ANALISA KINERJA PROYEK REPARASI KAPAL PATROLI MENGGUNAKAN *EARNED VALUE ANALYSIS*

Fitri Hardiyanti [1)], Medi Prihandono [2)], Tessalonica Imeidha Atresia [3)], Gaguk Suhardjito[4)], dan Arie Indartono [5)]

[1,2,3,4,5] Program Studi Manajemen Bisnis, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
E-mail: fitrihardiyanti@ppns.ac.id

The success of a supervisory ship docking project is affected by the effectiveness of cost and time management. This construction project has a contract of Rp698,000,000 with a duration of 40 days, but this project experienced a schedule mismatch for 4 days. EVA is used to measure and evaluate project progress by comparing plan costs, actual costs, and physical progress. The analysis was conducted twice to determine the condition of the project during the construction period. In the first review, the Schedule Performance Index (SPI) value of 0.98 indicated the project was slightly behind schedule, while the Cost Performance Index (CPI) of 1.24 signaled cost efficiency due to lower expenditures than budget. The second review showed an SPI of 0.99 and a CPI of 1.33, so the project was behind schedule but cost efficiency was better. The estimated cost to complete the remaining work is IDR 525,781,567. Thus, the application of EVA facilitates project monitoring and helps the company maintain cost efficiency and timeliness of completion.

Keywords: *Earned Value Analysis, docking project, cost control*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim sangat bergantung pada transportasi laut, sehingga keberadaan kapal patroli memegang peran penting dalam menjaga keamanan dan kedaulatan wilayah perairan nasional. Untuk memastikan kapal selalu dalam kondisi optimal, diperlukan perawatan berkala melalui proses *docking*. Menurut Nugraha dkk, (2018) *Docking* kapal adalah sebuah tempat diperairan yang berfungsi untuk melakukan proses pembangunan kapal, perbaikan kapal dan pemeliharaan kapal. Namun, dalam pelaksanaannya, proyek *docking* seringkali menghadapi berbagai kendala, terutama terkait pembengkakan biaya dan keterlambatan waktu akibat meningkatnya kebutuhan alat dan tenaga kerja. Kondisi ini terjadi pula pada proyek *docking* kapal patroli di galangan kapal di Surabaya, di mana jumlah alat dan tenaga kerja yang digunakan selama proses *docking* melebihi rencana awal.

Pengendalian biaya dan waktu menjadi aspek penting yang harus diperhatikan dalam manajemen proyek (Soeharto, 1995). Salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja biaya dan waktu proyek adalah *Earned Value Analysis* (EVA). EVA mengukur kinerja proyek dengan membandingkan antara nilai pekerjaan yang direncanakan, pekerjaan yang telah selesai, dan biaya aktual yang dikeluarkan (Sari dkk, 2021; Veronika & Ginting, 2020). Waktu dan biaya keduanya merupakan faktor atau alat pokok untuk mengendalikan

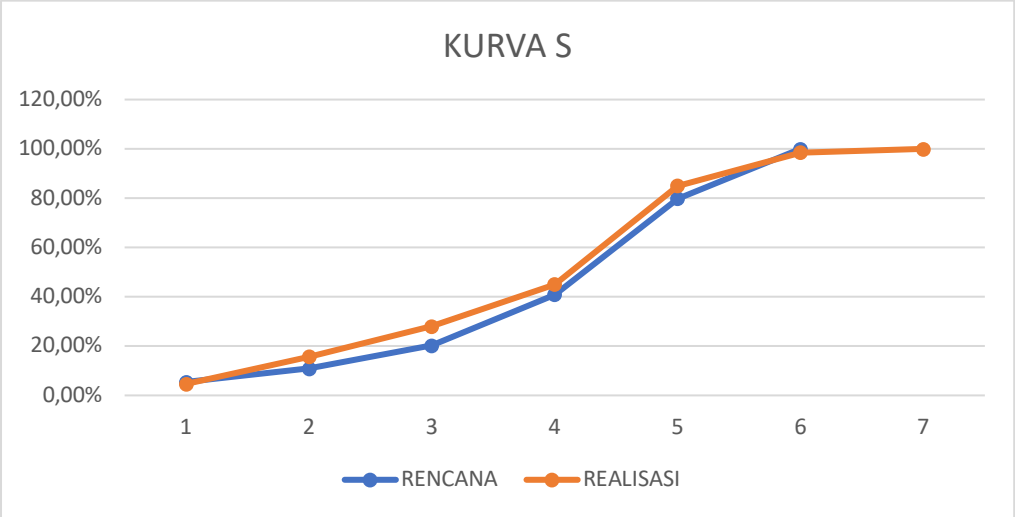
kinerja proyek (Pancaningrum, Hartono, & Sugiyarto, 2018). Dengan metode ini, dapat diketahui kondisi proyek terkait kesesuaian jadwal, efisiensi penggunaan biaya, dan estimasi biaya penyelesaian pekerjaan. Tujuan tersebut diharapkan dapat dicapai dengan cara mengevaluasi dan mengontrol resiko proyek dengan cara mengukur progress secara berkala (PMBOK Guide, 2013)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di salah satu galangan kapal di Surabaya, dengan menggunakan pendekatan studi kasus langsung pada proyek *docking* kapal patroli. Data yang digunakan terdiri dari data primer berupa dokumentasi internal perusahaan, serta observasi langsung terhadap pelaksanaan proyek dan observasi progres fisik pekerjaan, serta data sekunder seperti Rencana Anggaran Biaya (RAB), laporan harian proyek, dan kurva S. Seluruh data tersebut diolah dan dianalisis untuk mengevaluasi kinerja biaya dan waktu proyek menggunakan metode *Earned Value Analysis* (EVA).

Dilansir dalam Rani, Hafnidar (2016) dalam bukunya, proyek adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan dengan batasan *triangle constraint* yaitu anggaran, jadwal, dan mutu untuk mencapai hasil akhir. Proyek ini memiliki nilai kontrak sebesar Rp698.000.000 dengan durasi pelaksanaan yang direncanakan selama 40 hari. Namun, dalam pelaksanaannya terjadi keterlambatan selama 4 hari dari jadwal yang telah ditetapkan. , Pada penelitian ini dilakukan peninjauan sebanyak 2 kali yakni pertama dilaksanakan pada minggu pertama dan peninjauan kedua dilaksanakan pada minggu kelima. Titik peninjauan pada minggu pertama karena terdapat deviasi antara rencana dan reaslisais sebesar -0,82%, sehingga evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab serta menentukan langkah korektif yang diperlukan. Sementara itu, tinjauan pada minggu kelima bertujuan untuk menilai apakah kinerja manajemen mengalami peningkatan atau penurunan, sehingga dapat diambil tindakan yang tepat guna memastikan proyek berjalan sesuai dengan rencana.

Minggu Ke-	1	2	3	4	5	6	7
Rencana	5,47%	10,93%	20,22%	40,93%	79,89%	100,00%	
Realisasi	4,66%	15,67%	28,07%	45,00%	85,05%	98,52%	100,00%



Gambar 1. Kurva S Pekerjaan Proyek

Metode analisis dalam penelitian ini mencakup perhitungan *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) sebagai indikator utama. Analisis varian dilakukan melalui *Schedule Variance* (SV) dan *Cost Variance* (CV), dilanjutkan perhitungan indeks produktivitas berupa *Schedule Performance Index* (SPI) dan *Cost Performance Index* (CPI). Perhitungan CPI dan SPI merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui besaran efisensi penggunakan dana dan durasi pelaksanaan proyek.

CPI = EV ÷ AC
SPI = EV ÷ PV

Tabel 1.
Analisa *Performance Index*

Indeks	Nilai	Keterangan
CPI	>1	*Actual Cost* (AC) yang dikeluarkan lebih kecil dari nilai pekerjaan yang di dapat atau *Earned Value* (EV).
	<1	*Actual Cost* (AC) yang dikeluarkan lebih besar dari nilai pekerjaan yang di dapat atau *Earned Value* (EV).
	= 1	*Actual Cost* (AC) yang dikeluarkan sama dengan nilai pekerjaan yang di dapat atau *Earned Value* (EV).
SPI	> 1	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari jadwal.
	< 1	Pekerjaan selesai terlambat.
	= 1	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal.

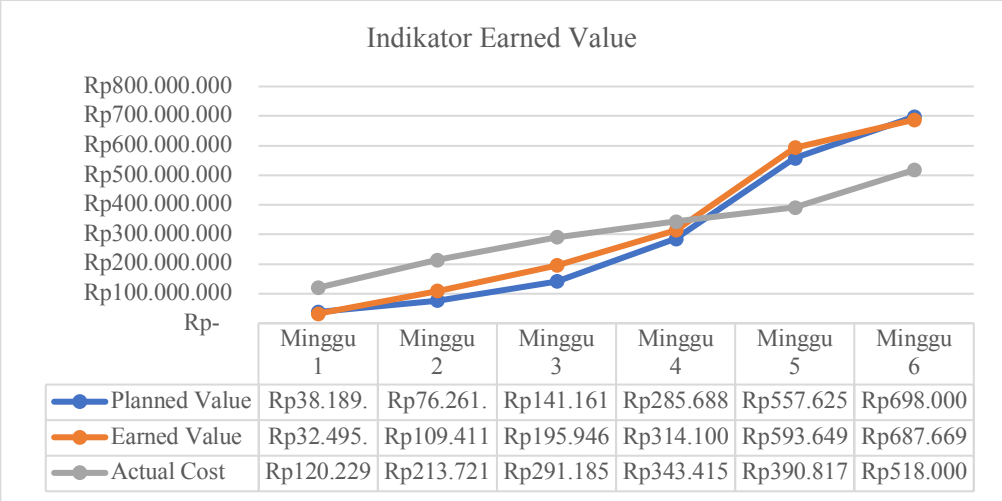
Pada tahap akhir, dihitung *Estimate to Complete* (ETC), *Estimate at Completion* (EAC), dan *Time Estimate* (TE) untuk memperkirakan kebutuhan biaya dan waktu penyelesaian proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada metode *Earned Value Analysis* (EVA)**,** terdapat empat tahapan utama perhitungan yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja proyek

1. Indikator *Earned Value*

   Tahapan pertama adalah perhitungan indikator utama yang meliputi *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC). Indikator-indikator ini menjadi dasar untuk membandingkan antara rencana, capaian, dan pengeluaran pada pelaksanaan proyek.

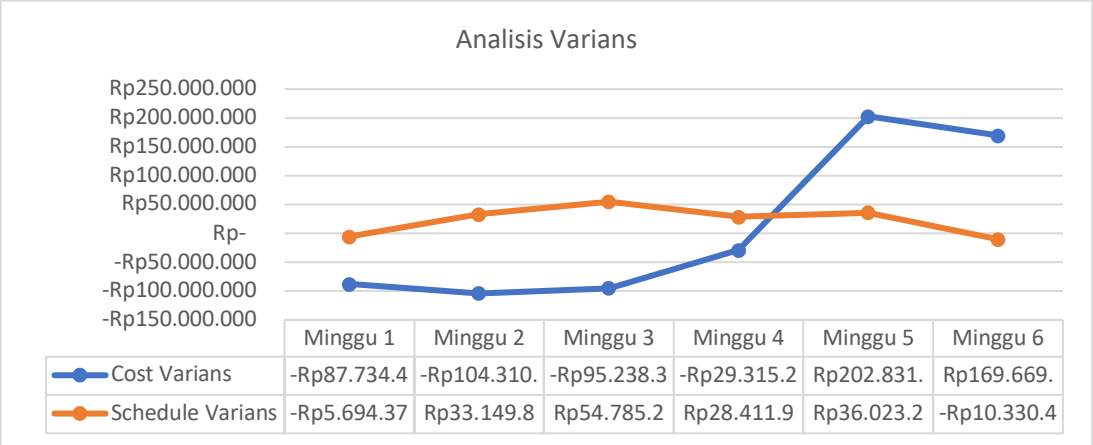


	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	Minggu 5	Minggu 6
Planned Value	Rp38.189.	Rp76.261.	Rp141.161	Rp285.688	Rp557.625	Rp698.000
Earned Value	Rp32.495.	Rp109.411	Rp195.946	Rp314.100	Rp593.649	Rp687.669
Actual Cost	Rp120.229	Rp213.721	Rp291.185	Rp343.415	Rp390.817	Rp518.000

Gambar 2. Indikator *Earned Value*

Berdasarkan Gambar 1. Pada awal proyek, *Actual Cost* lebih tinggi dibandingkan *Planned Value* dan *Earned Value*, menunjukkan bahwa pengeluaran biaya aktual lebih besar dari rencana dan kemajuan pekerjaan yang dicapai. Selain itu, selisih antara *Planned Value* dan *Earned Value* pada beberapa minggu tertentu juga menunjukkan adanya deviasi terhadap jadwal, meskipun secara keseluruhan proyek mampu meningkatkan kinerja biaya dan waktu pada periode akhir. Dengan demikian, proyek dapat dikatakan berjalan efisien dari sisi biaya, meskipun pada awal pelaksanaan sempat terjadi ketidaksesuaian antara realisasi dan rencana.

2. Analisis Varians



Gambar 3. Analisis Varians

Berdasarkan Gambar 2. Cost Varians yang awalnya negatif menunjukkan pemborosan biaya pada awal proyek, namun menjadi positif di akhir, menandakan efisiensi biaya. Schedule Varians sempat positif pada pertengahan proyek, menandakan percepatan jadwal, namun kembali turun di minggu terakhir. Hal ini menunjukkan efisiensi proyek meningkat pada akhir pelaksanaan.

3. Indeks Produktivitas dan Kinerja

Tabel 2.
Perhitungan CPI

Minggu	*Earned Value* (Rp)	*Actual Cost* (Rp)	CPI
1	32.495.390	120.229.800	0,27
2	109.411.267	213.721.785	0,51
3	195.946.981	291.185.320	0,67
4	314.100.000	343.415.270	0,91
5	593.649.000	390.817.070	1,52
6	687.669.600	518.000.000	1,33

Berdasarkan tabel 2. pada awal proyek, nilai CPI (*Cost Performance Index*) < 1, yang berarti terjadi pembengkakan biaya karena biaya aktual melebihi nilai pekerjaan yang dicapai. Seiring berjalannya waktu, nilai CPI meningkat dan melebihi 1 pada minggu ke-5 dan ke-6, menandakan efisiensi penggunaan biaya sudah tercapai pada akhir proyek. Sementara itu, nilai SPI (*Schedule Performance Index*) yang sempat berada di atas 1 pada awal proyek menunjukkan pekerjaan berjalan lebih cepat dari jadwal, namun menurun di minggu-minggu terakhir hingga kurang dari 1, yang menunjukkan proyek menjadi terlambat dari jadwal pada akhir pelaksanaan. Detail perhitungan nilai SPI ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3.
Perhitungan SPI

Minggu	*Earned Value* (Rp)	*Planned Value* (Rp)	SPI
1	32.495.390	38.189.763,08	0,85
2	109.411.267	76.261.457,07	1,43
3	195.946.981	141.161.726,15	1,39
4	314.100.000	285.688.012,77	1,10
5	593.649.000	557.625.751	1,06
6	687.669.600	698.000.000	0,99

4. Analisis Perkiraan Akhir Proyek

Metode *Earned Value Analysis* digunakan untuk memperkirakan biaya akhir proyek dan juga waktu penyelesaian proyek. Perkiraan waktu dan biaya dihitung berdasarkan kinerja proyek yang telah dilaksanakan. Langkah pertama yakni menghitung *ETC* adalah perkiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa, dengan asumsi bahwa kecenderungan pengendalian proyek akan tetap sampai dengan akhir proyek. Pada peninjauan pertama persentase pengerjaan proyek dari minggu pertama hingga keempat <50% maka menggunakan perhitungan :

ETC = (Anggaran Biaya – EV)

ETC_1 = Rp698.000.000 - Rp314.100.000

ETC_1 = Rp383.900.000

Sedangkan pada peninjauan kedua persentase pengerjaan proyek dari minggu kelima hingga keenaam >50% maka, asumsi yang digunakan untuk memproyeksikan untuk pekerjaan yang tersisa menggunakan persamaan :

$$ETC = \frac{(Anggaran\ Biaya - EV)}{CPI}$$

$$ETC_2 = \frac{(\text{Rp } 698.000.000 - \text{Rp } 687.669.600)}{1{,}33}$$

ETC_2 = Rp7.781.567

Selanjutnya melakukan perhitungan EAC merupakan perkiraan biaya total dari keseluruan biaya yang dikeluarkan sejak dimulainya pekerjaan sampai pada akhir penyelesaian proyek yang diperoleh dari biaya aktual ditambah dengan ETC. Sehingga, dapat dihitung menggunakan rumus:

EAC = (AC + ETC)

TE merupakan waktu perkiraan penyelesaian proyek. Asumsi yang digunakan untuk memperkirakan waktu penyelesaian yaitu kecenderungan kinerja proyek akan tetap seperti saat peninjauan di lapangan. Berikut perhitungan TE untuk Tinjauan 2 :

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

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

$$TE = 40 + \frac{40 - (40 \times 0{,}99)}{0{,}99}$$

$$TE = 40 + 0{,}404$$

$$TE = 40{,}404 \text{ / } 40 \text{ hari}$$

Keterangan:

Original Duration (OD) : Waktu yang direncanakan

Actual Time Expended (ATE) : Waktu yang telah ditempuh

Tabel 4.
Analisis Perkiraan Akhir Proyek

Tinjauan	***Estimate to Complete (ETC)***	***Estimate at Completion (EAC)***	***Time Estimated (TE)***
Tinjauan I	383.900.000	727.315.270	36,36 hari (36 hari)
Tinjauan II	7.781.567	525.781.567	40,40 hari (40 hari)

Berdasarkan Tabel 4 dilakukan 2 kali peninjauan pada peninjauan pertama dilakukan pada minggu ke 1-4 sedangkan pada minggu ke 2 dilakukaan pada minggu ke 5 dan 6. Hasil perhitungan menunjukkan baahwa:

- Tinjauan I, proyek diperkirakan selesai dalam 36 hari dengan total anggaran Rp727.315.270
- Tinjauan II, proyek diperkirakan selesai dalam 40 hari dengan total anggaran Rp525.781.567

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis perhitungan indikator *earned value* menunjukkan bahwa meskipun pada awal proyek terjadi pembengkakan biaya dan ketidaksesuaian antara realisasi dan rencana, pada akhir periode proyek berhasil meningkatkan efisiensi biaya
2. Secara keseluruhan, analisis varian menunjukkan bahwa meskipun pada awal proyek terjadi pemborosan biaya, di akhir pelaksanaan proyek berhasil mencapai efisiensi

biaya. Selain itu, kinerja jadwal mengalami percepatan di pertengahan proyek sebelum kembali melambat pada akhir minggu keenam

3. Berdasarkan hasil perhitungan CPI dan SPI, efisiensi penggunaan biaya pada proyek ini semakin baik di akhir pelaksanaan, terbukti dari nilai CPI pada akhir periode >1. Namun, nilai SPI yang turun di akhir menunjukkan proyek mengalami keterlambatan dan tidak selesai tepat waktu
4. Berdasarkan hasil perhitungan *Time Estimate* (TE) menggunakan metode *Earned Value Analysis* (EVA), proyek diperkirakan selesai dalam waktu 40 hari, sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Selain itu, analisis menunjukkan bahwa total anggaran yang dibutuhkan untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan adalah sebesar Rp525.781.567.

DAFTAR PUSTAKA

Nugraha, S. A., Mawardi, W., Purwangka, F., Pemanfaatan, D., Perikanan, S., Institut, F., & Bogor, P. (2018). Identifikasi Kompetensi Kerja Pada Area Docking Kapal di Ppn Palabuhan ratu, Kabupaten Sukabumi Jawa Barat Working competence assessment on the docking area of the Ppn Pelabuhan Ratu, Sukabumi regency, West Java. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*, *2*(1), 23–34.

Pancaningrum, E., Hartono, W., & Sugiyarto, S. (2018). Pengendalian Biaya Dan Waktu Dengan Menerapkan Metode Earned Value Analysis (Eva) Menggunakan Software Microsoft Project 2007 (Studi Kasus Di Proyek Pembangunan Hotel Brothers 2 Solo Baru, Sukoharjo). Matriks Teknik Sipil, 6(1).

PMBOK Guide.(2013). A Guide to The Project management Body of Knowladge, Fourth Edition. America: Project Management Institute

Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: CV BUDI UTAMA.

Sari, H. M., Hendriyani, I., & Widyaningrum, A. E. (2021). Earned Value Analysis Pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Kantor BPN. *Jurnal Transukma*, *03*(2), 154–167. https://doi.org/https://doi.org/10.36277/transukma.v3i2.84

Soeharto, I. (1995). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga.

Veronika, J., & Ginting, B. (2020). Metode Earned Value Pada Pengendalian Proyek Pembangunan Gedung Sekolah SD Methodist-an Pancur Batu. *Journal of Economic and Accouting*, *1*(1), 6–10