2020)	Rp 69.524.926.343	Rp -	0,00	92,25
13	Minggu 13 (Januari 2021)	Rp 102.603.535.279	Rp -	0,00	92,25

14	Minggu 14 (Februari 2021)	Rp 488.814.895.997	Rp -	0,00	92,25
15	Minggu 15 (Maret 2021)	Rp 89.819.971.489	Rp -	0,00	92,25
16	Minggu 16 (April 2021)	Rp 95.720.065.601	Rp -	0,00	92,25
17	Minggu 17 (Mei 2021)	Rp 99.069.441.370	Rp -	0,00	92,25
18	Minggu 18 (Juni 2021)	Rp 103.506.328.220	Rp -	0,00	92,25
19	Minggu 19 (Juli 2021)	Rp 186.426.220.561	Rp -	0,00	92,25
20	Minggu 20 (Agustus 2021)	Rp 26.828.562.467	Rp -	0,00	92,25
21	Minggu 21 (September 2021)	Rp 27.072.597.145	Rp -	0,00	92,25
22	Minggu 22 (Oktober 2021)	Rp 77.879.491.121	Rp -	0,00	92,25
23	Minggu 23 (November 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp -	0,00	92,25
24	Minggu 24 (Desember 2021)	Rp 7.534.601.168	Rp -	0,00	92,25
25	Minggu 25 (Januari 2022)	Rp 7.534.601.168	Rp -	0,00	92,25
26	Minggu 26 (Februari 2022)	Rp 8.338.408.021	Rp -	0,00	92,25
27	Minggu 27 (Maret 2022)	Rp 9.805.734.304	Rp -	0,00	92,25
28	Minggu 28 (April 2022)	Rp 8.515.974.262	Rp -	0,00	92,25
29	Minggu 29 (Mei 2022)	Rp 20.484.281.360	Rp -	0,00	92,25
30	Minggu 30 (Juni 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp -	0,00	92,25
31	Minggu 31 (Juli 2022)	Rp 2.146.899.407	Rp -	0,00	92,25
32	Minggu 32 (Agustus 2022)	Rp 2.214.511.423	Rp -	0,00	92,25
33	Minggu 33 (September 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	0,00	92,25
34	Minggu 34 (Oktober 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	0,00	92,25
35	Minggu 35 (November 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	0,00	92,25
36	Minggu 36 (Desember 2022)	Rp 42.690.368	Rp -	0,00	92,25

Sumber: Hasil Analisis, 2024

3. Perkiraan Biaya Proyek

Dari data-data proyek dan hasil analisis sebelumnya, diperoleh data sebagai berikut:

- 1) Waktu penyelesaian pekerjaan = 157 Minggu
- 2) Total Anggaran Proyek (BAC) = Rp 2.684.429.824.466
- 3) BCWP (Minggu 5 - Mei 2024) = Rp 1.978.634.221.258
- 4) ACWP (Minggu 5 - Mei 2024) = Rp 53.723.652.455
- 5) BCWS (Minggu 12 - Desember 2024) = Rp 2.684.429.824.465

Maka berdasarkan data-data tersebut diatas dapat ditentukan nilai prakiraan waktu dan biaya penyelesaian sebagai berikut:

- a) Analisa Prakiraan Waktu
Penyelesaian: Penyimpanan terhadap jadwal:
SV = BCWP - BCWS
= Rp 1.978.634.221.258 - Rp 2.684.429.824.465
= -Rp705.795.603.206 (Pelaksanaan belum sesuai jadwal)
Penyimpangan terhadap biaya:
CV = BCWP - ACWP

$$\begin{aligned} &= \text{Rp } 1.978.634.221.258 - \text{Rp } 53.723.652.455 \\ &= \text{Rp } 1.924.910.568.803 \text{ (Biaya pelaksanaan lebih kecil dari anggaran)} \end{aligned}$$

b) Indeks Kinerja Waktu SPI =
$$\text{BCWP} / \text{BCWS}$$
$$= \text{Rp } 1.978.634.221.258 / \text{Rp } 2.684.429.824.465$$
$$= 0,737$$

Sehingga didapatkan nilai $0,737 < 1$ artinya penyelenggaraan proyek lebih lambat dari perencanaan.

c) Indeks Kinerja Biaya
$$\text{CPI} = \text{BCWP} / \text{ACWP}$$
$$= \text{Rp } 1.978.634.221.258 / \text{Rp } 53.723.652.455$$
$$= 36,830 > 1 \text{ (Pengeluaran lebih kecil dari anggaran)}$$

d) Perkiraan Waktu Penyelesaian Proyek (*Estimasi at Completion Date*)
Total waktu = 157 Minggu
Waktu yang telah dilalui = 57 Minggu
$$\text{ECD} = (\text{sisa waktu} / \text{SPI}) + \text{waktu yang telah dilalui}$$
$$= (0,737 / 0,737) + 57$$
$$= 57 \text{ Minggu}$$

Proyek ini masih dalam pengerjaan sampai sekarang.

e) Perkiraan Biaya Untuk Pekerjaan
Tersisa SETC = $(\text{BAC} - \text{BCWP}) / \text{SPI}$
$$= (\text{Rp } 2.684.429.824.466 - \text{Rp } 1.978.634.221.258) / 0,737$$
$$= \text{Rp } 957.558.879.185$$

f) Perkiraan Biaya Pada Saat Penyelesaian
Proyek SEAC = SETC + ACWP
$$= \text{Rp } 957.558.879.185 + \text{Rp } 53.723.652.455$$
$$= \text{Rp } 1.011.282.531.640$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa biaya yang diperlukan untuk penyelesaian proyek lebih besar dari anggaran yang direncanakan dan mendapat kerugian sebesar:

$$\begin{aligned} \text{Sisa Anggaran} &= \text{BAC} - \text{SEAC} \\ &= \text{Rp } 2.684.429.824.466 - \text{Rp } 1.011.282.531.640 \\ &= \text{Rp } 1.673.147.292.825 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan dari indikator-indikator yang digunakan, dapat disimpulkan bahwa kondisi yang terjadi pada proyek pengendalian biaya dan waktu untuk proyek pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 Muara Enim - New Aur Duri adalah

- 1) Pelaksanaan penyelesaian proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan jadwal yang telah direncanakan selama pekerjaan berlangsung.
- 2) Berdasarkan analisis prakiraan biaya, proyek tersebut mengalami keterlambatan waktu dan anggaran yang masih tersisa sebesar Rp 1.673.147.292.825 dari anggaran yang direncanakan, tidak termasuk PPN 11%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pada Proyek Pembangunan Transmisi 500 kV Sumatera Paket 3 Zona 4 & 5 menggunakan konsep Earned Value (EVA), dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan signifikan dengan penyimpangan jadwal sebesar -Rp 705.795.603.206 dan Indeks Kinerja Jadwal (SPI) sebesar 0,737, yang menunjukkan proyek berjalan lebih lambat dari jadwal. Namun, efisiensi biaya tercapai dengan penyimpangan biaya sebesar Rp 1.924.910.568.803 dan Indeks Kinerja Biaya (CPI) sebesar 36,830, mengindikasikan biaya lebih efisien. Perkiraan Biaya untuk Pekerjaan Tersisa (ETC) adalah Rp 957.558.879.185 dan Perkiraan Biaya pada Saat Penyelesaian (EAC) adalah Rp 1.011.282.531.640, lebih rendah dari anggaran yang direncanakan. Dengan sisa anggaran Rp 1.673.147.292.825, proyek masih memiliki cukup dana. Rekomendasi untuk mempercepat penyelesaian proyek meliputi optimalisasi sumber daya, peningkatan koordinasi tim, penjadwalan ulang dengan penambahan shift atau lembur tanpa mengorbankan kualitas, penggunaan teknologi terbaru untuk pemantauan progres secara real-time, serta pengendalian biaya yang ketat. Langkah-langkah ini diharapkan dapat memastikan proyek berjalan lebih efisien dan selesai tepat waktu sesuai anggaran.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih tulus kepada tim peneliti, para ahli, dan konsultan di bidang manajemen proyek, serta PT. PLN (Persero) terkait atas dukungan dan kontribusi mereka dalam penelitian " Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Proyek Transmisi 500 Kv Di Sumatera Dengan Metode Earned Value: Studi Kasus Muara Enim - New Aur Duri". Tanpa bantuan dan kerja sama dari semua pihak, penelitian ini tidak akan mencapai hasil yang optimal. Terima kasih.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdurrahman, D. (2020). Analisis Kinerja Proyek Dengan Menggunakan Metode Konsep Nilai Hasil (Analysis of Project Performance Using Earned Value Method).
- [2]. Abimanyuaji P, M. (2021). Analisis Percepatan Waktu Proyek Konstruksi Dengan Metode Time Cost Trade Off (Analysis on Scheduling Acceleration for Construction Project Using Time-Cost Trade-Off Method).
- [3]. Amaral, Lucas, Do Rosario, Aji Suraji, and Dafid Irawan. 2021. "Studi Evaluasi Geometrik Jalan Nasional Pada Ruas Jalan Kapanjen-Wlingi."
- [4]. Atmaja, J., Wijaya, Y. P., & Hartati. (2016). Pengendalian biaya dan waktu pada proyek konstruksi dengan konsep earned value (studi kasus proyek pembangunan Jembatan Beringin - Kota Padang). *Rekayasa Sipil*, 13(1), ISSN 1858-3695.
- [5]. Aulia, F. (2018). Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Metode Konsep Nilai Hasil Pada Proyek Pembangunan Hadiningrat Terrace (Cost and Time Control Analysis Using Earned Value Method in Hadiningrat Terrace Building Project).

- [6]. Bangun, J. U. (2018). Analisis Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Tahap Pelaksanaan Proyek Dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Gedung Perkantoran Tower PT. Pelabuhan Indonesia I (Persero).
- [7]. Candra, W. A. (2018). Analisis Percepatan Proyek Pada Pekerjaan Struktur Menggunakan Metode Crashing Dengan Penambahan Tenaga Kerja
- [8]. Evelyn Bolla, Margareth. 2012. Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang).
- [9]. Faisal, Ruhdi, Zulfhazli, Azizul Abdi Hakim, and Muchtaruddin. 2020. "Perbandingan Metode Bina Marga Dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma, Aceh)." Teras Jurnal 10(1): 110.