

Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya pada Gedung Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak Solar dan Biodiesel (B-100) Menggunakan Metode Earned Value (EV)

Jovan Hizkia Simanjuntak^{a,1,*}

^a Teknik Sipil, Universitas 17 Agustus 1945, Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

¹ jovanhizkias@gmail.com

* jovanhizkias@gmail.com

Diterima; diperbaiki; disetujui

ABSTRACT

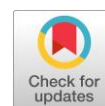
Pertumbuhan pembangunan di Indonesia mendorong peningkatan jumlah proyek konstruksi, yang memerlukan manajemen konstruksi yang efektif untuk menjamin kesuksesannya. Pengendalian proyek menjadi kunci penting guna memastikan pelaksanaan sesuai rencana, baik dari segi waktu, biaya, maupun kualitas. Penelitian ini mengevaluasi pelaksanaan proyek pembangunan Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak (BBM) jenis solar dan biodiesel (B-100) di Benowo, Surabaya, yang dikerjakan oleh PT. RAHMAT SEJAHTERA MANDIRI dalam jangka waktu kontrak 18 minggu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Earned Value (EV), yang mampu memberikan gambaran komprehensif terhadap kinerja waktu dan biaya proyek, serta estimasi penyelesaian proyek. Selain EV, pendekatan Time Cost Trade Off (TCTO) juga dipertimbangkan untuk mengevaluasi percepatan waktu proyek dengan konsekuensi tambahan biaya. Hasil dari studi ini menunjukkan pentingnya pengendalian proyek yang terencana dan terukur guna meminimalkan penyimpangan selama pelaksanaan dan memastikan efisiensi maksimal dalam pencapaian tujuan proyek

ABSTRACT

The rapid growth of development in Indonesia has led to an increasing number of construction projects, requiring effective construction management to ensure project success. Project control plays a crucial role in ensuring that implementation aligns with initial plans in terms of time, cost, and quality. This study evaluates the implementation of a construction project for a Storage Tank Facility for diesel fuel and biodiesel (B- 100) located in Benowo, Surabaya, carried out by PT. RAHMAT SEJAHTERA MANDIRI, with a contract duration of 18 weeks. The method employed is Earned Value (EV), which provides a comprehensive overview of the project's time and cost performance, as well as estimates for project completion. In addition to EV, the Time Cost Trade Off (TCTO) method is also considered to assess time acceleration strategies and the associated additional costs. The findings emphasize the importance of structured and measurable project control to minimize deviations during execution and to ensure maximum efficiency in achieving project objectives.



This is an open-access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



KATA KUNCI

Manajemen konstruksi
pengendalian proyek
earned value
time cost trade off
tangki BBM

KATA KUNCI

Construction management
project control
earned value
time cost trade off
fuel storage tank

1. Pendahuluan

Dengan pertumbuhan negara Indonesia yang terus berlangsung, proyek konstruksi akan terus meningkat. Untuk memastikan kesuksesan proyek-proyek ini, diperlukan manajemen konstruksi yang cermat dan efisien. Manajemen konstruksi melibatkan proses perencanaan, penjadwalan, serta pengendalian proyek yang efektif. Dalam upaya ini, manajemen harus melakukan perbandingan antara biaya, waktu, dan kinerja proyek dengan rencana yang telah ditetapkan. Kompleksitas tantangan yang muncul selama pelaksanaan proyek dapat mengakibatkan perbedaan yang tidak sesuai dengan perkiraan dalam hal biaya, waktu, dan kualitas yang telah direncanakan (Maskur, 2021).

Keterlambatan atau penundaan sering terjadi dalam proyek konstruksi, sehingga pengendalian diperlukan untuk menghindari kesalahan dan memastikan proyek selesai sesuai dengan jadwal waktu, anggaran, dan standar kualitas yang diharapkan. Perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan proyek merupakan faktor kunci yang sangat vital bagi kesuksesan proyek tersebut.

Fasilitas tangki penyimpanan bahan bakar minyak (BBM) jenis solar dan biodiesel (B-100) merupakan infrastruktur yang dirancang secara khusus untuk menampung dan menyimpan kedua jenis bahan bakar tersebut, baik dalam bentuk murni (B-100) maupun dalam bentuk campuran. Dalam pelaksanaan proyek terdapat penyimpangan waktu dan biaya yang terjadi, maka dari itu diperlukan analisis untuk mengevaluasi pengendalian waktu dan biaya pada proyek. Evaluasi Proyek pembangunan Gedung Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak Solar Dan Biodiesel (B-100) menggunakan metode Earned Value (EV) yang diharapkan dapat memperkirakan (Forecasting) waktu penyelesaian proyek.

Dengan permasalahan diatas maka, penelitian yang berjudul " EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PADA GEDUNG FASILITAS STORAGE TANK BAHAN BAKAR MINYAK SOLAR DAN BIODIESEL (B-100) MENGGUNAKAN METODE EARNED VALUE (EV)" bertujuan untuk mengevaluasi kinerja proyek terhadap waktu dan biaya dengan menerapkan metode Earned Value (EV).

1.1 Tinjauan Pustaka

1.1.1 Proyek

Menurut (Nisrina & Hisjam, 2022) Proyek adalah suatu bentuk usaha yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu melalui rangkaian kegiatan yang unik dan saling terhubung, dengan penggunaan sumber daya secara efisien. Keberhasilan dalam mencapai tujuan proyek dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti ruang lingkup pekerjaan, kualitas hasil, ketepatan jadwal, kecukupan anggaran, ketersediaan sumber daya, pengelolaan risiko, tingkat kepuasan dari pihak pengguna, serta dukungan dari seluruh pemangku kepentingan yang terlibat.

- **Manajemen Proyek**

Manajemen proyek adalah rangkaian tindakan yang melibatkan perencanaan, organisasi, kepemimpinan, serta pengawasan terhadap tindakan anggota tim dan sumber daya lainnya dengan tujuan mencapai target organisasi. Manajemen proyek bertujuan untuk mengelola elemen-elemen manajemen sehingga menghasilkan hasil optimal sesuai dengan persyaratan sebelumnya. Selain itu, manajemen proyek dimaksudkan untuk memungkinkan pengelolaan sumber daya dengan efektif dan efisien. Beberapa fungsi dari manajemen proyek menurut (Nisrina & Hisjam, 2022) adalah sebagai berikut :

- Fungsi perencanaan (Planning) melibatkan pengambilan keputusan yang bertujuan mengelola data dan informasi masa depan, mencakup rencana dalam jangka pendek dan jangka panjang.
- Fungsi Organisasi (Organizing) melibatkan pengelompokan aktivitas manusia yang memiliki tugas individu tetapi tetap terhubung dan berinteraksi satu sama lain serta dengan lingkungan sekitarnya demi mencapai sasaran organisasi.
- Fungsi Pelaksanaan (Actuating) membantu menciptakan keterlibatan semua anggota dalam organisasi sehingga mereka merasa terlibat dalam pelaksanaan kegiatan atau proyek tertentu
- Fungsi Pengendalian (Pengendalian) memiliki tanggung jawab dalam mengukur performa kualitas, menganalisis aktivitas, serta memberikan saran untuk perbaikan

- **Biaya, Mutu, dan Waktu**

Proyek merupakan aktivitas yang dilaksanakan guna mencapai sasaran khusus dengan memanfaatkan sumber daya, waktu, dan kriteria lainnya. Tingkat keberhasilan proyek dapat dievaluasi melalui tiga metode penilaian (Maskur, 2021), yaitu :

- Dalam proyek, penting untuk menyelesaikan anggaran dengan cara yang paling ekonomis dan tidak melampaui batas anggaran yang telah ditetapkan. Jika proyek memiliki skala

- besar dan berjangka waktu bertahun-tahun, maka anggaran proyek perlu dibagi menjadi komponen-komponen atau disesuaikan dengan jumlah komponen yang diperlukan.
- Waktu pelaksanaan proyek harus sesuai dengan batas waktu yang telah ditetapkan dan terbatas.
 - Kualitas dari hasil proyek harus sesuai dengan kriteria dan persyaratan spesifikasi yang telah ditetapkan
- Elemen Penting dalam Manajemen Proyek
Menurut (Mahapatni, 2019) ada tiga elemen penting dalam manajemen proyek:
 - Manajer Proyek
Manajer proyek merupakan individu yang memiliki tanggung jawab dalam merencanakan, mengarahkan, dan mengkoordinasikan upaya anggota tim guna mencapai tujuan proyek. Dalam manajemen proyek, peran manajer proyek memiliki kedudukan yang sangat sentral karena ia memiliki tanggung jawab utama dalam perencanaan, pengarahan, dan integrasi usaha kerja anggota tim untuk mencapai tujuan proyek.
 - Tim Proyek
Tim proyek adalah kumpulan individu yang berasal dari beragam latar belakang profesional, bekerjasama untuk menyelesaikan pekerjaan proyek.
 - Sistem Manajemen Proyek
Sistem Manajemen Proyek adalah suatu metode terstruktur untuk merencanakan, melaksanakan, mengawasi, dan menyelesaikan proyek agar tercapai tujuan dalam batas waktu, biaya, dan sumber daya yang ditetapkan. Sistem ini mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, dan penyelesaian proyek secara efisien. Tujuannya adalah memastikan proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan dengan kualitas yang diharapkan
 - Perencanaan Proyek dan Anggaran
Adapun Menurut (Mahapatni, 2019) Perencanaan (planning) adalah proses pengambilan keputusan yang didasarkan pada data, informasi, serta fakta terkait kegiatan yang akan dipilih dan dilaksanakan di masa mendatang. Dalam konteks proyek, perencanaan menjadi tahap awal yang mengatur berbagai langkah, kebutuhan sumber daya, pendanaan, serta jadwal yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek secara efektif. Perencanaan juga merupakan bagian dari manajemen proyek yang bertujuan untuk menetapkan dasar tujuan dan sasaran, sekaligus menyiapkan seluruh program teknis dan administratif yang akan dijalankan. Secara umum, perencanaan dapat diartikan sebagai proses meramalkan kondisi masa depan serta merumuskan serangkaian kegiatan yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan berdasarkan prediksi tersebut. Perencanaan ini meliputi perencanaan prosedur, metode kerja, standar, hasil yang diharapkan, anggaran biaya, serta program kegiatan berikut jadwal pelaksanaannya. Dalam manajemen proyek, perencanaan memegang peranan yang sangat penting. Melalui perencanaan yang baik, tujuan proyek dapat dicapai dengan lebih terarah dan efisien
 - Hubungan antara Perencanaan Proyek dan Anggaran Proyek
Adapun fungsi anggaran adalah sebagai berikut :
 - Fungsi Perencanaan
Perencanaan adalah salah satu aspek fungsi manajemen dan bertindak sebagai fondasi bagi pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen lainnya. Dalam proses perencanaan, langkah-langkah melibatkan pemilihan dan hubungan data-data, merumuskan serta memanfaatkan asumsi-asumsi mengenai masa depan, serta membayangkan serta merinci tindakan-tindakan yang dianggap penting untuk mencapai tujuan yang diharapkan.
 - Fungsi Anggaran Perencanaan
Menggunakan anggaran adalah salah satu metode untuk melaksanakan pengawasan dalam perusahaan. Tindakan pengawasan ini mencakup berbagai usaha yang bertujuan mencapai sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

- Fungsi Koordinasi

Fungsi Koordinasi mengharuskan tindakan kolaboratif dari setiap individu atau unit kerja dalam perusahaan guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, untuk mencapai koordinasi yang efektif, perencanaan yang matang diperlukan sehingga dapat memastikan bahwa rencana telah diselaraskan antara berbagai unit atau bagian.

- Anggaran

Anggaran didefinisikan sebagai suatu rencana kerja yang disusun secara sistematis dan dinyatakan dalam unit moneter. Anggaran biasanya dibuat berdasarkan pengalaman masa lalu dan perkiraan untuk masa depan, sehingga dapat berfungsi sebagai pedoman kerja bagi setiap bagian organisasi untuk menjalankan operasinya

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa anggaran memiliki keterkaitan yang kuat dengan fungsi manajemen, terutama dalam hal perencanaan dan pengendalian. Hal ini disebabkan oleh tanggung jawab anggaran dalam penyusunan rencana dan memberikan petunjuk untuk menjalankan tugas (Fungsi Perencanaan). Selain itu, anggaran dapat digunakan oleh manajemen sebagai alat untuk mengevaluasi sejauh mana pencapaian tujuan telah dilakukan. Sehingga, dengan mudah dapat diidentifikasi apakah ada perbedaan atau penyimpangan antara rencana yang telah disusun dan pelaksanaan yang sebenarnya (Astuti et al., 2021).

- Penyusunan Anggaran Proyek

Anggaran dalam perusahaan industri serupa dengan anggaran dalam perusahaan jasa konstruksi yang fokus pada pengeluaran langsung untuk bahan baku. Bahan baku adalah material yang menjadi komponen utama dari produk akhir. Anggaran untuk bahan baku mencakup semua rincian anggaran yang berkaitan dengan rencana lanjutan mengenai penggunaan material mentah yang diperlukan untuk melanjutkan proses produksi.

1.1.2 Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek adalah elemen krusial dalam manajemen proyek karena berfungsi untuk memastikan bahwa pelaksanaan berjalan sesuai dengan perencanaan waktu, biaya, mutu, dan lingkup. Tanpa mekanisme pengendalian yang memadai, proyek sangat rentan terhadap kegagalan dan ketidakefisienan yang berdampak pada keseluruhan tujuan pembangunan.

Menurut (Priyo & Zhafira, 2017), pengendalian proyek dibagi menjadi 3 macam, yaitu :

- Pengendalian Biaya Proyek

Estimasi anggaran proyek yang disusun pada tahap perencanaan berperan sebagai pedoman dalam pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek. Pengendalian biaya ini bertujuan untuk memastikan bahwa kegiatan proyek berjalan sesuai dengan alokasi anggaran yang telah ditentukan sejak awal. Secara umum, biaya dalam proyek dapat dikategorikan ke dalam dua jenis, yaitu:

- Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah jenis pengeluaran yang berkaitan secara langsung dengan pelaksanaan kegiatan proyek, seperti biaya pembelian material, pembayaran upah tenaga kerja, serta biaya operasional penggunaan alat berat.

- Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya yang tidak secara langsung terkait dengan aktivitas fisik proyek, namun tetap dibutuhkan untuk kelancaran proyek, seperti biaya administrasi, pengawasan, pajak, dan biaya umum lainnya.

- Pengendalian Waktu/Jadwal Proyek

Penjadwalan disusun sebagai representasi rencana proyek dalam kurun waktu tertentu. Melalui proses ini, dapat diketahui kapan setiap aktivitas direncanakan untuk dimulai, ditunda, atau diselesaikan. Dengan demikian, pengalokasian anggaran serta pemanfaatan sumber daya dapat dilakukan secara tepat waktu dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing kegiatan dalam proyek.

- **Pengendalian Kinerja Proyek**

Pemantauan dan pengendalian biaya serta waktu secara terpisah tidak mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi proyek pada saat pelaporan. Sebagai ilustrasi, dalam suatu laporan mungkin terlihat bahwa progres pekerjaan berlangsung lebih cepat dari jadwal yang telah ditetapkan, namun pada saat yang sama biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran yang direncanakan. Jika kondisi semacam ini tidak segera ditangani, maka berisiko mengakibatkan ketidakmampuan proyek untuk diselesaikan secara keseluruhan karena penggunaan dana yang tidak efisien.

1.1.3 Pelaksanaan dan Pengendalian Proyek

Dalam konteks manajemen proyek, fungsi pelaksanaan bertujuan untuk menyatukan semua pelaksana yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan proyek, termasuk pembagian tugas dan tanggung jawab mereka (Victor & Ronald A. Simanjuntak, 2023).

Perusahaan kerap dihadapkan pada berbagai tantangan, baik yang berasal dari faktor internal maupun eksternal. Tantangan eksternal mencakup kondisi di luar kendali langsung perusahaan, seperti fluktuasi harga pasar atau perubahan situasi ekonomi. Sementara itu, tantangan internal, seperti pemborosan bahan baku atau menurunnya produktivitas tenaga kerja, sering kali sulit diprediksi dan dikendalikan oleh manajemen. Untuk mencapai efisiensi operasional, perusahaan perlu menerapkan sistem pengendalian yang efektif. Meskipun perencanaan telah dilakukan dengan cermat, efisiensi yang optimal tidak akan tercapai tanpa pelaksanaan pengendalian yang terstruktur dan berkelanjutan (Astuti et al., 2021).

Dalam hal pengendalian biaya proyek, pengendalian yang baik dapat melalui :

- **Pengendalian Anggaran**

Keuntungan pemakaian anggaran di dalam perusahaan antara lain :

- Penyusunan anggaran adalah kemampuan manajemen untuk merencanakan dan menetapkan tujuan perusahaan.
- Dengan menerapkan anggaran, perusahaan dapat mengawasi operasinya. Menghitung dan menganalisis perbedaan antara anggaran dan pelaksanaannya memungkinkan manajemen untuk mengidentifikasi sumber ketidaksesuaian.
- Dengan mempertimbangkan metode anggaran yang digunakan, manajemen dapat menilai secara menyeluruh apakah sumber daya ekonomi perusahaan digunakan secara efektif dan efisien.
- Anggaran dapat mendorong standar untuk mengukur seberapa baik suatu divisi atau individu dalam organisasi bekerja.

- **Biaya Standar**

Terdiri dari 3 unsur, yaitu:

- **Standar Biaya Bahan Mentah**

Terdapat 2 faktor untuk menentukan standar biaya mentah, yaitu standar kuantitas bahan mentah dan standar harga bahan mentah

- **Standar Biaya Tenaga Kerja Langsung**

Di Penetapan standar biaya tenaga kerja langsung dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu standar tarif upah langsung dan standar waktu (jam) kerja langsung

- **Standar Biaya Overhead**

Tarif standar biaya produksi tidak langsung dihitung dengan membagi total anggaran biaya produksi tidak langsung pada tingkat kapasitas normal dengan kapasitas aktual produksi. Dalam rangka pengendalian biaya yang efektif, penting untuk memisahkan antara biaya tetap dan biaya variabel. Biaya standar harus dievaluasi serta dimonitor secara berkala guna memastikan bahwa biaya tersebut tetap relevan sebagai alat pengendalian dan penilaian kinerja. Apabila terdapat perubahan kondisi atau ketidaksesuaian, maka pembaruan terhadap standar yang berlaku perlu dilakukan.

Perbaikan biaya standar dilakukan jika terdapat perubahan pada kondisi dasar penetapan standar, bukan semata karena selisih biaya yang besar akibat efisiensi.

- **Laporan-laporan Kegiatan Berkala**

Laporan manajemen umumnya mencerminkan sejauh mana pimpinan telah menjalankan petunjuk dan instruksi yang diberikan. Laporan-laporan ini memiliki signifikansi penting dalam menyediakan informasi administratif dan membantu manajemen dalam mengevaluasi kinerja karyawan. Laporan-laporan ini merupakan elemen esensial yang diperlukan oleh manajemen untuk melacak jalannya operasi perusahaan, memungkinkan pengendalian manajemen berfungsi dengan efektif. Namun, laporan-laporan hanya akan memberikan manfaat kepada manajemen jika terdapat analisis yang membandingkan antara rencana dan tindakan yang telah dilaksanakan.

Laporan pelaksanaan berkala dapat dipersiapkan dengan frekuensi mingguan, bulanan, atau sesuai dengan kesepakatan yang telah ditetapkan oleh manajemen. Laporan-laporan berkala ini, ketika disampaikan kepada manajemen, akan memainkan peran kunci dalam menentukan tindakan yang perlu diambil terkait dengan penyimpangan dari rencana anggaran. Keputusan-keputusan ini diambil sebagai langkah perbaikan untuk memastikan bahwa operasi berjalan sesuai dengan tujuan awal yang telah ditetapkan.

1.1.4 Metode Pengendalian Proyek

Perencanaan dan pengendalian terhadap waktu dan biaya merupakan aspek fundamental dalam manajemen proyek konstruksi. Penyimpangan atau deviasi dalam anggaran dan jadwal pelaksanaan mencerminkan lemahnya pengelolaan proyek. Oleh karena itu, diperlukan indikator kinerja yang mencakup aspek waktu dan biaya guna memungkinkan pengambilan tindakan preventif untuk menjaga agar proyek tetap berjalan sesuai dengan perencanaan awal. Dalam praktiknya, banyak proyek konstruksi menghadapi berbagai kendala dalam pelaksanaan rencana kerja. Untuk mengatasi hal tersebut, terdapat berbagai metode pengendalian proyek yang dapat digunakan.

Dalam proyek ini, metode yang digunakan untuk mengelola dan mengevaluasi kinerja waktu serta biaya adalah metode Earned Value atau Earned Value Analysis (EVA), yang mengintegrasikan informasi mengenai jadwal dan biaya untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang performa proyek.

1.1.5 Metode Earned Value (EV)

Analisis Variasi mencakup konsep nilai hasil, di mana dalam analisis ini, fokusnya adalah pada perbandingan hasil pekerjaan saat laporan dibuat dengan anggaran atau jadwal indikator yang terdapat dalam Metode Nilai Hasil (Earned Value) (Kurniawan, 2020). Metode ini tidak memisahkan pemeriksaan varian dan jadwal, sehingga menjadi tantangan dalam mengidentifikasi masalah kinerja yang mungkin muncul dalam aktivitas yang sedang berlangsung.

Sebaliknya, dengan menerapkan metode Konsep Nilai Hasil, kita dapat mengevaluasi performa aktivitas saat ini dan meningkatkan manajemen proyek yang lebih efisien. Metode ini digunakan untuk mengukur sejauh mana pekerjaan telah terselesaikan dan menilai sejauh mana pekerjaan tersebut telah tuntas (juga dikenal sebagai biaya yang telah dianggarkan untuk pekerjaan yang telah selesai). Perhitungan yang digunakan untuk mencari nilai Hasil adalah Persentase (%) Selesai x Anggaran (*real cost*) Proyek. Penghitungan ini dapat menggambarkan korelasi antara hasil yang telah dicapai secara konkret dan total anggaran yang telah dikeluarkan.

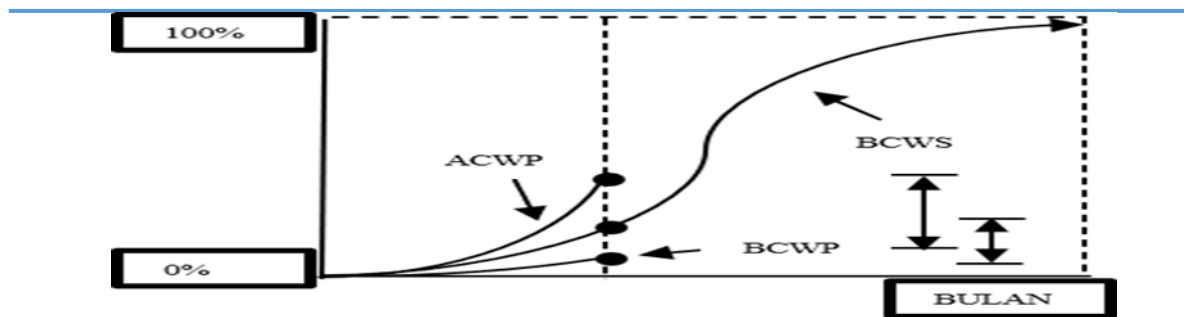


Fig 1. Analisa kombinasi varian dengan grafik kurva S (Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

Prinsip dasar Konsep Nilai Hasil dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja dan memperkirakan sejauh mana pencapaian tujuan akan tercapai. Dalam proses ini, jadwal anggaran, nilai hasil, dan biaya aktual menjadi elemen penting yang digunakan (Kurniawan, 2020).

- Biaya Aktual (Actual Cost = AC)

Biaya Aktual (Actual Cost atau AC) merupakan total biaya yang benar-benar telah dikeluarkan selama periode pelaporan tertentu. ACWP (Actual Cost of Work Performed) menggambarkan biaya riil yang dicatat berdasarkan data keuangan proyek pada tanggal pelaporan. Nilai ini mencakup seluruh pengeluaran aktual yang terkait dengan paket pekerjaan atau kode akuntansi tertentu, termasuk biaya overhead serta komponen biaya lainnya. Dengan demikian, AC mencerminkan jumlah dana yang secara nyata telah digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tertentu dalam kurun waktu yang ditentukan.

- Jadwal Anggaran

Jadwal Anggaran (Planned Value atau PV), yang juga dikenal sebagai Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS), merupakan representasi dari alokasi anggaran yang telah direncanakan untuk serangkaian aktivitas proyek yang terintegrasi dengan jadwal pelaksanaannya. PV menggabungkan tiga elemen utama proyek, yaitu biaya, waktu, dan ruang lingkup pekerjaan. Melalui pendekatan ini, biaya dan jadwal ditetapkan secara spesifik untuk setiap komponen tugas, sehingga PV dapat berfungsi sebagai tolok ukur dalam pelaporan kemajuan pelaksanaan proyek.

$$BCWS = \text{Bobot Rencana} \times \text{Total Anggaran} \dots\dots\dots (1)$$

- Nilai Hasil (*Earned Value* = EV)

Nilai Hasil (*Earned Value* atau EV), yang juga dikenal sebagai *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP), menunjukkan nilai dari pekerjaan yang telah berhasil diselesaikan, berdasarkan anggaran yang telah dialokasikan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. EV merepresentasikan pencapaian aktual proyek dalam bentuk nilai anggaran. Perbandingan antara biaya aktual yang telah dikeluarkan dengan nilai hasil yang dicapai (yakni perbandingan antara AC dan EV) digunakan untuk menilai efisiensi biaya dalam pelaksanaan proyek.

$$BCWP = \text{Bobot Realisasi} \times \text{Total Anggaran} \dots\dots\dots (2)$$

- Varians Biaya dan Jadwal Terpadu

Analisis kemajuan proyek menggunakan pendekatan varians sederhana sering kali dianggap belum cukup memadai, karena tidak mengintegrasikan aspek jadwal dan biaya secara menyeluruh. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, digunakan tiga indikator utama, yaitu Planned Value (PV), Earned Value (EV), dan Actual Cost (AC), yang kemudian dimanfaatkan untuk menghitung Schedule Variance (SV) dan Cost Variance (CV). Penjelasan mengenai penggunaan indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada uraian berikut ini :

$$\text{Varian Biaya (CV)} = BCWP - ACWP \dots\dots\dots (3)$$

Jika CV :

Negatif (-) = Biaya Diatas Rencana (*Cost Overrun*)

Nol (0) = Sesuai dengan biaya

Positif (+) = Biaya Dibawah Rencana (*Cost Underrun*)

$$\text{Varian Jadwal (SV)} = BCWP - BCWS \dots\dots\dots (4)$$

Jika SV :

Negatif (-) = Terlambat dari rencana

Nol (0) = Tepat pada waktunya

Positif (+) = Lebih cepat dari Jadwal

Table 1. Tabel Analisa Varian Terpadu

<i>Schedule Varians</i> $SV = BCWP - BCWS$	<i>Cost Varians CV</i> = $BCWP - ACWP$	Keterangan
Positif	Positif	Dengan biaya yang lebih rendah, pekerjaan diselesaikan lebih cepat daripada yang direncanakan.
Nol	Positif	Pekerjaan dilakukan dengan tepat waktu dan biaya kurang dari anggaran.
Positif	Nol	Anggaran dipenuhi dan proyek selesai lebih cepat daripada jadwal.
Nol	Nol	Pekerjaan dilakukan sesuai dengan rencana dan jadwal.
Negatif	Negatif	Pekerjaan tertunda dan lebih mahal daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan selesai tepat waktu dengan biaya di atas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan tidak selesai tepat waktu dan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran
Negatif	Positif	Pekerjaan melebihi anggaran dan diselesaikan lebih cepat daripada yang direncanakan.

(Sumber: Kurniawan, 2020)

- **Indeks Produktivitas dan Kinerja**

Dalam proses pelaksanaan proyek, manajer atau pengelola proyek kerap mempertanyakan sejauh mana sumber daya telah digunakan secara efisien. Pertanyaan ini dapat dijawab melalui pengukuran indeks kinerja atau produktivitas. Dua indikator utama yang digunakan dalam evaluasi tersebut adalah Cost Performance Index (CPI) yang merefleksikan efisiensi biaya, dan Schedule Performance Index (SPI) yang menggambarkan efisiensi waktu pelaksanaan proyek:

– Cost Performance Index (CPI)

Cost Performance Index (CPI) merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur efisiensi kinerja biaya dalam pelaksanaan proyek. CPI dihitung dengan membandingkan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (*Earned Value*) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan (*Actual Cost*) pada periode yang sama. Apabila nilai CPI lebih besar dari 1, hal ini menunjukkan bahwa proyek berjalan secara efisien dari sisi biaya, karena nilai pekerjaan yang dicapai lebih tinggi dibandingkan biaya yang telah dikeluarkan. Sebaliknya, jika CPI kurang dari 1, maka proyek mengalami inefisiensi atau pemborosan biaya, di mana pengeluaran melebihi nilai pekerjaan yang diperoleh. Sementara itu, CPI yang bernilai tepat 1 menandakan bahwa pelaksanaan proyek sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan.

$$\text{Indeks Kinerja Biaya (CPI)} = \frac{BCWP}{ACWP} \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

BCWP = *Budgeted Cost Work Production*

ACWP = *Actual Cost Work Production*

– Schedule performance indeks (SPI)

Schedule Performance Index (SPI) adalah indikator yang digunakan untuk mengukur efisiensi waktu dalam pelaksanaan proyek. Nilai SPI diperoleh dengan membandingkan *Earned Value* (EV) atau nilai pekerjaan yang telah diselesaikan dengan *Planned Value* (PV), yaitu nilai pekerjaan yang direncanakan sesuai dengan jadwal. Jika SPI bernilai lebih dari 1, maka proyek dinyatakan lebih cepat dari jadwal yang telah direncanakan. Sebaliknya, apabila SPI kurang dari 1, hal ini menunjukkan bahwa proyek mengalami keterlambatan terhadap rencana awal. Sedangkan SPI yang sama dengan 1 mengindikasikan bahwa proyek berjalan tepat sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan.

$$\text{Indeks Kinerja Jadwal (SPI)} = \frac{BCWP}{BCWS} \dots\dots\dots (2.6)$$

Keterangan :

BCWP = *Budgeted Cost Work Production*

BCWS = *Budgeted Cost Work Schedule*

Dengan kriteria indeks kinerja (*Performance Index*):

- a) Indeks kinerja < 1 mengindikasikan adanya permasalahan dalam pelaksanaan proyek. Nilai ini menunjukkan bahwa biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran yang telah ditetapkan, atau bahwa waktu pelaksanaan melebihi jadwal yang direncanakan. Dengan kata lain, proyek mengalami inefisiensi baik dari segi biaya maupun waktu.
- b) Indeks kinerja > 1 menunjukkan bahwa pelaksanaan proyek berjalan lebih baik daripada yang direncanakan. Artinya, proyek berhasil diselesaikan dengan pengeluaran yang lebih rendah dari anggaran yang telah ditetapkan, atau waktu penyelesaiannya lebih cepat dibandingkan dengan jadwal yang direncanakan. Kondisi ini mencerminkan efisiensi yang tinggi dalam penggunaan sumber daya.
- c) Indeks kinerja yang berbeda jauh dari angka 1 baik jauh di bawah maupun jauh di atas mengindikasikan adanya penyimpangan yang signifikan terhadap perencanaan dasar atau anggaran proyek. Bahkan ketika nilai indeks kinerja menunjukkan angka yang sangat tinggi, hal tersebut perlu ditinjau secara lebih mendalam. Prestasi pelaksanaan yang tampak sangat baik bisa jadi mengindikasikan bahwa perencanaan awal, termasuk penetapan anggaran dan jadwal, tidak realistis atau terlalu konservatif.

2. Metode

2.1. Diagram Alir (*Flow Chart*)

Bagan Alir Pengendalian Waktu dan Anggaran Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak Solar dan Biodiesel (B-100) melalui diagram berikut.

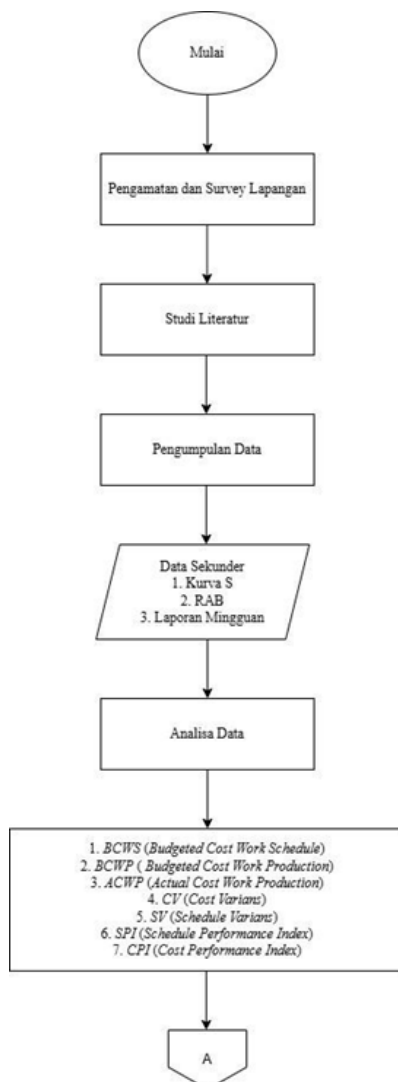


Fig 2. Gambar Bagan Alir Penelitian (Flowchart) (Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

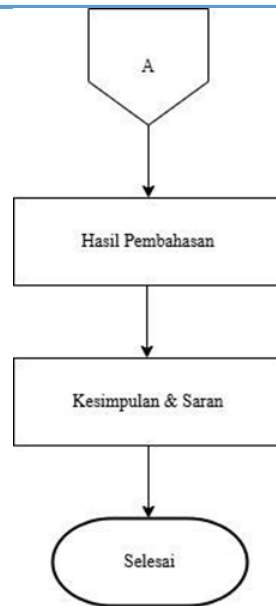


Fig 3. Gambar Bagan Alir Penelitian (Flowchart) (Sumber: Olahan Peneliti, 2025)

2.2. Data Umum Proyek

Table 2. Tabel Data Umum Proyek

No.	Uraian	Informasi
1	Pemilik Proyek	PT. PRAKARSA ENERGI SEJAHTERA
2	Nama Proyek	Proyek Pembangunan Gedung Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak Solar Dan Biodiesel (B-100)
3	Lokasi Proyek	TPA Benowo, Kel. Romokalisari, Kec. Benowo, Kota Surabaya
4	Kontraktor Pelaksana	PT. SARANA REMAJA MANDIRI
5	Nomor Kontrak	No. 8012/PESta-SRM/IV/2025
7	Waktu Pelaksanaan	21 April 2025 s.d. 31 Agustus 2025
8	Nilai Proyek	Rp5.994.000.000 (Termasuk PPN)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. BCWS (*Budget Cost of Work Scheduled*)

BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) merupakan biaya yang direncanakan untuk pelaksanaan suatu pekerjaan berdasarkan jadwal proyek dalam periode waktu tertentu. Nilai BCWS mingguan dihitung berdasarkan bobot rencana mingguan yang tercantum dalam *Time Schedule*. Perhitungan nilai BCWS dilakukan dengan mengalikan persentase bobot rencana mingguan pada *Time Schedule* dengan total anggaran biaya proyek yang tercantum dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB). Adapun contoh perhitungan nilai BCWS untuk minggu ke-4 ditunjukkan pada penjelasan berikut :

Total Anggaran Proyek = Rp5.994.000.000

Bobot Rencana Minggu ke-4 = 3,84%

BCWS
= Bobot Rencana $\times$ Total Anggaran Proyek
= 3,84% $\times$ Rp5.994.000.000
= Rp 230,169,600

3.2. BCWP (*Budget Cost of Work Performed*)

BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) merupakan nilai anggaran yang merepresentasikan kemajuan fisik pekerjaan yang telah diselesaikan di lapangan. Nilai ini dihitung dengan mengalikan persentase bobot realisasi pekerjaan yang tercantum dalam *Time Schedule* dengan total anggaran biaya proyek. Sebagai ilustrasi, contoh perhitungan BCWP untuk pekerjaan pada minggu ke-4 disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Total Anggaran Proyek} &= \text{Rp}5.994.000.000 \\ \text{Bobot Realisasi Time Schedule} &= 2.460\% \\ \text{BCWP} &= \text{Bobot Realisasi} \times \text{Total Anggaran Proyek} \\ &= 2,460\% \times 5.994.000.000 \\ &= \text{Rp}147.452.400\end{aligned}$$

3.3. ACWP (*Actual Cost Work of Production*)

ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) merupakan total biaya aktual yang dikeluarkan untuk pelaksanaan pekerjaan proyek dalam periode waktu tertentu. Data ACWP diperoleh dari laporan harian proyek, yang kemudian diakumulasi secara mingguan. Adapun perhitungan nilai ACWP untuk minggu ke-1 hingga minggu ke-12 disajikan dalam bentuk tabel berikut :

Table 3. Actual Cost of Work Performance Pembangunan Gedung Fasilitas Storage Tank Bahan Bakar Minyak Solar Dan Biodiesel (B-100) Tpa Benowo

Minggu Ke-	ACWP (Rp)	ACWP Kumulatif (Rp)
1	10,150,000.00	10,150,000.00
2	20,000,000.00	30,150,000.00
3	3,800,000.00	33,950,000.00
4	79,511,500.00	113,461,500.00
5	43,622,300.00	157,083,800.00
6	48,200,700.00	205,284,500.00
7	40,069,500.00	245,354,000.00
8	50,369,100.00	295,723,100.00
9	34,022,000.00	329,745,100.00
10	31,490,400.00	361,235,500.00
11	161,226,040.00	522,461,540.00
12	15,726,600.00	538,188,140.00

(Sumber: Hasil Pengolahan Data, 2025)

3.4. Varian Biaya (CV)

Varians biaya (*Cost Variance/CV*) merupakan selisih antara nilai anggaran untuk pekerjaan yang telah diselesaikan (*Budgeted Cost of Work Performed* atau BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut (*Actual Cost of Work Performed* atau ACWP). Perhitungan nilai varians biaya memberikan gambaran kondisi proyek setiap minggunya. Nilai CV yang sama dengan nol mengindikasikan bahwa pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan anggaran yang direncanakan. Nilai CV positif menunjukkan bahwa biaya aktual lebih rendah dari anggaran, sedangkan nilai CV negatif menandakan terjadinya pemborosan karena biaya aktual melebihi

anggaran yang direncanakan. Contoh perhitungan CV untuk pekerjaan pada minggu ke-4 disajikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= BCWP - ACWP \\ &= \text{Rp}267,931,800 - \text{Rp}113,461,500 \\ &= \text{Rp} 154,470,300 \end{aligned}$$

3.5. Varian Waktu (SV)

Varians waktu (*Schedule Variance/SV*) merupakan selisih antara nilai anggaran untuk pekerjaan yang telah selesai dilaksanakan (*Budgeted Cost of Work Performed* atau BCWP) dengan nilai anggaran pekerjaan yang direncanakan sesuai jadwal (*Budgeted Cost of Work Scheduled* atau BCWS). Perhitungan nilai varians waktu bertujuan untuk menggambarkan kondisi pelaksanaan proyek setiap minggunya. Nilai SV yang sama dengan nol menunjukkan bahwa progres pekerjaan berjalan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Nilai SV positif mengindikasikan bahwa pekerjaan diselesaikan lebih cepat dari jadwal, sedangkan nilai SV negatif menunjukkan keterlambatan pelaksanaan dibandingkan dengan jadwal rencana. Contoh perhitungan SV untuk pekerjaan pada minggu ke-4 disajikan pada bagian berikut :

$$\begin{aligned} SV &= BCWP - BCWS \\ &= \text{Rp} 267,931,800 - \text{Rp} 547,851,600 \\ &= \text{Rp}-279,919,800 \end{aligned}$$

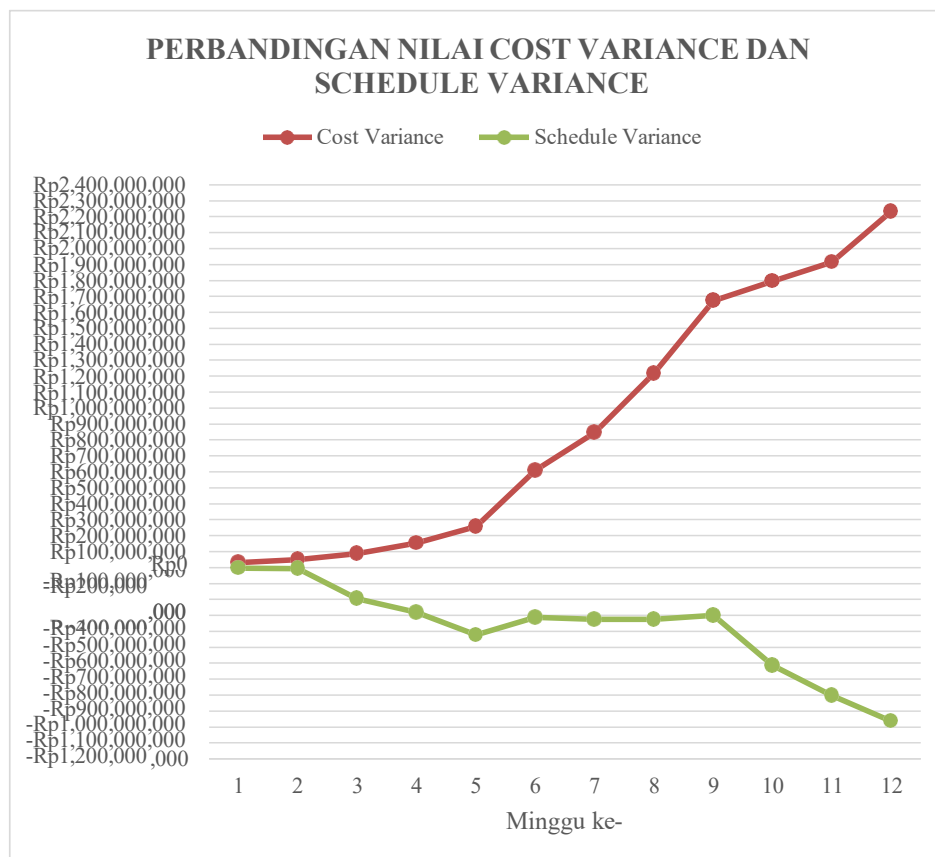


Fig 4. Gambar Grafik Perbandingan Nilai *Cost Variance* dan *Schedule Variance*

3.6. Cost Performance Index (CPI)

Cost Performance Index (CPI), atau yang dikenal sebagai Indeks Produktivitas Kinerja Biaya, merupakan indikator yang digunakan untuk mengevaluasi efisiensi biaya pelaksanaan proyek. CPI dihitung berdasarkan perbandingan kumulatif antara nilai pekerjaan yang telah diselesaikan sesuai anggaran (*Budgeted Cost of Work Performed* atau BCWP) dengan biaya aktual yang telah dikeluarkan (*Actual Cost of Work Performed* atau ACWP). Apabila nilai CPI kurang dari 1, hal ini menunjukkan bahwa biaya aktual melebihi anggaran yang direncanakan, sedangkan nilai CPI lebih dari 1 mengindikasikan bahwa pekerjaan berhasil diselesaikan dengan biaya lebih rendah dari anggaran. Sementara itu, nilai CPI yang sama dengan 1 menunjukkan bahwa pelaksanaan biaya proyek sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan. Contoh perhitungan CPI pada minggu ke-4 disajikan pada bagian berikut:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{Rp\ 267,931,800}{Rp\ 113,461,500} = 2,36$$

3.7. Indeks Produktivitas Kinerja Waktu (SPI)

Schedule Performance Index (SPI), atau yang dikenal sebagai Indeks Produktivitas Kinerja Waktu, merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur efisiensi waktu pelaksanaan proyek. Indeks ini dihitung melalui perbandingan kumulatif antara nilai anggaran pekerjaan yang telah selesai secara fisik (*Budgeted Cost of Work Performed* - BCWP) dengan nilai anggaran pekerjaan yang direncanakan (*Budgeted Cost of Work Scheduled* - BCWS). Apabila nilai SPI < 1, hal ini mengindikasikan bahwa pelaksanaan proyek mengalami keterlambatan dibandingkan dengan jadwal yang telah ditetapkan. Sebaliknya, apabila nilai SPI > 1, maka pekerjaan proyek terealisasi lebih cepat dari jadwal rencana. Sementara itu, nilai SPI = 1 menunjukkan bahwa kemajuan pekerjaan sesuai dengan jadwal yang telah dirancang. Contoh perhitungan nilai SPI pada minggu ke-4 dapat dilihat pada uraian berikut:

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS} = \frac{Rp\ 267,931,800}{Rp\ 547,851,600} = 0,489059$$

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Kinerja *Schedule Performance Index* (SPI) pada proyek ini berada di bawah angka 1 (<1) hingga minggu ke-12, yang mengindikasikan bahwa proyek mengalami keterlambatan yang cukup signifikan.
- 2) Kinerja *Cost Performance Index* (CPI) menunjukkan bahwa nilai CPI selalu berada di atas angka 1 yang mana mengindikasikan bahwa pengeluaran lebih kecil dari perencanaan awal.
- 3) Jika dibiarkan secara terus menerus maka proyek akan mengalami keterlambatan yang cukup fatal

Saran dari peneliti yaitu:

- 1) Perlunya penguatan dalam pengendalian biaya untuk memastikan bahwa pengeluaran tetap sesuai dengan anggaran awal.
- 2) Penerapan strategi efisiensi biaya, seperti negosiasi harga material dan optimalisasi penggunaan sumber daya, dapat membantu mengurangi kemungkinan pembengkakan biaya.
- 3) Perlunya mitigasi risiko yang mencakup perencanaan kontinjensi. Ini termasuk persiapan alternatif dalam hal tenaga kerja, material, dan peralatan jika terjadi perubahan yang tidak terduga selama proyek berlangsung.

- 4) Penggunaan metode Earned Value (EV) perlu terus dioptimalkan dalam proses monitoring proyek. Evaluasi indikator seperti Cost Performance Index (CPI) dan Schedule Performance Index (SPI) harus dilakukan secara rutin agar manajer proyek dapat segera mengambil tindakan korektif apabila ditemukan penyimpangan terhadap rencana.

References

- [1] Astuti, N., Oktariansyah, & Puspita, S. (2021). Analisis Perencanaan dan Pengendalian Biaya Proyek Pada CV. Indo Truss Perdana Prabumulih. 80–96.
- [2] Castollani, A., Puro, S., & Lesmana, M. (2020). Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Apartemen Dengan Metode Earned Value Concept. 3(1), 39–48.
- [3] Kurniawan, M. I. (2020). Evaluasi Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Konstruksi Berdasarkan Metode Earned Value dan Crash Project (Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan SMP Negeri 1 Surabaya). 88–89.
- [4] Mahapatni, I. A. P. S. (2019). METODE PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PROYEK KONSTRUKSI. UNHI Press.
- [5] Maskur, A. (2021). PEMBANGUNAN GEDUNG KESEHATAN DENGAN. 3(1), 30–36. Muniroh, M., Kempa, M., & Buyang, C. G. (2021). PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN EARNED VALUE CONCEPT PADA PROYEK PENATAAN BANGUNAN. 11(2), 451–456.
- [6] Natalia, M., Misriani, M., Mirani, Z., Pratawijaya, Y., & Hidayah, N. (2019). Analisis dan Evaluasi Kinerja Proyek Pembangunan Gedung Shelter SDN 27 Lengayang Pesisir Selatan dengan Metode Earned Value. Jurnal Teknik Sipil ITP, 6(2), 71–77. <https://doi.org/10.21063/jts.2019.v602.05>
- [7] Nisrina, S., & Hisjam, M. (2022). Analisis Pengendalian Jadwal dan Biaya Dengan Metode Nilai Hasil (Earned Value Method) pada Proyek Konstruksi Pump House C2BM5a Studi Kasus : PT Prasadha Pamunah Limbah Industri. 8(1), 71–84.
- [8] Ose, N. sana, Mochtar, B., & Tohir, M. (2021). ANALISA FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR DPRD KOTA SAMARINDA.
- [9] Pamadi, M., Umar, U. H., & Chen, N. (2021). Analisis Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode EVA (Earned Value Analysis) pada Proyek Pembangunan Ruko De Monde Junction – Pasir Putih , Batam. 2(2), 188–202.
- [10] Pertiwi, A. E. (2018). EVALUASI PENGENDALIAN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG RAWAT INAP 3 DAN 4 RSUD SURADADI MENGGUNAKAN EARNED VALUE CONCEPT.
- [11] Priyo, M., & Zhafira, T. (2017). Penerapan Metode “Earn Value” Dan “Project Crashing” Pada Proyek Konstruksi: Studi KasusPembangunan Gedung IGD RSUD Sunan Kalijaga, Demak. 20(1), 29–50.
- [12] Utami, R. D., & Girsang, H. (2021). ANALISIS KINERJA PROYEK PENINGKATAN JALAN JOHAR-GEMPOL, KABUPATEN KARAWANG MENGGUNAKAN ANALISA NILAI HASIL (EARNED VALUE ANALYSIS) Rika. 1995, 46–55.
- [13] Victor, & Ronald A. Simanjuntak, M. (2023). ANALISIS MANAJEMEN BIAYA PROYEK PADA PROYEK KONSTRUKSI DI TANGERANG. 1–8.
- [14] Wajhi, S., & Triana, M. I. (2024). PENGENDALIAN WAKTU DAN BIAYA PADA PROYEK PEMELIHARAAN BERKALA STRUKTUR RUAS JALAN MENGGUNAKAN EARNED VALUE ANALYSIS. 6(1).