



## Evaluasi dan Peningkatan Kinerja Proyek menggunakan Metode *Earned Value Analysis* dan Metode *Crashing*

Rishi Mardiningsih<sup>1\*</sup>, Shafira Courannyus Dwi Arta Gracia<sup>2</sup>, Eko Muliawan Satrio<sup>3</sup>,  
Kartono Wibowo<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup>Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia

Email: [rishimardiningsih@gmail.com](mailto:rishimardiningsih@gmail.com)<sup>1</sup>, [shafiracda2@gmail.com](mailto:shafiracda2@gmail.com)<sup>2</sup>, [ekomsatrio@unissula.ac.id](mailto:ekomsatrio@unissula.ac.id)<sup>3</sup>,  
[kartono@unissula.ac.id](mailto:kartono@unissula.ac.id)<sup>4</sup>

\*Penulis Korespondensi: [rishimardiningsih@gmail.com](mailto:rishimardiningsih@gmail.com)

**Abstract.** Construction project control requires careful planning to avoid delays and cost overruns. This study aims to evaluate the performance of the CBT Laboratory Building construction project at the Faculty of Medicine, Wahid Hasyim University, Semarang, in terms of cost and time using the Earned Value Analysis (EVA) method, and to analyze acceleration alternatives using the crashing method. The method used is a quantitative approach with a case study, based on project data such as the Budget Plan (RAB), S-curve, and work progress reports. The analysis was carried out using the Earned Value Analysis (EVA) method to assess project performance in terms of cost and time through indicators such as CV, SV, CPI, and SPI. Furthermore, an acceleration analysis was conducted using the crashing method to determine the optimal alternative for overcoming project delays by considering time and cost efficiency. The results of the Earned Value Analysis indicate that the project experienced delays and cost overruns, as shown by  $SPI < 1$  and  $CPI < 1$ . The estimated project completion time increased to 227 days, longer than the initial plan of 217 days, while the estimated final cost reached RP 5,451,241,064.85, exceeding the initial budget. Acceleration efforts using the crashing method show that adding labor is more efficient than working hours (overtime), resulting in a project duration of 212 days with lower costs of RP 5,658,221,364.08. Thus, the Earned Value Analysis method is effective for evaluating project performance, while crashing can be a solution for acceleration by considering time and cost efficiency.

**Keywords:** Construction Management; Crashing; Earned Value Analysis; Project Performance; Time Cost Efficiency.

**Abstrak.** Pengendalian proyek konstruksi memerlukan perhitungan yang cermat guna menghindari adanya keterlambatan dan pembengkakan biaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja proyek pembangunan Gedung Laboratorium CBT Fakultas Kedokteran Universitas Wahid Hasyim Semarang dari aspek biaya serta waktu memakai metode *Earned Value Analysis* (EVA), juga menganalisis alternatif percepatan memakai metode *crashing*. Metode yang dipakai yakni pendekatan kuantitatif dengan studi kasus, berdasarkan data proyek misalnya RAB, kurva S, serta laporan progres pekerjaan. Analisis dilakukan memakai metode *Earned Value Analysis* (EVA) guna mengevaluasi kinerja biaya serta waktu proyek melalui indikator seperti CV, SV, CPI, serta SPI. Selanjutnya, dilakukan analisis percepatan menggunakan metode *crashing* untuk menentukan alternatif optimal dalam mengatasi keterlambatan proyek dengan mempertimbangkan efisiensi waktu juga biaya. Hasil analisis *Earned Value Analysis* memperlihatkan bahwasanya proyek mengalami keterlambatan serta pembengkakan biaya, ditandai dengan nilai  $SPI < 1$  serta  $CPI < 1$ . Estimasi waktu penyelesaian proyek menjadi 227 hari, lebih lama dari rencana awal 217 hari, serta estimasi biaya akhir sebesar Rp 5,451,241,604.85 yang melebihi anggaran awal. Upaya percepatan proyek melalui metode *crashing* menunjukkan bahwa alternatif penambahan tenaga kerja lebih efisien dikomparasikan dengan penambahan jam kerja (lembur), dengan durasi proyek menjadi 212 hari serta biaya yang lebih rendah sebesar RP 5,658,221,364.08. Dengan demikian, metode *Earned Value Analysis* efektif guna evaluasi kinerja proyek, sedangkan *Crashing* dapat menjadi solusi percepatan dengan mempertimbangkan efisiensi biaya serta waktu.

**Kata Kunci:** *Crashing*; *Earned Value Analysis*; Efisiensi Biaya Waktu; Kinerja Proyek; Manajemen Konstruksi.

## **1. LATAR BELAKANG**

Pembangunan infrastruktur pendidikan, terkhusus fasilitas laboratorium, menjadi semakin penting seiring perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran berbasis daring dan asesmen komputer (CBT). Perguruan tinggi seperti Universitas Wahid Hasyim di Semarang berupaya membangun laboratorium CBT agar mampu menyediakan lingkungan yang mendukung inovasi, penelitian, dan evaluasi pembelajaran secara modern. Namun pembangunan semacam ini memerlukan perhitungan yang cermat agar tidak terjadi pembengkakan biaya dan keterlambatan jadwal. Manajemen proyek konstruksi merupakan aspek krusial dalam menjamin keberhasilan penyelesaian proyek tepat waktu dan sesuai anggaran.

Termasuk pendekatan yang banyak dipakai guna mengevaluasi kinerja proyek yakni metode *Earned Value Analysis* (EVA), yang menyatukan aspek biaya serta waktu untuk menilai kinerja proyek secara objektif (Soeharto, 1997). Menurut penelitian (Widyarso et al., 2025), EVA mampu mendeteksi penyimpangan biaya maupun keterlambatan jadwal sejak dini, sehingga manajer proyek dapat melakukan intervensi yang lebih tepat. Metode ini tidak hanya memberi gambaran progres aktual dibandingkan rencana, tetapi juga memprediksi kinerja proyek hingga penyelesaiannya. Integrasi EVA memakai metode *crashing*, yang menyegerakan waktu proyek lewat peningkatan sumber daya atau jam kerja, menjadi strategi yang relevan dalam mengatasi permasalahan keterlambatan tanpa mengorbankan kualitas konstruksi.

Penelitian ini berfokus pada proyek pembangunan Gedung Laboratorium CBT Fakultas Kedokteran Universitas Wahid Hasyim Semarang sebagai studi kasus, dengan pembahasan yang dibatasi pada pekerjaan pasangan dan pelapis dinding sebagai bagian dari pekerjaan arsitektural. Laboratorium CBT memiliki peran strategis dalam mendukung sistem evaluasi berbasis komputer yang menjadi standar dalam pendidikan kedokteran modern. Secara teoritis, penelitian ini akan memperkaya literatur terkait manajemen proyek konstruksi dengan menggabungkan dua pendekatan utama yaitu *earned value analysis* (EVA) dan *crashing* dalam konteks pembangunan pendidikan. Secara praktis, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi strategi pengendalian biaya dan waktu yang lebih efektif bagi pengelola proyek, khususnya pada institusi pendidikan tinggi. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu menjadi rujukan bagi proyek serupa di masa mendatang serta menyumbang kontribusi pada pengembangan praktik manajemen konstruksi yang lebih efisien serta adaptif terhadap kebutuhan sektor pendidikan.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Kajian teori penelitian ini berlandaskan pada konsep manajemen proyek yang menekankan pengelolaan waktu, biaya, dan mutu sebagai tiga kendala utama (*triple constraint*) dalam mencapai keberhasilan proyek (Soeharto, 1997). Manajemen proyek merupakan pendekatan sistematis yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien (Siregar, 2018). Pengendalian proyek dilakukan melalui proses pemantauan dan evaluasi kinerja agar pelaksanaan tetap sesuai rencana (Kerzner, 2013). Salah satu metode utama dalam pengendalian adalah *Earned Value Analysis (EVA)* yang mengintegrasikan biaya dan waktu untuk menilai kinerja proyek secara kuantitatif (PMI, 2021). Indikator dalam *EVA* seperti *Cost Performance Index (CPI)* dan *Schedule Performance Index (SPI)* digunakan untuk mengukur efisiensi biaya dan waktu pelaksanaan proyek (Golmohammadi et al., 2025). Selain itu, metode *Critical Path Method (CPM)* digunakan untuk menentukan lintasan kritis yang berpengaruh langsung terhadap durasi proyek (Gido et al., 2018).

Dalam mengatasi keterlambatan proyek, diperlukan strategi percepatan yang terencana untuk mengoptimalkan durasi pelaksanaan (Pangemanan et al., 2025). Metode *crashing* digunakan untuk mempercepat proyek dengan menambah sumber daya pada aktivitas kritis (Pangemanan et al., 2025). Pendekatan *time-cost trade off* digunakan untuk menemukan keseimbangan optimal antara waktu dan biaya proyek (Soeharto, 1997). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Earned Value Analysis* efektif dalam mengevaluasi kinerja biaya dan waktu proyek (Aditama & Witjaksana, 2021). Studi lain menunjukkan bahwa keterlambatan proyek dapat diidentifikasi melalui nilai *SPI* yang kurang dari satu (Lamato et al., 2022). Integrasi metode *EVA* dan *crashing* terbukti mampu memberikan solusi terhadap keterlambatan dan pembengkakan biaya proyek (Yonamastuti & Aini, 2024). Dengan demikian, kedua metode tersebut menjadi dasar teoritis dalam mengoptimalkan kinerja proyek konstruksi (Cairurraziqin, 2025).

## 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode studi kasus untuk mengevaluasi kinerja proyek melalui penerapan *Earned Value Analysis (EVA)* dan teknik *crashing*. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan analisis yang objektif terhadap indikator kinerja proyek seperti biaya, waktu, dan mutu, sekaligus melakukan simulasi optimasi terhadap keterlambatan atau pembengkakan biaya.

Lokasi penelitian berada pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium CBT Fakultas Kedokteran Universitas Wahid Hasyim Semarang yang berlokasi di Kampus 2 Universitas Wahid Hasyim, Jl. Raya Gunungpati No. KM.15, Nongkosawit, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah. Data yang digunakan terdiri dari data primer yang diperoleh melalui wawancara, observasi lapangan, dan dokumentasi proyek, serta data sekunder yang bersumber dari dokumen proyek seperti Rencana Anggaran Biaya (RAB), *network planning*, Kurva S, serta literatur ilmiah yang relevan dengan metode *Earned Value Analysis* dan *crashing*.

Analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui dua tahapan utama, yaitu analisis kinerja proyek menggunakan metode *Earned Value Analysis* dan analisis percepatan menggunakan metode *crashing*. Tahap *crashing* dilakukan dengan dua alternatif, yaitu penambahan jam kerja lembur dan penambahan tenaga kerja pada aktivitas kritis. Penambahan jam lembur dianalisis melalui perhitungan produktivitas tenaga kerja, efektivitas kerja, durasi percepatan (*crash duration*), serta biaya tambahan seperti upah lembur dan *cost slope*. Sementara itu, penambahan tenaga kerja dihitung berdasarkan kebutuhan tenaga kerja normal, tenaga kerja tambahan, produktivitas normal dan percepatan, serta perubahan durasi dan biaya proyek. Seluruh hasil analisis digunakan untuk menentukan alternatif percepatan yang paling optimal berdasarkan keseimbangan antara waktu dan biaya proyek.

#### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Perhitungan *Planned Value* atau *Budgeted Cost of Work Schedule***

Perhitungan *Planned Value (PV)* atau *Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)* dilakukan dengan mengalikan persentase progres rencana (*schedule*) pada minggu yang dianalisis dengan nilai Rencana Anggaran Biaya (*Budget at Completion/BAC*). Sebagai contoh, pada minggu ke-55 diperoleh persentase bobot rencana sebesar 3,226% dengan nilai RAB sebesar Rp 5.401.791.915,01, sehingga nilai *PV* dihitung sebesar Rp 174.251.352,10. Perhitungan *PV* pada minggu-minggu selanjutnya dilakukan dengan metode yang sama, yaitu berdasarkan persentase bobot rencana yang dikalikan dengan total anggaran proyek. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *PV* mingguan relatif konstan sebesar Rp 174.251.352,10 dari minggu ke-55 hingga minggu ke-60, seiring dengan bobot rencana yang tetap sebesar 3,226% setiap minggu.

Secara kumulatif, nilai biaya rencana mengalami peningkatan bertahap dari Rp 4.007.781.098,24 pada minggu ke-55 menjadi Rp 4.879.037.858,72 pada minggu ke-60, dengan persentase bobot kumulatif meningkat dari 74,19% hingga 90,32%. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan proyek berjalan secara progresif sesuai jadwal yang telah ditetapkan

### **Perhitungan *Earned Value* atau *Budgeted Cost of Work Performance***

Perhitungan *Earned Value (EV)* atau *Budgeted Cost of Work Performed (BCWP)* dilakukan dengan mengalikan persentase progres aktual realisasi lapangan pada minggu yang dianalisis dengan nilai Rencana Anggaran Biaya (*Budget at Completion/BAC*). Sebagai contoh, pada minggu ke-55 diperoleh persentase bobot realisasi sebesar 1,366% dengan nilai RAB sebesar Rp 5.401.791.915,01, sehingga nilai *EV* yang dihasilkan sebesar Rp 73.763.574,92. Perhitungan *EV* pada minggu-minggu selanjutnya dilakukan dengan metode yang sama, yaitu berdasarkan persentase bobot realisasi aktual yang dikalikan dengan total anggaran proyek.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *EV* mingguan mengalami fluktuasi sesuai dengan progres aktual di lapangan, dengan nilai sebesar Rp 73.764.574,92 pada minggu ke-55, meningkat menjadi Rp 134.968.391,00 pada minggu ke-56, dan mencapai Rp 213.057.511,31 pada minggu ke-57, kemudian mengalami penurunan pada minggu-minggu berikutnya hingga Rp 44.999.244,74 pada minggu ke-60. Secara kumulatif, nilai *EV* meningkat dari Rp 3.907.294.321,06 pada minggu ke-55 menjadi Rp 4.443.833.331,36 pada minggu ke-60, dengan persentase bobot kumulatif naik dari 72,33% menjadi 82,27%. Hal ini menunjukkan bahwa progres aktual proyek terus bertambah, meskipun tidak selalu sejalan dengan rencana yang telah ditetapkan.

### **Perhitungan *Actual Cost* atau *Actual Cost of Work Performance***

Perhitungan *Actual Cost (AC)* atau *Actual Cost of Work Performed (ACWP)* diperoleh dari total biaya aktual yang dikeluarkan selama periode peninjauan berdasarkan rekapitulasi laporan pengeluaran proyek. Nilai ini mencerminkan biaya riil yang telah digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Sebagai contoh, pada minggu ke-55 diperoleh persentase bobot pengeluaran sebesar 1,259% dengan nilai Rencana Anggaran Biaya (*Budget at Completion/BAC*) sebesar Rp 5.401.791.915,01, sehingga nilai *AC* yang dihasilkan sebesar Rp 68.015.801,55. Perhitungan *AC* pada minggu-minggu berikutnya dilakukan dengan metode yang sama, yaitu berdasarkan persentase bobot pengeluaran aktual yang dikalikan dengan total anggaran proyek.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *AC* mingguan mengalami fluktuasi mengikuti besarnya pengeluaran aktual di lapangan, dengan nilai sebesar Rp 68.015.801,55 pada minggu ke-55, meningkat menjadi Rp 188.932.782,09 pada minggu ke-56, dan mencapai Rp 234.276.649,80 pada minggu ke-57, kemudian mengalami penurunan hingga Rp 15.114.622,57 pada minggu ke-60. Secara kumulatif, nilai *AC* meningkat dari Rp 3.901.545.547,69 pada minggu ke-55 menjadi Rp 4.493.283.021,21 pada minggu ke-60, dengan persentase bobot kumulatif naik dari 72,23% menjadi 83,18%. Hal ini menunjukkan bahwa pengeluaran proyek terus bertambah seiring dengan berlangsungnya pekerjaan.

Perbandingan antara *Planned Value (PV)*, *Earned Value (EV)*, dan *Actual Cost (AC)* selama periode pengamatan menunjukkan bahwa ketiga indikator tersebut mengalami peningkatan dari minggu ke-55 hingga minggu ke-60. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proyek terus mengalami kemajuan pekerjaan yang diikuti dengan peningkatan biaya seiring berjalannya waktu. Namun demikian, peningkatan tersebut tidak selalu menunjukkan kinerja proyek yang optimal karena perlu dianalisis hubungan antar indikator untuk mengetahui kondisi sebenarnya.

Ditinjau dari kinerja jadwal, nilai *EV* yang selalu berada di bawah *PV* menunjukkan bahwa progres aktual pekerjaan lebih rendah dibandingkan dengan rencana yang telah ditetapkan, sehingga proyek mengalami keterlambatan. Sementara itu, dari sisi kinerja biaya, pada minggu ke-55 nilai *AC* masih berada di bawah *EV* yang menandakan pengeluaran relatif efisien, namun pada minggu ke-56 hingga minggu ke-60 nilai *AC* cenderung mendekati bahkan melebihi *EV*, yang mengindikasikan adanya potensi pembengkakan biaya dalam pelaksanaan proyek.

### **Analisis Kinerja (Varian dan Indeks Kerja)**

Analisis kinerja proyek dilakukan dengan menghitung varians dan indeks kinerja berdasarkan nilai *Planned Value (BCWS)*, *Earned Value (BCWP)*, serta *Actual Cost (ACWP)* untuk memperoleh *Schedule Variance (SV)*, *Cost Variance (CV)*, *Schedule Performance Index (SPI)*, dan *Cost Performance Index (CPI)*. Nilai *Schedule Variance (SV)* diperoleh dari selisih antara *BCWP* dan *BCWS*, dengan contoh pada minggu ke-55 sebesar -Rp 100.486.777,17 yang menunjukkan keterlambatan. Hasil analisis dari minggu ke-55 hingga minggu ke-60 memperlihatkan bahwa seluruh nilai *SV* berada pada angka negatif dan terus menurun hingga mencapai -Rp 435.204.527,36, sehingga menunjukkan bahwa progres pekerjaan aktual selalu lebih rendah dibandingkan rencana dan keterlambatan proyek semakin meningkat pada akhir periode pengamatan.

Nilai *Cost Variance (CV)* diperoleh dari selisih antara *BCWP* dan *ACWP*, dengan nilai positif sebesar Rp 5.748.773,37 pada minggu ke-55 yang menunjukkan kondisi efisien atau terjadi penghematan biaya. Namun, pada minggu ke-56 hingga minggu ke-60 nilai *CV* berubah menjadi negatif, dengan nilai sebesar -Rp 49.449.689,84 pada akhir periode, yang mengindikasikan bahwa biaya aktual yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan nilai pekerjaan yang diperoleh. Meskipun demikian, nilai *CV* pada minggu ke-60 yang mendekati nol menunjukkan adanya perbaikan dalam pengendalian biaya dibandingkan minggu sebelumnya, walaupun proyek masih berada dalam kondisi sedikit mengalami pembengkakan biaya.

Nilai *Schedule Performance Index (SPI)* diperoleh dari perbandingan antara *BCWP* dan *BCWS*, dengan nilai sebesar 0,97 pada minggu ke-55 dan terus mengalami penurunan hingga mencapai 0,91 pada minggu ke-60. Seluruh nilai *SPI* yang berada di bawah 1 menunjukkan bahwa kinerja jadwal proyek tidak sesuai dengan rencana, karena progres pekerjaan yang dicapai lebih kecil dibandingkan dengan yang direncanakan. Kondisi ini menegaskan bahwa proyek berada dalam keadaan terlambat selama periode pengamatan dan memerlukan tindakan pengendalian untuk memperbaiki kinerja jadwal.

Nilai *Cost Performance Index (CPI)* diperoleh dari perbandingan antara *BCWP* dan *ACWP*, dengan nilai sebesar 1,001 pada minggu ke-55 yang menunjukkan kondisi hemat biaya. Namun, pada minggu ke-56 hingga minggu ke-60 nilai *CPI* berada di bawah 1 dengan kisaran antara 0,98 hingga 0,99, yang mengindikasikan adanya kecenderungan pembengkakan biaya. Meskipun demikian, nilai *CPI* yang mendekati angka 1 menunjukkan bahwa kinerja biaya proyek masih relatif stabil dan perbedaan antara biaya aktual dan nilai pekerjaan yang diperoleh tidak terlalu signifikan.

### **Analisis Perkiraan Biaya dan Waktu**

Analisis perkiraan biaya dan waktu dilakukan untuk memprediksi kondisi akhir proyek berdasarkan kinerja yang telah dicapai, yang meliputi *Estimate To Completion (ETC)*, *Estimate At Completion (EAC)*, *Estimate To Schedule (ETS)*, dan *Estimate At Schedule (EAS)*. Nilai *Estimate To Completion (ETC)* diperoleh dari selisih antara total anggaran proyek (*BAC*) dan *Earned Value (BCWP)*, dengan contoh pada minggu ke-55 sebesar Rp 1.494.497.593,93. Hasil analisis dari minggu ke-55 hingga minggu ke-60 menunjukkan bahwa nilai *ETC* mengalami penurunan bertahap hingga mencapai Rp 957.958.583,65, yang mengindikasikan bahwa sisa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek semakin berkurang seiring dengan bertambahnya progres pekerjaan.

Namun, nilai *ETC* yang masih relatif tinggi dibandingkan sisa anggaran menunjukkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek diperkirakan lebih besar daripada anggaran yang tersisa, sehingga terdapat potensi pembengkakan biaya. Nilai *Estimate At Completion (EAC)* diperoleh dari penjumlahan antara *ETC* dan *Actual Cost (ACWP)*, dengan contoh pada minggu ke-55 sebesar Rp 5.396.043.141,64. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *EAC* cenderung berada di atas anggaran awal proyek dan mengalami peningkatan hingga minggu ke-59 sebelum sedikit menurun pada minggu ke-60 menjadi Rp 5.451.241.604,85. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proyek diperkirakan akan selesai dengan biaya yang lebih besar dari rencana awal, meskipun selisihnya tidak terlalu signifikan dan masih dalam batas yang relatif terkendali. Mendekatnya nilai *EAC* terhadap anggaran pada akhir periode juga menunjukkan adanya perbaikan dalam pengendalian biaya proyek.

Nilai *Estimate To Schedule (ETS)* diperoleh dari perbandingan antara sisa waktu rencana dengan nilai *Schedule Performance Index (SPI)*, dengan contoh pada minggu ke-55 sebesar 65 hari. Hasil analisis dari minggu ke-55 hingga minggu ke-60 menunjukkan bahwa nilai *ETS* mengalami penurunan dari 65 hari menjadi 31 hari, seiring dengan berkurangnya sisa waktu pelaksanaan proyek. Namun demikian, nilai *ETS* yang selalu lebih besar dibandingkan sisa waktu rencana menunjukkan adanya kecenderungan keterlambatan dalam penyelesaian proyek, karena waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan lebih lama dari waktu yang tersisa sesuai jadwal.

Nilai *Estimate At Schedule (EAS)* diperoleh dari penjumlahan antara waktu selesai rencana dengan nilai *ETS*, dengan contoh pada minggu ke-55 sebesar 226 hari. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *EAS* relatif stabil pada kisaran 225 hingga 227 hari hingga minggu ke-60, yang berarti proyek diperkirakan akan mengalami keterlambatan dibandingkan dengan durasi rencana awal. Pada akhir periode pengamatan, estimasi waktu penyelesaian proyek mencapai 227 hari, yang menunjukkan adanya keterlambatan sekitar 10 hari dari jadwal yang telah ditetapkan. Kondisi ini dipengaruhi oleh deviasi progres pekerjaan yang terus meningkat, sehingga berdampak pada bertambahnya durasi penyelesaian proyek secara keseluruhan.

### **Rekapitulasi Hasil Perhitungan *Earned Value***

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Earned Value Method*, diperoleh gambaran kinerja proyek dari sisi biaya dan waktu. Nilai *Budget at Completion (BAC)* sebesar Rp 5.401.791.915,01 menunjukkan total rencana anggaran biaya, sedangkan nilai *Planned Value (BCWS)* sebesar Rp 4.879.037.858,72 lebih besar dibandingkan *Earned Value (BCWP)* sebesar Rp 4.443.833.331,36, yang mengindikasikan bahwa progres pekerjaan aktual masih tertinggal dari rencana.

Selain itu, nilai *Actual Cost (ACWP)* sebesar Rp 4.493.283.021,21 menunjukkan bahwa biaya aktual yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan nilai pekerjaan yang diperoleh, sehingga mencerminkan adanya ketidakefisienan dalam penggunaan anggaran. Hasil perhitungan varians menunjukkan nilai *Schedule Variance (SV)* sebesar –Rp 435.204.527,36 dan *Cost Variance (CV)* sebesar –Rp 49.449.689,84, yang masing-masing mengindikasikan keterlambatan proyek serta pembengkakan biaya. Hal ini diperkuat dengan nilai *Schedule Performance Index (SPI)* sebesar 0,91 dan *Cost Performance Index (CPI)* sebesar 0,989 yang keduanya berada di bawah 1, sehingga menandakan kinerja proyek belum optimal baik dari sisi waktu maupun biaya. Estimasi akhir proyek menunjukkan nilai *Estimate At Completion (EAC)* sebesar Rp 5.451.241.604,85 yang lebih besar dari anggaran awal, serta nilai *Estimate At Schedule (EAS)* sebesar 227 hari yang menunjukkan keterlambatan sekitar 10 hari dari rencana. Secara keseluruhan, proyek berada dalam kondisi terlambat dan mengalami kecenderungan pembengkakan biaya.

### **Rekapitulasi Penjadwalan dengan *Primavera P6***

Hasil penjadwalan proyek menggunakan *Primavera P6* menunjukkan bahwa seluruh aktivitas pekerjaan pemasangan dan pelapisan dinding tersusun secara sistematis berdasarkan urutan ketergantungan (*predecessor*) dan jenis hubungan antar pekerjaan seperti *Finish to Start (FS)*, *Start to Start (SS)*, serta *Finish to Finish (FF)*. Setiap aktivitas memiliki durasi yang berbeda sesuai kompleksitas pekerjaan, dimulai dari pekerjaan struktur awal seperti pemasangan pondasi, kolom, dan balok praktis, hingga pekerjaan arsitektural seperti pemasangan dinding bata ringan, plesteran, acian, serta finishing pelapisan dinding. Penyusunan jaringan kerja ini memperlihatkan alur pelaksanaan proyek yang terintegrasi dari lantai satu hingga lantai atap, sehingga memudahkan identifikasi lintasan kritis dan pengendalian waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan.

Selain itu, hasil penjadwalan juga menunjukkan adanya hubungan tumpang tindih (*overlapping*) pada beberapa aktivitas yang memungkinkan percepatan pekerjaan tanpa harus menunggu aktivitas sebelumnya selesai sepenuhnya. Strategi ini terlihat pada penggunaan relasi *SS* dan *FF* yang bertujuan untuk mengoptimalkan durasi proyek. Dengan demikian, pemanfaatan *Primavera P6* tidak hanya membantu dalam menyusun jadwal secara rinci, tetapi juga memberikan gambaran yang jelas mengenai koordinasi antar aktivitas, potensi percepatan, serta risiko keterlambatan yang mungkin terjadi apabila terjadi gangguan pada lintasan kritis proyek.

## Rekapitulasi Analisa Crashing

Analisa *crashing* dilakukan sebagai upaya percepatan durasi proyek pada aktivitas yang berada di lintasan kritis dengan mempertimbangkan konsekuensi biaya tambahan yang timbul. Pada alternatif pertama, percepatan dilakukan melalui penambahan jam kerja lembur, sehingga durasi beberapa aktivitas dapat dipersingkat tanpa menambah jumlah tenaga kerja. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun terjadi pengurangan durasi pada beberapa pekerjaan, biaya pelaksanaan mengalami peningkatan yang cukup signifikan akibat adanya tambahan upah lembur. Selisih antara total biaya normal dengan biaya setelah percepatan menunjukkan adanya kenaikan biaya yang mencerminkan trade-off antara waktu dan biaya dalam manajemen proyek.

Pada alternatif kedua, percepatan dilakukan dengan menambah jumlah tenaga kerja sebesar 20% dari kondisi normal. Pendekatan ini menghasilkan penurunan durasi pekerjaan yang relatif lebih merata dibandingkan metode lembur, karena peningkatan produktivitas tenaga kerja secara langsung mempengaruhi kecepatan penyelesaian aktivitas. Namun demikian, penambahan tenaga kerja juga berdampak pada kenaikan biaya, meskipun dalam beberapa kasus lebih efisien dibandingkan metode lembur. Secara keseluruhan, kedua alternatif *crashing* menunjukkan bahwa percepatan proyek dapat dicapai dengan konsekuensi peningkatan biaya, sehingga pemilihan metode yang optimal perlu mempertimbangkan keseimbangan antara efisiensi waktu dan pengendalian biaya proyek.

## Pembahasan

### Kinerja Biaya dan Waktu Pada Pelaksanaan Proyek

**Tabel 1.** Kinerja Biaya dan Waktu Proyek.

Parameter		Nilai	Keterangan
Kinerja Biaya	CV	- Rp 49.449.689,84	CV (-) : Over Budgeting
	CPI	0,989	CPI < 1 : Over Budgeting
Kinerja Waktu	SV	- Rp 435.204.527,36	SV (-) : Proyek Terlambat
	SPI	0,91	SPI < 1 : Proyek Terlambat

Berdasarkan tabel sebelumnya bisa dicermati kinerja biaya serta waktu penyelenggaraan proyek. Kajian ini menelaah kondisi proyek berdasarkan indikator *earned value* yang meliputi kinerja biaya serta waktu. Ditinjau dari kinerja biaya, proyek menunjukkan kondisi *over budgeting* yang ditunjukkan oleh nilai *Cost Variance* (CV) sebesar -Rp 49.449.689,84. Nilai negatif di CV menandakan bahwasanya biaya aktual yang dikururkan lebih besar disandingkan dengan biaya yang dirancang. Perihal ini juga diperkuat dengan nilai *Cost Performance Index* (CPI) sebesar 0,989, dimana nilai CPI kurang daripada 1 memperlihatkan bahwasanya proyek tidak efisien dari sisi biaya.

Di samping itu, dari segi kinerja waktu proyek juga menghadapi keterlambatan. Perihal ini diperlihatkan oleh nilai *Schedule Variance* (SV) sebesar -Rp 435.204.527,36, yang berarti progres pekerjaan lebih lambat daripada yang dirancang. Nilai *Schedule Performance Index* (SPI) sebesar 0,91 yang lebih kecil dari 1 semakin memperkuat bahwasanya proyek berada dalam kondisi terlambat (*behind schedule*).

**Tabel 2.** Perkiraan Biaya dan Waktu Akhir Pelaksanaan Proyek.

Parameter	Nilai	Keterangan
Perkiraan Biaya	ETC	Rp. 957,958,583.65
	EAC	Rp. 5,451,241,604.85
Perkiraan Waktu	ETS	31 Hari
	EAS	227 Hari

Pada Tabel tersebut bisa dicermati dugaan biaya serta waktu di akhir penyelenggaraan proyek. Perkiraan sisa biaya (*Estimate To Complete / ETC*) sebesar Rp 957,958,583.65, yang mana nilai tersebut lebih besar dibandingkan sisa biaya rencana sebesar Rp 522,754,056.29. Perihal ini memperlihatkan bahwasanya biaya yang dibutuhkan guna merampungkan sisa pekerjaan mengalami peningkatan yang cukup signifikan. Di samping itu, dugaan total biaya penyelesaian (*Estimate At Completion/EAC*) sebesar Rp 5,451,241,604.85, yang juga lebih besar dibandingkan total biaya rencana sebesar Rp 5,401,791,915.01. Kondisi ini menandakan bahwasanya proyek berpotensi menghadapi pembengkakan biaya (*cost overrun*).

Dari segi waktu, perkiraan sisa waktu penyelesaian (*Estimate To Schedule / ETS*) adalah 31 hari, yang lebih besar dibandingkan sisa waktu terlaksana yaitu 28 hari. Sementara itu, total waktu perampungan proyek (*Estimate At Schedule / EAS*) diperkirakan mencapai 227 hari, lebih besar dibandingkan total durasi rencana yaitu 217 hari. Dengan demikian, bisa ditarik inti sari bahwasanya proyek menghadapi keterlambatan waktu pelaksanaan serta peningkatan biaya dibandingkan dengan rencana awal, sehingga menunjukkan adanya deviasi negatif pada kinerja proyek baik dari aspek biaya juga waktu.

### **Efektivitas Biaya dan Waktu dengan Bantuan *Software Primavera***

Berlandaskan hasil rekapitulasi perhitungan biaya serta waktu, diperoleh bahwasanya pada Crashing Alternatif 1 durasi perampungan proyek menjadi 212 hari, dengan jumlah biaya sebesar Rp. 5.793.011.133,09. Percepatan ini diperoleh melalui metode peningkatan jam kerja (lembur) di beberapa item pekerjaan yang termasuk di jalur kritis. Di Crashing Alternatif 2, durasi proyek juga mencapai 212 hari, namun dengan total biaya sebesar Rp. 5.658.221.364,08.

Percepatan pada alternatif ini dijalankan dengan penambahan total tenaga kerja di pekerjaan-pekerjaan tertentu sehingga produktivitas meningkat. Dari kedua alternatif tersebut dapat disimpulkan bahwa dari segi waktu *crashing* alternatif 1 dan alternatif 2 memiliki efektivitas yang sama untuk mempercepat durasi proyek. Tetapi alternatif 2 mempunyai efisiensi biaya yang lebih tinggi daripada alternatif 1. Dengan demikian, alternatif percepatan 2 menggunakan penambahan tenaga kerja lebih efisien dari segi biaya guna diimplementasikan di proyek ini.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berlandaskan analisis data pada Proyek Pembangunan Gedung CBT minggu ke-55 hingga minggu ke-60, dapat disimpulkan bahwa kinerja proyek mengalami keterlambatan dan pembengkakan biaya berdasarkan metode *Earned Value*, yang ditunjukkan oleh nilai SPI sebesar 0,91 ( $SPI < 1$ ) dan SV bernilai negatif sebesar -Rp 435.204.527,36, serta kinerja biaya yang kurang efisien dengan nilai CPI sebesar 0,989 ( $CPI < 1$ ) dan CV sebesar -Rp 49.449.689,84; kondisi ini berdampak pada estimasi penyelesaian proyek yang melampaui rencana, dimana nilai EAS mencapai 227 hari atau terlambat 10 hari (4,61%) dari durasi rencana 217 hari, serta nilai EAC sebesar Rp 5.451.241.604,85 yang melebihi anggaran awal sebesar Rp 5.401.791.915,01 atau mengalami kenaikan biaya sebesar 0,80%; sebagai upaya percepatan, diterapkan metode *crashing* dengan bantuan *Primavera P6*, dimana alternatif penambahan jam lembur 1 jam menghasilkan durasi 212 hari (percepatan 15 hari) dengan kenaikan biaya 7,24%, sedangkan alternatif penambahan tenaga kerja 20% juga menghasilkan durasi 212 hari namun dengan kenaikan biaya lebih rendah sebesar 4,75%, sehingga alternatif kedua dinilai lebih efisien dalam menyeimbangkan waktu dan biaya proyek.

Merujuk pada temuan penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar pengendalian biaya dan waktu proyek dilakukan secara lebih intensif dengan menerapkan metode *Earned Value Analysis* (EVA) sehingga potensi penyimpangan dapat terdeteksi lebih dini dan segera ditindaklanjuti; selain itu, dalam upaya percepatan proyek melalui metode *crashing*, pemilihan aktivitas perlu difokuskan pada pekerjaan di lintasan kritis yang memiliki pengaruh signifikan terhadap durasi proyek agar hasil percepatan lebih efektif; penggunaan *Primavera P6* dalam penyusunan jadwal juga perlu didukung oleh pemahaman yang baik terkait pengolahan data dan hubungan antar aktivitas (*relationship*) agar mencerminkan kondisi lapangan secara akurat; di sisi lain, strategi percepatan seperti penambahan jam lembur maupun tenaga kerja harus direncanakan secara cermat dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap biaya agar tidak menimbulkan pembengkakan yang signifikan.

Serta untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengembangan analisis dengan membandingkan berbagai metode percepatan guna memperoleh hasil yang lebih optimal dalam pengendalian waktu dan biaya proyek.

## DAFTAR REFERENSI

- Aditama, A., & Witjaksana, A. (2021). Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Proyek dengan Metode Earned Value Management. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2).
- Cairurraziqin. (2025). *Optimasi Kinerja Proyek Konstruksi melalui Integrasi Earned Value Analysis dan Metode Crashing*. Tesis. Jakarta: Penerbit Publikasi Ilmiah.
- Gido, J., Clements, J. P., & Baker, R. (2018). *Successful Project Management*. Cengage Learning.
- Golmohammadi, A.-M., Shahabi, A., Shojaee, M., Hajizadeh Ebrahimi, F., & Abedsoltan, H. (2025). Enhancing Project Schedule Monitoring: Application of CUSUM and EWMA Memory Control Charts in Earned Schedule Method. <https://doi.org/10.22059/aie.2025.389599.1937>.
- Kerzner, H. (2013). *Understanding Best Practices. Project Management Best Practices*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lamato, S., Sompie, B. F., & Walangitan, D. R. (2022). Analisis Kinerja Waktu dan Biaya pada Proyek Konstruksi dengan Menggunakan Metode Earned Value. *Jurnal Sipil Statik*, 10(1), 45-52.
- Pangemanan, N. A., Sompie, T. P. F., Hombokau, C., & Kabo, D. R. G. (2025). Optimization of Duration of Shophouse Construction Project in Malalayang, Manado City. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 5(5), 458–463. <https://doi.org/10.55927/mudima.v5i5.290>.
- PMI (Project Management Institute). (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 7th Edition. Pennsylvania: PMI.
- Siregar, A. (2018). *Estimasi Biaya dan Penyusunan Anggaran Proyek*. Jakarta: Erlangga.
- Soeharto, I. (1997). *Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga.
- Widyarso, R., Witjaksana, B., & Purnama, J. (2025). Analysis of Time and Cost Performance in Construction Projects Using the Earned Value Management Method. In *Asian Journal of Engineering, Social and Health* (Vol. 4, No. 4). <https://ajesh.ph/index.php/gp>.
- Yonamastuti, D., & Aini, N. (2024). Integrasi Metode Earned Value Analysis (EVA) dan Crashing dalam Mengatasi Keterlambatan Proyek Konstruksi. *Jurnal Manajemen dan Teknik Sipil*, 8(1).