

# ANALISIS KINERJA PROYEK SUTT 150 kV TAYAN - SANDAI TERHADAP ASPEK BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE EARNED VALUE

Sahat Josua Siahaan<sup>1</sup>, Dr. Tri Wahyu Adi, SE., MM., CRGP.,CAFG.<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Magister Teknik Elektro, Institut Teknologi PLN, Jakarta, Indonesia

<sup>1\*</sup>sahatjosuasiahaan@gmail.com

**Abstract**—In a construction project, the key indicators of success are cost, quality, and time performance. To achieve these targets, proper planning, scheduling, and execution control are essential. The Earned Value concept is one of the integrated control methods used to manage both project cost and schedule effectively. This method is applied to analyze project performance and to forecast project completion by providing performance information at a specific reporting period and generating estimates for the total cost and time required to complete the entire project. This final project presents an analysis using the Earned Value Concept to evaluate the contractor's performance, as well as the cost and time aspects of the 150 kV Tayan – Sandai transmission line construction project. The project experienced delays caused by factors related to manpower, methods, materials, and the environment.

**Keywords**—Earned Value, project, delay, time, cost.

**Intisari**— Dalam suatu proyek konstruksi, faktor yang menjadi indikator keberhasilan suatu proyek adalah harus tepat biaya, mutu dan waktu. Untuk mencapai target tersebut perlu dilakukan perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian pelaksanaannya secara tepat. Konsep Nilai Hasil (Earned Value) merupakan salah satu metode pengendalian yang digunakan untuk mengendalikan biaya dan waktu proyek secara terpadu. Metode ini digunakan untuk menganalisis kinerja pelaksanaan dan membuat perkiraan penyelesaian proyek yang memberikan informasi kinerja proyek pada suatu periode pelaporan dan menghasilkan estimasi biaya dan waktu untuk penyelesaian seluruh pekerjaan proyek. Dalam tugas akhir ini disajikan hasil analisa Konsep Nilai untuk menganalisa kinerja Kontraktor, biaya dan waktu proyek konstruksi SUTT 150 kV Tayan – Sandai, yang ditargetkan selesai di Oktober 2025 sehingga bisa menjadi interkoneksi kelistrikan Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah dan khususnya menjadi suplai sistem kelistrikan Ketapang yang kebutuhan bebannya ± 48 MW.

**Kata Kunci**— Earned Value, proyek, keterlambatan, waktu,

## I. PENDAHULUAN

Perencanaan, pengendalian biaya dan waktu merupakan bagian dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan. Selain penilaian dari segi kualitas, prestasi suatu proyek dapat pula dinilai dari segi biaya dan waktu. Kemungkinan penyimpangan terhadap rencana dalam aspek biaya dan waktu yang digunakan untuk suatu pekerjaan konstruksi harus diukur secara berkelanjutan. Penyimpangan biaya dan waktu yang signifikan

mengindikasikan adanya pengelolaan proyek yang buruk (Ahuja et al., 1994).

Dalam rangka memenuhi kebutuhan daya konsumen dan mengantisipasi pertumbuhan beban yang semakin meningkat pada system penyaluran daya Kalimantan bagian Barat maka diadakan pekerjaan supervisi konstruksi Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai Section 1, Section 2, Section 3 dan Section 4. Dalam pelaksanaan pembangunan penyaluran tenaga listrik tersebut, Direksi PT PLN (Persero) telah menerbitkan keputusan untuk membentuk beberapa unit dan memberi tanggung jawab untuk mengelola seluruh tahapan proses pembangunan proyek agar diselesaikan sesuai rencana, tepat waktu, tepat biaya dan tepat mutu.

Dalam hal ini PT PLN (Persero) Kantor Pusat menunjuk PT PLN (Persero) UIP Kalimantan Bagian Barat (KLB) yang memiliki tugas dan tanggung jawab terhadap pengelolaan seluruh tahapan proses percepatan pembangunan proyek SUTT 150 kV Tayan - Sandai, yang terletak di 2 Kabupaten yaitu Sanggau dan Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat, selanjutnya disebut Proyek SUTT 150 kV Tayan - Sandai.

Dengan adanya penugasan kepada PT PLN (Persero) UIP Kalimantan Bagian Barat (KLB) untuk mengelola dan bertanggung jawab terhadap pelaksanaan proyek yang dilaksanakan oleh pihak lain agar tepat kualitas, tepat biaya dan tepat waktu, serta dengan terbatasnya SDM untuk pengawasan dan pengendalian terhadap tahapan proses pembangunan proyek sehingga dapat berjalan efektif, maka diperlukan adanya konsultan Jasa Supervisi Konstruksi yang akan membantu PT PLN (Persero) Kalimantan Bagian Barat (KLB) dalam mengawasi dan mengendalikan jalannya proses konstruksi.

Berdasarkan latar belakang masalah ini penulis tertarik untuk membahasnya sebagai tugas akhir berupa analisis waktu dan biaya dengan mengambil studi pada proyek pembangunan SUTT 150 kV Tayan – Sandai yang akan menjadi interkoneksi antara kelistrikan Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah .

## II. METODE PENELITIAN

Ervianto (2002), proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan. Proses yang terjadi dalam rangkaian

kegiatan tersebut tentunya melibatkan pihak-pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Hubungan antara pihak-pihak yang terlibat dalam suatu proyek dibedakan atas hubungan fungsional dan hubungan kerja.

Association for Project Management (2024) proyek adalah sebuah pekerjaan yang bersifat unik dan sementara. Proyek dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan dan membuahkan hasil atau manfaat (output) yang diinginkan. Waktu dan biaya adalah pondasi utama dari sebuah proyek. Karena itu, proyek seringkali dikatakan berhasil jika berhasil mencapai tujuan dan hasil yang diinginkan dalam skala waktu dan anggaran yang sesuai dengan kesepakatan awal.

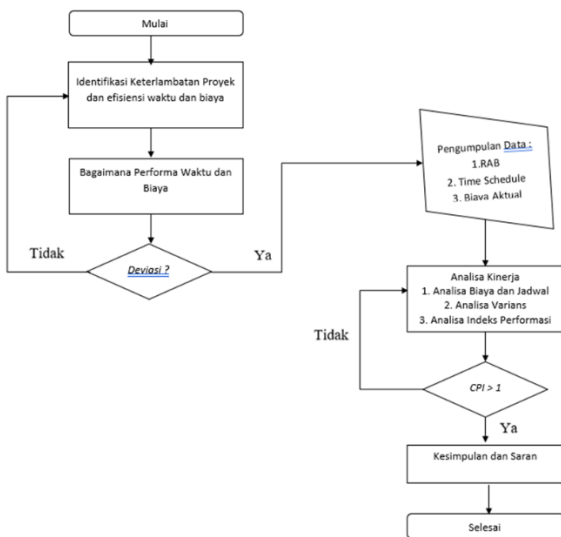
Proyek adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan dan sasaran tertentu, yang dalam prosesnya dibatasi oleh waktu dan sumber daya yang diperlukan dan persyaratan-persyaratan tertentu lainnya. Secara umum terdapat 3 (tiga) indikator yang menunjukkan keberhasilan suatu proyek (Soeharto, Iman 1995)

Liu dan Jiang (2020) menjelaskan bahwa metode manajemen nilai hasil proyek (EVM), terdapat tiga indikator utama. Pertama adalah budgeted costs for the scheduled work, yaitu nilai rencana (Planned Value, PV). Kedua adalah budgeted costs for the performed work, yaitu nilai hasil (Earned Value, EV). Ketiga adalah actual costs for the performed work, yaitu biaya aktual (Actual Cost, AC). Ketiga indikator PV, EV, dan AC tersusun dari dua bagian: indeks harga dan indeks kuantitas.

- $PV = P_0 \times Q_0$  (1)
- $EV = P_0 \times Q_1$  (2)
- $AC = P_1 \times Q_1$  (3)

Dimana

- $P_0$  adalah harga satuan komprehensif yang direncanakan untuk proyek,
- $P_1$  adalah harga satuan komprehensif aktual,
- $Q_0$  adalah volume pekerjaan yang direncanakan,
- $Q_1$  adalah volume pekerjaan aktual yang telah diselesaikan.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Keterangan Gambar Perhitungan BCWS/PV (Budgeted Cost for Work Scheduled)

BCWS dapat dihitung dengan mengalikan prosentase kumulatif progress rencana dengan nilai BAC. Prosentase kumulatif progres rencana kerja didapat dari grafik kurva S yang didalamnya terdapat uraian pekerjaan, prosentase bobot pekerjaan dan prosentase progress rencana.

Nilai BAC adalah nilai keseluruhan kontrak setelah dikurangi pajak pertambahan nilai (PPN). Nilai BAC didapat dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB). Perhitungan BCWS up to Juni 2025 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BCWS} &= \text{Kumulatif Bobot Rencana} \times \text{BAC} \\ &= 95.95\% \times \text{Rp}122,079,668,069 \\ &= \text{Rp}117,135,441,512 \end{aligned}$$

#### Pembahasan Nilai BAC dan Perhitungan BCWS Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai

Dalam analisis kinerja biaya dan waktu proyek berdasarkan metode Earned Value Management (EVM), salah satu elemen kunci yang menjadi dasar perhitungan adalah Budget at Completion (BAC). Nilai BAC merepresentasikan total anggaran proyek hingga seluruh pekerjaan selesai, dan biasanya diperoleh dari rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang telah disetujui oleh semua pihak terkait. Namun, dalam konteks pelaporan dan analisis, nilai BAC tidak termasuk komponen pajak pertambahan nilai (PPN), karena PPN bersifat eksternal terhadap nilai riil pekerjaan konstruksi dan tidak mencerminkan aktivitas fisik proyek itu sendiri.

Pada proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai, nilai BAC yang digunakan sebagai dasar perhitungan kinerja adalah sebesar Rp122.079.668.069. Angka ini diperoleh dari total RAB setelah dikurangi PPN sebesar 11%, yang sesuai dengan peraturan perpajakan di Indonesia. Pemisahan nilai PPN ini penting dilakukan untuk menjaga objektivitas dalam pengukuran progres teknis dan efisiensi biaya proyek. Sehingga, seluruh perhitungan Earned Value (EV), Planned Value (PV atau BCWS), maupun Actual Cost (AC) dapat mencerminkan performa fisik proyek yang sesungguhnya.

Salah satu indikator utama dalam EVM adalah BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled), atau sering disebut juga Planned Value. BCWS menunjukkan besarnya biaya yang seharusnya telah dikeluarkan sampai titik waktu tertentu sesuai rencana awal, meskipun pekerjaan tersebut belum tentu benar-benar dilaksanakan. Dalam hal ini, perhitungan BCWS dilakukan hingga periode Juni 2025, dengan asumsi bahwa bobot rencana kumulatif pekerjaan yang seharusnya tercapai pada bulan tersebut adalah sebesar 95,95%.

Nilai BCWS sebesar Rp117.135.441.512 tersebut berarti bahwa secara perencanaan, proyek seharusnya telah menyelesaikan pekerjaan fisik senilai hampir 96% dari total anggaran yang tersedia. Ini menunjukkan bahwa proyek telah mendekati tahap penyelesaian, dan secara teoritis, sebagian besar aktivitas utama sudah harus diselesaikan hingga bulan Juni 2025.

Nilai BCWS ini nantinya akan dibandingkan dengan nilai Earned Value (EV) dan Actual Cost (AC) untuk

menilai performa proyek. Jika nilai EV lebih kecil dari BCWS, maka proyek mengalami keterlambatan waktu (behind schedule). Jika nilai AC lebih besar dari EV, maka proyek mengalami pemborosan biaya (over budget). Sebaliknya, jika nilai EV lebih besar dari BCWS atau AC, proyek dianggap memiliki performa baik dalam hal waktu dan/atau biaya.

Perhitungan BCWS ini merupakan fondasi awal dalam menilai efektivitas manajemen pelaksanaan proyek. Kesesuaian antara perencanaan dan realisasi akan sangat menentukan keberhasilan proyek, khususnya dalam proyek infrastruktur transmisi listrik seperti SUTT 150 kV yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi, ketergantungan logistik besar, dan jadwal ketat.

Dengan demikian, akurasi dalam perhitungan BAC dan BCWS sangat penting untuk memastikan bahwa evaluasi performa proyek dilakukan secara objektif, sistematis, dan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan manajerial di tahap-tahap selanjutnya.

#### B. Perhitungan BCWP

BCWP dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progress realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC). Prosentase kumulatif progres realisasi merupakan kumulatif prestasi proyek yang telah dicapai. Prosentase kumulatif progres realisasi didapat dari laporan progres terakhir. Perhitungan BCWP adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BCWP} &= \text{Kumulatif Bobot Realisasi} \times \text{BAC} \\ &= 85,965\% \times \text{Rp}122,079,668,069 \\ &= \text{Rp}104,945,786,656 \end{aligned}$$

Pembahasan Nilai BCWP (Earned Value) pada Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai

Dalam metode Earned Value Management (EVM), salah satu parameter utama yang digunakan untuk mengevaluasi performa proyek adalah BCWP (Budgeted Cost of Work Performed), atau lebih dikenal dengan istilah Earned Value (EV). Nilai ini mencerminkan besarnya nilai pekerjaan yang benar-benar telah diselesaikan sampai periode tertentu, berdasarkan anggaran yang direncanakan untuk pekerjaan tersebut. Dengan kata lain, BCWP memberikan gambaran sejauh mana proyek telah menghasilkan output fisik sesuai dengan rencana dan berapa besar anggaran yang semestinya dikaitkan dengan pencapaian tersebut.

BCWP diperoleh dengan mengalikan persentase kumulatif progres realisasi fisik proyek dengan nilai BAC (Budget at Completion), yaitu total anggaran proyek tanpa memperhitungkan PPN. Dalam proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai, BAC ditetapkan sebesar Rp122.079.668.069, yang mencerminkan total nilai pekerjaan konstruksi sebagaimana dirinci dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB) dan sudah disesuaikan tanpa memasukkan komponen pajak.

Berdasarkan laporan progres proyek terbaru hingga Juni 2025, diketahui bahwa persentase kumulatif progres realisasi yang dicapai adalah 85,965%. Persentase ini mencerminkan akumulasi fisik dari seluruh pekerjaan lapangan yang telah diselesaikan, seperti pembangunan pondasi tower, pengangkutan dan pemasangan konduktor,

pekerjaan stringing, hingga pengujian sistem. Persentase realisasi ini biasanya didokumentasikan melalui laporan mingguan atau bulanan dari tim pelaksana proyek, disertai verifikasi dari pihak pengawas atau konsultan.

Nilai BCWP sebesar Rp104.945.786.656 ini menunjukkan bahwa hingga Juni 2025, proyek telah menghasilkan output fisik senilai lebih dari 104 miliar rupiah, berdasarkan harga satuan dan struktur anggaran yang disepakati. Artinya, meskipun mungkin anggaran aktual yang sudah dibelanjakan (ACWP) bisa berbeda, namun pencapaian fisik proyek hanya bernilai 85,965% dari target akhir (100%).

Nilai ini sangat penting dalam proses evaluasi kinerja proyek karena akan dibandingkan dengan dua indikator utama lainnya, yakni BCWS (Budgeted Cost of Work Scheduled) dan ACWP (Actual Cost of Work Performed). Bila BCWP lebih kecil dari BCWS, berarti proyek mengalami keterlambatan (behind schedule), sedangkan jika BCWP lebih kecil dari ACWP, maka terjadi pemborosan biaya (over budget). Dalam kasus proyek ini, dengan BCWP sebesar Rp104,9 miliar dan BCWS sebelumnya diketahui sebesar Rp117,1 miliar, maka terdapat gap kinerja waktu yang harus dianalisis lebih lanjut.

Dengan memanfaatkan nilai BCWP, manajer proyek dapat mengetahui secara objektif dan terukur sejauh mana capaian fisik proyek telah sebanding dengan anggaran yang telah dialokasikan. Di samping itu, nilai BCWP juga menjadi fondasi dalam menghitung indikator performa lanjutan seperti Cost Performance Index (CPI) dan Schedule Performance Index (SPI) yang akan memberikan gambaran apakah proyek efisien dalam penggunaan sumber daya dan berjalan sesuai waktu yang ditentukan.

Dengan demikian, perhitungan BCWP menjadi komponen krusial dalam sistem pengendalian proyek berbasis EVM, karena membantu meminimalkan subjektivitas dalam menilai progres dan mendorong pengambilan keputusan berbasis data. Evaluasi performa berdasarkan BCWP sangat direkomendasikan dalam proyek infrastruktur kelistrikan seperti pembangunan SUTT 150 kV yang menuntut efisiensi tinggi dan penyelesaian tepat waktu.

#### C. Perhitungan ACWP

AC adalah biaya aktual yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan hingga periode Juni 2025 yaitu sebesar Rp.94.451.207.990,-

Pembahasan Nilai Actual Cost (AC) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025

Dalam penerapan metode Earned Value Management (EVM) pada pengendalian proyek, salah satu parameter utama yang dianalisis adalah Actual Cost (AC), atau dalam istilah lengkapnya Actual Cost of Work Performed (ACWP). AC merupakan jumlah total biaya aktual yang telah dikeluarkan oleh proyek untuk menyelesaikan pekerjaan hingga titik waktu tertentu. Berbeda dengan nilai rencana atau nilai capaian (BCWS dan BCWP), nilai AC mencerminkan kondisi riil keuangan proyek sebagaimana tercatat dalam laporan keuangan, termasuk seluruh pengeluaran yang telah dibayarkan kepada kontraktor, subkontraktor, pembelian material, upah tenaga kerja, serta biaya operasional proyek lainnya.

Pada proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai, diketahui bahwa hingga periode Juni 2025, total biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan adalah sebesar Rp94.451.207.990. Angka ini diperoleh dari rekapitulasi laporan keuangan proyek, baik dari sistem pelaporan internal maupun hasil audit atau laporan bulanan yang disampaikan oleh kontraktor pelaksana. Perlu dicatat bahwa angka ini sudah tidak termasuk PPN, sehingga dapat dibandingkan secara langsung dengan nilai BAC, BCWP, dan BCWS yang juga menggunakan dasar nilai bersih (net value).

Nilai AC memiliki peran sentral dalam evaluasi efisiensi penggunaan anggaran proyek. Ketika dibandingkan dengan nilai BCWP (Earned Value), manajer proyek dapat mengetahui apakah proyek sedang mengalami pemborosan (cost overrun) atau justru efisien (cost saving). Dalam konteks ini, nilai BCWP yang dihitung sebesar Rp104.945.786.656 jauh lebih besar daripada nilai AC sebesar Rp94.451.207.990. Hal ini menunjukkan bahwa proyek berhasil menghasilkan output fisik yang lebih besar dari pengeluaran aktualnya, yang berarti proyek berada dalam kondisi under budget. Ini merupakan indikator positif dari segi efisiensi biaya.

#### D. Perhitungan Cost Variance (CV)

Perhitungan CV hingga Juni 2025 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= Rp104,945,786,656 - Rp94,451,207,990 \\ &= Rp10,494,578,666 \end{aligned}$$

Pembahasan Cost Variance (CV) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025

Dalam metode Earned Value Management (EVM), salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengukur efisiensi biaya dalam pelaksanaan proyek adalah Cost Variance (CV). CV menggambarkan selisih antara nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (BCWP/Earned Value) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan (ACWP/Actual Cost). CV memberikan informasi apakah proyek mengalami pemborosan anggaran (cost overrun) atau justru efisiensi (cost saving) hingga periode tertentu.

Nilai CV yang positif sebesar Rp10.494.578.666 menunjukkan bahwa proyek berada dalam kondisi under budget, artinya nilai pekerjaan yang telah diselesaikan lebih tinggi dibandingkan biaya yang dikeluarkan untuk menyelesaikannya. Hal ini merupakan indikasi bahwa proyek dikelola secara efisien dari sisi biaya. Manajemen proyek mampu mengendalikan pengeluaran dan melaksanakan pekerjaan dengan biaya yang lebih rendah dari anggaran yang seharusnya.

Dalam konteks manajemen proyek, CV yang positif merupakan hasil yang sangat diharapkan, karena menunjukkan adanya penghematan yang dapat diarahkan untuk keperluan lain, seperti antisipasi risiko, kebutuhan tambahan di fase akhir proyek, atau bahkan untuk meningkatkan margin keuntungan. Penyebab CV positif bisa berasal dari berbagai faktor, antara lain:

- Efisiensi dalam penggunaan tenaga kerja dan peralatan

- Pemilihan metode konstruksi yang lebih efektif
- Negosiasi harga material yang lebih kompetitif
- Optimalisasi logistik dan jadwal kerja
- Tidak terjadinya eskalasi biaya tak terduga

Namun demikian, CV yang terlalu tinggi juga perlu ditinjau secara kritis. Dalam beberapa kasus, CV positif yang signifikan bisa saja terjadi bukan karena efisiensi riil, melainkan karena progres fisik dilaporkan lebih tinggi dari kenyataan (overstatement), atau terdapat keterlambatan pencatatan biaya aktual. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa seluruh progres fisik proyek telah divalidasi oleh pengawas teknis atau pihak independen agar hasil evaluasi benar-benar mencerminkan kondisi aktual proyek di lapangan.

Selanjutnya, nilai CV ini akan digunakan bersama dengan indikator lain seperti Cost Performance Index (CPI) untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kinerja biaya proyek. Dalam hal ini, proyek tidak hanya dinilai dari deviasi nominal (CV), tetapi juga dari rasio efisiensinya terhadap pengeluaran aktual.

Secara keseluruhan, nilai CV positif sebesar Rp10,49 miliar menjadi indikator kuat bahwa proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai telah menunjukkan performa yang baik dalam pengelolaan biaya hingga Juni 2025. Hasil ini dapat dijadikan dasar evaluasi keberhasilan manajemen proyek dan menjadi referensi untuk perbaikan serta perencanaan proyek sejenis di masa mendatang.

#### E. Perhitungan Schedule Variance (SV)

Perhitungan SV hingga Juni 2025 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} SV &= BCWP - BCWS \\ &= Rp104,945,786,656 - Rp117,135,441,512 \\ &= Rp -12,189,654,857 \end{aligned}$$

Nilai negatif SV menunjukkan waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal.

Pembahasan Schedule Variance (SV) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025

Dalam manajemen proyek berbasis metode Earned Value Management (EVM), salah satu indikator kunci yang digunakan untuk mengukur kinerja waktu adalah Schedule Variance (SV). SV merupakan selisih antara nilai pekerjaan yang telah benar-benar diselesaikan (BCWP atau Earned Value) dengan nilai pekerjaan yang seharusnya sudah diselesaikan berdasarkan rencana awal (BCWS atau Planned Value) pada waktu tertentu. Dengan kata lain, SV menunjukkan apakah proyek berjalan sesuai jadwal, mengalami keterlambatan (delay), atau justru lebih cepat dari jadwal (ahead of schedule).

Nilai SV yang negatif sebesar Rp12.189.654.857 menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan rencana awal. Artinya, nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (BCWP) lebih kecil dari nilai pekerjaan yang seharusnya sudah selesai menurut jadwal (BCWS). Dengan kata lain, progres fisik proyek belum sesuai dengan target waktu yang telah ditetapkan hingga Juni 2025.

Keterlambatan proyek seperti ini bisa berdampak signifikan terhadap pelaksanaan proyek secara keseluruhan, terutama pada proyek infrastruktur kelistrikan seperti SUTT (Saluran Udara Tegangan Tinggi)

150 kV yang terhubung dengan sistem transmisi listrik regional dan memiliki target penyelesaian yang ketat. Terlambatnya penyelesaian proyek dapat memengaruhi proses energizing sistem, keterlambatan distribusi daya ke daerah tujuan, serta menambah biaya-biaya tidak langsung seperti sewa alat, biaya tenaga kerja tambahan, dan potensi penalti kontraktual.

Beberapa kemungkinan penyebab keterlambatan proyek ini (berdasarkan SV negatif) antara lain:

- Cuaca ekstrem di lokasi proyek (misalnya hujan berkepanjangan atau banjir)
- Gangguan logistik dan keterlambatan pengiriman material
- Masalah dalam pembebasan lahan atau izin pembangunan
- Keterlambatan pada pekerjaan pendahuluan seperti pondasi dan erection tower
- Kendala teknis atau kekurangan tenaga kerja di lapangan

Namun, keterlambatan waktu ini juga harus dianalisis secara holistik bersama indikator lain seperti Actual Cost (AC) dan Cost Variance (CV). Menariknya, meskipun proyek mengalami keterlambatan waktu (SV negatif), sebelumnya telah ditemukan bahwa proyek justru berada dalam kondisi under budget (CV positif). Hal ini dapat menjadi sinyal bahwa meskipun pengeluaran dikelola secara efisien, eksekusi pekerjaan di lapangan tidak berjalan secepat yang direncanakan.

Untuk mendalami dampaknya, nilai SV juga dapat dikonversi ke satuan waktu (minggu atau bulan) menggunakan metode Earned Schedule, atau dengan membandingkan jadwal aktual terhadap baseline.

Dengan demikian, nilai Schedule Variance negatif sebesar Rp12,19 miliar harus menjadi perhatian utama manajemen proyek. Perlu dilakukan evaluasi terhadap akar masalah keterlambatan dan disusun strategi percepatan (crashing schedule) untuk mengejar keterlambatan tanpa menimbulkan lonjakan biaya yang tidak perlu. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa proyek dapat diselesaikan sesuai tenggat waktu yang telah ditetapkan dalam kontrak.

#### F. Perhitungan Schedule Performance Index (SPI)

Perhitungan SPI hingga Juni 2025 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{SPI} &= \text{BCWP} / \text{BCWS} \\ &= \text{Rp}104,945,786,656 / \text{Rp}117,135,441,512 \\ &= 0.8959 \end{aligned}$$

Nilai SPI kurang dari 1 menunjukkan bahwa waktu pelaksanaan terlambat dari jadwal yang direncanakan.

Pembahasan Schedule Performance Index (SPI) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025.

Dalam kerangka Earned Value Management (EVM), indikator Schedule Performance Index (SPI) digunakan untuk mengukur efisiensi waktu pelaksanaan proyek. SPI menunjukkan sejauh mana kemajuan aktual proyek dibandingkan dengan rencana awal. Indeks ini dihitung dengan membandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (BCWP/Earned Value) terhadap nilai

pekerjaan yang seharusnya sudah diselesaikan menurut jadwal (BCWS/Planned Value).

Nilai SPI = 0,8959 mengindikasikan bahwa proyek mengalami keterlambatan terhadap jadwal yang direncanakan. Dalam interpretasi EVM, SPI = 1 berarti proyek berjalan tepat waktu, SPI > 1 berarti lebih cepat dari jadwal, dan SPI < 1 berarti tertinggal dari jadwal. Dengan SPI sebesar 0,8959, dapat diartikan bahwa untuk setiap satu unit waktu yang telah digunakan, proyek hanya menyelesaikan sekitar 89,6% dari pekerjaan yang seharusnya sudah selesai.

Temuan ini memperkuat hasil analisis sebelumnya pada indikator Schedule Variance (SV) yang menunjukkan nilai negatif, dan secara kuantitatif menggambarkan efisiensi waktu yang kurang optimal. Jika dilihat dari sisi manajemen proyek, keterlambatan ini menjadi perhatian serius, terutama mengingat proyek ini adalah bagian dari infrastruktur transmisi tenaga listrik yang biasanya memiliki target operasional (COD – Commercial Operation Date) yang tidak bisa ditawar.

Keterlambatan tersebut bisa disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain:

- Kondisi geografis yang sulit diakses sehingga menghambat distribusi material
- Cuaca buruk yang menyebabkan pekerjaan lapangan tertunda
- Permasalahan teknis seperti keterlambatan erection tower atau pemasangan konduktor
- Faktor non-teknis seperti kendala pembebasan lahan, perizinan, atau keterlambatan pembayaran kepada kontraktor
- Manajemen jadwal yang kurang adaptif terhadap dinamika lapangan

Nilai SPI yang berada di bawah 1 memberikan sinyal bahwa diperlukan langkah-langkah korektif untuk mengembalikan proyek ke jalur yang direncanakan. Beberapa strategi yang dapat dilakukan antara lain percepatan pekerjaan (schedule crashing), optimalisasi sumber daya, lembur terencana, dan koordinasi lebih intensif antara pemilik proyek, kontraktor, dan pihak ketiga yang terlibat.

Selain itu, pengawasan progres pekerjaan perlu diperkuat melalui pelaporan berkala yang dilengkapi data realisasi harian/mingguan serta analisis deviasi terhadap baseline schedule. Penggunaan tools manajemen proyek yang terintegrasi dan pemanfaatan sistem pemantauan berbasis teknologi juga dapat meningkatkan akurasi dan ketepatan dalam pengambilan keputusan. Dengan SPI sebesar 0,8959, proyek masih berada dalam kondisi yang dapat dikendalikan, selama tindakan korektif segera diambil. Evaluasi mendalam terhadap aktivitas kritis yang belum selesai harus dilakukan agar keterlambatan tidak meluas ke fase proyek berikutnya. Keberhasilan proyek pada akhirnya ditentukan oleh kemampuan tim dalam mengembalikan SPI ke nilai mendekati atau lebih dari 1.

#### G. Perhitungan Cost Performance Index (CPI)

Untuk mendapat nilai CPI digunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{CPI} &= \text{BCWP} / \text{ACWP} \\ &= \text{Rp}104,945,786,656 / \text{Rp}94,451,207,990 \\ &= 1.1111 \end{aligned}$$

Pembahasan Cost Performance Index (CPI) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025

Salah satu indikator utama dalam metode Earned Value Management (EVM) adalah Cost Performance Index (CPI). CPI digunakan untuk mengukur efisiensi biaya proyek, yakni seberapa baik proyek menggunakan sumber daya keuangan untuk menghasilkan output fisik (pekerjaan) pada waktu tertentu. Dengan kata lain, CPI menunjukkan rasio antara nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (BCWP, atau Earned Value) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan (ACWP, atau Actual Cost).

Nilai CPI sebesar 1,1111 menandakan bahwa proyek dikelola dengan efisien dari sisi biaya. Artinya, untuk setiap Rp1,00 biaya yang dikeluarkan, proyek mampu menghasilkan pekerjaan senilai Rp1,11. Dengan kata lain, proyek berhasil menghemat anggaran sebesar ±11,1% dibandingkan dengan kondisi ideal (CPI = 1,00).

Dalam interpretasi EVM:

- CPI > 1 menunjukkan efisiensi biaya (under budget)
- CPI = 1 menunjukkan proyek sesuai anggaran (on budget)
- CPI < 1 menunjukkan pemborosan biaya (over budget)

Nilai CPI sebesar 1,1111 mengindikasikan bahwa proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai berada dalam kondisi under budget, yang merupakan hasil positif dalam pelaksanaan proyek. Hal ini menunjukkan bahwa pelaksana proyek berhasil mengontrol pengeluaran dengan baik, mungkin melalui strategi efisiensi seperti optimalisasi sumber daya, penggunaan material secara efektif, atau negosiasi harga yang kompetitif dalam pengadaan barang dan jasa.

Namun demikian, keberhasilan dari sisi biaya ini perlu dianalisis bersamaan dengan indikator lainnya, seperti Schedule Performance Index (SPI) yang sebelumnya menunjukkan nilai 0,8959, yang berarti proyek mengalami keterlambatan waktu. Kondisi ini umum terjadi dalam proyek konstruksi: di satu sisi efisien secara biaya, namun tertinggal dari jadwal. Oleh karena itu, CPI yang tinggi perlu diimbangi dengan upaya percepatan pelaksanaan agar keterlambatan tidak berdampak pada tahap akhir proyek atau menimbulkan biaya tidak langsung di kemudian hari. Lebih jauh, nilai CPI juga menjadi dasar dalam melakukan estimasi biaya akhir proyek (Estimate at Completion/EAC) dan perencanaan anggaran di masa mendatang. Dengan CPI lebih dari 1, pihak pemilik proyek atau pemangku kepentingan dapat merasa lebih aman bahwa anggaran yang tersedia mencukupi dan bahkan memungkinkan adanya surplus.

Meskipun demikian, penting untuk memastikan bahwa efisiensi biaya yang tercapai benar-benar berasal dari pengelolaan yang baik, bukan karena adanya penundaan pekerjaan, pengurangan kualitas, atau keterlambatan pembayaran yang semu. Validasi terhadap progres fisik dan laporan keuangan harus dilakukan secara berkelanjutan agar nilai CPI mencerminkan kondisi lapangan yang sebenarnya. Dengan CPI sebesar 1,1111, proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai menunjukkan keberhasilan pengendalian biaya yang patut diapresiasi. Fokus selanjutnya adalah menjaga efisiensi ini sekaligus mempercepat waktu pelaksanaan agar proyek dapat

diselesaikan tepat waktu tanpa mengorbankan kualitas atau ruang lingkup pekerjaan.

H. Perhitungan Budgeted Estimate to Complete (BETC)

Rumus untuk menghitung BETC adalah sebagai berikut:

$$BETC = (BAC - BCWP) / CPI$$

Dimana:

- BAC (Budget at Completion) adalah total anggaran proyek yang direncanakan (tanpa PPN)
- BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) adalah nilai pekerjaan yang telah diselesaikan
- CPI (Cost Performance Index) adalah indeks kinerja biaya aktual proyek

Berdasarkan data proyek pembangunan SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025, diketahui:

- BAC = Rp122.079.668.069
- BCWP = Rp104.945.786.656
- CPI = 1,1111

Sehingga

$$BETC = (Rp. 122.079.668.069 - Rp. 104.945.786.656) / 1.1111$$

$$= Rp. 15.420.493.272,-$$

Pembahasan Budget Estimate to Complete (BETC) Proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai hingga Juni 2025

Dalam pengelolaan proyek menggunakan pendekatan Earned Value Management (EVM), salah satu indikator penting dalam merencanakan anggaran ke depan adalah Budget Estimate to Complete (BETC). BETC digunakan untuk memproyeksikan biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek berdasarkan kinerja biaya yang telah dicapai hingga periode tertentu.

BETC memperhitungkan bahwa efisiensi biaya yang telah terjadi di masa lalu akan tetap berlanjut hingga proyek selesai. Dengan demikian, nilai ini menjadi estimasi yang realistis dan berdasarkan data aktual, bukan hanya asumsi perencanaan semata.

Nilai BETC sebesar Rp15.420.493.272 menunjukkan bahwa, jika proyek dapat mempertahankan efisiensi biaya seperti yang terjadi hingga Juni 2025 (CPI = 1,1111), maka dana yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa pekerjaan proyek diperkirakan hanya sebesar Rp15,42 miliar. Angka ini lebih rendah dibandingkan sisa anggaran teoretis (BAC – BCWP = Rp17,13 miliar), karena efisiensi biaya (CPI > 1) mengindikasikan bahwa pekerjaan dapat diselesaikan dengan biaya lebih hemat dari anggaran awal.

BETC sangat penting sebagai alat bantu pengambilan keputusan manajerial, terutama dalam aspek pengelolaan anggaran sisa. Dengan mengetahui jumlah anggaran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek, manajemen proyek dapat mengatur ulang alokasi dana, menyiapkan antisipasi pembiayaan jika terjadi perubahan kondisi lapangan, dan menghindari pemborosan atau kekurangan dana menjelang akhir proyek.

Namun, penting dicatat bahwa akurasi BETC sangat tergantung pada asumsi bahwa CPI akan tetap stabil hingga proyek selesai. Jika ke depannya proyek mengalami tantangan tak terduga, seperti inflasi harga material, gangguan logistik, atau keterlambatan kerja yang menyebabkan percepatan (crashing), maka efisiensi biaya bisa menurun dan menyebabkan nilai CPI menurun. Dalam

kondisi demikian, nilai BETC aktual bisa saja lebih tinggi dari estimasi saat ini.

Oleh karena itu, walaupun nilai BETC saat ini menunjukkan optimisme terhadap pengendalian biaya, pengawasan proyek secara berkala dan penyesuaian strategi pelaksanaan sangat diperlukan untuk menjaga kinerja positif ini hingga proyek selesai.

Dengan nilai BETC sebesar Rp15,42 miliar, proyek SUTT 150 kV Tayan – Sandai menunjukkan potensi penyelesaian yang efisien secara biaya. Indikator ini memberikan keyakinan bahwa manajemen proyek mampu menyelesaikan pekerjaan dengan sisa anggaran yang relatif lebih rendah dibandingkan rencana awal, asalkan efisiensi tetap terjaga hingga tahap akhir pelaksanaan.

#### I. Faktor Penyebab Terjadinya Keterlambatan Pekerjaan

Keterlambatan pelaksanaan pekerjaan Proyek Konstruksi SUTT 150 kV Tayan – Sandai Section 2 disebabkan oleh antara lain:

- Man  
Kekurangan jumlah man power skill maupun unskill, seperti kekurangan surveyor, pengawas lapangan, tim pekerja pondasi, tim pekerja erection dan tim langsir material.
- Machine  
Kurangnya ketersediaan machine/peralatan penunjang seperti mesin bore pile, mesin molen, mesin pompa, jack hammer, menghambat pekerjaan konstruksi di lapangan.
- Material  
Kekurangan beberapa set material tower yang akan dilakukan pekerjaan erection, mengakibatkan pekerjaan di lapangan terhambat, karena Kontraktor harus melakukan identifikasi kekurangan material, inden material, fabrikasi, dan pengiriman material, yang mengakibatkan tahapan – tahapn tersebut berefek terhadap terlambatnya pekerjaan erection di lapangan.
- Environment  
Akses jalan menuju lokasi tower yang ekstrem menjadi factor penghambat saat pekerjaan langsir material pondasi dan langsir material tower, terutama saat musim penghujan.

### IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Performa Proyek untuk Aspek Penyimpangan Biaya
    - $CV = Rp10,494,578,666$   
 $CV > 0$ , biaya volume aktual  $>$  biaya aktual (cost underrun).  
Jika CV positif berarti biaya melakukan pekerjaan lebih kecil dari biaya yang direncanakan.
    - $CPI = 1.1111$   
 $CPI > 1$ , biaya volume aktual  $>$  biaya aktual (cost underrun).  
Jika lebih besar dari 1 berarti proyek under budget (biaya yang dikeluarkan lebih kecil dibandingkan dengan biaya yang direncanakan).
- Kinerja proyek dari aspek biaya tergolong baik atau efisien, yang ditunjukkan oleh:

- Cost Variance (CV) sebesar Rp 10.494.578.666, artinya biaya aktual yang dikeluarkan lebih kecil dari nilai pekerjaan yang telah diselesaikan.
  - Cost Performance Index (CPI) sebesar 1,1111, dengan kata lain, proyek berada dalam kondisi under budget, sehingga efisiensi penggunaan dana proyek sangat baik.
2. Performa Proyek untuk Aspek Penyimpangan Jadwal/Waktu
    - $SV = Rp -12,189,654,857$   
 $Schedule Variance (SV) < 0$ , progres aktual  $<$  progres rencana, terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana (schedule overrun).
    - $SPI = 0.8959$   
 $Schedule Performance Index (SPI) < 1$ , progres aktual  $<$  rencana, terjadi keterlambatan proyek terhadap rencana (schedule overrun).
- Kinerja proyek dari aspek waktu tergolong kurang baik karena terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan. Hal ini dibuktikan dengan:
- $Schedule Variance (SV)$  sebesar Rp - 12.189.654.857, nilai negatif ini menandakan bahwa progres aktual tertinggal dari progres rencana.
  - $Schedule Performance Index (SPI)$  sebesar 0,8959, menunjukkan bahwa proyek hanya mampu menyelesaikan sekitar 89,6% pekerjaan dibandingkan dengan yang direncanakan dalam periode yang sama. Dengan  $SPI < 1$ , proyek dinyatakan behind schedule.
3. Deviasi biaya (Cost Variance) dan deviasi waktu (Schedule Variance) yang terjadi selama pelaksanaan proyek  
Berdasarkan hasil perhitungan:
    - Deviasi biaya (CV) adalah Rp +10.494.578.666, artinya proyek mengeluarkan biaya lebih hemat dibandingkan anggaran yang direncanakan.
    - Deviasi waktu (SV) adalah Rp -12.189.654.857, yang menunjukkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan senilai tersebut jika dikonversi dalam satuan biaya rencana.
  4. Nilai indeks performa biaya (CPI) dan indeks performa jadwal (SPI) pada proyek tersebut  
Nilai indeks performa proyek hingga Juni 2025 adalah sebagai berikut:
    - Cost Performance Index (CPI): 1,1111 → menunjukkan efisiensi biaya sangat baik.
    - Schedule Performance Index (SPI): 0,8959 → menunjukkan keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan.
- Interpretasi: proyek efisien dari sisi biaya, namun kurang berhasil dari sisi ketepatan waktu.
5. Penyebab terjadinya penyimpangan biaya dan waktu dalam proyek, serta bagaimana upaya perbaikannya?  
Penyebab utama keterlambatan:
    - Man (Tenaga Kerja): Kekurangan tenaga kerja terampil dan non-terampil di beberapa tahapan pekerjaan (surveyor, pekerja erection, dll).
    - Machine (Peralatan): Kurangnya peralatan pendukung seperti bore pile, jack hammer, molen, dll.

- Material: Keterlambatan pasokan material tower karena identifikasi ulang, inden, fabrikasi, dan pengiriman.
- Environment (Lingkungan): Medan jalan ekstrem menuju lokasi tower, diperparah oleh kondisi cuaca seperti hujan.

#### REFERENSI

- [1] Ahuja, H. N., Dozzi, S. P., & Abourizk, S. M. (1994). *Project management: Techniques in planning and controlling construction projects* (2nd ed.). Wiley.
- [2] Association for Project Management. (2024). *The APM body of knowledge (8th ed.)*. Association for Project Management.
- [3] Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen proyek konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- [4] Liu, G., & Jiang, H. (2020). *Performance monitoring of project earned value considering scope and quality*. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 24(1), 10–18.
- [5] Soeharto, I. (1995). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional*. Jakarta: Erlangga.