

## ANALISIS KINERJA BIAYA DAN WAKTU DENGAN METODE *EARNED VALUE MANAGEMENT* (EVM) STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN CIJUREY PAKET 1 DI KABUPATEN BOGOR

Banzar Fairus<sup>1\*</sup>, Kartono Wibowo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Sultan Agung, [banzar.fairus@gmail.com](mailto:banzar.fairus@gmail.com)

### ABSTRAK

Penerapan *Earned Value Management* (EVM) pada Proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1 menjadi penting karena proyek ini bersifat strategis dan kompleks, sehingga diperlukan analisis kinerja proyek untuk memastikan kesesuaiannya terhadap target serta mengidentifikasi potensi permasalahan secara dini. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja biaya dan waktu proyek menggunakan metode EVM. Data diperoleh melalui wawancara dan dokumen proyek berupa laporan realisasi biaya, progres pekerjaan, RAB, dan kurva-S. Hasil analisis pada bulan ke-20 hingga ke-22 menunjukkan nilai *Cost Variance* (CV) positif dan *Cost Performance Index* (CPI)  $> 1$  yang mengindikasikan efisiensi biaya, sedangkan nilai *Schedule Variance* (SV) negatif dan *Schedule Performance Index* (SPI)  $< 1$  menunjukkan keterlambatan jadwal. Efisiensi biaya dipengaruhi oleh manajemen proyek yang baik seperti ketersediaan material, keterampilan tenaga kerja, serta metode kerja yang tepat sehingga mengurangi risiko pekerjaan ulang. Sebaliknya, keterlambatan disebabkan adanya revisi desain pada pekerjaan *intake* yang berdampak pada pekerjaan bangunan pengelak/diversion. Perhitungan *Estimate At Completion* (EAC) menunjukkan proyek diproyeksikan selesai dengan biaya lebih rendah dari anggaran awal dengan efisiensi Rp14.216.731.685,80, namun penyelesaian waktu *Estimate To Complete* (ETC) diperkirakan terlambat 3,69 bulan dengan potensi biaya tambahan Rp7.462.292.693,46. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam perencanaan dan pengendalian proyek konstruksi agar efektivitas pekerjaan terjaga serta percepatan dapat dilakukan untuk meminimalisasi keterlambatan.

**Kata kunci** : *earned value management, biaya proyek, waktu proyek*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan kegiatan yang kompleks dan melibatkan berbagai sumber daya, seperti tenaga kerja, material, peralatan, serta manajemen waktu dan biaya. Keberhasilan suatu proyek sangat bergantung pada efektivitas perencanaan dan pengendalian terhadap biaya serta waktu pelaksanaan. Namun, dalam praktiknya, sering terjadi penyimpangan yang menyebabkan keterlambatan jadwal dan pembengkakan anggaran, sehingga mempengaruhi kinerja proyek secara keseluruhan.

Sebuah proyek adalah usaha yang kompleks, tidak rutin, yang dibatasi oleh waktu, anggaran, sumber daya, dan spesifikasi kinerja yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Sedangkan proyek konstruksi adalah

suatu serangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilakukan dan umumnya berjangka pendek [1]. Keberhasilan proyek untuk memenuhi spesifikasi, biaya dan waktu yang telah ditetapkan merupakan tujuan utama dari kontraktor atau perusahaan konstruksi.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi dan mengendalikan kinerja proyek konstruksi adalah metode *Earned Value Management* (EVM). Metode ini merupakan pendekatan kuantitatif yang mengintegrasikan tiga aspek utama, yaitu nilai yang direncanakan (*Budget Cost of Work Schedule/BCWS*), biaya aktual yang telah dikeluarkan (*Actual Cost of Work Performed/ACWP*), dan nilai pekerjaan yang telah diselesaikan (*Budget Cost of Work Performed/BCWP*). Dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM), manajer proyek dapat memantau efisiensi biaya dan jadwal proyek secara *real-time* serta mengidentifikasi potensi penyimpangannya lebih awal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kinerja biaya dan waktu proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1 berdasarkan analisis *Earned Value Management* (EVM)?
- 2) Apakah terdapat penyimpangan biaya dan jadwal aktual dengan rencana proyek?
- 3) Faktor apa saja yang mempengaruhi kesesuaian atau penyimpangan biaya dan waktu pada proyek tersebut?
- 4) Bagaimana perkiraan biaya dan waktu penyelesaian dalam proyek?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Menganalisis kinerja biaya dan waktu proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1 menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM).
- 2) Mengidentifikasi penyimpangan biaya dan waktu aktual dengan rencana proyek berdasarkan indikator *Earned Value Management* (EVM).
- 3) Menentukan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kesesuaian atau penyimpangan biaya dan waktu dalam proyek tersebut.
- 4) Menentukan perkiraan biaya dan waktu dalam penyelesaian proyek.

## 2 METODE PENELITIAN

### 2.1 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode studi kasus. Metode ini dipilih agar dapat menganalisis secara mendalam evaluasi kinerja biaya dan waktu pada proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket 1 menggunakan data nyata dari proyek tersebut. Dengan objek penelitian pada Pekerjaan Bangunan Pengelak mencakup Pekerjaan Konduit, Pekerjaan Saluran Pengelak/Diversion dan Pekerjaan Saluran Terbuka *Outlet*, yang ditinjau hingga periode laporan pekerjaan bulan ke-20, bulan ke-21 dan bulan ke-22.

## 2.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan dari berbagai sumber informasi. Berdasarkan sumbernya, data yang dikumpulkan terbagi menjadi dua kategori utama: data primer dan data sekunder. Data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung dari objek penelitian, sedangkan data sekunder adalah informasi yang dikumpulkan secara tidak langsung dari sumber yang berhubungan dengan objek penelitian [2]. Pengumpulan data dalam penelitian ini mencakup :

### 1) Data Primer

Informasi primer diperoleh melalui kegiatan terjun langsung ke objek yang menjadi bahan penelitian. Hal yang dilakukan adalah melakukan wawancara dengan pihak proyek yang berkaitan langsung dengan objek penelitian.

### 2) Data Sekunder

Data sekunder memuat data nyata yang diperoleh secara langsung dari pihak terkait penelitian yang diberikan kepada pengumpul informasi. Adapun data sekunder yang diperoleh adalah :

#### a. Variabel Waktu :

- *Time schedule* proyek yang berisi rincian jadwal pelaksanaan pekerjaan, volume pekerjaan, serta kurva S sebagai indikator kemajuan.
- Laporan bulanan proyek yang berisi informasi perkembangan pekerjaan, termasuk catatan keterlambatan dan pencapaian di lapangan.

#### b. Variabel Biaya :

- Rencana Anggaran Biaya (RAB) mencantumkan rincian biaya rencana yang akan dikeluarkan untuk penyelesaian proyek dari awal hingga akhir.
- Rencana Biaya Pelaksanaan (RBP) mencantumkan harga satuan yang telah diestimasi oleh kontraktor dalam setiap item pekerjaan mencakup material, bahan, upah, alat dan biaya subkontraktor sesuai dengan biaya realita dalam suatu proyek konstruksi.
- Laporan realisasi biaya pekerjaan yang berisi rincian biaya langsung maupun tak langsung dalam selang periode tertentu, termasuk biaya material, bahan, upah, alat dan biaya subkontraktor.

## 2.3 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, data-data yang telah terkumpul kemudian dianalisis sebagai berikut :

### 1) Analisa Indikator Earned Value

#### a. *Actual Cost of Work Performed* (ACWP)

ACWP = Laporan realisasi biaya pekerjaan fisik berdasarkan laporan realisasi biaya pekerjaan yang dikeluarkan pada periode tertentu.

#### b. *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP)

Menggambarkan anggaran rencana proyek terhadap apa yang telah dikerjakan sesuai volume realisasi pekerjaan fisik.

BCWP = Harga satuan RBP x Realisasi Volume Pekerjaan

c. *Budgeted Cost of Work Scheduled (BCWS)*

Menggambarkan anggaran rencana proyek terhadap rencana volume pekerjaan.

$$BCWS = \text{Harga satuan RBP} \times \text{Rencana Volume Pekerjaan}$$

$$\text{Harga satuan RBP} = \text{harga satuan pelaksanaan kontraktor}$$

2) Analisa Penyimpangan Biaya dan Waktu

Dalam mengidentifikasi apakah terdapat penyimpangan biaya dan waktu aktual dengan rencana digunakan analisa penyimpangan biaya dan waktu dengan menggunakan data hasil analisa indikator earned value (ACWP, BCWP dan BCWS). Berikut merupakan analisa penyimpangan biaya dan waktu :

- Analisa Penyimpangan Biaya

- CV (*Cost Variance*)

$$CV = BCWP - ACWP$$

CV (+), biaya aktual lebih rendah daripada anggaran rencana (*cost underrun*)

CV (-), biaya aktual lebih tinggi daripada anggaran rencana (*cost overrun*)

- CPI (*Cost Performance Index*)

$$CPI = BCWP/ACWP$$

CPI > 1, biaya aktual lebih rendah daripada anggaran rencana (*cost underrun*)

CPI < 1, biaya aktual lebih tinggi daripada anggaran rencana (*cost overrun*)

- Analisa Penyimpangan Waktu

- SV (*Schedule Variance*)

$$SV = BCWP - BCWS$$

SV > 0, realisasi progres lebih cepat daripada jadwal rencana (*ahead schedule*)

SV < 0, realisasi progres lebih lambat daripada jadwal rencana (*behind schedule*)

- SPI (*Schedule Performance Index*)

$$SPI = BCWP/BCWS$$

SPI > 1, realisasi progres lebih cepat daripada jadwal rencana (*ahead schedule*)

SPI < 1, realisasi progres lebih lambat daripada jadwal rencana (*behind schedule*)

Dalam analisa *cost variance* dan *schedule variance* hasil analisa adalah dalam bentuk nilai (rupiah) sehingga besarnya penyimpangan dapat diketahui secara langsung. Sedangkan hasil analisa *cost performance index* dan *schedule performance index* adalah dalam bentuk indeks (rasio) yang digunakan untuk mengukur efektifitas waktu dan efisiensi biaya.

Dari hasil analisa penyimpangan biaya dan waktu nantinya akan diketahui kondisi kinerja proyek pada penelitian ini. Berikut merupakan tabel klasifikasi kinerja proyek berdasarkan hasil analisa *earned value management* :

Tabel 1. Hasil Analisa Varian Biaya dan Waktu

SV	CV	Keterangan
+	+	Pekerjaan lebih cepat dari jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran
0	+	Pekerjaan sesuai jadwal dan biaya lebih kecil dari anggaran

SV	CV	Keterangan
+	0	Pekerjaan lebih cepat dan biaya sesuai dengan anggaran
0	0	Pekerjaan selesai sesuai jadwal dan anggaran
-	-	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya lebih tinggi dari anggaran
0	-	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan biaya lebih tinggi dari anggaran
-	0	Pekerjaan selesai terlambat dan biaya sesuai dengan anggaran
+	-	Pekerjaan selesai lebih cepat dengan biaya diatas anggaran

Tabel 2. Hasil Analisa Indeks Performasi [4]

Indeks	Nilai	Keterangan
SPI	SPI = 0	Progres proyek tepat waktu sesuai dengan rencana
	SPI > 1	Progres aktual lebih dari rencana, terjadi percepatan proyek terhadap rencana ( <i>schedule overrun</i> )
	SPI < 1	Progres aktual kurang dari rencana, terjadi percepatan proyek terhadap rencana ( <i>schedule underrun</i> )
CPI	CPI = 0	Pembiayaan aktual sesuai dengan rencana
	CPI > 1	Pembiayaan aktual kurang dari rencana ( <i>cost underrun</i> )
	CPI < 1	Pembiayaan aktual lebih dari rencana ( <i>cost overrun</i> )

### 3) Faktor Yang Mempengaruhi Kesesuaian Atau Penyimpangan Biaya dan Waktu

Indikator untuk mengetahui kesesuaian atau penyimpangan biaya dan waktu ditentukan berdasarkan hasil analisa penyimpangan biaya dan waktu. Namun, tentunya terdapat faktor yang mempengaruhi kesesuaian atau penyimpangan tersebut. Dalam penelitian ini penentuan faktor yang mempengaruhi kesesuaian atau penyimpangan biaya dan waktu diperoleh berdasarkan :

#### a. Wawancara

Dari wawancara akan diperoleh informasi umum yang mendasari kesesuaian atau penyimpangan yang terjadi. Kemudian dari wawancara di validasi dengan dokumen proyek pendukung.

#### b. Dokumen Proyek

Kesesuaian atau penyimpangan yang terjadi juga dapat diketahui dari dokumen proyek, seperti : laporan cuaca serta kronologi revisi gambar (perubahan desain) yang dapat berpengaruh pada saat pelaksanaan di lapangan.

#### c. Analisis Perbandingan

Dari hasil wawancara dan dokumen proyek yang didapat kemudian di analisa dengan menggunakan analisis perbandingan, yaitu mencari persamaan dan perbedaan antar narasumber kemudian diambil kesimpulan yang relevan.

### 4) Analisa Perkiraan Biaya dan Waktu Proyek

#### a. Perkiraan Biaya Pekerjaan Tersisa (*Estimate To Completion*)

Merupakan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa, dengan asumsi bahwa kinerja proyek konstan sampai akhir proyek. Rumus analisa :

$$ETC = (\text{Sisa Anggaran}) / \text{CPI}$$

$$= (\text{BAC} - \text{Nilai Progres Kumulatif}) / \text{CPI}$$

BAC = *Budget At Completion* (rencana anggaran biaya)

#### b. Perkiraan Total Biaya Proyek (*Estimate At Completion*)

Merupakan perkiraan biaya total pada akhir proyek yang diperoleh dari biaya aktual (ACWP) ditambahkan dengan perkiraan biaya untuk pekerjaan tersisa (ETC). Rumus analisa :

$$EAC = ACWP + ETC$$

c. Perkiraan Waktu Pekerjaan Tersisa (*Estimate To Schedule*)

Merupakan perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersisa dengan asumsi bahwa kinerja proyek konstan sampai akhir proyek. Rumus analisa :

$$ETS = (\text{Sisa Waktu})/SPI$$

$$= (\text{Total Waktu Penyelesaian}-\text{Waktu Terpakai})/SPI$$

d. Perkiraan Total Waktu Seluruh Pekerjaan (*Estimate At Schedule*)

Merupakan perkiraan waktu total untuk menyelesaikan seluruh pekerjaan. Rumus analisa :

$$EAS = \text{Waktu Pelaporan} + ETS$$

## 2.4 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam melakukan analisa data merupakan langkah-langkah sistematis dan logis yang harus dilaksanakan sehingga didapat hasil analisa data yang akurat sesuai tujuan dari penelitian ini. Berikut adalah *flowchart* tahapan penelitian analisa kinerja biaya dan waktu dengan metode *Earned Value Management*.



Gambar 1. *Flowchart Tahapan Penelitian*

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan berisi analisis data pada penelitian yang dilakukan untuk menginterpretasikan hasil pengumpulan data sehingga dapat memberikan pemahaman yang mendalam terhadap permasalahan yang dikaji.

Data hasil penelitian dianalisis sebagai berikut :

#### 1) Analisa Indikator *Earned Value*

Dari data yang diperoleh kemudian dilakukan analisa dan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 3. Rekapitulasi Indikator *Earned Value* (Bulan Ke-20)

Uraian	Bulan Ke-20		
	Indikator <i>Earned Value</i>		
	BCWS	BCWP	ACWP
<b>BIAYA LANGSUNG</b>			
Upah	1,633,186,918.00	739,223,849.00	572,219,158.60
Material	12,149,824,617.00	6,570,266,819.00	4,351,641,921.00
Alat	552,745,149.00	359,426,289.00	344,500.000.00
Subkon	4,467,187,173.00	1,523,114,305.00	2,382,631,483.00

PERSIAPAN & PENYELESAIAN	651,351,308.30	651,351,308.30	651,351,308.30
BIAYA TAK LANGSUNG	1,086,533,879.22	1,086,533,879.22	811,925,032.40
<b>TOTAL</b>	<b>20,540,829,044.52</b>	<b>10,929,916,449.52</b>	<b>9,114,268,903.30</b>

Tabel 4. Rekapitulasi Indikator *Earned Value* (Bulan Ke-21)

Uraian	Bulan Ke-21		
	Indikator <i>Earned Value</i>		
	BCWS	BCWP	ACWP
BIAYA LANGSUNG			
Upah	1,633,186,918.00	1,404,102,141.00	1,186,787,025.40
Material	12,198,270,593.00	11,496,368,078.00	12,260,582,642.90
Alat	554,571,518.00	535,384,133.00	347,300,000.00
Subkon	4,470,245,201.00	1,118,990,888.00	190,432,444.69
PERSIAPAN & PENYELESAIAN	651,351,308.30	651,351,308.30	848,430,383.30
BIAYA TAK LANGSUNG	1,238,467,212,55	1,238,467,212,55	920,675,031.73
<b>TOTAL</b>	<b>20,746,092,750.85</b>	<b>16,444,663,760.85</b>	<b>15,754,207,417.02</b>

Tabel 5. Rekapitulasi Indikator *Earned Value* (Bulan Ke-22)

Uraian	Bulan Ke-22		
	Indikator <i>Earned Value</i>		
	BCWS	BCWP	ACWP
BIAYA LANGSUNG			
Upah	1,704,639,836.00	1,580,462,802.00	1,463,166,522.90
Material	13,197,268,206.00	13,016,607,931.00	12,835,448,958.20
Alat	610,934,950.00	624,953,737.00	336,500,000.00
Subkon	5,581,535,821.00	1,356,172,760.00	190,739,035.00
PERSIAPAN & PENYELESAIAN	651,351,308.30	651,351,308.30	651,351,308.30
BIAYA TAK LANGSUNG	1,238,467,212,55	1,238,467,212,55	838,175,031.73
<b>TOTAL</b>	<b>22,984,197,333.85</b>	<b>18,468,015,750.85</b>	<b>16,315,020,856.13</b>

## 2) Analisa Penyimpangan Biaya dan Waktu

### a. Analisa Penyimpangan Biaya

- CV (*Cost Variance*)

Nilai CV di analisa menggunakan rumus :

$$CV = BCWP - ACWP$$

- CPI (*Cost Performance Index*)

Nilai CPI di analisa menggunakan rumus :

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP}$$

Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 6. Analisa Penyimpangan Biaya

Periode	BCWP	ACWP	CV	CPI
Bulan Ke-20	10,929,916,449.52	9,114,268,903.30	1,815,647,546.22	1.20
Bulan Ke-21	16,444,663,760.85	15,754,207,417.02	690,456,343.83	1.04
Bulan Ke-22	18,468,015,750.85	16,315,020,856.13	2,152,994,894.72	1.13

b. Analisa Penyimpangan Waktu

- SV (*Schedule Variance*)

Nilai SV dianalisa menggunakan rumus :

$$SV = BCWP - BCWS$$

- SPI (*Schedule Performance Indeks*)

Nilai SPI dianalisa menggunakan rumus :

$$SPI = \frac{BCWP}{BCWS}$$

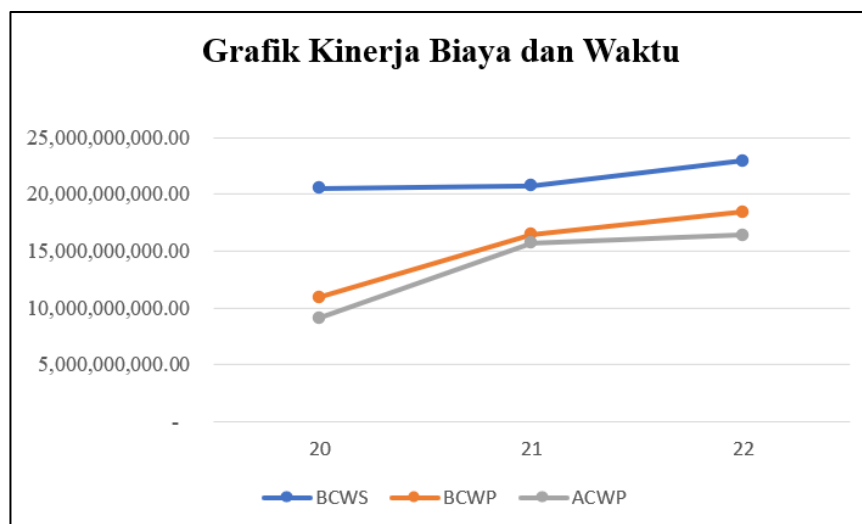
Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Analisa Penyimpangan Waktu

Periode	BCWS	BCWP	SV	SPI
Bulan Ke-20	20,540,829,044.52	10,929,916,449.52	-9,610,912,595.00	0.53
Bulan Ke-21	20,746,092,750.85	16,444,663,760.85	-4,301,428,990.00	0.79
Bulan Ke-22	22,984,197,333.85	18,468,015,750.85	-4,516,181,583.00	0.80

c. Pembahasan Hasil Analisa Penyimpangan Biaya dan Waktu

Berdasarkan analisa data Indikator *Earned Value* diperoleh hasil yang dapat diplotkan dalam grafik hubungan antara BCWS, BCWP dan ACWP sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik Kinerja Biaya dan Waktu

Dari grafik dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Perbandingan BCWP dan ACWP (Kinerja Biaya)

Pada periode penelitian yaitu bulan ke-20, ke-21, dan ke-22 menunjukan nilai  $ACWP < BCWP$  dimana biaya realisasi yang dikeluarkan lebih rendah dari nilai biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk pekerjaan yang telah diselesaikan (*cost underrun*) ini menandakan telah terjadi efisiensi biaya meskipun terjadi keterlambatan jadwal. Dari analisa penyimpangan biaya didapat hasil  $CV$  (*cost variance*) adalah positif dengan nilai  $CPI$  (*cost performance indeks*)  $> 1$ .

- Perbandingan BCWS dan BCWP (Kinerja Waktu)

Pada periode penelitian yaitu bulan ke-20, ke-21, dan ke-22 terlihat perbedaan antara nilai BCWS (pekerjaan yang telah diselesaikan) dan BCWP (rencana pekerjaan) yaitu nilai  $BCWP < BCWS$  yang menunjukkan proyek mengalami keterlambatan (*schedule overrun*) karena realisasi penyelesaian pekerjaan tidak sesuai dengan rencana yang ditetapkan. Dari analisa penyimpangan waktu didapat hasil  $SV$  (*schedule variance*) adalah negatif dengan nilai  $SPI$  (*schedule performance indeks*)  $< 1$ .

### 3) Faktor Yang Mempengaruhi Kesesuaian Atau Penyimpangan Biaya dan Waktu

Berdasarkan hasil wawancara kemudian di analisa dengan menggunakan analisis perbandingan, yaitu mencari persamaan dan perbedaan antar narasumber kemudian diambil kesimpulan yang relevan diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 8. Analisis Perbandingan Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Narasumber 1	Narasumber 2	Analisis Perbandingan
1	Faktor efisiensi biaya (CV & CPI)	Menekankan perencanaan material yang tepat waktu, metode kerja yang efektif, serta koordinasi antar pihak proyek.	Menekankan keahlian tenaga kerja dan koordinasi dengan kontraktor, konsultan, serta owner agar desain jelas sebelum eksekusi.	Persamaan: Keduanya melihat koordinasi sebagai faktor utama. Perbedaan: Site Operational Manager lebih menekankan aspek material & manajemen kerja, sedangkan Project Monitoring and Evaluation lebih menekankan keterampilan tenaga kerja & kejelasan desain.
2	Penyebab keterlambatan bangunan pengelak	Longsor di tebing, kondisi tidak dapat diaplikasikan pada desain awal sehingga desain baru harus disetujui.	Longsor juga disebut, tetapi lebih menekankan bahwa desain baru harus dibuat dan menunda pekerjaan saluran pengelak.	Persamaan: Keduanya sepakat penyebab keterlambatan utama adalah <u>longsor</u> . Perbedaan: Site Operational Manager menekankan ketidaksesuaian kondisi dengan desain awal, sedangkan Project Monitoring and Evaluation menyoroti proses pembuatan desain baru.
3	Pengaruh perubahan desain terhadap schedule	Perubahan desain memerlukan waktu lama karena harus review, revisi, dan persetujuan dari tim teknis & keamanan.	Perubahan desain akibat longsor mengubah desain intake & saluran, memerlukan rapat teknis dan persetujuan.	Persamaan: Keduanya sepakat perubahan desain menyebabkan keterlambatan karena butuh review & <u>persetujuan</u> . Perbedaan: Site Operational Manager lebih detail soal tahapan teknis, Project Monitoring and Evaluation lebih menekankan dampak langsung ke pekerjaan.
4	Faktor eksternal keterlambatan	Intensitas hujan tinggi → pekerjaan tidak bisa dilaksanakan. Mengantisipasi dengan cek BMKG & menyesuaikan jam kerja.	Intensitas hujan tinggi → terbukti dengan data persentase curah hujan (20 = 0%, 21 = 63,33%, 22 = 43,33%). Hujan juga memperburuk kondisi jalan dan akses material.	Persamaan: Sepakat bahwa hujan adalah faktor eksternal utama. Perbedaan: Site Operational Manager lebih ke strategi antisipasi (penjadwalan ulang), Project Monitoring and Evaluation menekankan bukti data cuaca & dampak infrastruktur.

#### a. Pembahasan Hasil Analisis Perbandingan

Setelah dilakukan analisa dengan metode analisa perbandingan dari hasil wawancara di atas, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Persamaan utama dari kedua narasumber sepakat bahwa belum adanya finalisasi desain (akibat longsor) dan faktor cuaca (hujan) adalah penyebab utama keterlambatan.
- Perbedaan utama terletak pada Narasumber 1 lebih fokus pada aspek teknis lapangan (material, metode kerja, penyesuaian kondisi), sedangkan Narasumber 2 lebih fokus pada manajerial dan administratif (koordinasi, kejelasan desain, serta data pendukung seperti cuaca).

- Dengan menggabungkan perspektif teknis (Narasumber 1) dan manajerial (Narasumber 2), analisis menjadi lebih komprehensif. Hal ini menunjukkan bahwa keterlambatan proyek bukan hanya karena faktor fisik (longsor, hujan), tetapi juga karena proses desain & koordinasi antar *stakeholder*.

#### 4) Analisa Perkiraan Biaya dan Waktu Proyek

##### a. Perkiraan Biaya Pekerjaan Tersisa (*Estimate To Completion*)

Nilai ETC dianalisa menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= \frac{\text{Sisa Anggaran}}{\text{CPI}} \\ &= \frac{\text{BAC} - \text{Nilai Progres Kumulatif}}{\text{CPI}} \end{aligned}$$

BAC = *Budget At Completion* (rencana anggaran biaya)

Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ETC} &= \frac{\text{Sisa Anggaran}}{\text{CPI}} \\ &= \frac{\text{BAC} - \text{Nilai Progres Kumulatif}}{\text{CPI}} \\ &= \frac{239.873.354.597,00 - 126.098.863.576,39}{(1.20 + 1.04 + 1.13)/3} \\ &= \frac{112.955.073.420,04}{1.125} \\ &= \text{Rp. } 100.748.668.345,65 \end{aligned}$$

##### b. Perkiraan Total Biaya Proyek (*Estimate At Completion*)

Nilai EAC dianalisa menggunakan rumus :

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC}$$

$$\text{ACWP} = \text{Rp. } 124.907.954.565,55$$

Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EAC} &= \text{ACWP} + \text{ETC} \\ &= 124.907.954.565,55 + 100.748.668.345,65 \\ &= \text{Rp. } 225.656.622.911,20 \end{aligned}$$

##### c. Perkiraan Waktu Pekerjaan Tersisa (*Estimate To Schedule*)

Nilai ETS dianalisa menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{ETS} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\ &= \frac{\text{Total Waktu Penyelesaian} - \text{Waktu Terpakai}}{\text{SPI}} \end{aligned}$$

Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{ETS} &= \frac{\text{Sisa Waktu}}{\text{SPI}} \\ &= \frac{\text{Total Waktu Penyelesaian} - \text{Waktu Terpakai}}{\text{SPI}} \\ &= \frac{31 \text{ bulan} - 22 \text{ bulan}}{(0.53 + 0.79 + 0.80)/2} \end{aligned}$$

$$= \frac{9}{0.709}$$

$$= 12.69 \text{ bulan}$$

d. Perkiraan Total Waktu Seluruh Pekerjaan (*Estimate At Schedule*)

Nilai EAS dianalisa menggunakan rumus :

$$\text{EAS} = \text{Waktu Pelaporan} + \text{ETS}$$

Kemudian diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{EAS} &= \text{Waktu Pelaporan} + \text{ETS} \\ &= 22 \text{ bulan} + 12,69 \text{ bulan} \\ &= 34,69 \text{ bulan} \end{aligned}$$

e. Pembahasan Hasil Analisa Perkiraan Biaya dan Waktu Proyek

- Hasil analisa perkiraan biaya proyek (ETC dan EAC)

Nilai *Estimate To Completion* (ETC) sebesar Rp. 100.748.668.345,65, menunjukkan bahwa sisa biaya yang masih dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan relatif lebih rendah dibandingkan rencana sisa anggaran awal Rp. 113.342.255.394,11 proyek memiliki *Cost Performance Index* (CPI) yang cukup baik. Nilai *Estimate At Completion* (EAC) sebesar Rp. 225.656.622.911,20 lebih rendah daripada *Budget At Completion* (BAC) sebesar Rp. 239.873.354.597,00. Hal ini mengindikasikan bahwa proyek diperkirakan dapat diselesaikan dengan penghematan biaya sekitar Rp. 14.216.731.685,80 mencerminkan efisiensi penggunaan anggaran.

- Hasil analisa perkiraan waktu proyek (ETS dan EAS)

Nilai *Estimate To Schedule* (ETS) sebesar 12,69 bulan mengindikasikan bahwa sisa waktu yang dibutuhkan lebih lama daripada sisa waktu rencana (9 bulan), karena nilai *Schedule Performance Index* (SPI) yang  $< 1$  menunjukkan keterlambatan dalam pelaksanaan. Nilai *Estimate At Schedule* (EAS) sebesar 34,69 bulan, lebih lama dibandingkan rencana awal penyelesaian 31 bulan. Dengan demikian, proyek diproyeksikan mengalami keterlambatan sekitar 3,69 bulan dari jadwal yang telah ditetapkan.

f. Analisa Biaya Yang Timbul Akibat Keterlambatan Jadwal

Berdasarkan analisa perkiraan waktu, proyek diperkirakan akan mengalami keterlambatan 3,69 bulan. Akibat adanya keterlambatan maka jadwal akan mundur dan tentunya biaya akan bertambah, berikut merupakan analisa biaya yang akan muncul akibat adanya keterlambatan jadwal proyek :

- Biaya tidak langsung

Biaya ini diambil dari rata-rata biaya tidak langsung pada 3 bulan terakhir sesuai periode penelitian.

Tabel 9. Rata - Rata Biaya Tidak Langsung

Uraian Biaya	Satuan	Jumlah Biaya
Biaya Pegawai	OB	517,301,472.00
Biaya administrasi dan rumah tangga	OB	198.578,371.00
Biaya Transportasi	OB	141,045,189.00
<b>TOTAL</b>		<b>856,925,032.00</b>

Biaya tidak langsung selama masa keterlambatan :

$$\begin{aligned}
\text{Total biaya tidak langsung} &= \text{biaya tidak langsung} \times \text{waktu terlambat} \\
&= \text{Rp. } 856.925.032,00 \times 3,69 \text{ bulan} \\
&= \text{Rp. } 3.158.886.741,24
\end{aligned}$$

- Denda Akibat Keterlambatan

Perhitungan nilai denda di hitung berdasarkan *Standar Operasional Prosedur Telaah Usulan Revisi Anggaran Akibat Pekerjaan Melewati Tahun Anggaran Sop/Upm/Djbm-145 (PUPR:2021)* yaitu “untuk pekerjaan ini besar denda keterlambatan untuk setiap hari keterlambatan adalah 1/1000 (satu perseribu) dari harga kontrak/harga bagian kontrak yang belum dikerjakan”. Berikut analisa denda keterlambatan :

$$\begin{aligned}
\text{Waktu rencana} &= 31 \text{ bulan} &= 930 \text{ hari} \\
\text{Waktu terlambat} &= 3,69 \text{ bulan} &= 111 \text{ hari} \\
\text{Waktu total} &= 34,69 \text{ bulan} &= 1041 \text{ hari} \\
\text{Persentase keterlambatan} &= (\text{Waktu terlambat})/(\text{Waktu rencana}) \times 100\% \\
&= 111/930 \times 100\% \\
&= 11,935 \%
\end{aligned}$$

Persentase keterlambatan merupakan asumsi dari lama waktu terlambat dibandingkan waktu rencana.

$$\begin{aligned}
\text{Nilai sisa pekerjaan} &= \text{Persentase keterlambatan} \times \text{RAB} \\
&= 11,935 \% \times 324.824.895.347,00 \\
&= \text{Rp. } 38.769.422.993,03
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Nilai denda} &= 1/1000 \times \text{Nilai Sisa Pekerjaan} \\
&= 1/1000 \times \text{Rp. } 38.769.422.993,03 \\
&= \text{Rp. } 38.769.422,99 \text{ per hari}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Total nilai denda} &= \text{Nilai denda} \times \text{waktu terlambat (hari)} \\
&= \text{Rp. } 38.769.422,99 \times 111 \text{ hari} \\
&= \text{Rp. } 4.303.405.952,23
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\text{Biaya keterlambatan} &= \text{Total nilai denda} + \text{Total biaya tidak langsung} \\
&= \text{Rp. } 4.303.405.952,23 + \text{Rp. } 3.158.886.741,24 \\
&= \text{Rp. } 7.462.292.693,46
\end{aligned}$$

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kinerja proyek menggunakan metode Earned Value Mangement (EVM), hasil analisa penyimpangan biaya dan waktu pada periode bulan ke-20, ke-21, dan ke-22, diperoleh hasil sebagai berikut :

- 1) Hasil Analisa *Earned Value Management* (EVM) menunjukkan kinerja biaya yang efisien, namun kinerja waktu menunjukkan keterlambatan.
- 2) Kinerja biaya proyek efisien (CV positif, CPI > 1) menandakan terjadi kesesuaian, namun kinerja waktu (SV negatif, SPI < 1) menunjukkan terjadinya penyimpangan yaitu keterlambatan jadwal.

- 3) Efisiensi biaya dipengaruhi faktor internal seperti pengendalian proyek yang baik, ketersediaan material, keterampilan tenaga kerja, dan metode kerja tepat. Keterlambatan waktu dipengaruhi faktor eksternal, terutama penyesuaian desain *intake* yang berdampak pada pekerjaan bangunan pengelak.
- 4) Proyeksi akhir menunjukkan efisiensi biaya Rp. 14.216.731.685,80, namun terdapat keterlambatan 3,69 bulan dari rencana awal. Kemudian akan timbul biaya akibat keterlambatan sebesar Rp. 7.462.292.693,46, jika dihubungkan dengan nilai efisiensi biaya proyek akan diperoleh sisa nilai efisiensi sebesar Rp. 6.754.438.992,34.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Auzan, R. N., Rizky, D. S., Suharyanto, & Kristiani, F. (2017). Pengendalian Biaya Dan Waktu Proyek Dengan Metode Konsep Nilai Hasil (Earned Value). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(4), 460–470. Retrieved from <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- [2] Bela, K. R., Sarya, G., & Triana, M. I. (2023). Analisa Pengendalian Waktu Dan Biaya Pada Proyek Pembangunan Jalan Menggunakan Earned Value Method. *Jurnal Taguchi: Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 3(2), 1153–1164. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i2.219>
- [3] Borges, A. C., & Asa, M. F. (2022). Analisis Pengendalian Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Nilai Hasil (Earned Value) Pada Kasus Pembangunan Gedung Puskesmas Lumbang Di Kabupaten Probolinggo. *Journal of Sustainable Infrastructure*, 2(1).
- [4] Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek: Perencanaan, Penjadwalan, & Pengendalian Proyek (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [5] Kartika, W., Sukindrawati, B., & Aldian, N. (2023). Pengendalian biaya dan waktu pada pelaksanaan proyek area concourse kawasan pariwisata Borobudur dengan metode konsep nilai hasil. *Agregat*, 8(2), 1–10.
- [6] Kepala Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman, dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. (2017). *Modul Pengendalian Pelaksanaan Proyek*.
- [7] Mahapatni, I. A. P. S., Putra, C., & Murwanta, K. E. (n.d.). Analisis Kinerja Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Dengan Metode Earned Value Pada Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan Gitgit-Wanagiri. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*. Universitas Hindu Indonesia. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jikt>
- [8] Maromi, M. I., & Indryani, R. (2015). Metode Earned Value Untuk Analisa Kinerja Biaya Dan Waktu Pelaksanaan Pada Proyek Pembangunan Condotel De Vasa Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), D54–D58.
- [9] Mawardin, A., Hasmarita, & Fardila, D. (2023). Analisa Earned Value Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus Pembangunan Bendungan Beringin Sila Paket II). *Spektrum Sipil*, 10(2), 98–108. <https://doi.org/10.29303/spektrum.v10i2.242>
- [10] Perdana, K. A., & Widjajakusuma, J. (2022). Evaluasi Kinerja Dengan Penerapan Metode Earned Value Analysis Terhadap Waktu Dan Biaya Proyek (Studi Kasus Gedung Showroom Mobil Mewah Di Jakarta). *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 7(9), 9314–9326.
- [11] Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) (5th ed.)*. Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- [12] Rauf, M. A., Rachman, A., & Rachman, A. P. (n.d.). Evaluasi kinerja waktu dan biaya menggunakan metode konsep nilai hasil. *Journal of Vocational Studies on Applied Research (JVST)*, 2(2), 56–63.
- [13] Standar Operasional Prosedur Telaah Usulan Revisi Anggaran Akibat Pekerjaan Melewati Tahun Anggaran Sop/Upm/Djbm-145 (PUPR:2021)
- [14] Tangtobing, R. F. F., & Waty, M. (2023). Penerapan metode earned value dan earned schedule pelaksanaan proyek rumah sakit X di Bandung. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 6(2), 237–248.