

TUGAS AKHIR

**EVALUASI WAKTU PROYEK DENGAN *EARNED
VALUE MANAGEMENT (EVM) DAN EARNED
SCHEDULE MANAGEMENT (ESM) SERTA ANALISIS
PERCEPATAN DENGAN METODE *WHAT-IF****



FITRIA PUTRI LINTANG SARI

03011282025075

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2023

TUGAS AKHIR

EVALUASI WAKTU PROYEK DENGAN *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)* DAN *EARNED SCHEDULE MANAGEMENT (ESM)* SERTA ANALISIS PERCEPATAN DENGAN METODE *WHAT-IF*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



FITRIA PUTRI LINTANG SARI

03011282025075

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2023

HALAMAN PENGESAHAN

EVALUASI WAKTU PROYEK DENGAN *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)* DAN *EARNED SCHEDULE MANAGEMENT (ESM)* SERTA ANALISIS PERCEPATAN DENGAN METODE *WHAT-IF*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

FITRIA PUTRI LINTANG SARI

03011282025075

Palembang, Januari 2024

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,



Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.

NIP. 197404071999032001

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**Evaluasi Waktu Proyek dengan *Earned Value Management (EVM)* dan *Earned Schedule Management (ESM)* serta Analisis Percepatan dengan Metode *What-If*”**. Tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E. M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
7. Papa, Agung Teguh Setiyoso, S.H. dan Mama, Yunani, S.Pd. tersayang yang telah membantu dan mendukung saya dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Dosen, Staf Jurusan dan teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Sriwijaya khususnya angkatan 2020.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dalam penulisannya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca akan senantiasa diterima oleh penulis untuk menambah pengetahuan, peningkatan kualitas diri, dan sebagai penyempurnaan karya tulis ini di masa yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan hasil penelitian tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Desember 2023

Penulis,



Fitria Putri Lintang Sari

03011282025075

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
HALAMAN ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN.....	xiii
<i>SUMMARY</i>	xiv
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Rencana Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1. Proyek dan Manajemen Proyek.....	6
2.2. <i>Time Schedule</i>	7
2.2.1. Kurva S.....	9
2.2.2. <i>Bar Chart</i>	10
2.3. Keterlambatan.....	11
2.4. <i>Earned Value Management (EVM)</i>	12
2.4.1. Menghitung Nilai Hasil (<i>Earned Value</i>).....	12
2.4.2. Menghitung Varians Biaya dan Varians Jadwal Terpadu.....	13

2.4.3.	Menghitung Indeks Produktivitas dan Kinerja	15
2.4.4.	Menghitung Perkiraan Penyelesaian Waktu Proyek	16
2.5.	<i>Earned Schedule Management</i> (ESM).....	16
2.6.	Perbandingan Antara EVM dan ESM	17
2.7.	Analisa <i>What-If</i>	18
2.8.	Penelitian Terdahulu	21
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Objek Penelitian.....	23
3.2.	Teknik Pengumpulan Data	24
3.3.	Tahapan Pelaksanaan Penelitian	24
3.4.	Diagram Alir Penelitian	26
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		28
4.1.	Tinjauan Umum	28
4.2.	Rencana Anggaran Biaya	28
4.3.	Perhitungan Earned Value Management (EVM)	28
4.3.1.	Perhitungan Komponen Biaya	28
4.3.2.	Perhitungan Varians Terpadu	31
4.3.3.	Perhitungan Indeks Kinerja	32
4.4.	Pembahasan Komponen Biaya BCWS, BCWP, dan ACWP	34
4.5.	Pembahasan CV dan SV	35
4.6.	Pembahasan CPI dan SPI.....	37
4.7.	Peramalan Proyek (<i>Project Forecasting</i>) dengan EVM	39
4.8.	Perhitungan <i>Earned Schedule Management</i> (ESM)	40
4.8.1.	Perhitungan <i>Earned Schedule</i> (ES).....	40
4.8.2.	Perhitungan SV(t) dan SPI(t).....	42
4.9.	Peramalan Proyek (<i>Project Forecasting</i>) dengan ESM	43
4.10.	Keterkaitan Hasil Antara Analisa EVM dan ESM.....	45
4.11.	Menganalisa Letak Keterlambatan Pekerjaan.....	46
4.12.	Analisa Solusi Keterlambatan dengan <i>What-If</i>	47
4.12.1.	Keterlambatan pada Pekerjaan A	49
4.12.2.	Keterlambatan pada Pekerjaan B	51

4.12.3. Keterlambatan pada Pekerjaan C.....	52
4.12.4. Keterlambatan pada Pekerjaan D.....	54
4.13. Kemungkinan Keterlambatan dan Solusinya.....	55
BAB 5 PENUTUP	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN 1 KURVA S	xix
LAMPIRAN 2 <i>MASTER SCHEDULE</i> PROYEK	xxi
LAMPIRAN 3 <i>CRITICAL PATH METHOD</i> (CPM) SEGMENT 2 BARAT SPAN P4–P5	xxviii
LAMPIRAN 4 TABEL HASIL PERHITUNGAN	xxxii
LAMPIRAN 5 BERKAS SIDANG DAN TUGAS AKHIR.....	xlvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Sasaran Proyek dan Tiga Kendalan.....	7
Gambar 2.2. Contoh Kurva S.....	9
Gambar 2.3. Contoh <i>Bar Chart</i>	11
Gambar 3.1. Pemodelan Jembatan Cisadane PIK 2 Extension.....	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian	27
Gambar 4.1. Grafik Rekapitulasi Nilai BCWS	29
Gambar 4.2. Grafik Rekapitulasi Nilai BCWP	30
Gambar 4.3. Grafik Rekapitulasi Nilai ACWP	31
Gambar 4.4. Grafik Rekapitulasi Nilai CV	31
Gambar 4.5. Grafik Rekapitulasi Nilai SV	32
Gambar 4.6. Grafik Rekapitulasi Nilai CPI	33
Gambar 4.7. Grafik Rekapitulasi Nilai SPI.....	34
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan BCWS, BCWP, dan ACWP	34
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan CV dan SV	35
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan CV dan SV	37
Gambar 4.11. Grafik Hasil Komponen Perhitungan ESM.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1. Kombinasi Hasil Analisa Varian Terpadu	14
Tabel 2.2. Perbandingan Antara EVM dan ESM.....	18
Tabel 4.1. Perbandingan CV dan SV	36
Tabel 4.2. Perbandingan CPI dan SPI.....	38
Tabel 4.3. Rekapitulasi Nilai PV dan EV Proyek	40
Tabel 4.4. Perhitungan <i>Earned Schedule</i>	41
Tabel 4.5. Perhitungan S(v) dan SPI(t)	42
Tabel 4.6. Format Tabel Analisa <i>What-If</i>	48
Tabel 4.7. Keterangan per Kolom Tabel Analisa <i>What-If</i>	49
Tabel 4.8. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan A	50
Tabel 4.9. Analisa <i>What-If</i> pada Keterlambatan Pekerjaan B.....	51
Tabel 4.10. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan C.....	53
Tabel 4.11. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan D	54
Tabel 4.12. Rekapitulasi Penambahan Pekerja (Δn) dan Jam Kerja (ΔH).....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1.1. Kurva S	xx
Lampiran 2.1. <i>Summary Master Schedule</i>	xxii
Lampiran 2.2. <i>Critical Path Master Schedule</i>	xxiii
Lampiran 3.1. CPM Segmen 2 Barat Span P4–P5at.....	xxix
Lampiran 3.2. <i>Bar Chart</i> Segmen 2 Barat Span P4–P5 Span.....	xxx
Lampiran 4.1. Rekapitulasi Hasil BCWS	xxxii
Lampiran 4.2. Rekapitulasi Hasil BCWP	xxxiii
Lampiran 4.3. Rekapitulasi Hasil ACWP	xxxiv
Lampiran 4.4. Rekapitulasi Hasil CV	xxxv
Lampiran 4.5. Rekapitulasi Hasil SV.....	xxxvi
Lampiran 4.6. Rekapitulasi Hasil CPI.....	xxxvii
Lampiran 4.7. Rekapitulasi Hasil SPI.....	xxxviii
Lampiran 4.8. Perhitungan <i>Earned Schedule</i>	xxxix
Lampiran 4.9. Perhitungan SV(t) dan SPI(t).....	xl
Lampiran 4.10. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan A.....	xli
Lampiran 4.11. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan B.....	xlii
Lampiran 4.12. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan C.....	xliii
Lampiran 4.13. Analisa <i>What-If</i> Keterlambatan pada Pekerjaan D.....	xliv
Lampiran 4.14. Rekapitulasi Penambahan Pekerja (Δn) dan Jam Kerja (ΔH)	xlv
Lampiran 5.1. Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	xlvii
Lampiran 5.2. Hasil Seminar Sidang Sarjana	xlix
Lampiran 5.3. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir.....	li
Lampiran 5.4. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir.....	lii

EVALUASI WAKTU PROYEK DENGAN *EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM)* DAN *EARNED SCHEDULE MANAGEMENT (ESM)* SERTA ANALISIS PERCEPATAN DENGAN METODE *WHAT-IF*

Fitria Putri Lintang Sari¹⁾, Mona Foralisa Toyfur²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: lintaaangsr412@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: monatoyfur@gmail.com

Abstrak

Proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension* merupakan proyek jembatan yang menghubungkan jalan akses arteri utama di area PIK 2 *Extension*, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Proyek ini memiliki kendala akses wilayah bagian barat yang sulit dan seringkali dilanda cuaca buruk yang membuat proses konstruksi terhambat dan menyebabkan keterlambatan. Pelaksanaan proyek infrastruktur jalan dan jembatan tidak boleh terlambat karena berperan dalam konektivitas antarwilayah sehingga penting untuk dievaluasi. Penelitian ini menggunakan *Earned Value Management (EVM)* dan *Earned Schedule Management (ESM)* untuk mengetahui kapan terjadi keterlambatan dan sebesar apa keterlambatan akan terjadi. Kemudian dilanjutkan dengan percepatan pekerjaan pengikut dengan analisis *What-If* sebagai solusi keterlambatan. Analisa *What-If* akan dilakukan berdasarkan hasil dari analisa EVM dan ESM yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Alternatif dari keterlambatan yang akan ditawarkan dalam penelitian ini adalah penambahan jam kerja dan penambahan jumlah pekerja. Data yang diolah didapat dari kontraktor berupa Kurva S dan *Master Schedule* Proyek. Berdasarkan analisa EVM dan ESM, proyek akan mengalami keterlambatan pada bulan ke-18, 19, dan 20 dengan besar keterlambatan yang terjadi sebanyak 5,937 bulan (26,9863%) pada bulan ke-18, sebanyak 5,405 bulan (24,5681%) pada bulan ke-19, dan sebanyak 5,034 bulan (22,8818%) pada bulan ke-20. Penelitian difokuskan untuk menganalisa solusi keterlambatan *What-If* pada pekerjaan segmen 2 barat span P4–P5 yang dikerjakan pada bulan ke-18. Dalam mengejar keterlambatan, diperlukan penambahan pekerja pada *successor B* sebanyak 12 orang atau penambahan jam kerja sebanyak 4 jam. *Successor C* tidak memenuhi untuk dilakukan percepatan akibat keterlambatan pada pekerjaan B. *Successor D* tidak perlu ditambahkan dilakukan percepatan. Sementara itu, *successor E* memerlukan penambahan 4 orang pekerja atau 4 jam jam kerja untuk mengatasi keterlambatan pada pekerjaan D. Didapatkan hasil bahwa percepatan akan lebih efektif apabila dilakukan dengan penambahan jam kerja daripada penambahan jumlah pekerja. **Kata kunci:** Jembatan, Keterlambatan, EVM dan ESM, *What-If*, Percepatan Proyek

Palembang, Januari 2024

Diperiksa dan Disetujui oleh
Dosen Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Dr. Ir. Sa'oma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

xi

xi

PROJECT TIME EVALUATION USING EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) AND EARNED SCHEDULE MANAGEMENT (ESM) WITH ACCELERATION ANALYSIS USING THE WHAT-IF METHOD

Fitria Putri Lintang Sari¹⁾, Mona Foralisa Toryfur²⁾

¹⁾ Student of Civil Engineering and Planning Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
E-mail: lintaaangsr412@gmail.com

²⁾ Lecturer in the Department of Civil Engineering and Planning, Faculty of Engineering, Sriwijaya University
E-mail: monatoyfur@gmail.com

Abstract

The Cisadane PIK 2 Extension Bridge Project is a bridge project that connects the main arterial access road in the PIK 2 Extension area, Tangerang Regency, Banten Province. This project has difficult access problems in the western region and is often hit by bad weather which hampers the construction process and causes delays. Implementation of road and bridge infrastructure projects should not be late because they play a role in inter-regional connectivity so it is important to evaluate them. This research uses Earned Value Management (EVM) and Earned Schedule Management (ESM) to find out when delays occur and how big the delays will occur. Then proceed with accelerating the work of followers with What-If analysis as a solution to delays. What-If analysis will be carried out based on the results of the EVM and ESM analysis which are expressed in percentage form. Alternatives to delays that will be offered in this research are increasing working hours and increasing the number of workers. The processed data is obtained from the contractor in the form of an S Curve and Project Master Schedule. Based on EVM and ESM analysis, the project will experience delays in the 18th, 19th and 20th months with delays occurring as much as 5,937 months (26,9863%) in the 18th month, 5,405 months (24,5681%) in the 19th month, and 5,034 months (22,8818%) in the 20th month. The research focused on analyzing the What-If delay solution for work on segment 2 west of the P4-P5 span which was carried out in the 18th month. In order to catch up on delays, it is necessary to add 12 additional workers to successor B or increase working hours by 4 hours. Successor C is not eligible for acceleration due to delays in work B. Successor D does not need to be added for acceleration. Meanwhile, successor E requires an additional 4 workers or 4 hours of working hours to overcome delays on work D. The results show that acceleration will be more effective if it is done by increasing working hours rather than increasing the number of workers.

Key words: Bridges, Delays, EVM and ESM, What-If, Acceleration Project

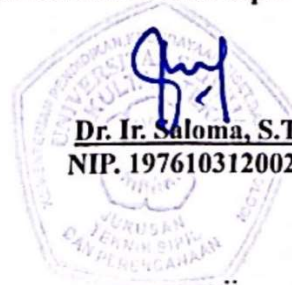
Palembang, Januari 2024

**Diperiksa dan Disetujui oleh
Dosen Pembimbing Utama,**



Dr. Ir. Mona Foralisa Toryfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

RINGKASAN

EVALUASI WAKTU PROYEK DENGAN *EARNED VALUE MANAGEMENT* (EVM) DAN *EARNED SCHEDULE MANAGEMENT* (ESM) SERTA ANALISIS PERCEPATAN DENGAN METODE *WHAT-IF*

Karya tulis ilmiah berupa tugas akhir, 21 Desember 2023

Fitria Putri Lintang Sari; Dibimbing oleh Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

lii+ 61 halaman, 16 gambar, 14 tabel, dan 23 lampiran

Proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension* merupakan proyek jembatan yang menghubungkan jalan akses arteri utama di area PIK 2 *Extension*, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Proyek ini memiliki kendala akses wilayah bagian barat yang sulit dan seringkali dilanda cuaca buruk yang membuat proses konstruksi terhambat dan menyebabkan keterlambatan. Pelaksanaan proyek infrastruktur jalan dan jembatan tidak boleh terlambat karena berperan dalam konektivitas antarwilayah sehingga penting untuk dievaluasi. Penelitian ini menggunakan *Earned Value Management* (EVM) dan *Earned Schedule Management* (ESM) untuk mengetahui kapan terjadi keterlambatan dan sebesar apa keterlambatan akan terjadi. Kemudian dilanjutkan dengan percepatan pekerjaan pengikut dengan analisis *What-If* sebagai solusi keterlambatan. Analisa *What-If* akan dilakukan berdasarkan hasil dari analisa EVM dan ESM yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Alternatif dari keterlambatan yang akan ditawarkan dalam penelitian ini adalah penambahan jam kerja dan penambahan jumlah pekerja. Data yang diolah didapat dari kontraktor berupa Kurva S dan *Master Schedule* Proyek. Berdasarkan analisa EVM dan ESM, proyek akan mengalami keterlambatan pada bulan ke-18, 19, dan 20 dengan besar keterlambatan yang terjadi sebanyak 5,937 bulan (26,9863%) pada bulan ke-18, sebanyak 5,405 bulan (24,5681%) pada bulan ke-19, dan sebanyak 5,034 bulan (22,8818%) pada bulan ke-20. Penelitian difokuskan untuk menganalisa solusi keterlambatan *What-If* pada pekerjaan segmen 2 barat span P4–P5 yang dikerjakan pada bulan ke-18. Dalam mengejar keterlambatan, diperlukan penambahan pekerja pada *successor* B sebanyak 12 orang atau penambahan jam kerja sebanyak 4 jam. *Successor* C tidak memenuhi untuk dilakukan percepatan akibat keterlambatan pada pekerjaan B. *Successor* D tidak perlu ditambahkan dilakukan percepatan. Sementara itu, *successor* E memerlukan penambahan 4 orang pekerja atau 4 jam jam kerja untuk mengatasi keterlambatan pada pekerjaan D. Didapatkan hasil bahwa percepatan akan lebih efektif apabila dilakukan dengan penambahan jam kerja daripada penambahan jumlah pekerja.

Kata kunci: Jembatan, Keterlambatan, EVM dan ESM, *What-If*, Percepatan Proyek

SUMMARY

PROJECT TIME EVALUATION USING EARNED VALUE MANAGEMENT (EVM) AND EARNED SCHEDULE MANAGEMENT (ESM) WITH ACCELERATION ANALYSIS USING THE WHAT-IF METHOD

Scientific papers in the form of Final Projects, 21th December 2023

Fitria Putri Lintang Sari; Guide by Advisor Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

lii+ 61 pages, 16 pictures, 14 tables, and 23 attachments

The Cisadane PIK 2 Extension Bridge Project is a bridge project that connects the main arterial access road in the PIK 2 Extension area, Tangerang Regency, Banten Province. This project has difficult access problems in the western region and is often hit by bad weather which hampers the construction process and causes delays. Implementation of road and bridge infrastructure projects should not be late because they play a role in inter-regional connectivity so it is important to evaluate them. This research uses Earned Value Management (EVM) and Earned Schedule Management (ESM) to find out when delays occur and how big the delays will occur. Then proceed with accelerating the work of followers with What-If analysis as a solution to delays. What-If analysis will be carried out based on the results of the EVM and ESM analysis which are expressed in percentage form. Alternatives to delays that will be offered in this research are increasing working hours and increasing the number of workers. The processed data is obtained from the contractor in the form of an S Curve and Project Master Schedule. Based on EVM and ESM analysis, the project will experience delays in the 18th, 19th and 20th months with delays occurring as much as 5,937 months (26,9863%) in the 18th month, 5,405 months (24,5681%) in the 19th month, and 5,034 months (22,8818%) in the 20th month. The research focused on analyzing the What-If delay solution for work on segment 2 west of the P4–P5 span which was carried out in the 18th month. In order to catch up on delays, it is necessary to add 12 additional workers to successor B or increase working hours by 4 hours. Successor C is not eligible for acceleration due to delays in work B. Successor D does not need to be added for acceleration. Meanwhile, successor E requires an additional 4 workers or 4 hours of working hours to overcome delays on work D. The results show that acceleration will be more effective if it is done by increasing working hours rather than increasing the number of workers.

Key words: Bridges, Delays, EVM and ESM, What-If, Acceleration Project

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fitria Putri Lintang Sari
Nim : 03011282025075
Judul : Evaluasi Waktu Proyek dengan *Earned Value Management* (EVM) dan *Earned Schedule Management* (ESM) serta Analisis Percepatan dengan Metode *What-If*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Desember 2023
Yang membuat pernyataan,



FITRIA PUTRI LINTANG SARI
NIM. 03011282025075

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah ini berupa Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Waktu Proyek dengan *Earned Value Management* (EVM) dan *Earned Schedule Management* (ESM) serta Analisis Percepatan dengan Metode *What-If*” yang disusun oleh Fitria Putri Lintang Sari, NIM. 03011282025075 telah dipertahankan di depan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Desember 2023.

Palembang, 21 Desember 2023

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir :

Ketua:

1. Dr. Ir. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

()

Anggota:

2. Ir. Ika Juliantina, M.S.
NIP. 196007011987102001

()

Mengetahui,

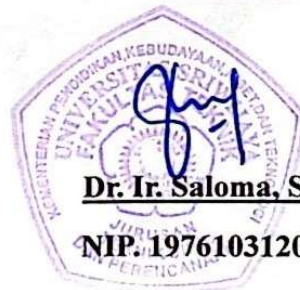
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.

NIP. 196706151995121002

Ketua Jurusan Teknik
Sipil dan Perencanaan



Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitria Putri Lintang Sari

NIM : 03011282025075

Judul : Evaluasi Waktu Proyek dengan *Earned Value Management* (EVM) dan *Earned Schedule Management* (ESM) serta Analisis Percepatan dengan Metode *What-If*

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Desember 2023



Fitria Putri Lintang Sari
NIM. 03011282025075

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Fitria Putri Lintang Sari
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 4 Desember 2002
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Nomor HP : 081930774040
E-mail : Lintaaangsr412@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDI Excellent Bukittinggi			SD	2008-2014
SMP LTI IGM Palembang			SMP	2014-2017
SMAN Plus 17 Palembang		MIPA	SMA	2017-2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2020-2024

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Fitria Putri Lintang Sari

NIM. 03011282025075

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada pelaksanaannya, tak jarang suatu proyek mengalami hambatan sehingga berakibat pada keterlambatan penyelesaian, bahkan bisa sampai terhenti pelaksanaannya. Keterlambatan proyek pasti akan menyebabkan kerugian bagi berbagai pihak. Baik itu *owner* maupun kontraktor dan/atau konsultan. Pengendalian proyek perlu dilakukan agar penyimpangan yang terjadi dapat segera diatasi. Dengan melakukan pengendalian, diharapkan proyek mampu selesai tepat waktu dengan hasil yang sesuai dengan mutu perencanaan. Inilah yang dikatakan keberhasilan dalam manajemen suatu proyek.

Biaya, waktu, dan mutu adalah tiga komponen penting yang menentukan keberhasilan suatu proyek. Ketiganya saling berhubungan antar satu sama lain sehingga ketiganya harus diolah dengan sebaik mungkin agar dapat memperoleh keuntungan dan kesuksesan sesuai rencana. Berbicara tentang keberhasilan proyek, proyek tak lepas dari rangkaian kegiatan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan (Satrio, 2020). Evaluasi efisiensi, produktivitas, dan kualitas kinerja proyek diperlukan untuk mencapai keberhasilan tersebut. Dalam mewujudkan keberhasilan tersebut perlu dilakukan evaluasi terhadap efisiensi, produktivitas, dan kualitas kinerja proyek.

Earned Value Management (EVM) merupakan salah satu metode untuk mengetahui efektivitas kinerja suatu proyek. Dari EVM dapat diramalkan apakah suatu proyek akan berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Berdasarkan Ibrahim dalam Satrio (2020), prakiraan mengenai biaya dan jadwal proyek memang belum dapat memberikan angka yang sangat tepat, tetapi tetap sangat diperlukan sebagai *early warning* dan pertimbangan dalam mengambil tindakan preventif terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan, misalnya seperti keterlambatan di masa yang akan datang. Keterlambatan suatu pekerjaan akan menghambat pekerjaan pengikutnya (*successor*). Apabila keterlambatan terjadi pada pekerjaan kritis, maka pengaruhnya akan sangat terasa terhadap kelangsungan proyek karena pekerjaan pada lintasan kritis yang paling banyak memakan waktu (nilai *total float* nol).

Selain metode EVM, terdapat pula metode lain yaitu *Earned Schedule Management* (ESM). Dimana metode ini merupakan hasil pengembangan dari yang EVM. ESM lebih *simple* untuk digunakan daripada EVM yang kompleks karena menggunakan parameter biaya. Tidak seperti EVM, evaluasi waktu proyek akan lebih mudah karena sudah menggunakan parameter waktu langsung (Tangtobing dan Waty, 2023) sehingga metode ini lebih disarankan untuk mengevaluasi waktu dari suatu proyek karena *output* hasilnya yang jauh lebih akurat (Lipke, 2014).

Menurut Grigg dalam Syukri (2015), infrastruktur diklasifikasikan menjadi 6 kategori besar, salah satunya adalah kelompok jalan (jalan, jalan raya, dan jembatan). Proyek infrastruktur jalan sendiri merupakan jenis proyek yang penting karena berdampak dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional dan memenuhi konektivitas antar wilayah, baik itu selama proyek berlangsung maupun setelah proyek selesai. Urgensi ini membuat proyek pelaksanaan proyek infrastruktur tidak boleh terlambat.

Proyek pembangunan Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension* di kabupaten Tangerang, Banten merupakan proyek infrastruktur jembatan yang menghubungkan jalan akses arteri utama di area PIK 2 *Extension*, antara area timur dan barat PIK 2 *Extension*. Keduanya dipisahkan oleh aliran Sungai Cisadane yang bermuara ke Pantai Utara Jakarta, Pulau Jawa. Perluasan wilayah dari PIK 2 ke PIK 2 *Extension* dilakukan untuk menunjang pengembangan bisnis Agung Sedayu Group. Dimana perluasan ini berdampak besar pada pengembangan kawasan perumahan dan memengaruhi motor penggerak perekonomian negara. Dalam pelaksanaannya, proyek ini sudah mengalami dua kali adendum. Adendum pertama pada bulan Oktober 2022 dan adendum kedua pada bulan Januari 2023. Diketahui proyek ini memiliki kendala akses wilayah bagian barat yang sulit. Selain itu, cuaca yang tidak mendukung karena sering kali dilanda hujan membuat proses konstruksi terhambat dan menyebabkan keterlambatan.

Diperlukan pengendalian agar dapat mengurangi dampak dari keterlambatan dan agar proses pengerjaan proyek dapat kembali normal sesuai rencana. Salah satu cara mengantisipasi keterlambatan kegiatan konstruksi adalah dengan menganalisa jaringan kerja pada penjadwalan proyek. Lalu dilakukan analisa *What-If* pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan beserta pekerjaan pengikutnya.

Percepatan dapat dilakukan dengan penambahan jumlah pekerja, penambahan jam kerja, atau opsi lainnya. Kemudian, hasil analisis ini akan memberikan pertimbangan dalam mengambil keputusan dalam mempercepat proses konstruksi. Analisis *What-If* merupakan salah satu model Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sangat mudah dan cepat untuk dilakukan sehingga dengan keadaan genting di lapangan (Kumalasari, 2008).

Pada penelitian ini, pertama-tama akan dianalisis efektivitas waktu dan biaya proyek dengan metode EVM dan ESM. Kedua metode tersebut digunakan secara bersamaan guna untuk menguji dan dapat membandingkan hasil evaluasi di antara keduanya. Apabila hasil dari metode EVM dan ESM dinyatakan bahwa proyek akan mengalami keterlambatan, maka akan dilakukan analisa percepatan dengan metode *What-If* untuk menentukan jenis percepatan apa yang cocok dalam mengatasi pekerjaan yang mengalami keterlambatan. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis percepatan, yaitu dengan penambahan jumlah pekerja dan penambahan jam kerja. Deviasi keterlambatan yang terjadi dinyatakan dalam persen dan didapat dari hasil analisa EVM dan ESM.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan demikian, rumusan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension* akan mengalami keterlambatan dalam proses pengerjaannya dan seberapa besar keterlambatan akan terjadi?
2. Berapa jumlah penambahan pekerja dan penambahan jam kerja yang perlu dilakukan agar proyek kembali normal bila terjadi keterlambatan pada proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension*?
3. Apakah lebih efektif percepatan dengan penambahan pekerja atau penambahan jam kerja pada proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, berikut adalah tujuan dari penelitian tugas akhir ini:

1. Menganalisis kemungkinan terjadinya keterlambatan pada proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension*.
2. Menganalisis jumlah penambahan pekerja dan penambahan jam kerja yang perlu dilakukan agar proyek kembali normal bila terjadi keterlambatan pada proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension*.
3. Menentukan solusi percepatan yang efektif antara penambahan pekerja atau penambahan jam kerja pada proyek Jembatan Cisadane PIK 2 *Extension*.

1.4. Batasan Masalah

Berikut adalah beberapa batasan permasalahan yang membatasi penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Identifikasi masalah dan studi literatur dilakukan pada bulan Februari hingga Juli 2023.
2. Seluruh data yang digunakan dalam analisa EVM, ESM, dan *What-If* adalah data sekunder yang diperoleh dari kontraktor PT Wijaya Karya.
3. Tidak menggunakan *actual cost* yang sesungguhnya pada analisa EVM akibat adanya keterbatasan data sehingga *actual cost* per bulannya dianggap 0,9 dari biaya kontrak dengan anggapan keuntungan sebesar 10% (Satrio, 2020).
4. Evaluasi EVM dilakukan pada seluruh pekerjaan proyek setelah ditetapkannya addendum 1 dan addendum 2.
5. Analisa *What-If* dilakukan bila didapat keterlambatan pada hasil evaluasi EVM dan ESM, kemudian analisa hanya dilakukan hanya pada pekerjaan yang mengalami keterlambatan.
6. Solusi percepatan dari analisis *What-If* berupa penambahan jumlah pekerja dan penambahan waktu kerja.
7. Deviasi keterlambatan disajikan dalam persentase dan persentase tersebut didapat dari hasil analisis evaluasi waktu dari EVM dan ESM.
8. Jam kerja per harinya adalah 9 jam, dengan 1 jam istirahat.

9. Maksimum penambahan waktu kerja per hari (H_{opt}) pada *successor* adalah 4 jam (UU Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan).
10. Penelitian ini belum menentukan batas maksimum dari penambahan jumlah pekerja (n_{opt}) yang dapat dipakai dalam melakukan percepatan *successor*.

1.5. Rencana Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir terdiri dari lima bab, di antaranya adalah sebagai berikut:

BAB 1 Pendahuluan

Bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan batasan penelitian. Bab ini disusun secara sistematis untuk memberi gambaran keseluruhan isi karya.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan pustaka berisi berbagai referensi yang digunakan dalam penelitian. Dimana mencakup teori-teori yang digunakan dan dasar-dasar perhitungan.

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bab metodologi penelitian berisi langkah sistematis yang dijadikan metode dalam penelitian sejak awal hingga akhir penelitian.

BAB 4 Analisis dan Pembahasan

Bab analisis dan pembahasan mencakup hasil perhitungan yang kemudian akan dibahas. Dalam penelitian ini akan dilakukan analisa *Earned Value Management* (EVM), *Earned Schedule Management* (ESM), dan analisa percepatan pekerjaan *successor* dengan metode *What-If*.

BAB 5 Penutup

Bab penutup mencakup penarikan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dibahas. Selain itu, penutup berisi saran yang ditujukan untuk penyempurnaan pada pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, J., Suhelmidawati, E., Alexander, H., Natalia, M., Misriani, M., dan Hanika, R. N. (2020). Analisa Kinerja Proyek Menggunakan Metoda *Earned Value Management* dan Pengendalian dengan Metoda *Time Cost Trade Off* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jembatan Silaosinan Kabupaten Mentawai). *Jurnal Teknik Sipil ITP*. 7(2):85–95.
- Azwar, A. A. (2021). Analisis Pengendalian Biaya dan Waktu Menggunakan Metode Earned Value Concept Dan Earned Schedule. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Fahirah, F. (2013). Identifikasi Kelemahan Metode Earned Value pada Pengukuran Kinerja Biaya dan Waktu Proyek Konstruksi. *Jurnal INFRASTRUKTUR*. 3(2):65–70.
- Husen, Abrar. (2011). *Manajemen Proyek*, Yogyakarta: Andi.
- Kerzner, H. (2013). *Project Management; A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. New York: Wiley.
- Kusumawardhani, M. D. P. dan Chaullah, A. (2021). Tutorial Pengendalian Waktu dan Biaya Proyek Menggunakan Metode Earned Value. *Pengganti Laporan Kerja Praktik*. Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh November.
- Laksana, B. I. (2017). Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Untuk Mengoptimalkan Waktu dan Biaya Pekerjaan Proyek Pada Pembangunan Gedung Pengairan Universitas Brawijaya. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- Lipke, W. (2014). Introduction to Earned Schedule (Second Edition). *PM World Journal*. 3(11) :1–11.
- Musra, A. (2014). Faktor-faktor Penentu Keterlambatan *Pembangunan Jalan Lingkar Utara Kota Solok*. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*. 10(1): 70-82.
- Petra, D., Mulyani, E., dan Arpan, B. (2017). Mengantisipasi Keterlambatan dan Solusi Percepatan dengan Analisis “What If”. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*. 4(4):1–11.
- Rani, H. A. (2016). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sahid, M. N. (2017). *Teknik Pelaksanaan Konstruksi Bangunan*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.

- Satrio, N. B. (2020). Evaluasi Waktu dan Biaya Menggunakan Metode Earned Value Pada Proyek Pelebaran Jembatan Sail Ruas Jalan Pekanbaru. *Skripsi*. Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Sugiarto, T. Winarto, T. J., Limanto, S. (2021). Analisis Durasi Proyek X dengan Metode Earned Schedule. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik*. 10(1):82–89.
- Sugiyanto, A. dan Gondokusumo, O. (2020). Perbandingan Metode Earned Value, Earned Schedule, dan Kalman Filter Earned Value untuk Prediksi Durasi Proyek. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*. 3(1):155–166.
- Susila, H. dan Azis, M. A. (2013). Kajian Penerapan Time Management pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Surakarta. *Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur UTP*. 14(18).
- Syuktri, M. R. (2015). Pemetaan Sebaran Infrastruktur Jalan Dan Telekomunikasi Kota Gorontalo. – *Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi (Radial)*. 3(1):1–4.
- Tangtobing, R. F. F. dan 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.
- Vanhoucke, M., Andrade, P., Salvaterra, F., dan Batselier, J. (2015). Introduction to Earned Duration. *The Quarterly Magazine of the College of Performance Management*. 1(1):15–27.
- Wohon, F. Y., Mandagi, R. J. M., Pratisis, P. A. K. (2015). Analisa Pengaruh Percepatan Durasi pada Biaya Proyek Menggunakan Program Microsoft Project 2013 (Studi Kasus: Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan). *Jurnal Sipil Statik*. 3(2):141–150.