

## ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA PROYEK KONSTRUKSI DENGAN METODE *EARNED VALUE* ANALYSIS

Andi Marini Indriani<sup>1</sup>, Gunaedy Utomo<sup>1</sup>, Muhammad Rizqy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknik Sipil Universitas Balikpapan

<sup>1</sup>[andi.marini@uniba-bpn.ac.id](mailto:andi.marini@uniba-bpn.ac.id)

### ABSTRAK

Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggian Balikpapan merupakan pintu gerbang menuju Kalimantan Timur dan merupakan bandar udara dengan pergerakan pesawat yang cukup tinggi setiap tahunnya. Perawatan berkala harus terus dilakukan untuk menunjang kinerja bandar udara. Pekerjaan *overlay* permukaan *runway* dan *paved shoulders* adalah salah satu pekerjaan yang dilakukan untuk tujuan tersebut. Dalam pelaksanaan proyek konstruksi memerlukan suatu manajemen yang baik agar proyek dapat dikendalikan sehingga berjalan sesuai dengan waktu dan biaya yang telah direncanakan. *Earned Value Analysis (EVA)* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan proyek. Dari hasil analisa menggunakan data proyek pada minggu ke-1 sampai dengan minggu ke-47 diketahui biaya yang dikeluarkan lebih besar dari nilai yang dianggarkan ditunjukkan dengan dengan nilai  $CPI = 0,998$  berbeda dengan waktu pelaksanaan yang lebih cepat dari jadwal rencana ditunjukkan dengan nilai  $SPI = 1,142$ . Hasil perhitungan perkiraan total biaya keseluruhan akhir proyek menunjukkan terjadi kerugian dan perkiraan waktu penyelesaian 65 minggu yang menunjukkan percepatan selama 4 minggu.

**Kata kunci:** waktu, biaya, *earned value analysis*, jadwal.

### ABSTRACT

*The International Airport Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS), Sepinggian Balikpapan is the gateway to East Kalimantan and is an airport with high aircraft movements every year. Periodic maintenance must be carried out to support airport performance. Runway surface overlay and paved shoulders is one of the works carried out for this purpose. In a construction project, good management is needed to control so that the project runs according to the planned time and cost. Earned Value Analysis (EVA) is one method that can be used to control projects. After analyzing using project data from week 1 to week 47, it is known that the costs incurred are greater than the budgeted value, this is indicated by the CPI value = 0.998. The implementation time is faster than the planned schedule, as seen in the SPI value of 1.142. The result of the final calculation of the project which indicates a loss and an estimated turnaround time of 65 weeks indicates a 4 week acceleration.*

**Keywords:** time; cost; *earned value analysis*; schedule

### PENDAHULUAN

Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggian Balikpapan yang merupakan pintu gerbang menuju Kalimantan Timur dan merupakan bandar udara dengan pergerakan pesawat yang cukup tinggi setiap tahunnya. Pada tahun 2022 semester

pertama Bandara SAMS mengalami peningkatan traffic. Berdasarkan data, 1.748.178 penumpang dan 18.504 pesawat udara tercatat telah melalui Bandara SAMS Sepinggan. Bila dibandingkan dengan periode yang sama tahun 2021, traffic mengalami pertumbuhan positif. Semester I tahun 2021, pergerakan traffic menunjukkan 1.429.731 penumpang, atau meningkat sebesar 22%, dan pesawat udara sebanyak 15.358 pergerakan, atau naik sebesar 20% (airport-sepinggan.com, 2022).

Tingkat pergerakan yang tinggi ini tentu harus dibarengi dengan perawatan *runway* yang terjadwal untuk menghindari kecelakaan yang mungkin terjadi akibat kinerja *runway* yang tidak maksimal. Pada Tahun 2021, PT Angkasa Pura I (Persero) melakukan tender pekerjaan *Overlay Permukaan Runway* dan *Paved Shoulders* pada daerah yang dianggap penting dengan biaya dari pekerjaan tersebut adalah Rp.68.217.746.680,35 (enam puluh delapan milyar dua ratus tujuh belas juta tujuh ratus empat puluh enam ribu enam ratus delapan puluh koma tiga lima rupiah). Waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut yaitu 480 (empat ratus delapan puluh) hari kalender atau 69 (enam puluh sembilan) minggu.

Pemilihan tenaga kerja yang profesional dan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan juga memegang peran penting (Cipto 2021). Pemilihan material yang tepat untuk pekerjaan konstruksi menjadi salah satu hal yang menentukan bahwa pekerjaan dapat dilaksanakan sesuai waktu dan biaya yang diperlukan (Indriani dan Sugianto, 2017). Yang tidak kalah penting tentu metode pekerjaan yang akan digunakan. Kesalahan pemilihan metode kerja tentu akan berakibat pada keterlambatan pekerjaan (Sugianto and Indriani 2016) dan material yang terbuang sia-sia sehingga pemilihan metode perlu dipertimbangkan dengan baik (Hendriyani, Marini, and Intan Putri 2018). Pemanfaatan aset perusahaan seperti peralatan juga sangat menunjang kinerja perusahaan (Juwari, Sudjinar 2021) sehingga dapat dilakukan penghematan.

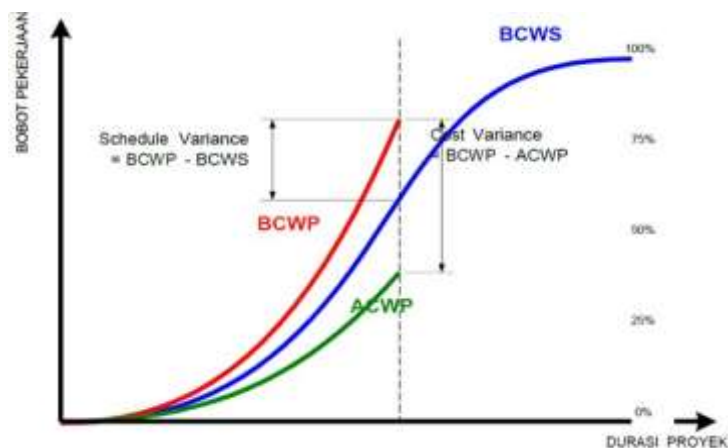
Pekerjaan konstruksi adalah suatu pekerjaan yang kompleks dengan item pekerjaan yang banyak, biaya yang besar, penggunaan alat yang beragam dan pekerja konstruksi yang jumlahnya tidak sedikit tentu diperlukan suatu sistem manajemen untuk mengontrol semua sehingga bisa berjalan sesuai dengan rencana bahkan jika memungkinkan memiliki performa kerja yang sangat baik sehingga bisa selesai sebelum waktu yang direncanakan dengan biaya yang minim (Zega 2022). Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengontrol manajemen proyek konstruksi diantaranya adalah metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) (Pratiwi et al. 2022), metode *Precedence*

*Diagramming Method* (PDM)(Romadhona, Kurniawan, and Tistogondo 2021). Serta metode *Earned Value Analysis (EVA)* yang telah banyak digunakan dalam proyek konstruksi. *Earned Value Analysis (EVA)* memiliki tiga konsep yang saling terhubung, yaitu rencana penyerapan biaya (*planning value*), biaya aktual (*actual cost*) dan hasil yang didapatkan dari biaya aktual (*earned value*)(Hasan 2021). Hasilnya diharapkan mampu menjadi bahan evaluasi pada pekerjaan selanjutnya pada sebuah proyek pembangunan konstruksi, sehingga manajer proyek mampu mencegah terjadinya pembengkakan biaya dan keterlambatan penyelesaian proyek pembangunan konstruksi.

### **KAJIAN TEORI DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS**

Komponen dasar nilai hasil digunakan untuk menganalisis kinerja dan membuat perkiraan pencapaian sasaran (Zega 2022). Indikator yang digunakan dalam analisis adalah biaya aktual (*actual cost*), nilai hasil (*earned value*) dan jadwal anggaran (*planned value*). Dimana ketiga indikator tersebut harus digambarkan dalam satu grafik hubungan seperti terlihat pada **Gambar 1** (Azizah, Yamali, and Handayani 2020).

1. Biaya Aktual (*Actual Cost of Work Performed = ACWP*)
2. Nilai Hasil (*Budgeted Cost of Work Performed = BCWP*)
3. Jadwal Anggaran (*Budgeted Cost of Work Schedule = BCWS*)



**Gambar 1 Hubungan Durasi dan Bobot Terhadap Nilai ACWP, BCWS dan BCWP**

Melalui komponen di atas, kinerja pengelolaan biaya dan jadwal dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

a. Varian Biaya (*Cost Varians = CV*)

$$\text{Varian Biaya (CV)} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \quad (1)$$

b. Varian Jadwal (*Schedule Varians = SV*)

$$\text{Varian Jadwal (SV)} = \text{BCWP} - \text{BCWS} \quad (2)$$

Kriteria untuk kedua indikator diatas baik itu SV dan CV ditabelkan oleh Imam Soeharto (2001) seperti tersebut dibawah ini :

**Tabel 1. Hubungan Varian Biaya (CV) dan Varian Jadwal (SV)**

Varian Jadwal (SV)	Varian Biaya (CV)	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat daripada jadwal dengan biaya lebih kecil daripada anggaran
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah daripada anggaran
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dan selesai lebih cepat daripada jadwal
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi daripada anggaran
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya diatas anggaran
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran

Sumber Tabel : (Azizah, Yamali, and Handayani 2020)

Pengelolaan proyek dapat dikontrol dengan mengetahui indeks produktivitas atau indeks kinerja. Indek kinerja ini terdiri dari indeks kinerja biaya (*Cost Performance Index = CPI*) dan indeks kinerja jadwal (*Schedule Performance index = SPI*). Nilai CPI menunjukkan bobot nilai proyek keseluruhan terhadap biaya yang dikeluarkan kontraktor. Apabila CPI kurang dari 1, ini menunjukkan kinerja yang buruk, karena biaya yang dikeluarkan lebih besar dibandingkan dengan nilai yang didapat. Dimana CPI dihitung dengan persamaan:

$$\text{CPI} = \text{BCWP}/\text{ACWP} \quad (3)$$

sedangkan Nilai SPI menunjukkan seberapa besar pekerjaan yang mampu

diselesaikan (relative terhadap proyek keseluruhan) terhadap satuan pekerjaan yang direncanakan. Nilai SPI kurang dari 1, ini menunjukkan bahwa pengendalian pekerjaan tidak sesuai dengan yang diharapkan karena tidak mampu mencapai target pekerjaan proyek yang sudah direncanakan dari awal. SPI dihitung dengan persamaan

$$SPI = BCWP/BCWS \quad (4)$$

Untuk mengetahui indeks kinerja dari indikator CPI dan SPI dapat dilihat pada Tabel 2 persepsi hubungan CPI dan SPI

**Tabel 2 Indeks Kinerja Perpaduan CPI dan SPI**

CPI	SPI	Keterangan
>1	>1	Hemat, Jadwal lebih cepat dari pada rencana
0	>1	Sesuai anggaran, Jadwal lebih cepat dari pada rencana
< 1	>1	Boros, Jadwal lebih cepat dari pada rencana
>1	0	Hemat, Jadwal tepat waktu terhadap rencana
0	0	Sesuai anggaran, Jadwal tepat waktu terhadap rencana
< 1	0	Boros, Jadwal tepat waktu terhadap rencana
>1	< 1	Hemat, Jadwal terlambat terhadap rencana
0	< 1	Sesuai anggaran, Jadwal terlambat terhadap rencana
< 1	< 1	Boros, Jadwal terlambat terhadap rencana

Sumber Tabel : (Sari, Hendriyani, and Widyaningrum 2021)

## **METODE PENELITIAN**

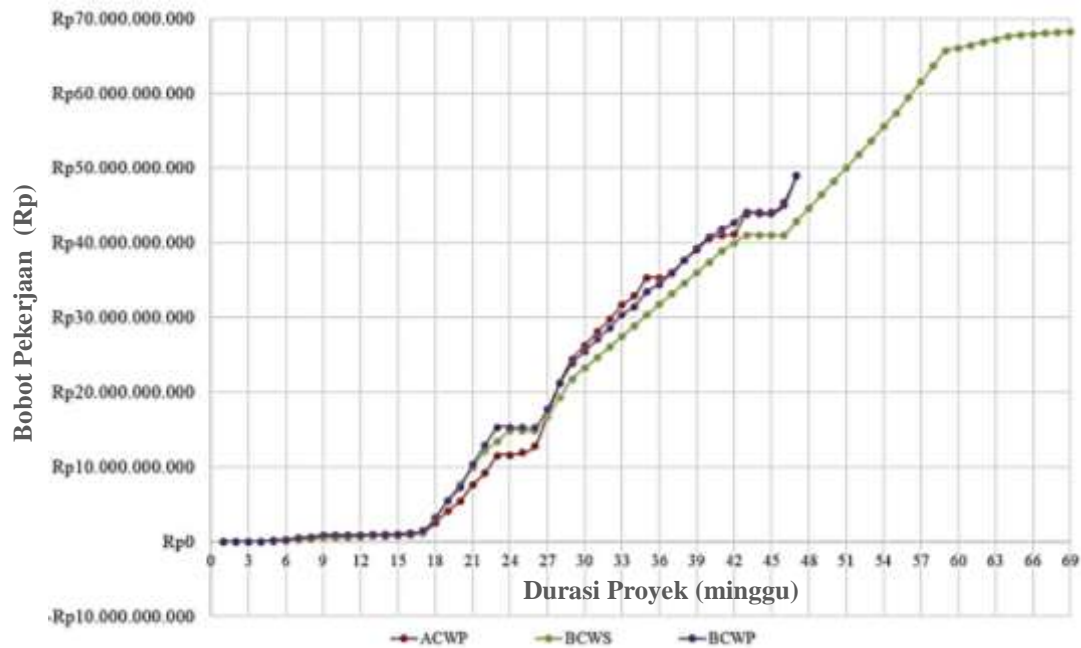
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif, yaitu penelitian yang menggambarkan kondisi proyek tertentu dengan analisis data – data yang ada. Analisis data menggunakan metode analitis dan deskriptif. Analitis berarti data yang sudah ada diolah sedemikian rupa sehingga menghasilkan hasil akhir yang dapat disimpulkan. Sedangkan deskriptif maksudnya adalah dengan memaparkan masalah – masalah yang sudah ada atau tampak. Konsep EVA mengkaji kecenderungan varian jadwal dan varian biaya pada suatu periode waktu selama proyek berlangsung.

Pekerjaan *Overlay* Permukaan *Runway* dan *Paved Shoulders* di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman merupakan pekerjaan pelapisan ulang yang bertujuan untuk merehabilitasi permukaan landasan pacu. Biaya dari pekerjaan tersebut adalah Rp.68.217.746.680,35 (enam puluh delapan milyar dua ratus tujuh belas juta tujuh ratus empat puluh enam ribu enam ratus delapan puluh koma tiga lima rupiah). Waktu pelaksanaan pekerjaan tersebut yaitu 480 (empat ratus delapan puluh) hari kalender atau 69 (enam puluh sembilan) minggu.

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Penilaian kinerja dapat dilakukan dengan berdasarkan data ACWP, BCWS dan BCWP dimana ACWP merupakan biaya aktual yang dikeluarkan untuk mengerjakan proyek, kemudian BCWS merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan berdasarkan bobot pekerjaan yang telah direncanakan, sementara BCWP merupakan jumlah biaya yang dikeluarkan berdasarkan jumlah pekerjaan yang telah diselesaikan

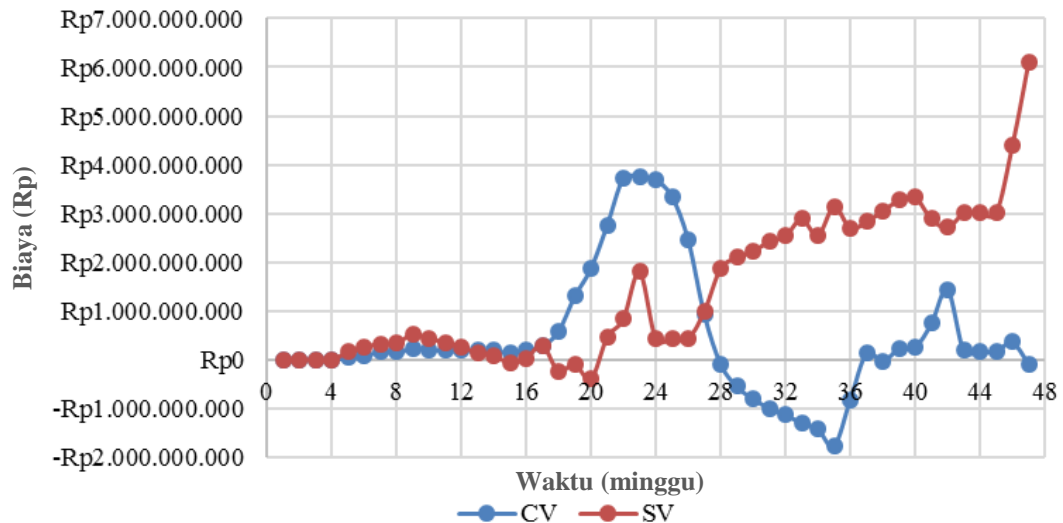
**Gambar 2** menunjukkan bahwa nilai BCWP tidak mengalami progres pada 4 minggu pertama sehingga dapat dikatakan bahwa pelaksanaan proyek terlambat dari jadwal tetapi cenderung mengalami kenaikan yang stabil dan berada diatas BCWS pada sebagian besar dari keseluruhan waktu yang telah ditempuh. Sementara terdapat nilai ACWP yang melebihi BCWS dan BCWP selama 11 minggu dari keseluruhan waktu yang telah ditempuh dan pada minggu ke-47 nilai ACWP mengalami kenaikan hingga melebihi nilai BCWS dan BCWP dan dapat dikatakan biaya proyek saat ini melebihi dari biaya yang direncanakan.



. **Gambar 2** Hubungan Waktu dan Biaya Terhadap Nilai ACWP, BCWS dan BCWP

Penilaian terhadap varian biaya dan waktu hasil perhitungan diperoleh nilai *Schedule Varians* (SV) sebesar Rp.6.099.272.247,94 dan nilai *Cost Varians* (CV) pada minggu ke-47 sebesar -Rp94.388.857,72 seperti yang ditampilkan dalam **Gambar 3**. Maka penilaian SV dan CV pada minggu ke-47 sesuai **Tabel 1** adalah Positif – Negatif yang artinya pekerjaan selesai lebih cepat daripada rencana dengan menelan biaya diatas anggaran.

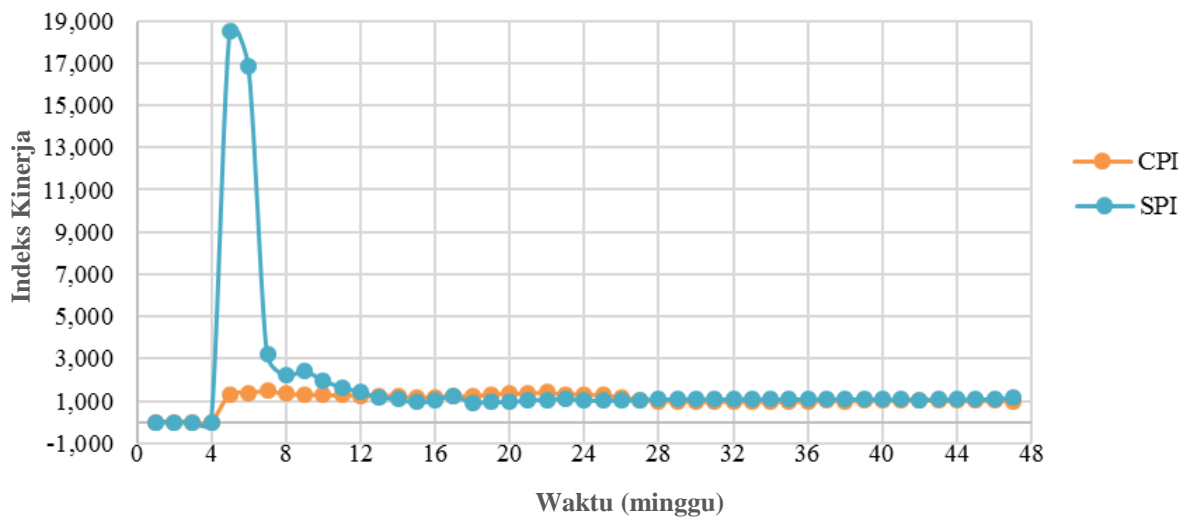
**Gambar 3** menunjukkan bahwa CV bernilai 0 pada 4 minggu pertama dan terlihat stabil pada minggu ke-5 hingga minggu ke-16. CV pernah mengalami puncak kenaikan hingga hampir menyentuh angka penghematan pada kisaran 4 milyar rupiah dan penurunan hampir menyentuh angka kerugian pada kisaran 2 milyar rupiah. Untuk SV juga berada sedikit dibawah 0 pada 4 minggu pertama dan mengalami kenaikan yang cukup stabil hingga menyentuh puncak angka penghematan waktu pada kisaran angka 6 milyar rupiah



**Gambar 3** Hubungan Waktu dan Biaya Terhadap Nilai CV dan SV

Seperti diketahui bahwa jika nilai CPI dan SPI adalah  $< 1$  maka berarti kinerja penyelenggaraan proyek kurang baik sedangkan jika memiliki nilai  $> 1$  maka dapat dikatakan kinerja proyek lebih baik dape perencanaan dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran dan jadwal lebih cepat dari rencana. Dari **Gambar 4** menunjukkan bahwa CPI bernilai 0 pada 4 minggu pertama lalu pada minggu selanjutnya stabil pada kisaran angka 1. Dan untuk SPI juga bernilai 0 pada 4 minggu pertama lalu mengalami kenaikan yang sangat tinggi pada minggu ke 4 dan 5 yaitu pada kisaran angka 16 hingga 18 lalu turun pada kisaran angka 1 pada minggu berikutnya. Nilai *Cost Performance Index* (CPI) pada minggu ke-47 adalah 0,998 atau nilai CPI  $< 1$ , kemudian nilai *Schedule Performance Index* (SPI) adalah 1,142 atau nilai SPI  $> 1$ , artinya kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan.





**Gambar 4** Hubungan Waktu dan Indeks Kinerja Terhadap Nilai CPI dan SPI

Dalam Pekerjaan *overlay* permukaan *runway* dan *paved shoulders* Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman (SAMS) Sepinggian Balikpapan *Estimate Temporary Cost* (ETC) yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek adalah sebesar Rp.19.338.915.146,72. Sedangkan *Estimate at Completion* (EAC) yaitu sebesar Rp.68,349.380.199,20. Artinya lebih besar dari Rp.68,217.746.680,35 dimana proyek mengalami kerugian sebesar Rp.131.633.518,85. *Estimate Temporary Schedule* (ETS) merupakan perkiraan waktu untuk pekerjaan yang tersisa hingga akhir proyek. Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan sisa proyek yaitu selama 18 minggu. *Estimate All Schedule* (EAS) merupakan perkiraan waktu penyelesaian proyek. Dari hasil perhitungan, estimasi waktu penyelesaian proyek adalah 65 minggu artinya proyek mengalami percepatan selama 4 minggu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada proyek *Overlay Permukaan Runway* dan *Paved Shoulders*, maka dapat dituangkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Biaya pelaksanaan proyek setelah dilakukan evaluasi dengan metode *Earned Value Analysis* (EVA) yaitu Rp.68,349.380.199,20 dan waktu pelaksanaan pekerjaan setelah dilakukan evaluasi dengan metode *Earned Value Analysis* (EVA) yaitu 65 minggu.

2. Proyek akan mengalami kerugian biaya sebesar Rp.131.633.518,85 terhadap rencana anggaran proyek.
3. Proyek akan mengalami percepatan selama 4 minggu terhadap rencana jadwal proyek.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Azizah, Siti Umi, Fakhrol Rozi Yamali, and Elvira Handayani. 2020. "Analisa Nilai Hasil Terhadap Waktu Pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium FKIP Tahap IV (Lanjutan) Universitas Jambi." *Jurnal Talenta Sipil* 3(2): 95.
- Cipto, Rahajeng Cahyaning Putri. 2021. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kinerja Pada Tenaga Kerja Bantuan (Honoror) Dinas Perhubungan Kota Balikpapan." 12(September 2021): 221–32.
- Hasan, Famila. 2021. "Performance Analysis of Working Time And Cost of Rigid Arteries Using Earned Value Analysis ( EVA ) Method ( Case Study : Of the Construction Project of the Becakayu Toll Access Bridge on and off Ramp Jatiwaringin )." 3(5): 491–93.
- Hendriyani, Irna, Andi Marini, and Nur Intan Putri. 2018. "Analisis SWOT Pemilihan Material Dinding Bata Merah Dan Bata Ringan Di Penajam Paser Utara." *Borneo Engineering : Jurnal Teknik Sipil* 2(1): 22.
- Juwari, Sudjinan, Ting Anita. 2021. "Pengelolaan Assets Perusahaan Dalam Optimalisasi Laba." *Geo Ekonomi* 12(1): 91–100.
- Pratiwi, Reno et al. 2022. "Optimasi Waktu Dan Biaya Dengan Metode Time Cost Trade Off ( Tcto ) Pada Proyek Penambahan Bangunan Time And Cost Optimization Using The Time Cost Trade Off Method In The People ' S Market Additional Building Project." *TRANSUKMA* 4(2): 93–105.
- Romadhona, Syahrur, Fredy Kurniawan, and Julistyana Tistogondo. 2021. "Project Scheduling Analysis Using the Precedence Diagram Method (PDM) Case Study: Surabaya's City Outer East Ring Road Construction Project (Segment 1)." *International Journal of Engineering, Science and Information Technology* 1(2): 53–61.
- Sari, Hikmah Maya, Irna Hendriyani, and Alifah Ersa Widyaningrum. 2021. "Earned Value Analysis Pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Kantor BPN: Earned Value Analysis of BPN Office Archives Building Projects." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA (Tanah Transportasi Struktur Manajemen Kontruksi)* 3(2): 154–67. <https://transukma.uniba-bpn.ac.id/index.php/transukma/article/view/84>.
- Sugianto, Agus, and Andi Marini Indriani. 2016. "Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Rangka Atap Baja Ringan Dengan Rangka Atap Kayu." 2(1): 16–23.
- Zega, A T. 2022. "Penerapan Dan Earned Value Analysis (EVA) Pada Proyek Pembangunan Gedung Di Tanah Merah Binjai." *Citra Sains Teknologi* 1(2002): 120–27.