

Efektivitas Metode Earned Value dalam Proyek Pengaman Pantai

Teuku Farizal^{1#}, Ratu Jovanka Akhuya², Dian Febrianti³

^{1,2,3}Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar
Meulaboh, Aceh Barat, Indonesia
teukufarizal@utu.ac.id

Abstrak

Abrasi pantai mengancam kawasan pesisir, sehingga proyek pengaman pantai menjadi krusial. Penelitian ini mengevaluasi kinerja proyek pembangunan prasarana pengaman pantai di Desa Kampung Pasir, Aceh Barat, yang dihadapkan pada tantangan dinamisnya lingkungan laut dan tuntutan ketepatan waktu serta anggaran. Metode Earned Value, dengan analisis BCWS, BCWP, SV, SPI, dan TE, digunakan untuk mengukur kinerja proyek. Hasil penelitian menunjukkan keterlambatan 11 minggu di awal (SV negatif), namun proyek berhasil melampaui jadwal dengan nilai SPI mencapai 1,35 pada minggu ke-12, mengindikasikan percepatan progres sebesar 35% dan estimasi penyelesaian lebih cepat. Percepatan ini didukung oleh fokus aktivitas pada tahap fabrikasi material di awal proyek, yang kemudian diikuti pemasangan beton di lokasi. Penelitian ini merekomendasikan penerapan metode Earned Value untuk memfasilitasi pemantauan, identifikasi deviasi, dan optimasi kinerja proyek pengaman pantai. Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi integrasi faktor risiko lingkungan dan partisipasi masyarakat dalam analisis kinerja proyek.

Kata kunci: BCWP, BCWS, *Earned Value Analysis*, SV, SPI

Abstract

Coastal erosion threatens coastal areas, making coastal protection projects crucial. This study evaluates the performance of a coastal protection infrastructure development project in Kampung Pasir Village, West Aceh, which faces the challenges of a dynamic marine environment and the demands of timeliness and budget adherence. The Earned Value method, with analysis of BCWS, BCWP, SV, SPI, and TE, is used to measure project performance. The results show an 11-week delay at the beginning (negative SV), but the project managed to surpass the schedule with an SPI value reaching 1.35 in the 12th week, indicating a 35% progress acceleration and an estimated faster completion. This acceleration is supported by the focus of activities on the material fabrication stage at the beginning of the project, which is then followed by the installation of concrete on site. This study recommends the application of the Earned Value method to facilitate monitoring, deviation identification, and optimization of coastal protection project performance. Further research can explore the integration of environmental risk factors and community participation in project performance analysis.

Keywords: BCWP, BCWS, *Earned Value Analysis*, SV, SPI

I. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur pengaman pantai di berbagai wilayah pesisir Indonesia menjadi semakin penting seiring dengan peningkatan fenomena abrasi. Abrasi, atau erosi pantai, terjadi akibat interaksi gelombang laut, arus, dan pasang surut yang secara

perlahan mengikis garis pantai [1]. Fenomena ini diperparah oleh penurunan tanah yang disebabkan oleh pemadatan daratan, sehingga meningkatkan risiko penggenangan wilayah pesisir [2]. Akibatnya, ketahanan infrastruktur di wilayah pesisir sangat bergantung pada perencanaan proyek yang matang,

termasuk pengelolaan risiko lingkungan yang memadai [3],[4].

Laut yang dinamis, tempat berbagai fenomena alam seperti pasang surut dan gelombang badai terjadi, memerlukan strategi perlindungan pesisir yang efektif, seperti pembangunan struktur pemecah gelombang dan tanggul[5]. Namun, untuk mencapai tujuan tersebut, proyek pengaman pantai membutuhkan teknologi serta sumber daya yang mencukupi. Jika berbagai faktor risiko tidak dipertimbangkan dengan baik, proyek konstruksi di pesisir cenderung menghadapi ketidakefisienan, baik dari segi biaya maupun waktu [6].

Manajemen biaya dalam suatu proyek konstruksi adalah faktor penentu yang sangat mempengaruhi keberhasilan proyek. Ketepatan estimasi anggaran dan perencanaan keuangan sangat berkaitan dengan pencapaian tujuan proyek serta keberhasilan atau kegagalan proyek tersebut [7]. Keterlambatan penyelesaian proyek mengakibatkan peningkatan kebutuhan biaya operasional, yang berpotensi menghambat progres dan keberlanjutan proyek [8]. Biaya yang terbatas berpotensi memperlambat kemajuan proyek karena ketersediaan sumber daya dan tenaga kerja yang terbatas [9]. Hal ini semakin kompleks dalam konteks proyek pengaman pantai yang berada di bawah tekanan lingkungan serta ekspektasi masyarakat setempat akan perlindungan yang berkelanjutan.

Dalam kerangka manajemen proyek konstruksi, tiga faktor utama atau dikenal sebagai "tripel constraint" yakni biaya, waktu, dan lingkup kerja memiliki peran kunci dalam memastikan tercapainya tujuan proyek [10]. Pengelolaan biaya dan waktu menjadi aspek esensial dalam konstruksi, mengingat penyimpangan biaya atau waktu yang signifikan akan mencerminkan manajemen yang kurang efektif [11]. Oleh karena itu, proyek konstruksi membutuhkan sistem yang dapat mengontrol kedua faktor tersebut secara menyeluruh.

Dalam kaitan ini, metode *Earned Value* menjadi salah satu pendekatan yang paling efektif untuk memastikan proyek berjalan sesuai rencana. Metode ini memungkinkan manajer proyek untuk mengintegrasikan aspek temporal dan finansial guna memberikan evaluasi yang lebih efisien terhadap progres proyek [12]. Dengan menggunakan indikator-indikator seperti BCWP (*budgeted cost of work performed*), BCWS (*budgeted cost of work scheduled*), dan ACWP (*actual cost of work performed*), metode ini memungkinkan pemantauan yang sistematis terhadap kemajuan proyek dalam kaitannya dengan jadwal dan anggaran yang telah ditetapkan [13].

Beberapa penelitian telah mengungkapkan keunggulan metode *Earned Value* dalam konteks evaluasi dan pengendalian risiko proyek konstruksi. Metode ini memberikan peluang untuk melakukan pemantauan berkala terhadap progres pekerjaan, yang dapat mengidentifikasi potensi penyimpangan lebih awal [14]. Pada Proyek Pembangunan Prasarana Pengaman Pantai di Desa Kampung Pasir, Kabupaten Aceh Barat, yang ditargetkan selesai dalam 254 hari (34 minggu), penggunaan metode *Earned Value* dirancang untuk mengatasi tantangan dalam hal waktu dan biaya

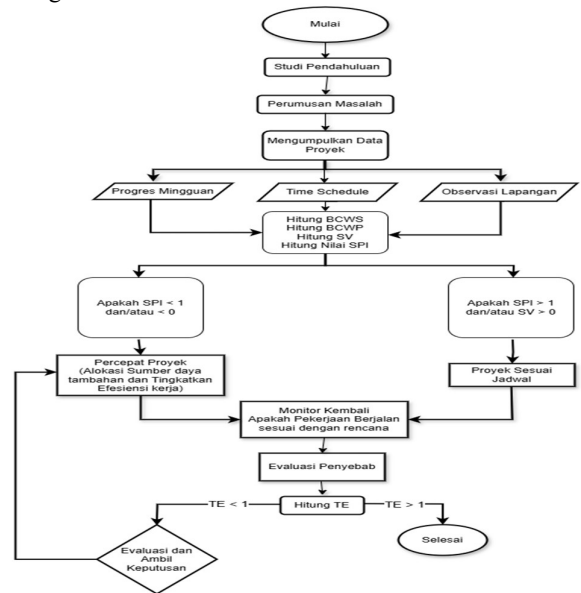
serta untuk memastikan kelancaran implementasi proyek sesuai dengan rencana awal [15].

Selain manfaatnya dalam pengendalian biaya dan waktu, metode *Earned Value* juga efektif dalam memfasilitasi proses pelaporan kemajuan proyek, seperti melalui kurva S, yang dapat memberikan visualisasi mengenai sejauh mana proyek berjalan sesuai rencana [7]. Pengendalian ini krusial dalam proyek konstruksi, terutama dalam mencegah risiko kerugian yang signifikan akibat penyimpangan yang tidak terkontrol. Manajemen yang tepat memungkinkan proyek untuk mencapai hasil optimal dalam hal ketepatan waktu, biaya, dan kualitas [16].

Kendati demikian, penerapan metode *Earned Value* dalam proyek pengaman pantai ini juga menghadapi tantangan. Ketepatan pelaporan dan akurasi data menjadi aspek penting yang dapat mempengaruhi analisis dan keputusan yang diambil dalam proyek [13]. Selain itu, pelaksanaan proyek membutuhkan pemantauan berkelanjutan untuk mengantisipasi segala bentuk penyimpangan, baik dari sisi biaya maupun waktu. Hal ini membutuhkan dukungan teknologi serta peningkatan kapasitas manajer proyek untuk menganalisis data secara akurat dan mengambil langkah-langkah yang tepat [11].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lokasi proyek Pembangunan Prasarana Pengaman Pantai di Kecamatan Johan Pahlawan, Kota Meulaboh (tepatnya di Desa Kampung Pasir), Kabupaten Aceh Barat. Rentang waktu penelitian ini adalah dari bulan Juni 2024 hingga Desember 2024. Berikut flowchart Efektivitas Metode *Earned Value* Dalam Proyek Pengaman Pantai.



Gambar 1. Flowchart

Tujuannya adalah untuk memastikan proyek berjalan sesuai jadwal dan efisien. Dengan memantau

indikator kinerja seperti SPI dan TE, *flowchart* ini membantu dalam pengambilan keputusan untuk menjaga proyek tetap pada jalurnya.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Melalui metode ini, kondisi proyek pengaman pantai dianalisis secara menyeluruh dengan menggabungkan pendekatan analitis dan deskriptif berdasarkan data yang telah dikumpulkan.[16]. Analisis data dilakukan secara analitis dengan tujuan memahami penyebab terjadinya suatu kondisi dalam proyek. Data dikumpulkan, dibandingkan, dan diukur untuk mengidentifikasi pola atau tren tertentu melalui observasi dan survei. Di sisi lain, pendekatan deskriptif fokus pada analisis sebab-akibat melalui teknik statistik, matematika, atau komputasi guna memahami keterkaitan antara variabel dalam proyek.

Pengendalian proyek dalam penelitian ini menggunakan metode *Earned Value*, yang mencakup beberapa parameter penting dalam mengukur kinerja proyek. Salah satunya adalah BCWS (*budgeted cost of work scheduled*), atau PV (*planned value*), yang berfungsi untuk menilai biaya proyek yang direncanakan sesuai dengan jadwal penyelesaian. BCWP (*budgeted cost of work performed*), atau EV (*earned value*), digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek berdasarkan pekerjaan yang sudah selesai pada waktu tertentu, memberikan informasi mengenai progres pekerjaan terhadap anggaran.

ACWP (*actual cost of work performed*) yang juga disebut sebagai AC (*actual cost*), merupakan biaya aktual yang telah digunakan untuk suatu pekerjaan yang sudah selesai. Parameter ini membantu dalam mengidentifikasi kesesuaian biaya aktual dengan anggaran yang ditetapkan serta mendeteksi potensi penyimpangan finansial dalam proyek [18]. SV (*schedule variance*), atau varians jadwal, digunakan sebagai metrik untuk mengukur perkembangan jalannya sebuah proyek dari jadwal yang telah ditentukan. SV positif mengindikasikan bahwa proyek berjalan lebih cepat dari jadwal, sedangkan SV negatif menandakan adanya keterlambatan.[19]

Selanjutnya, SPI (*schedule performance index*) menjadi indikator efisiensi penggunaan waktu proyek. Dengan membandingkan BCWP dengan BCWS, SPI memberikan pemahaman mengenai apakah proyek berada di depan atau tertinggal dari jadwal. Nilai SPI di atas 1 menunjukkan kinerja waktu proyek yang lebih baik dari rencana, sementara nilai di bawah 1 mencerminkan keterlambatan dalam penyelesaian proyek.[17]

Parameter lainnya, yaitu ET (*Estimate Time*), adalah perkiraan durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek. Satuan waktu ET, yang bisa dalam bentuk jam, minggu, atau bulan, memungkinkan manajer proyek memastikan kesesuaian durasi aktual dengan jadwal yang direncanakan sejak awal.[18]. Secara keseluruhan, parameter-parameter *Earned Value* ini menjadi indikator utama dalam mengendalikan dan mengevaluasi proyek. Analisis terhadap parameter ini memberikan gambaran lengkap mengenai biaya, waktu, dan efisiensi kinerja, serta menjadi alat bantu bagi

manajer proyek dalam membuat keputusan berbasis data guna mengoptimalkan kelancaran pelaksanaan proyek pengaman pantai di Desa Kampung Pasir.

A. Objek Penelitian dan Data

Pesisir pantai Kota Meulaboh, yang menjadi kawasan pemukiman penduduk sekaligus destinasi wisata, menghadapi ancaman abrasi yang cukup serius akibat gelombang laut yang kuat dan perubahan iklim. Untuk menangani permasalahan ini, diperlukan upaya pencegahan berupa pembangunan pengaman pantai dalam bentuk breakwater. Struktur breakwater berfungsi untuk melindungi garis pantai dari proses abrasi dan erosi yang berlangsung terus-menerus. Desain breakwater ini dirancang dengan panjang yang disesuaikan dengan titik-titik krusial sepanjang garis pantai. Komponennya terdiri dari inti yang dibuat dari batu besar, dilengkapi dengan susunan beton tetrapod seberat 1,2 ton dan kubus berukuran (0,8 x 0,8 x 0,8) meter sebagai armor pelindung. Fungsi armor ini adalah untuk memecah energi gelombang laut sebelum mencapai garis pantai, sehingga mengurangi kecepatan erosi. Berdasarkan hasil pengamatan, breakwater ini terbukti efektif dalam menurunkan kekuatan gelombang yang mencapai pantai dan secara signifikan mengurangi tingkat abrasi, serta melindungi lahan dan pemukiman yang sebelumnya terancam oleh pengikisan pantai.

B. Sumber data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan berbagai metode, termasuk wawancara dengan manajer proyek dan tenaga ahli, serta observasi langsung di lokasi pekerjaan. Data ini kemudian dibandingkan dengan laporan kemajuan mingguan dan bulanan yang mencakup rincian pembayaran pekerjaan utama, bobot pekerjaan, kurva S, dan gambar kerja. Pada tahap analisis, data diproses untuk menghasilkan tiga indikator utama dengan menggunakan metode *Earned Value*, yaitu: menghitung biaya pekerjaan yang dilaksanakan (BCWP) serta biaya yang direncanakan (BCWS), menentukan nilai variasi jadwal SV (*schedule variance*), dan menghitung indeks kinerja jadwal (SPI). Indikator-indikator ini memberikan gambaran yang jelas mengenai efisiensi jadwal proyek dan efektivitas pelaksanaan proyek dalam mengendalikan biaya serta waktu pengerjaan sesuai rencana.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

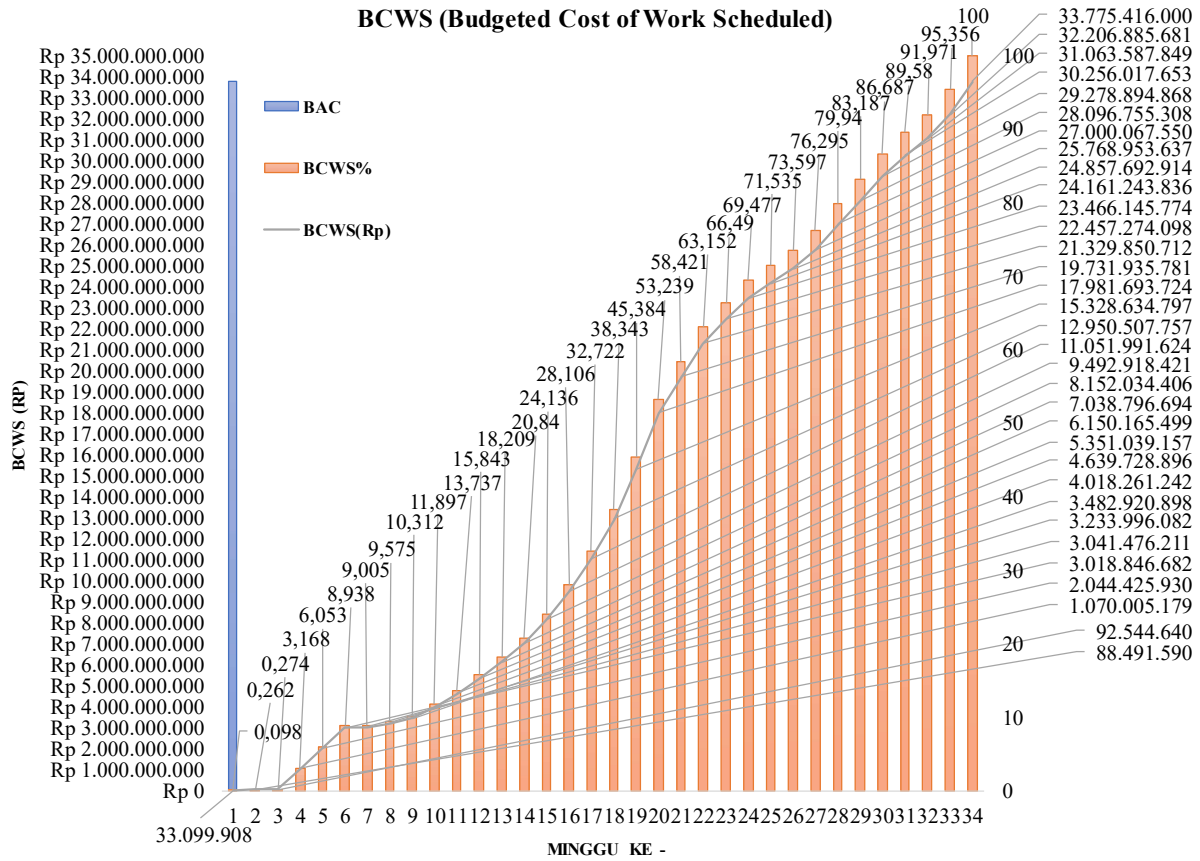
A. Hasil

1. Analisis BCWS (*budget cost of work schedule*)

BCWS (*budgeted cost of work scheduled*) adalah anggaran yang telah ditetapkan untuk pekerjaan yang seharusnya sudah diselesaikan pada waktu tertentu dalam jadwal proyek. Penghitungan BCWS biasanya didasarkan pada total anggaran proyek dan persentase pekerjaan yang dijadwalkan selesai hingga tanggal tertentu. Dengan menghitung BCWS, manajer proyek dapat mengevaluasi apakah pekerjaan berjalan sesuai

jadwal dari segi biaya yang dianggarkan. Angka ini memberikan tolak ukur biaya terhadap progres proyek yang seharusnya tercapai, sehingga setiap

penyimpangan yang terjadi dapat dideteksi lebih awal dan diantisipasi.[19].



Gambar 2 Rekapitulasi nilai hasil BCWS

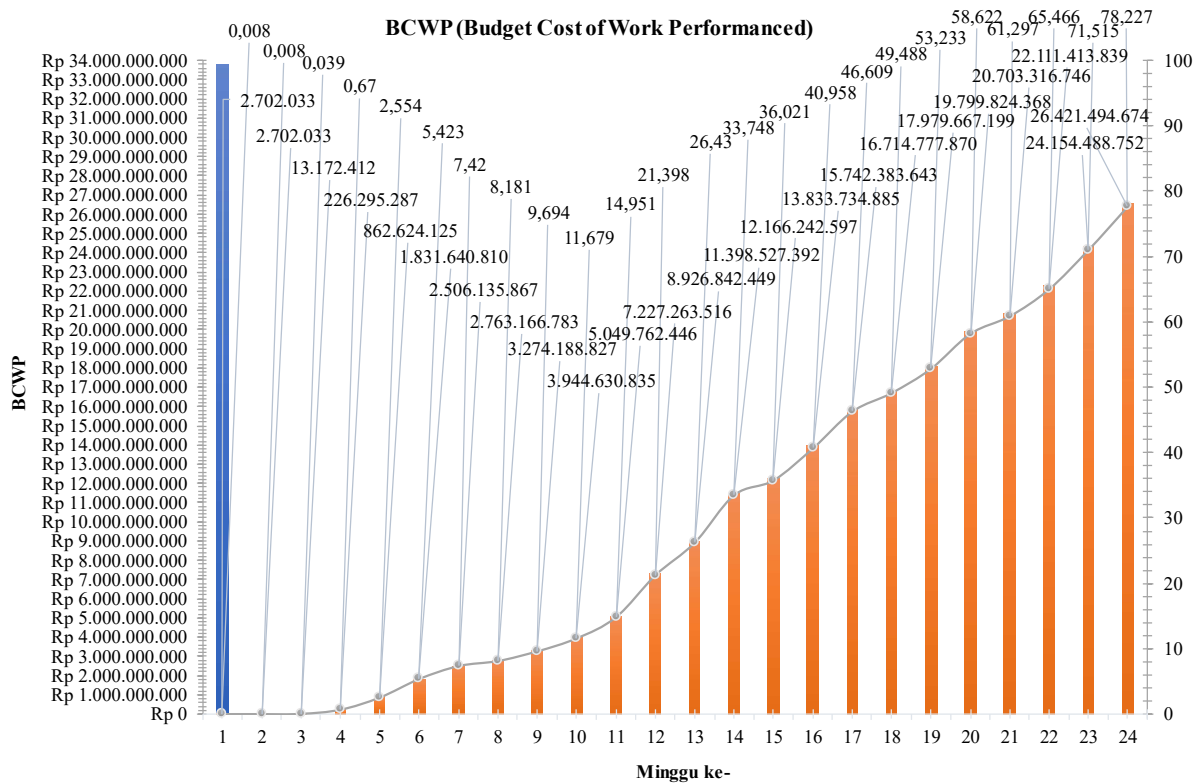
Grafik di atas menunjukkan bahwa rencana anggaran biaya yang telah dialokasikan berdasarkan rencana kerja, dan disusun dengan mempertimbangkan analisis waktu, akan menghasilkan bobot mingguan yang tercantum dalam jadwal anggaran sebagai nilai BCWS. Bobot mingguan ini mencerminkan distribusi anggaran yang direncanakan untuk setiap minggu, memungkinkan

evaluasi berkala terhadap progres proyek. Dengan demikian, BCWS memberikan gambaran tentang sejauh mana alokasi anggaran sejalan dengan pekerjaan yang dijadwalkan, yang menjadi dasar penting untuk memastikan proyek tetap berada pada jalur yang efisien dalam hal biaya dan waktu.

2. Analisis BCWP (budget cost of work performed)

BCWP (budgeted cost of work performed) adalah metrik penting dalam manajemen proyek yang mengukur anggaran biaya berdasarkan kemajuan pekerjaan yang telah dicapai dalam jangka waktu tertentu. Dengan menghitung BCWP, manajer proyek dapat menilai sejauh mana nilai pekerjaan yang direalisasikan sesuai dengan anggaran yang ditetapkan[20]. Analisis BCWP memungkinkan perbandingan antara biaya aktual yang dikeluarkan dan nilai dari pekerjaan yang telah diselesaikan, sehingga membantu manajer proyek dalam mengevaluasi kinerja proyek secara akurat. Melalui BCWP, manajer dapat mengidentifikasi apakah pekerjaan yang sudah selesai berada pada atau di bawah anggaran yang direncanakan,

atau justru melampaui batas anggaran, sehingga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih tepat untuk menjaga proyek sesuai rencana



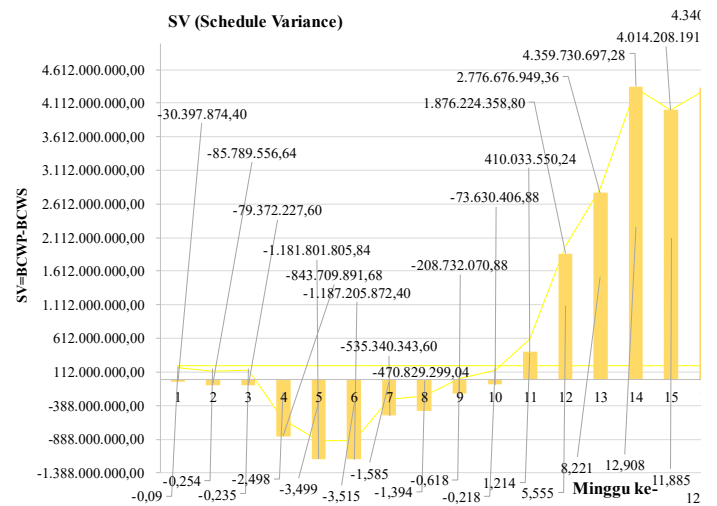
Gambar 3 Rekapitulasi nilai hasil BCWP

Analisis BCWS (*budgeted cost of work scheduled*) berperan penting dalam mendeteksi keterlambatan atau masalah pada proyek sejak dini, sehingga tindakan korektif dapat dilakukan sebelum masalah berkembang lebih serius. Pada tabel di atas, terlihat bahwa nilai BCWS pada minggu pertama lebih rendah dibandingkan dengan BCWP. Hal ini terjadi karena, pada minggu awal, proyek memerlukan proses produksi yang perlu diselesaikan terlebih dahulu. Proses produksi

tersebut tidak dihitung sebagai progres fisik dalam pekerjaan, sehingga tidak berkontribusi terhadap nilai progres BCWP. Akibatnya, perbedaan ini menyebabkan nilai BCWS tampak lebih rendah dibandingkan dengan BCWP pada tahap awal proyek. Identifikasi seperti ini memungkinkan manajer proyek untuk memahami penyebab perbedaan antara rencana dan pelaksanaan, serta untuk menyesuaikan perencanaan agar proyek tetap sesuai jalur.

3. Analisis Penyimpangan Terhadap Waktu SV (*schedule variance*)

SV (*Schedule Variance*) adalah ukuran yang digunakan dalam manajemen proyek untuk mengevaluasi perbedaan antara kemajuan yang direncanakan dengan kemajuan aktual proyek. SV menunjukkan seberapa jauh proyek tersebut berada di depan atau tertinggal dari jadwal yang telah ditetapkan. Dengan mengukur SV, manajer proyek dapat menilai efektivitas pelaksanaan pekerjaan dibandingkan dengan rencana awal. Nilai SV positif menunjukkan bahwa proyek berjalan lebih cepat dari jadwal, sementara nilai SV negatif mengindikasikan keterlambatan. Penggunaan SV memungkinkan deteksi dini atas masalah jadwal, sehingga tindakan perbaikan dapat segera diambil untuk memastikan proyek tetap berada pada jalurnya.



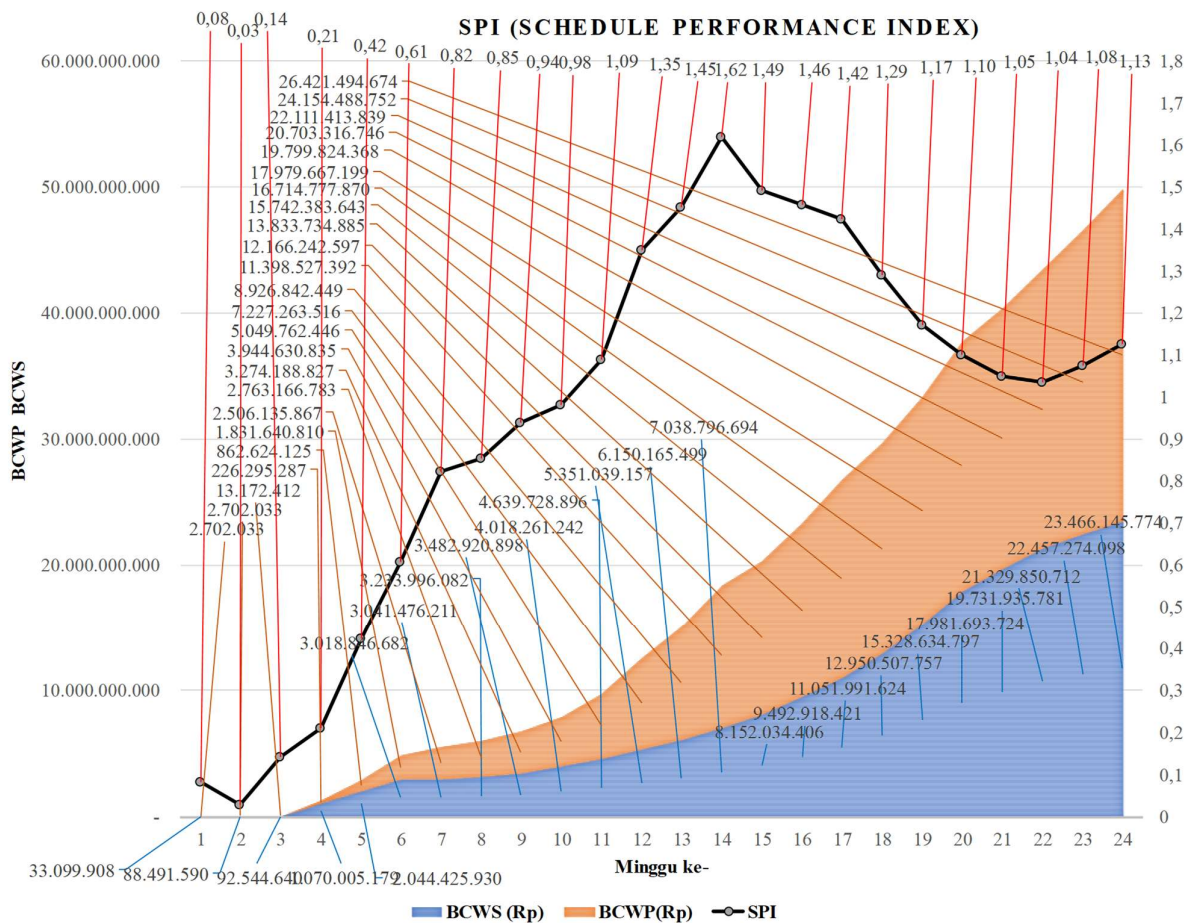
Gambar 4 Rekapitulasi hasil analisis SV

Berdasarkan grafik SV (*Schedule Variance*), terlihat adanya deviasi negatif pada minggu pertama pelaksanaan proyek, yang menunjukkan bahwa progres pekerjaan tidak sejalan dengan rencana biaya yang telah dialokasikan. Hal ini mengindikasikan keterlambatan awal dalam pelaksanaan pekerjaan. Namun, mulai dari minggu ke-11 hingga minggu ke-24, grafik menunjukkan nilai SV positif, yang menandakan bahwa pelaksanaan pekerjaan berjalan

lebih cepat dari jadwal dan tidak mengalami keterlambatan. Grafik 3 di atas memperlihatkan perhitungan penyimpangan jadwal SV per minggu, memberikan gambaran terperinci mengenai pencapaian proyek terhadap jadwal yang ditetapkan setiap minggunya. Adanya fluktuasi ini memudahkan manajer proyek dalam memantau dan mengambil langkah korektif jika diperlukan untuk menjaga konsistensi progres proyek.

4. Analisis Prestasi dan Kinerja Proyek SPI (*schedule performance index*)

SPI (*schedule performance index*) adalah metrik penting dalam manajemen proyek yang digunakan untuk mengukur efisiensi penggunaan jadwal proyek. SPI dihitung dengan membandingkan nilai pekerjaan yang sudah diselesaikan dengan pekerjaan yang dijadwalkan, memberikan indikator seberapa efisien waktu digunakan dalam pelaksanaan proyek. Dengan informasi yang disediakan oleh SPI, manajer proyek dapat mengambil langkah proaktif untuk memastikan bahwa proyek tetap berada pada jalur yang direncanakan. Metrik ini membantu dalam mengidentifikasi potensi masalah waktu lebih awal, memungkinkan penyesuaian sumber daya atau perubahan strategi untuk menjaga proyek sesuai target waktu.



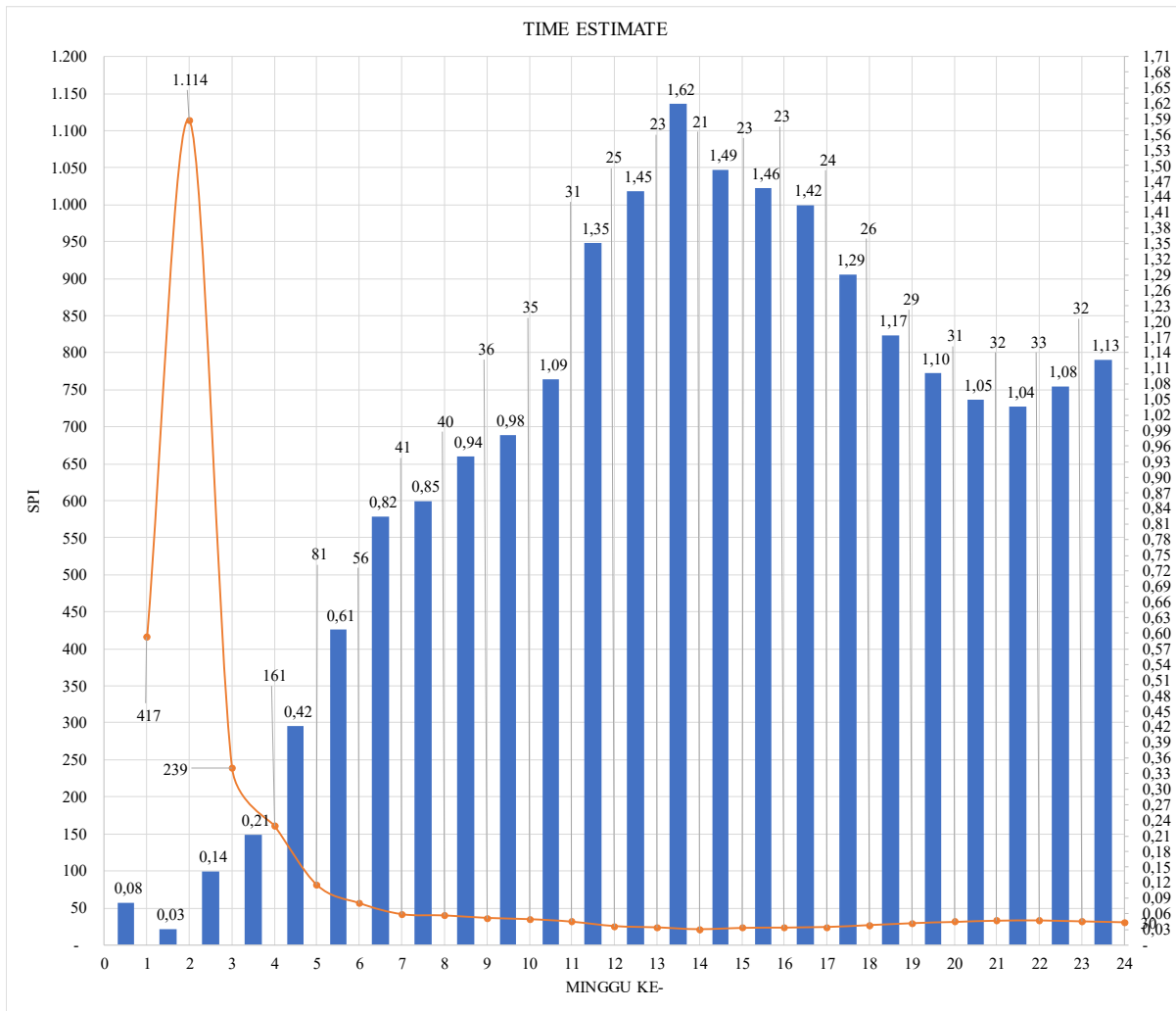
Gambar 5 Rekapitulasi hasil analisis indeks kinerja waktu (SPI)

Grafik di atas menunjukkan bahwa dari minggu ke-1 hingga minggu ke-10, kinerja penyerapan anggaran berada di bawah target yang direncanakan, sehingga bobot progres pekerjaan yang dicapai juga lebih rendah dibandingkan dengan rencana awal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pekerjaan berjalan lebih lambat dari jadwal yang telah ditetapkan pada tahap awal proyek. Namun, mulai minggu ke-11 hingga minggu ke-24,

terdapat peningkatan signifikan dalam kinerja penyerapan anggaran dan waktu, dengan hasil yang melampaui rencana. Hal ini menunjukkan bahwa proyek telah memasuki fase percepatan, di mana pelaksanaan pekerjaan berjalan lebih cepat dan efisien, sehingga memungkinkan proyek untuk mengejar ketertinggalan dan tetap berada dalam jalur yang diharapkan.

5. Estimasi waktu penyelesaian proyek TE (*Time Estimate*)

Time Estimate pada proyek mengacu pada perkiraan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap tugas atau fase dalam proyek. Proses estimasi waktu ini sangat penting dalam manajemen proyek karena berdampak langsung pada perencanaan dan pengendalian jadwal. Estimasi waktu yang akurat menjadi faktor kunci keberhasilan proyek, karena memengaruhi berbagai aspek pengelolaan, termasuk alokasi biaya dan kualitas hasil akhir. Dengan estimasi yang tepat, manajer proyek dapat menyusun jadwal realistis, mengelola sumber daya secara efisien, dan mengurangi risiko keterlambatan, sehingga seluruh tujuan proyek dapat tercapai sesuai dengan standar yang diharapkan.



Gambar 6 Rekapitulasi analisis waktu penyelesaian proyek

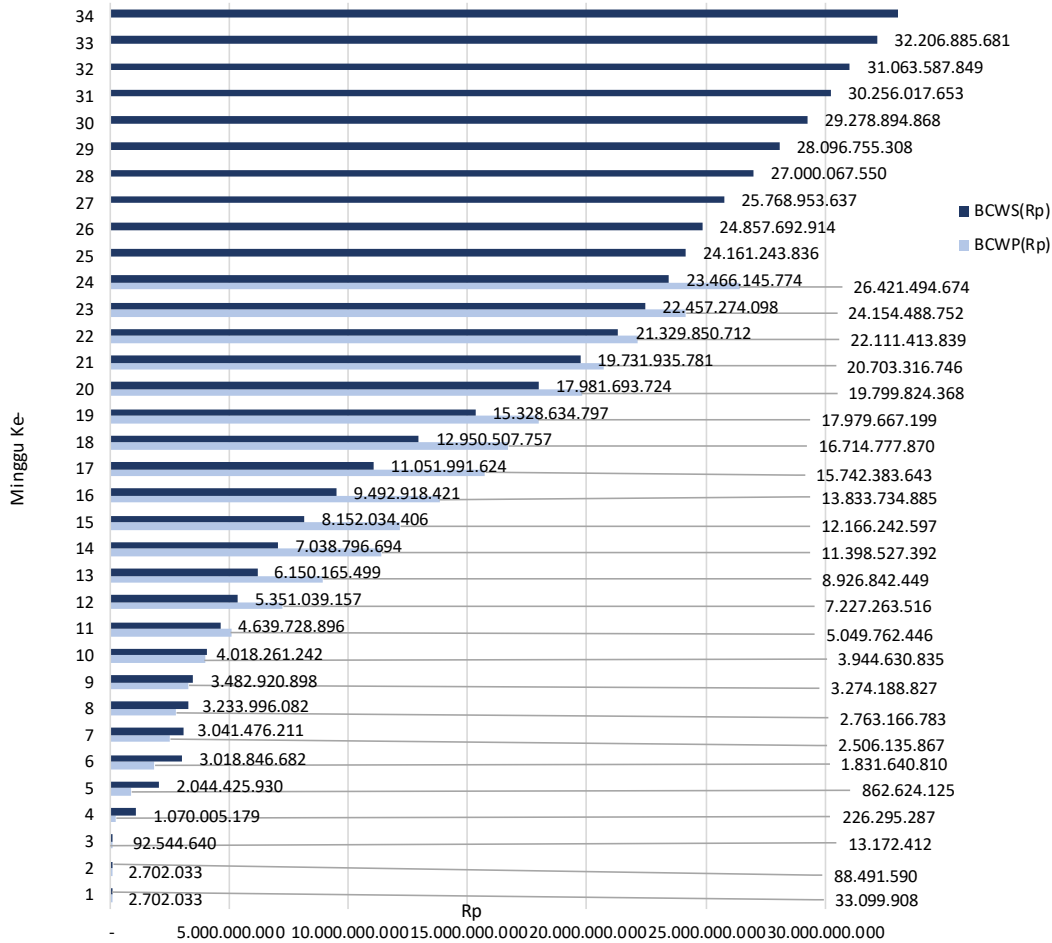
Berdasarkan grafik di atas, nilai SPI yang tinggi menunjukkan bahwa estimasi waktu pekerjaan dapat diselesaikan lebih cepat dari yang direncanakan. Nilai SPI di atas 1 mengindikasikan efisiensi jadwal yang baik, di mana proyek berjalan lebih cepat dibandingkan jadwal

yang telah ditetapkan. Dengan demikian, estimasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek menjadi lebih singkat, yang berpotensi mengurangi biaya dan memungkinkan alokasi sumber daya untuk fase berikutnya atau proyek lainnya.

B. Pembahasan

1) Monitoring Hasil Pekerjaan Berdasarkan Data BCWS dan BCWP

Grafik BCWS dan BCWP



Gambar 7 Perbandingan BCWS dan BCWP

Grafik 7 menunjukkan bahwa nilai BCWP (*budgeted cost of work performed*) umumnya lebih tinggi daripada BCWS (*budgeted cost of work scheduled*), yang mengindikasikan bahwa bobot pekerjaan terealisasi sesuai dengan jadwal yang direncanakan. Namun, pada minggu ke-1 hingga minggu ke-11, BCWP berada di bawah BCWS, menunjukkan bahwa progres pekerjaan masih tertinggal dari target awal. Kondisi ini berubah setelah minggu ke-12, ketika BCWP mulai meningkat dan akhirnya melampaui BCWS hingga minggu ke-24. Perubahan ini didukung oleh hasil monitoring lapangan yang menunjukkan bahwa aktivitas pekerjaan difokuskan pada tahap fabrikasi material beton pada minggu ke-1 hingga minggu ke-12. Setelah tahap fabrikasi selesai dan pemasangan beton di lokasi dimulai, progres pekerjaan berjalan lebih cepat, yang menyebabkan nilai BCWP secara bertahap meningkat dan akhirnya melampaui BCWS.

Berikut perhitungan BCWS nilai pada gambar 1:

$$\begin{aligned}
 \text{Total anggaran} &= \text{Rp.}33.775.416.000,- \\
 \text{Bobot BCWS} &= 0.098\% \\
 \text{BCWS} &= 0.098\% \times \text{Rp.}33.775.416.000 \\
 &= 33,099,908
 \end{aligned}$$

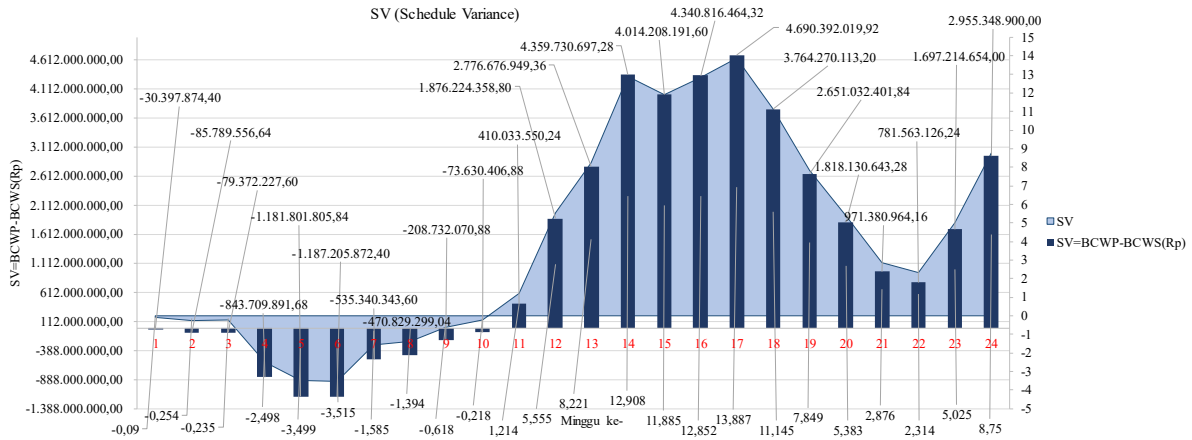
Untuk perhitungan minggu berikutnya dapat dilihat pada grafik 1.

Berikut perhitungan BCWP pada grafik 2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Total anggaran} &= \text{Rp.}33.775.416.000,- \\
 \text{Bobot BCWP} &= 0.008\% \\
 &= 0.008\% \times 33.775.416.000,- \\
 &= \text{Rp.}2,702,033
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan minggu dapat di lihat pada gambar 2.

2) Tinjauan Kondisi Proyek Berdasarkan Hasil Analisis SV



Gambar 8 SV (Schedule Variance)

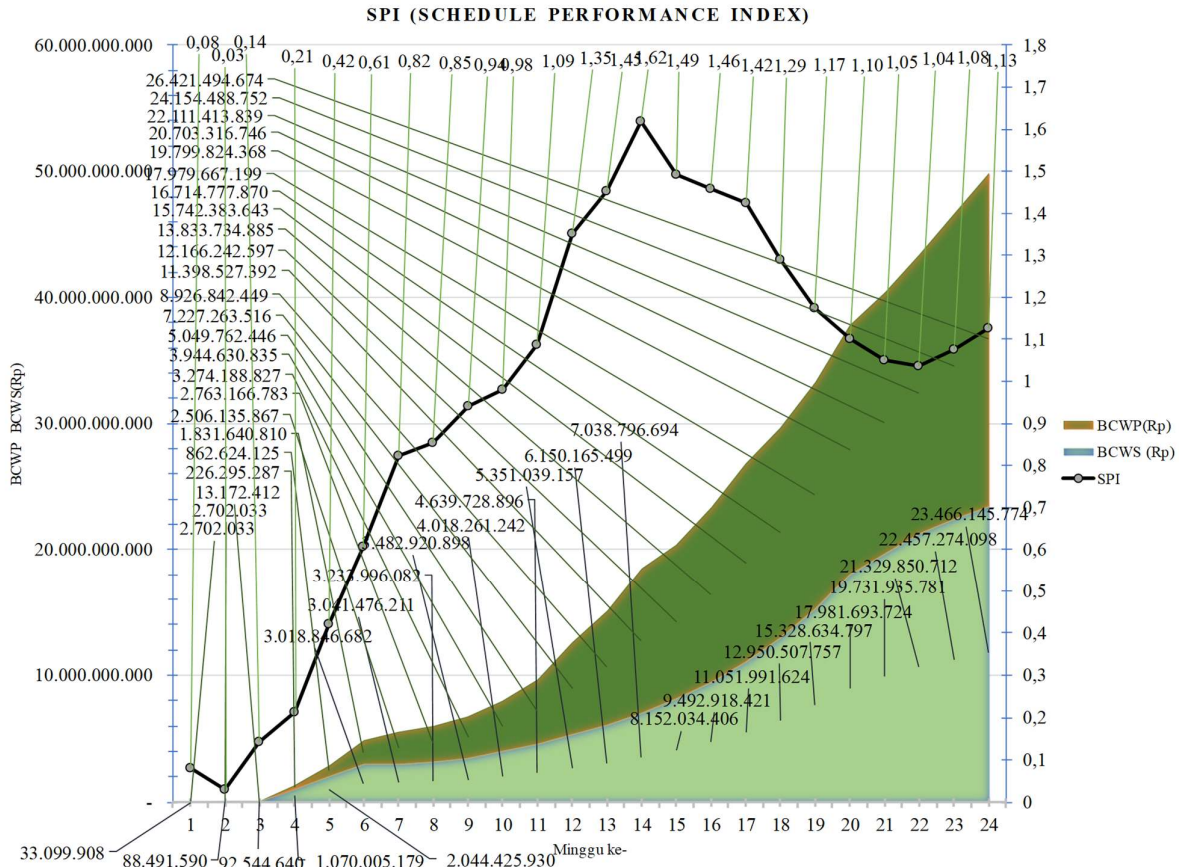
Analisis varians waktu SV (*Schedule Variance*) memberikan indikasi mengenai status kemajuan proyek yang dimonitor secara mingguan. Nilai varians negatif mencerminkan keterlambatan dalam pelaksanaan proyek dibandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan, yang menunjukkan bahwa proyek tersebut tidak berjalan sesuai jadwal. Sebaliknya, jika SV bernilai nol menunjukkan bahwa progres proyek sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan, tanpa ada keterlambatan atau percepatan. Grafik 7 menyajikan visualisasi data nilai SV secara mingguan, yang memudahkan pemantauan kinerja proyek.

$$\begin{aligned}
 BCWS_{\text{Minggu ke-1}} &= \text{Rp.}33,099,908 \\
 &= \text{Rp.}2,702,033 - \text{Rp.}33,099,908 \\
 &= \text{Rp.} 30,397,874 \\
 &= 0.008\% - 0.098\% \\
 &= 0.10\%
 \end{aligned}$$

Untuk nilai dengan cara yang sama dapat di lihat pada Grafik 3.

Sebagai contoh, perhitungan SV pada Minggu ke-1 dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1 dan persamaan 2:

$$\begin{aligned}
 SV &= BCWP - BCWS \dots\dots\dots (1) \\
 SV1\% &= BCWP1\% - BCWS1\% \dots\dots\dots (2) \\
 BCWP_{\text{Minggu ke-1}} &= \text{Rp.} 2,702,033
 \end{aligned}$$



Gambar 9 Indeks kinerja awal

Dalam pengendalian waktu proyek, *Schedule Performance Index* (SPI) berperan sebagai indikator utama untuk memantau kinerja proyek secara berkala, membantu mengidentifikasi apakah proyek berjalan sesuai jadwal, lebih cepat, atau lebih lambat dari yang direncanakan. Interpretasi SPI secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

- SPI < 1: Ketika nilai SPI kurang dari satu, proyek sedang berjalan lebih lambat dari jadwal yang direncanakan. Semakin rendah nilai SPI, semakin lambat progres pekerjaan, yang dapat mengindikasikan perlunya penyesuaian sumber daya atau metode untuk mempercepat laju proyek.
- SPI = 1: Nilai SPI yang sama dengan satu menunjukkan kesesuaian antara pelaksanaan pekerjaan dengan jadwal yang direncanakan. Dalam kondisi ini, proyek berjalan tepat waktu tanpa mengalami percepatan atau keterlambatan.
- SPI > 1: Apabila nilai SPI lebih besar dari satu, proyek berjalan lebih cepat dari jadwal yang ditetapkan. Semakin tinggi nilai SPI, semakin signifikan percepatan progres pekerjaan dibandingkan dengan rencana awal, yang dapat menunjukkan efisiensi tinggi dalam penggunaan waktu.
- Dengan memantau SPI secara rutin, manajer proyek dapat melakukan penilaian yang akurat dan menyesuaikan tindakan bila diperlukan untuk

memastikan bahwa proyek tetap berada pada jalurnya, baik dari segi waktu maupun sumber daya.

- Perhitungan nilai *Schedule Performance Index* (SPI) pada periode lain dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3, yaitu:

$$SPI = \frac{BCWS}{bcwp} \dots\dots\dots (3)$$

Sebagai contoh perhitungan menggunakan rumus di atas dengan data BCWS dan BCWP pada minggu ke-12, berikut langkah-langkahnya:

Diketahui dari tabel:

BCWS ₁₂	= Rp. 5,351,039,157
BCWP ₁₂	= Rp. 7,227,263,516
SPI ₁₂	= $\frac{Rp. 5.351.039.157}{Rp. 7.227.263.516}$
SPI ₁₂	= 1,35

Dari persamaan (3) di atas, diperoleh nilai SPI (*Schedule Performance Index*) lebih besar dari 1, yaitu sebesar 1,35 pada minggu ke-12. Hal ini mengindikasikan bahwa proyek berjalan secara signifikan lebih cepat dari jadwal yang direncanakan. Nilai SPI sebesar 1,35 menunjukkan bahwa EV (*Earned Value*) proyek melampaui PV (*Planned Value*) sebesar 35%. Dengan kata lain, progres pekerjaan pada minggu ke-12 telah melebihi target yang ditetapkan sebesar 35%, mencerminkan efisiensi waktu

yang tinggi dalam pelaksanaan proyek. Informasi mengenai nilai SPI pada minggu-minggu lainnya dapat dilihat pada Grafik 8, yang memberikan gambaran menyeluruh tentang performa jadwal proyek dari minggu ke minggu.

3) *Perkiraan waktu penyelesaian TE (time estimate)*

Perkiraan waktu penyelesaian proyek, atau TE (*Time Estimate*), merupakan faktor krusial dalam manajemen proyek karena dihitung dengan mengintegrasikan tiga parameter utama, yaitu waktu yang telah digunakan atau ATE (*Actual Time Expended*), durasi asli atau waktu yang direncanakan OD (*Original Duration*), dan nilai SPI (*Schedule Performance Index*). Formula umum untuk menghitung TE adalah sebagai berikut:

$$TE = ATE + \frac{(OD-AT \times SPI)}{SPI} \dots\dots\dots (4)$$

Waktu terpakai (ATE) = 24 minggu (data Minggu ke-24)

Nilai SPI Minggu ke 24 = 1.13

$$TE = 24 + \frac{24 - 24 \times 1.13}{1.13}$$

$$ETS = 30 \text{ Minggu}$$

Rekapitulasi hasil analisis terhadap waktu penyelesaian proyek ditampilkan pada Grafik 5 di atas. Grafik ini menyajikan ringkasan visual mengenai estimasi waktu penyelesaian berdasarkan kinerja proyek hingga saat ini. Data yang ditampilkan mencakup informasi mengenai durasi aktual, SPI (*Schedule Performance Index*), dan TE (*Time Estimate*), yang memberikan gambaran jelas tentang seberapa baik proyek berjalan sesuai rencana. Grafik ini membantu dalam memonitor progres waktu dan memfasilitasi identifikasi potensi keterlambatan atau percepatan, sehingga langkah-langkah korektif dapat diterapkan jika diperlukan untuk memastikan proyek selesai tepat waktu.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Meskipun pada awalnya proyek pembangunan prasarana pengaman pantai di Desa Kampung Pasir sempat mengalami keterlambatan selama 11 minggu pertama, proyek tersebut berhasil melampaui jadwal yang direncanakan setelah minggu ke-12. Keberhasilan ini ditunjukkan dengan nilai BCWP (*budgeted cost of work performed*) yang melampaui BCWS (*budgeted cost of work scheduled*), serta nilai SV (*schedule variance*) dan SPI (*schedule performance index*) yang lebih besar dari 1. Hal ini menunjukkan efektivitas dan efisiensi proyek dalam mencapai target waktu dengan penggunaan sumber daya yang optimal. Penting untuk dicatat bahwa TE (*time estimate*) memiliki peran penting dalam pengendalian proyek, memfasilitasi pemantauan, mitigasi risiko, dan optimasi sumber daya, sehingga proyek dapat berjalan sesuai target.

REFERENSI

- [1] U. Umayana, D. Devicawati, H. Johan, and S. Johan, "AKTIVITAS MASYARAKAT DAN PENGARUHNYA TERHADAP FENOMENA ALAM ABRASI TERINTEGRASI PEMBELAJARAN FISIKA SEKOLAH," *SILAMPARI J. Pendidik. ILMU Fis.*, vol. 5, no. 2, pp. 161–171, Dec. 2023, doi: 10.31540/sjpif.v5i2.2227.
- [2] M. Masganti, A. M. Abduh, Y. Rina D., M. Alwi, M. Noor, and R. Agustina, "Pengelolaan Lahan dan Tanaman Padi di Lahan Salin," *J. Sumberd. Lahan*, vol. 16, no. 2, p. 83, Jan. 2023, doi: 10.21082/jsdl.v16n2.2022.83-95.
- [3] H. Susiati *et al.*, "Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir di Indonesia (Upaya Berkelanjutan Menuju Net Zero Emission)," May 08, 2023, *Zenodo*. doi: 10.5281/ZENODO.7905583.
- [4] T. Farizal, A. Yusra, and A. Satria, "Pengecoran Beton Dalam Air Payau Menggunakan Admixture Terhadap Kuat Tarik Belah," *J. Tek. Sipil*, vol. 7, 2021.
- [5] Siti Ratdiyanti Amriana, A. Muh. Akmal, and I. Permana, "Analisis Teori Bumi Bulat Dan Pasang Surut Air Laut Dalam Pandangan Al-Kindi Perspektif Ilmu Falak," *HISABUNA J. Ilmu Falak*, vol. 5, no. 2, pp. 83–98, Jun. 2024, doi: 10.24252/hisabuna.v5i2.40708.
- [6] A. Ervianto and B. Hariyanto, "Analisis Dampak Abrasi Pantai Terhadap Lingkungan Sosial Di Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban," *Swara Bhumi*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [7] S. Janizar, "Penerapan Metode Earned Value Analysis Terhadap Waktu Penjadwalan: Studi Kasus: Pembangunan Gedung Ruang Kelas Baru (RKB) Pada Madrasah Aliyah Negeri (MAN) Kab. Karawang," *J. Konstr.*, vol. 21, no. 1, pp. 113–120, 2023.
- [8] S. S. M. Lengkong, F. J. Manoppo, and A. K. Dundu, "Studi Keterlambatan Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Di Kabupaten Minahasa Selatan," *J. Ilm. Media Eng.*, vol. 12, no. 1, 2022.
- [9] D. Malaiholo, M. A. Kurniawan, and N. Anggraini, "Analisa Pengendalian Biaya Dan Waktu Pada Pelaksanaan Proyek (Studi Kasus: Jalur Ganda Kereta Api Mojokerto-Jombang)," *J. Talenta Sipil*, vol. 5, no. 1, pp. 49–54, 2022.
- [10] S. Nandaprasetya and A. Dofir, "Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu pada Proyek Pemeliharaan Trotoar Jalan Di Provinsi DKI Jakarta (Trotoar Pasar Rebo) Menggunakan Metode Earned Value," *J. Artesis*, vol. 1, no. 1, pp. 68–73, 2021.
- [11] S. T. Wibowo, S. Suwarno, A. Ridwan, H. Wicaksono, and F. Rahmawaty, "Optimalisasi Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi Pelebaran Jalan Menggunakan Earned Value," *JURMATEKS J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil Vol*, vol. 4, 2021.
- [12] T. Rahmanto and S. Janizar, "PENGENDALIAN BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE

- EARNED VALUE PROYEK FAMILIA URBAN B.EK.A.SI,” *J. Tek. SIPIL CENDEKIA JTSC*, vol. 3, no. 2, pp. 16–27, Jul. 2022, doi: 10.51988/jtsc.v3i2.48.
- [13] A. Castollani, S. Puro, and M. L. Dewa, “Analisis Biaya dan Waktu pada Proyek Apartemen Dengan Metode Earned Value Concept,” 2020.
- [14] M. B. Febriantoro, S. Susanto, and E. Siswanto, “Meminimalisir Keterlambatan Waktu dan Pembengkakan Biaya Proyek Pembangunan Gedung Kecamatan Dongko, Trenggalek dengan Metode Nilai Hasil (Earned Value Method),” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 1, p. 104, Jul. 2022, doi: 10.30737/jurmateks.v5i1.2881.
- [15] A. C. Borges and M. F. Asa, “Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value) Pada Kasus Pembangunan Gedung Puskesmas Lumbang Di Kabupaten Probolinggo,” *J. Sustain. Infrastruct.*, vol. 2, no. 1, Jul. 2023, doi: 10.61078/jsi.v2i1.13.
- [16] A. Arthono, D. Rahayu, and R. Purbakawaca, “Analisis Biaya dan Waktu dengan Menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value) pada Proyek Pembangunan Markas Komando Polres Jakarta Barat,” vol. 8, no. 2, 2024.
- [17] V. Septriansyah, Z. F. Umari, W. Wartini, A. Akhirini, and R. Anugerah, “ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN AKSES BUMI PERKEMAHAN GANDUS DENGAN METODE EARNED VALUE,” *J. Tek. Sipil LATERAL*, vol. 2, no. 1, pp. 9–18, Jun. 2024, doi: 10.52333/lateral.v2i1.208.
- [18] A. A. Aji, L. B. Setyaning, and U. A. Aziz, “Analisa Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek dengan Menggunakan Metode Earned Value Studi Kasus SMP N 14 Purworejo,” vol. 2, 2023.
- [19] M. Eriyanti, T. D. Kuryanto, and A. Gunasti, “Pengendalian Proyek dengan Metode Earned Value pada Pekerjaan Rehabilitasi Jaringan Irigasi Sumber Nangka Jember,” *Sustain. Civ. Build. Manag. Eng. J.*, vol. 1, no. 1, p. 56, Jan. 2024, doi: 10.47134/scbmej.v1i1.2151.
- [20] M. F. Asa and A. R. Izzathamma, “Penerapan Metode Earned Value Dalam Analisis Kinerja Biaya Dan Waktu Pada Proyek Konstruksi Sports Center Smk Bhakti Kartini Kecamatan Rawalumbu, Kota Bekasi”.
- [21] A. A. Mubarak and Y. Malinda, “Analisis Kinerja Proyek Rehabilitasi Bangunan Pelabuhan Kayangan Menggunakan Metode Earn Value”.

