



ISSN 2338-0322

# JURNAL TEKNIK PERKAPALAN

Jurnal Hasil Karya Ilmiah Lulusan S1 Teknik Perkapalan Universitas Diponegoro

## *Analisa Waktu Dan Biaya Dengan Menggunakan Metode Earn Value Analysis Pada Proyek Reparasi Kapal KT Tirtayasa II*

*Muhammad Rizqie<sup>1\*)</sup>, Wilma Amiruddin<sup>1)</sup>, Kiryanto<sup>1)</sup>  
Laboratorium Kapal – kapal kecil dan Perikanan*

*Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

*\*)e-mail : rizqie175@gmail.com,*

### **Abstrak**

Salah satu isu penting dalam manajemen proyek adalah estimasi waktu dan biaya penyelesaian proyek yang merupakan faktor penentu keberhasilan proyek. Studi kasus reparasi kapal KT Tirtayasa II yang mengalami penyimpangan jadwal. Berdasarkan keadaan tersebut diperlukan analisis kinerja proyek tersebut. Rencana proyek berlangsung selama 90 hari dengan total nilai kontrak sebesar Rp 4.779.683.380, 04,-(PPN 10%). Penelitian ini bertujuan mengetahui kinerja proyek, menghitung estimasi waktu dan biaya akhir proyek. Penelitian ini menggunakan metode earn value analysis atau EVA. EVA merupakan metode evaluasi kinerja proyek yang telah diadaptasi dalam manajemen proyek untuk memperkirakan hasil akhir melalui pemantauan planned value, earned value, biaya aktual dan waktu aktua.. Hasil analisa didapatkan bahwa proyek akan mengalami keterlambatan dilihat dari nilai SPI 0,85 pada peninjauan kelima. Serta biaya yang dikeluarkan lebih banyak dari biaya yang dianggarkan ditunjukkan dengan nilai CPI 0,98. Kemudian hasil perhitungan perkiraan biaya pekerjaan tersisa proyek sebesar Rp.1,568,214,415.23 dan estimasi biaya akhir proyek sebesar Rp. 4,021,062,603.16 (Tanpa PPN). Perkiraan waktu total untuk penyelesaian proyek selama 105 hari, terlambat 15 hari dari 90 hari rencana. Manfaat penelitian ini dapat menjadi early warning bagi pelaksana proyek terhadap kinerja proyek apabila terjadi permasalahan ketidaksesuaian pelaksanaan proyek sehingga dapat mencari solusi perbaikannya sebelum proyek sudah diujung jadwal penyelesaiannya.

**Kata Kunci :** EVA; Proyek Reparasi; Biaya, dan Waktu

## **1. PENDAHULUAN**

Kapal merupakan transportasi yang berguna untuk mengangkut penumpang atau barang jalur laut yang memungkinkan mengalami kerusakan dari berbagai macam faktor manusia maupun lingkungan. Diperlukan perawatan dan perbaikan yang diakibatkan kerusakan pada badan kapal maupun peralatan kapal yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi dan kondisi bagian kapal untuk menjaga kelayakan kapal sehingga dapat bekerja secara efektif. Berdasarkan penelitian mengenai reparasi kapal didapatkan hasil bahwa keterlambatan yang terjadi pada perbaikan kapal yang menyebabkan ketidakandalan galangan dalam perbaikan kapal ada beberapa faktor yaitu Sumber daya manusia, material, sarana dan prasarana, desain dan dokumen perbaikan, kondisi lapangan, serta berita acara kerusakan dari pemilik kapal [1].

Proyek terkadang terjadi permasalahan yang terjadi karena faktor diluar perkiraan pada

tahap perencanaan dan sering kali terjadi keterlambatan. Berdasarkan penelitian mengenai keterlambatan proyek reparasi kapal didapatkan hasil bahwa keterlambatan disebabkan permasalahan yang timbul karena kurang maksimal manajemen proyek yang diakibatkan oleh sumber daya manusia serta beberapa hal seperti peralatan kerja terbatas dengan nilai probabilitas 0,0321, peralatan tidak terawat dengan nilai 0,02251 dan kurangnya jumlah tenaga kerja dengan nilai sebesar 0,01239. Oleh karena itu diperlukan penyempurnaan perencanaan dan penjadwalan pada proyek agar meminimalisir keterlambatan yang tidak diinginkan [2].

Earn Value Analysis digunakan sebagai alat pengontrol waktu dan biaya. Ini memiliki kemampuan untuk menyatukan fungsi perencanaan dan manajemen dalam industri konstruksi. Selama dekade terakhir, banyak negara maju telah menerapkan teknik EVA dalam proyek konstruksi yang didanai publik dan swasta dan

mencapai peningkatan yang luar biasa dalam praktik mereka. Kongres Korea Selatan pada Juli 2000 meloloskan RUU bernama “*The Effective Plan of the Public Construction Industry Bill*” RUU Industri ‘yang mengamankan perusahaan konstruksi untuk mengadopsi *Earned Value Management System* (EVMS) dalam proyek bernilai lebih dari USD 50 juta [3].

Berdasarkan penelitian mengenai metode earn value analysis studi kasus pembangunan jetty terdapat keterlambatan pada peninjauan minggu ke-88 nilai SV dan CV adalah -414.405.280,9 dan -56.840.129,61 yang artinya pekerjaan terlambat dari jadwal rencana. Sehingga biaya yang dikeluarkan melebihi anggaran perencanaan dengan prosentase kerugian sebesar 23,43% dan proyek mengalami keterlambatan selama 323 hari [4] dan penelitian sebelumnya menggunakan metode EVA pada peninjauan pertama hasil perhitungan CV bernilai negatif dan hasil perhitungan  $CPI < 1$  yang artinya akan ada biaya tambahan dari rencana awal serta dari nilai SV setiap peninjauan bernilai negatif (-) begitupula nilai  $SPI < 1$  setiap peninjauan yang berarti proyek akan mengalami keterlambatan dari yang direncanakan dari 25 hari menjadi 26 hari kerja [5].

Merujuk pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada proyek pembangunan the samator super block Surabaya mengalami keterlambatan dilihat dari hasil perhitungan peninjauan minggu ke 98 terlambat senilai 8,0255% dari rencana 72,2% namun keadaan dilapangan 64,17% serta hasil perhitungan estimasi waktu penyelesaian proyek mengalami keterlambatan selama 16 minggu dengan waktu total perhitungan 140 minggu, dengan rencana sebelumnya 124 minggu. Perkiraan biaya total penyelesaian proyek Rp. 162.729.843.730 [6].

PT Rukindo adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang perkapalan. Perusahaan ini melayani jasa perbaikan dan penyewaan kapal keruk dan alat bantu kapal lainnya. Salah satu proyek yang sedang dikerjakan adalah reparasi kapal KT Tirtayasa II dengan nilai kontrak sebesar Rp 4.779.683.380, 04 dan rencana awal perbaikan kapal ini dalam kurun waktu 90 hari. Namun sampai dengan Februari 2021 perkembangan proyek perbaikan tidak sesuai target. Proyek ini mengalami keterlambatan dari rencana awal dan ketidaksesuaian RAB dan jadwal yang menunjukkan kurang maksimalnya kontroling terhadap manajemen proyek tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana waktu dan biaya pengerjaan proyek serta estimasi biaya akhir penyelesaian proyek reparasi kapal KT Tirtayasa II serta estimasi waktu

yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek dengan menggunakan metode earn value analysis.

Oleh karena itu pada penelitian ini menggunakan metode Earn Value Analysis (EVA) dengan cara menganalisa waktu dan biaya untuk mencegah penambahan waktu dan biaya yang akan menyebabkan perusahaan mengalami kerugian. Metode ini digunakan untuk menganalisa jadwal, dan biaya yang hasilnya mampu untuk memperkirakan waktu dan biaya akhir untuk penyelesaian proyek tersebut dan dapat mencegah atau mengantisipasi keterlambatan proyek tersebut.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan tindakan yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode *earn value analysis* yang merupakan metode untuk mengelola pekerjaan selama fase pelaksanaan proyek. Metode ini menghitung faktor efisiensi proyek dalam segi jadwal (SPI) dengan cara membandingkan nilai proyek yang sudah terlaksana atau *earn value* dengan nilai rencana atau *plan value*. Kemudian mengukur kinerja proyek dengan membandingkan dengan biaya aktual dengan nilai proyek yang telah terlaksana atau *cost variance*. Kemudian menghitung faktor efisiensi biaya atau CPI untuk menghitung estimasi biaya akhir proyek yang nantinya akan dibandingkan dengan biaya akhir aktual proyek.

### 2.1 Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi kasus reparasi kapal KT Tirtayasa II yang mempunyai nilai proyek sebesar Rp. 4,779,683,380.04 dengan rencana waktu penyelesaian selama 90 hari. Data ukuran utama kapal dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data ukuran utama kapal *KT Tirtayasa II*

<i>Length Over All</i>	30,2 meter
<i>Length Between Perpendicular</i>	27,93 meter
<i>Height Moulded</i>	9,5 meter
<i>Depth Moulded</i>	3,8 meter
<i>Net Tonnage</i>	81 ton

Data yang diperlukan pada penelitian ini berguna untuk menunjang keberlangsungan penelitian diantaranya data primer berupa time schedule, RAB atau rancangan anggaran biaya, repair list, dan laporan kemajuan. Serta data sekunder berupa wawancara bersama pekerja dan kepala proyek yang ada di galangan. Pada penelitian ini diambil 5 kali peninjauan pada tanggal 14-Feb, 21-Feb, 28-Feb, 7-Mar, dan 14-

Mar. Data peninjauan diambil berdasarkan studi mengenai earned value project management tentang persentase sebuah proyek apabila telah sebesar 20% maka data tersebut dapat digunakan untuk memprediksi masa depan proyek dengan deviasi plus atau minus 10%. Data Time Schedule dan laporan kemajuan mingguan dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 berikut ini.

Tabel 2. Time Schedule

Job Code	14	21	28	7	14
	Feb	Feb	Feb	Mar	Mar
1	2.49	3.02	3.48	4.15	4.43
2	0.69	3.59	4.33	5.30	6.28
260	5.26	7.14	8.20	9.44	10.73
4	0.58	0.83	0.83	1.18	1.54
5	0	0.01	0.01	0.01	0.02
6	3.69	4.25	10.3	23.8	37.3
7	0	0	0	0.64	1.28
8	4.57	6.11	6.30	7.80	9.29
Total	19.23	24.97	33.5	52.4	70.94
Kumulatif					

Tabel 3. Laporan Progress Realisasi

Job Code	14	21	28	7	14
	Feb	Feb	Feb	Mar	Mar
1	2.79	3.21	3.54	4.21	4.36
2	0.54	1.11	2.67	4.84	6.99
260	3.38	4.75	5.21	6.92	9.86
4	0.56	1.01	1.01	1.04	1.28
5	0	0	0	0.02	0.23
6	6.31	6.77	20	25.6	28.51
7	0	0	0	0.64	1.28
8	4.9	6.45	7.13	8.05	8.67
Total	18.5	23.3	39.5	51.3	61
Kumulatif					

Keterangan Job Code:

- 1 = General Ship
- 2 = Hull
- 260 = Hull Outfitting
- 4 = Ship Equipment
- 5 = Equipment for Crew and Passengers
- 6 = Machinery Main Component
- 7 = System for Machinery Main Component
- 8 = Ship Common System

## 2.2 Earn Value Analysis (EVA)

Earned Value Analysis atau EVA merupakan metode pengendalian waktu dan biaya proyek secara terpadu [7]. Analisa waktu dan biaya pada penelitian ini dengan menggunakan indikator waktu dan biaya pada proyek reparasi KT Tirtayasa II.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data-data penelitian yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data. Berikut hasil

dan pembahasan penelitian berdasarkan data penelitian yang sudah diperoleh.

### 3.1 Perhitungan Plan Value (PV) dan Earn Value

Plan Value adalah perhitungan besarnya bobot biaya pada rencana di setiap pekerjaan pada proyek tersebut sesuai dengan jadwal proyek tersebut [8]. PV dihitung dengan cara mengalikan presentase kemajuan bobot rencana tiap minggu dengan biaya penyelesaian proyek tersebut atau nilai kontrak tanpa ppn yang didapat dari RAB.

Earned Value (EV) merupakan biaya kemajuan kumulatif proyek yang telah dicapai pada setiap peninjauan. EV dapat dihitung dengan cara mengalikan prosentase kumulatif progres realisasi dengan jumlah rencana anggaran biaya pada suatu pekerjaan (BAC). Hasil perhitungan PV dan EV dapat dilihat pada tabel 4. Perhitungan plan value dan earn value sebagai berikut.

$$\begin{aligned} PV &= \text{Bobot rencana kumulatif} \times \text{BAC} & (1) \\ &= 19,23 \times \text{Rp. } 3.978.445.510,13 \\ &= \text{Rp. } 765.222.240,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EV &= \text{Bobot realisasi} \times \text{BAC} & (2) \\ &= 18,489 \times \text{Rp. } 3.978.445.510,13 \\ &= \text{Rp. } 735.602.724,07 \end{aligned}$$

Tabel 4. PV dan EV

Tanggal Peninjauan	PV (Rp. Juta)	EV (Rp. Juta)
14-Feb	765	735
21-Feb	993	927
28-Feb	1,334	1,573
7-Mar	2,084	2,040
14-Mar	2,822,	2,426

Berdasarkan tabel 4 hasil perhitungan Planned Value dan Earned Value mengalami kenaikan setiap peninjauan yang artinya adanya kenaikan rencana pengeluaran biaya proyek setiap minggu.

### 3.3 Perhitungan Actual Cost

Biaya aktual, yang juga dinyatakan sebagai "biaya nyata dari pekerjaan yang dilakukan", menunjukkan jumlah sumber daya yang dihabiskan untuk semua pekerjaan yang diselesaikan dalam proyek pada periode apa pun. Biaya aktual dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Actual Cost

Tanggal Peninjauan	AC (Rp. Juta)
14-Feb	999
21-Feb	1,090
28-Feb	1,462
7-Mar	1,672
14-Mar	2,452

### 3.4 Perhitungan *Variances* Berdasarkan Biaya

#### *Cost Variance (CV) dan Schedule Variance (SV)*

CV merupakan selisih total anggaran *earned value* dan *actual cost*. Sedangkan SV merupakan ukuran kinerja jadwal yang dinyatakan sebagai perbedaan antara biaya yang diterima dan biaya yang direncanakan. Perhitungan CV dan SV peninjauan kelima sebagai berikut :

$$\begin{aligned} CV &= \text{Earned Value} - \text{Actual Cost} & (3) \\ &= 2,426,851,761.18 - 2,452,848,187.93 \\ &= -\text{Rp. } 25,996,426.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SV &= \text{Earned Value} - \text{Planned Value} & (4) \\ &= 2,426,851,761.18 - 2,822,303,120 \\ &= - 395,451,358.82 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan minggu ke-9 CV bernilai negatif artinya jumlah biaya yang dialokasikan lebih tinggi dari anggaran rencana serta hasil perhitungan minggu ke-9 SV bernilai negatif berarti waktu pelaksanaan proyek lebih lambat dari perencanaan awal rencana. sesuai dengan aturan pada tabel 7. Hasil perhitungan CV dan SV dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai CV dan SV

Tanggal Peninjauan	CV(Rp.Juta)	SV(Rp.Juta)
14-Feb	-263	-29
21-Feb	-163	-66
28-Feb	110	239
7-Mar	367	-44
14-Mar	-25	-395

Hasil perhitungan *cost variance* cenderung bernilai negatif artinya proyek ini akan menelan biaya lebih besar dari rencana. Kemudian hasil perhitungan SV juga cenderung bernilai negatif yang artinya proyek tidak akan mengalami keterlambatan diakhir proyek

Tabel 7. Harga SV dan CV [7]

CV	SV	
+	+	Pekerjaan terlambat dari jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
0	+	Pekerjaan sesuai jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
+	0	Pekerjaan Lebih cepat dari jadwal dan biaya sesuai anggaran
0	0	Pekerjaan sesuai jadwal dan anggaran
-	-	Pekerjaan terlambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
0	-	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya lebih besar dari anggaran
-	0	Pekerjaan terlambat dan biaya sesuai anggaran
+	-	Pekerjaan Lebih cepat dari jadwal dan biaya lebih besar dari anggaran

### 3.5 Perhitungan *Pefomances Index* Berdasarkan Biaya

#### *Cost Performance Index(CPI) dan Schedule Performance Index*

CPI merupakan Faktor efisiensi biaya yang telah dikeluarkan dapat diperlihatkan dengan membandingkan nilai pekerjaan dengan membandingkan nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan biaya yang telah dikeluarkan dalam periode yang sama (AC).

SPI merupakan faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan dapat diperlihatkan oleh perbandingan antara nilai pekerjaan yang secara fisik telah diselesaikan (EV) dengan rencana pengeluaran biaya yang dikeluarkan berdasarkan rencana pekerjaan (PV). Contoh perhitungan CPI dan SPI peninjauan kelima sebagai berikut. Hasil perhitungan CPI dan SPI dapat dilihat pada tabel 8.

$$\begin{aligned} CPI &= EV/AC & (5) \\ &= 2,426,851,761.18/2,452,848,187.93 \\ &= 0.98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SPI &= \text{Earned Value} / \text{Planned Value} & (6) \\ &= 2,426,851,761.18/2,822,303,120.00 \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

Tabel 8. Hasil perhitungan CPI dan SPI

Tanggal Peninjauan	CPI	SPI
14-Feb	0.73	0.96
21-Feb	0.85	0.93
28-Feb	1.07	1.17
7-Mar	1.21	0.97
14-Mar	0.98	0.85

Hasil perhitungan CPI cenderung bernilai <1 artinya pengeluaran lebih besar dari rencana.

Kemudian hasil perhitungan SPI juga cenderung bernilai <1 berarti waktu pelaksanaan proyek akan berakhir terlambat. Aturan SPI dan CPI dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Parameter SPI dan CPI [9]

	> 1	Biaya yang dikeluarkan lebih kecil dari biaya pekerjaan yang didapat
CPI	< 1	Biaya yang dikeluarkan lebih besar dari pekerjaan yang didapat
	= 1	Biaya yang dikeluarkan sama dengan
	> 1	Kinerja proyek lebih cepat dari jadwal
SPI	< 1	Kinerja proyek lebih terlambat dari jadwal
	= 1	Kinerja proyek sama dengan jadwal
	> 1	Kinerja proyek lebih cepat dari jadwal

### 3.6 Menghitung ES, SV(t) dan SPI(t)

*Earned Schedule* atau ES adalah besarnya nilai suatu proyek yang dicapai dalam satuan waktu pada seluruh pekerjaan yang sedang dilakukan secara kumulatif. *Schedule Variance* berdasarkan waktu atau SV(t) merupakan ukuran kinerja jadwal berdasarkan waktu. *Schedule Performance Index* berdasarkan waktu atau SPI(t) merupakan faktor efisiensi kinerja dalam menyelesaikan pekerjaan ditinjau dari segi waktu Perhitungan ES, SV(t) dan SPI(t) pada peninjauan kelima dapat menggunakan rumus sebagai berikut. Hasil perhitungan ES, SV(t), dan SPI(t) dapat dilihat pada tabel 10.

$$I = (2,426,851,761.18 - 2,084,996,650.96) / (2,822,303,120.00 - 2,084,303,120.00) = 0,464$$

$$ES = 60 + (0,464 \times (60 - 53)) = 63,24 = 64 \text{ hari (dibulatkan)}$$

$$SV(t) = ES - AT(\text{Actual Time}) = 63,24 - 60 = 3,24 \quad (7)$$

$$SPI(t) = ES / AT(\text{Actual Time}) = 63,24 / 60 = 1,054 \quad (8)$$

Tabel 10 Hasil perhitungan ES,SV(t) dan SPI(t)

Tanggal Peninjauan	ES	SV(t)	SPI(t)
14-Feb	31.09	-0.90	0.97
21-Feb	37.62	-1.37	0.96
28-Feb	48.22	2.22	1.04
7-Mar	52.57	-0.42	0.99
14-Mar	63.24	3.24	1.05

Hasil perhitungan SV(t) bernilai negatif berarti pekerjaan terlambat daripada rencana dan positif berarti pekerjaan lebih cepat dari rencana. Kemudian hasil SPI(t) bernilai >1 artinya proyek lebih cepat dari rencana dan bernilai <1 proyek lebih lambat dari rencana. Dari hasil perhitungan tersebut bisa didapatkan hasil bahwa dari segi waktu proyek ini tidak akan terlambat dari rencana sebelumnya.

### 3.7 Menghitung Estimasi Waktu dan Estimasi Waktu Pekerjaan Tersisa.

*Estimate Duration* atau estimasi waktu merupakan perkiraan waktu total yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek dengan indikator waktu dan biaya yang telah dihitung sebelumnya. Penelitian ini menghitung estimasi waktu berdasarkan biaya (ED) dan estimasi waktu berdasarkan waktu (ED(t)). Estimasi waktu pekerjaan tersisa atau *Estimate Time To Complete* merupakan waktu yang diharapkan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersisa. Pada penelitian ini dihitung estimasi berdasarkan biaya (ETC) dan estimasi waktu berdasarkan waktu (ETC(t)). Perhitungan ED, ED(t), ETC, dan ETC(t) sebagai berikut. Hasil perhitungan ED, ED(t), ETC, dan ETC(t) dapat dilihat pada tabel 11.

$$ED = PD / SPI = 90 / 0,83 = 104,66 \quad (9)$$

$$ED(t) = PD / SPI(t) = 90 / 1,054 = 85,38 = 86 \text{ hari} \quad (10)$$

$$ETC = ED - AT = 105 - 60 = 45 \text{ hari} \quad (11)$$

$$ETC(t) = ED(t) - AT = 86 - 60 = 26 \text{ hari} \quad (12)$$

Tabel 11. Hasil Perhitungan ED, ED(t), ETC, dan ETC(t)

Tanggal	ED	ED(t)	ETC	ETC(t)
14-Feb	93.62	92.62	61.62	60.62
21-Feb	96.47	93.27	57.47	54.27
28-Feb	76.32	85.84	30.32	39.84
7-Mar	91.97	90.72	38.08	37.72
14-Mar	104.6	85.38	44.66	25.38

Hasil akhir estimasi waktu proyek dengan segi biaya ditinjau dari peninjauan terakhir pada hari ke-60 proyek didapatkan hasil bahwa proyek akan

selesai dalam kurun waktu 105 hari dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proyek atau ETC selama 45 hari. Namun pada perhitungan estimasi waktu dengan segi waktu dari peninjauan terakhir pada hari ke-60 proyek didapatkan hasil bahwa proyek akan selesai dalam kurun waktu 86 hari dengan waktu yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersisa selama 26 hari.

### 3.8 Estimate To Complete (ETC)

ETC merupakan biaya tambahan yang diharapkan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

- Progress <50% (peninjauan ke-1)  

$$ETC = (BAC-EV)/CPI \quad (13)$$

$$= (3978445510.13-735602724.07) / 0,73$$

$$= Rp. 4,404,278,515.09$$
- Progress > 50% (peninjauan ke-5)  

$$ETC = (BAC-EV)/CPI \quad (14)$$

$$= (3978445510.13 -2426851761.18) / 0,98$$

$$= Rp. 1,568,214,415.23$$

Hasil perhitungan estimasi biaya tersebut berguna untuk menjadi perkiraan biaya yang akan dikeluarkan dengan melihat bobot progress yang telah dilaksanakan. Apabila mengacu pada progress < 50% dengan mempertimbangkan pekerjaan yang telah dilakukan pada peninjauan pertama hari ke-32 didapatkan hasil estimasi biaya pekerjaan tersisa sebesar Rp. 4.404.278.515,09. Hasil perhitungan esimasi biaya pekerjaan tersisa untuk progress > 50% didapatkan hasil sebesar Rp. 1,568,214,415.23.

### 3.9 Estimate At Completion (EAC)

Estimate At Completion merupakan otal biaya di mana proyek akan selesai, yang dihitung dengan asumsi bahwa produktivitas proyek akan tetap sama pada setiap saat proyek. Contoh perhitungan Estimate At Complete (EAC) minggu ke-9 sebagai berikut :

$$EAC = ETC + Actual Cost \quad (15)$$

$$=Rp.1,568,214,415.23+Rp. 2,452,848,187.93$$

$$= Rp. 4,021,062,603.16$$

Proyek ini memiliki nilai CV yang negatif karena earned value lebih besar dari pengeluaran biaya aktual. Oleh karena itu, kemajuan proyek merugi dari segi biaya proyek mengalami pembengkakan. Kemudian nilai CPI lebih kecil dari 1,00 yang menunjukkan bahwa nilai pekerjaan yang telah dilakukan lebih rendah dari jumlah uang yang dikeluarkan. Jadi, efisiensi penggunaan sumber daya proyek merugi. Penelitian ini melakukan validasi hasil perhitungan dengan faktual yang ada digalangan. Perhitungan menggunakan metode

EVA pada penelitian ini lebih efektif menggunakan aspek biaya karena hasil perhitungan lebih mendekati dengan faktual yang ada digalangan dimana proyek ini selesai dengan durasi total 105 hari dengan biaya total sebesar Rp. 4,111,309,297.49 (Tanpa PPN). Sesuai dengan penelitian sebelumnya mengenai earn value analysis bahwa pemantauan biaya melalui EVA adalah pendekatan yang efektif untuk pengelolaan keuangan proyek konstruksi [10].

## 4. KESIMPULAN

Pengelolaan dan evaluasi proyek diperlukan agar proyek dapat terkontrol dengan baik. Evaluasi estimasi biaya dan waktu pada proyek dapat menjadi peringatan atau *early warning* bagi pelaksana proyek apabila terjadi ketidaksesuaian jalannya proyek dengan jadwal perencanaan agar pelaksana proyek dapat mempertimbangkan kemungkinan terburuk yang akan terjadi dari proyek tersebut.

Hasil perhitungan dengan aspek waktu didapatkan hasil bahwa total durasi proyek adalah 86 hari atau lebih cepat 4 hari dari rencana 90 hari. Hasil ini didapatkan dari perhitungan estimasi durasi menggunakan SPI(t) pada peninjauan minggu ke-9 bernilai > 1 yang artinya proyek akan lebih cepat selesai.

Hasil perhitungan dengan aspek biaya didapatkan hasil bahwa total durasi proyek adalah 105 hari atau 15 hari terlambat dari rencana 90 hari. Hasil ini didapatkan dari perhitungan estimasi durasi menggunakan SPI pada peninjauan minggu ke-9 bernilai < 1 yang artinya proyek akan mengalami keterlambatan. Serta hasil perhitungan estimasi biaya proyek dengan menggunakan metode EVA sebesar Rp. 4,021,062,603.16 (Tanpa PPN).

Berdasarkan hasil perhitungan estimasi waktu dan biaya pada proyek ini dengan membandingkan dengan hasil akhir waktu dan biaya proyek bahwa perhitungan menggunakan segi biaya lebih akurat daripada perhitungan segi waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muhtadi, "Studi Implementasi Reparasi Kapal Berbasis Keandalan untuk Galangan," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 1 Institut Teknologi Sepuluh November, 2016.
- [2] L. K. Padaga, I. Rochani dan Y. Mulyadi, "Penjadwalan Berdasarkan Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Reparasi

- Kapal : Studi Kasus MV. Blossom,” *Jurnal Teknik ITS*, vol. 7, no. 1 Institut Teknologi Sepuluh November, 2018.
- [3] O. C. Kwon, S. C. Kim, J. H. Paek dan S. J. Eom, “Application of Earn Value in the Korean Construction Industry - A Case Study,” *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, vol. 7, pp. 69-76, 2008.
- [4] N. Romadhonna, M. F. N. Aulady dan F. T. Nuciferani, “ Pengukuran Kinerja, Waktu dan Biaya Proyek Pembangunan Jetty menggunakan Metode Earn Value,” *Jurnal Teknik UNIPA*, pp. 11-17, 2018.
- [5] Y. Krisdianto, “Evaluasi Biaya dan Waktu Proyek Reparasi Kapal Dengan Metode Earned Value Analysis(EVA),” *Jurnal Teknik ITS*, no. Institut Teknologi Sepuluh November, 2015.
- [6] Priyono, “Analisa Kinerja, Biaya, dan Waktu Pelaksanaan pada Proyek Pembangunan The Samator Block Surabaya Menggunakan Metode Earned Value,” *Jurnal ITS*, 2015.
- [7] I. Soeharto, *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*, Jakarta: Erlangga, 1995.
- [8] Program Management Institute, *A Guide to The Project Management Body of Knowledge*, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc. Four Campus Boulevard Newton Square, 2013.
- [9] I. Soeharto, “Konsep, Studi Kelayakan, dan Jaringan Kerja,” dalam *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*, Jakarta, Erlangga, 1999.
- [10] M. Waris, W. Ali dan A. Idrus, “The Cost Monitoring of Construction Project Through Earn Value Analysis,” *Journal of Construction Engineering and Project Management*, vol. 2, 2011.