

NO. 60/TA/D3-KS/2026

**ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA BERBASIS *EARNED VALUE*
MANAGEMENT (EVM) PEKERJAAN *PILE CAP* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-NYIA KULON
PROGO SEKSI II PAKET 2.1**

**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**



Disusun Oleh:

Amelia Maharani

NIM.2201321071

Dosen Pembimbing:

Sidiq Wacono, S.T., M.T.

NIP 196401071988031001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul :

ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT* (EVM) PEKERJAAN *PILE CAP* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-NYIA KULON PROGO SEKSI II PAKET 2.1

yang disusun oleh **Amelia Maharani (2201321071)** telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Sidiq Wacono, S.T., M.T.

NIP. 196401071988031001



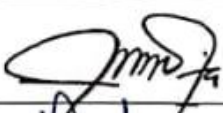
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

ANALISIS KINERJA WAKTU DAN BIAYA BERBASIS *EARNED VALUE MANAGEMENT* (EVM) PEKERJAAN *PILE CAP* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL SOLO-YOGYAKARTA-NYIA KULON PROGO SEKSI II PAKET 2.1 yang disusun oleh **Amelia Maharani (2201321071)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 1 Juli 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	I Ketut Sucita, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 197202161998031003	
Anggota	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T. NIP. 199005192020122015	
Anggota	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP. 196703081990032001	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta


Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Amelia Maharani

NIM : 2201321071

Program Studi : Konstruksi Sipil

Alamat E-mail : amelia.maharani.ts22@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Berbasis *Earned Value Management* (EVM) Pekerjaan *Pile Cap* Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – Nyia Kulon Progo Seksi II Paket 2.1

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademik. Apabila dikemudian hari ternyata tulisan / naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan / naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 10 Juni 2026

Yang menyatakan,

Amelia Maharani

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Pekerjaan *Pile cap* Menggunakan Metode *Earned Value Management* (EVM) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1" dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D-III Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta. Selain sebagai pemenuhan persyaratan akademik, penelitian ini disusun untuk menganalisis kinerja waktu dan biaya pada pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM) sebagai salah satu metode pengendalian proyek konstruksi.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa memberikan rahmat, kesehatan, kekuatan, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dan dukungan, baik secara moral maupun material selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan, saran, serta masukan yang sangat bermanfaat selama proses penyusunan Tugas Akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Seluruh dosen Program Studi D-III Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama masa perkuliahan.
6. Pihak kontraktor dan seluruh tim Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 yang telah memberikan izin, data, serta informasi yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian.
7. Teman-teman Program Studi D-III Konstruksi Sipil dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama penyusunan Tugas Akhir.
8. Firman Deva, selaku *partner* setia penulis. Terima kasih telah berjalan bersama dalam setiap proses, memberikan semangat saat lelah, dan tetap hadir di setiap langkah hingga perjalanan ini selesai.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, menambah wawasan dalam bidang manajemen proyek konstruksi, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai penerapan metode *Earned Value* Management (EVM) pada proyek konstruksi.

Depok, 10 Juni 2026

Amelia Maharani



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Perbedaan Penelitian	9
2.3 Proyek Konstruksi.....	10
2.3.1 Pekerjaan <i>Pile cap</i>	11
2.4 Manajemen Proyek Konstruksi.....	12
2.5 Pengendalian Biaya Proyek.....	12
2.5.1 Prinsip Dasar Pengendalian Biaya	13
2.5.2 Komponen Pengendalian Biaya	13
2.5.3 Penyimpangan Biaya dalam Proyek Konstruksi	14
2.6 Pengendalian Waktu Proyek.....	15
2.6.1 Konsep Manajemen Waktu Proyek	15
2.6.2 Aspek – aspek Manajemen Waktu Proyek	17
2.7 Keterlambatan Waktu Proyek.....	20
2.7.1 Jenis – Jenis Keterlambatan	21
2.7.2 Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan	22
2.7.3 Dampak Keterlambatan Proyek	23
2.8 <i>Earned Value Management (EVM)</i>	23
2.8.1 Pengertian <i>Earned Value Management</i>	23

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.8.2	Parameter Dasar <i>Earned Value Management</i>	24
2.8.3	Varian Biaya dan Varian Jadwal dalam EVM	26
2.8.4	Indeks Produktivitas dan Kinerja	29
2.8.5	Perkiraan Biaya Penyelesaian Proyek	32
2.8.6	Perkiraan Waktu Penyelesaian Proyek	34
BAB III METODE PEMBAHASAN		36
3.1	Jadwal Pelaksanaan	36
3.2	Objek Lokasi Penelitian	36
3.3	Teknik Pengumpulan Data	38
3.4	Teknik Analisis Data	40
3.5	Bagan Alir Penelitian	41
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		43
4.1	TINJAUAN UMUM	43
4.2	Data Proyek	44
4.2.1	Data Umum Proyek.....	44
4.2.2	Data Pekerjaan <i>Pile cap</i>	44
4.3	PROSES PELAKSANAAN PEKERJAAN <i>PILE CAP</i> PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL.....	52
4.3.1	Sumber Daya Yang Dibutuhkan pada Pelaksanaan Pekerjaan <i>Pile cap</i>	52
4.3.2	Proses Pelaksanaan Pekerjaan <i>Pile cap</i>	55
4.4	ANALISIS KONSEP NILAI HASIL (<i>EARNED VALUE</i>)	62
4.4.1	Analisis Anggaran Biaya Realisasi Pekerjaan (<i>Actual Cost /AC</i>).....	62
4.4.2	Analisis Anggaran Biaya yang Dijadwalkan (<i>Planned Value / PV</i>)	63
4.4.3	Analisis Anggaran Biaya yang Dilaksanakan (<i>Earned Value / EV</i>)	66
4.4.3	Analisis Perbandingan EV dan PV	70
4.4.4	Analisis Perbandingan AC dan EV	71
4.4.4	Rekapitulasi AC, PV dan EV	72
4.5	ANALISIS VARIAN BIAYA (CV) DAN VARIAN JADWAL (SV)	74
4.5.1	Analisis Varian Biaya (<i>Cost Varian / CV</i>).....	74
4.5.2	Analisis Varian Jadwal (<i>Schedule Varian / SV</i>).....	78
4.5.3	Analisis Perbandingan Nilai CV dan SV	83
4.6	ANALISIS PRODUKTIVITAS DAN KINERJA	86
4.6.1	Analisis Indeks Kinerja Biaya (<i>Cost Performance Index/CPI</i>).....	86
4.6.2	Analisis Indeks Kinerja Jadwal (<i>Schedule Performance Index / SPI</i>) ...	89
4.7	ANALISIS PERKIRAAN BIAYA SELESAI PEKERJAAN <i>PILE CAP</i> ..	94



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.7.1	Analisis Perkiraan Biaya untuk Pekerjaan yang Tersisa (<i>Estimate to Complete / ETC</i>).....	94
4.7.2	Analisis Perkiraan Total Biaya Pelaksanaan Pekerjaan (<i>Estimate at Complete / EAC</i>).....	95
4.8	ANALISIS PERKIRAAN WAKTU PENYELESAIAN PEKERJAAN (<i>ESTIMATE AT COMPLETE DATE / ECD</i>).....	97
4.9	Faktor Keterlambatan Pekerjaan <i>Pile cap</i>	99
BAB V PENUTUP.....		102
5.1	Kesimpulan	102
5.2	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....		105
LAMPIRAN.....		107





DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta Pekerjaan Paket 2.1	37
Gambar 3.2 Lokasi Pembangunan Proyek Jalan Tol Solo-Jogja-Nyia Kulon Progo Seksi II Paket 2.1	37
Gambar 3.3 Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir	41
Gambar 3.4 Bagan Alir Penyusunan Tugas Akhir (Lanjutan)	42
Gambar 4.1 Persiapan Lahan	56
Gambar 4.2 Setting Out.....	57
Gambar 4.3 Galian Pekerjaan <i>Pile cap</i>	58
Gambar 4.4 Pembobokan Bored pile	58
Gambar 4.5 Pekerjaan Lean Concrete.....	59
Gambar 4.6 Pembesian <i>Pile cap</i>	60
Gambar 4.7 Pemasangan Bekisting <i>Pile cap</i>	60
Gambar 4.8 Pengecoran Pekerjaan <i>Pile cap</i>	61
Gambar 4.9 Perawatan Beton <i>Pile cap</i>	62
Gambar 4.10 Grafik PV dan EV	70
Gambar 4.11 Grafik EV & AC	71
Gambar 4.12 Grafik AC, EV, dan PV	74
Gambar 4.13 Grafik CV dan SV	84

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Analisis Varian Terpadu.....	28
Tabel 4.1 Volume Pekerjaan Galian Struktur 0 - 2 meter.....	45
Tabel 4.2 Volume Pekerjaan Galian Struktur 2 - 4 meter.....	45
Tabel 4.3 Volume Pekerjaan Galian Struktur dengan kedalaman > 4 meter.....	45
Tabel 4.4 Volume Pekerjaan Pengecoran <i>Lean concrete</i>	46
Tabel 4.5 Volume Pekerjaan Pemasangan Bekisting	46
Tabel 4.6 Volume Pekerjaan Pemasangan Tulangan.....	48
Tabel 4.7 Pekerjaan Pengecoran <i>Pile cap</i>	49
Tabel 4.8 Volume Pekerjaan Penimbunan Kembali Berbutir.....	49
Tabel 4.9 Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Pilecap.....	50
Tabel 4.10 Kurva S Pekerjaan <i>Pile cap</i>	51
Tabel 4.11 Bobot Rencana dan Realisasi	51
Tabel 4.12 Kebutuhan Pekerja Pekerjaan <i>Pile cap</i>	52
Tabel 4.13 Kebutuhan Bahan Pekerjaan <i>Pile cap</i>	53
Tabel 4.14 Kebutuhan Peralatan Pekerjaan <i>Pile cap</i>	54
Tabel 4.15 Perhitungan AC	62
Tabel 4.16 Perhitungan PV	66
Tabel 4.17 Perhitungan EV	69
Tabel 4.18 Rekap Perhitungan AC, PV, dan EV	73
Tabel 4.19 Perhitungan CV	77
Tabel 4.20 Perhitungan SV	82
Tabel 4.21 Perhitungan CPI	89
Tabel 4.22 Perhitungan SPI.....	93

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Mingguan Minggu ke - 76.....	108
Lampiran 2Laporan Mingguan Minggu ke - 77.....	108
Lampiran 3 Laporan Mingguan Minggu ke - 78.....	108
Lampiran 4 Laporan Mingguan Minggu ke - 79.....	108
Lampiran 5 Laporan Mingguan Minggu ke - 80.....	108
Lampiran 6 Laporan Mingguan Minggu ke - 81.....	109
Lampiran 7 Laporan Mingguan Minggu ke - 82.....	109
Lampiran 8 Lembar Asistensi Pembimbing.....	110
Lampiran 9 Lembar Asistensi Penguji I.....	111
Lampiran 10 Lembar Asistensi Penguji II	112
Lampiran 11 Lembar Asistensi Penguji III	113
Lampiran 12 Persetujuan Pembimbing.....	114
Lampiran 13 Persetujuan Penguji I.....	115
Lampiran 14 Persetujuan Penguji II.....	116
Lampiran 15 Persetujuan Penguji III	117

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor konstruksi merupakan salah satu sektor strategis yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi nasional serta pemerataan pembangunan infrastruktur. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), sektor konstruksi memberikan kontribusi sebesar 10,43% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia pada Triwulan IV Tahun 2024, sehingga menempatkannya sebagai salah satu sektor utama dalam perekonomian nasional. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur memiliki peran penting dalam meningkatkan konektivitas antarwilayah, memperlancar distribusi barang dan jasa, serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Salah satu proyek infrastruktur yang memiliki peran strategis adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo yang merupakan bagian dari jaringan jalan nasional untuk meningkatkan aksesibilitas antara Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta serta mendukung konektivitas menuju Bandara Internasional Yogyakarta (NYIA). Sesuai dengan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, penyelenggaraan jalan tol bertujuan meningkatkan efisiensi pelayanan distribusi barang dan jasa, mempercepat mobilitas masyarakat, serta mendukung pertumbuhan ekonomi wilayah. Dalam pelaksanaannya, proyek ini dibagi ke dalam beberapa seksi pekerjaan, salah satunya Seksi II Paket 2.1 yang meliputi pekerjaan struktur bawah, termasuk pekerjaan *Pile cap*.

Keberhasilan suatu proyek konstruksi tidak hanya ditentukan oleh kualitas hasil pekerjaan, tetapi juga oleh kemampuan manajemen proyek dalam mengendalikan waktu, biaya, mutu, dan ruang lingkup pekerjaan secara terpadu. Menurut Soeharto (1999), pengendalian proyek merupakan proses yang dilakukan secara terus-menerus untuk memastikan pelaksanaan proyek berjalan sesuai dengan rencana melalui pemantauan, evaluasi, dan tindakan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

korektif terhadap setiap penyimpangan yang terjadi. Sejalan dengan hal tersebut, Project Management Institute (PMI, 2021) menjelaskan bahwa proses *monitoring and controlling* merupakan salah satu kelompok proses penting dalam manajemen proyek yang bertujuan memastikan pencapaian sasaran proyek sesuai dengan target yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, pengendalian waktu menjadi aspek yang sangat penting, terutama pada proyek konstruksi berskala besar yang terdiri atas berbagai aktivitas dengan tingkat ketergantungan yang tinggi.

Salah satu pekerjaan yang memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan pelaksanaan proyek jalan tol adalah pekerjaan *Pile cap*. *Pile cap* merupakan elemen struktur bawah yang berfungsi menghubungkan kelompok tiang pondasi dengan kolom atau pier sehingga beban dari struktur atas dapat didistribusikan secara merata ke pondasi. Menurut Bowles (1997), *Pile cap* dirancang untuk menyatukan beberapa tiang pondasi agar bekerja sebagai satu kesatuan dalam memikul beban struktur. Karena berada pada tahapan awal pekerjaan struktur, keterlambatan penyelesaian *Pile cap* akan menghambat pelaksanaan pekerjaan berikutnya seperti kolom, pier, dan struktur atas sehingga berpotensi memengaruhi keseluruhan jadwal proyek.

Dalam praktik pelaksanaan proyek konstruksi, sering dijumpai penyimpangan antara jadwal rencana dengan realisasi pekerjaan yang disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain perubahan desain, keterlambatan pengadaan material, keterbatasan tenaga kerja dan peralatan, kondisi cuaca, serta kurang efektifnya koordinasi antarpekerjaan. Assaf dan Al-Hejji (2006) menyatakan bahwa faktor-faktor tersebut merupakan penyebab utama keterlambatan proyek konstruksi yang pada akhirnya dapat meningkatkan biaya pelaksanaan dan menurunkan kinerja proyek. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengendalian yang mampu mengevaluasi kinerja proyek secara objektif berdasarkan keterkaitan antara progres pekerjaan, waktu pelaksanaan, dan biaya yang telah dikeluarkan.

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengendalian proyek adalah *Earned Value Management* (EVM) karena mampu mengintegrasikan aspek waktu, biaya, dan progres fisik dalam satu sistem pengukuran kinerja.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menurut Fleming dan Koppelman (2016), *Earned Value Management* merupakan metode pengendalian proyek yang mengombinasikan data rencana, realisasi pekerjaan, dan biaya aktual sehingga mampu memberikan informasi mengenai kondisi proyek saat ini sekaligus memprediksi kinerja penyelesaian proyek di masa mendatang. Dalam PMBOK Guide Edisi Ketujuh (PMI, 2021), EVM dijelaskan sebagai teknik yang menggunakan parameter *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), dan *Actual Cost* (AC) untuk menghasilkan indikator kinerja seperti *Schedule Variance* (SV), *Schedule Performance Index* (SPI), *Cost Variance* (CV), dan *Cost Performance Index* (CPI) yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengendalian proyek. Keunggulan metode ini dibandingkan metode konvensional adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan informasi biaya dan waktu secara bersamaan sehingga penyimpangan pelaksanaan proyek dapat diidentifikasi lebih dini dan tindakan korektif dapat segera dilakukan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja waktu dan biaya pekerjaan *Pile cap* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM). Pemilihan objek penelitian didasarkan pada pentingnya pekerjaan *Pile cap* sebagai bagian dari struktur bawah yang memiliki tingkat ketergantungan aktivitas tinggi terhadap pekerjaan berikutnya. Selain itu, penelitian mengenai penerapan EVM pada pekerjaan *Pile cap* di proyek jalan tol masih relatif terbatas dibandingkan penelitian yang menganalisis proyek secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan penerapan metode *Earned Value Management* pada pengendalian proyek konstruksi serta menjadi masukan bagi kontraktor dan manajemen proyek dalam meningkatkan efektivitas pengendalian waktu dan biaya sehingga penyelesaian proyek dapat tercapai secara lebih efisien, tepat waktu, dan sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2

Perumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang yang dimuat, berikut beberapa permasalahan mendasar yang akan di teliti:

1. Bagaimana kinerja waktu dan biaya pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* berdasarkan metode *Earned Value Management* (EVM) ditinjau dari parameter *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC), serta indikator *Schedule Variance* (SV), *Cost Variance* (CV), *Schedule Performance Index* (SPI), dan *Cost Performance Index* (CPI)?
2. Seberapa besar tingkat penyimpangan biaya dan jadwal yang terjadi antara rencana dan realisasi pekerjaan *Pile cap* pada periode evaluasi tertentu?
3. Bagaimana proyeksi biaya dan waktu penyelesaian pekerjaan *Pile cap* berdasarkan perhitungan *Estimate at Completion* (EAC) dan *Estimate Completion Date* (ECD), serta rekomendasi pengendalian yang dapat diterapkan?

1.3

Batasan Masalah

Agar penelitian ini tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah disusun sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada analisis kinerja waktu dan biaya pekerjaan *Pile cap* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1, tanpa membahas keseluruhan lingkup pekerjaan proyek.
2. Evaluasi kinerja dilakukan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM) dengan parameter *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC), *Schedule Variance* (SV), *Cost Variance* (CV), *Schedule Performance Index* (SPI), *Cost Performance Index* (CPI), *Budget Estimate at Completion* (BEAC), dan *Estimate Completion Date* (ECD).
3. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari dokumen proyek, meliputi Rencana Anggaran Biaya (RAB), Bill of

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Quantity (BOQ), jadwal rencana, laporan progres pekerjaan, serta rekapitulasi biaya aktual selama periode pengamatan, tanpa melakukan verifikasi maupun penyusunan rincian biaya aktual.

4. Penelitian tidak membahas perubahan kontrak (variation order), klaim, eskalasi harga, analisis risiko, mutu pekerjaan, maupun faktor eksternal yang berada di luar ruang lingkup metode *Earned Value Management*.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kinerja waktu dan biaya pada pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* dengan menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM) berdasarkan parameter *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Schedule Variance* (SV), dan *Schedule Performance Index* (SPI).
2. Mengidentifikasi tingkat penyimpangan jadwal antara rencana dan realisasi pekerjaan *Pile cap* selama periode pengamatan.
3. Memberikan rekomendasi pengendalian waktu dan biaya berdasarkan hasil analisis kinerja guna meminimalkan risiko keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan proposal ini mencakup:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian terkait pengendalian waktu dan biaya pada pekerjaan *Pile cap* di Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1. Disajikan pula rumusan masalah yang berfokus pada analisis kinerja waktu menggunakan metode EVM, batasan masalah agar pembahasan terarah, tujuan penelitian, manfaat yang diharapkan, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori dan konsep yang mendukung penelitian, meliputi manajemen proyek konstruksi, pengendalian waktu proyek, konsep *Earned Value Management* (EVM), indikator kinerja waktu seperti *Schedule Variance* (SV) dan *Schedule Performance Index* (SPI), serta karakteristik pekerjaan *Pile cap*. Selain itu, dipaparkan hasil penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar perbandingan dan penguatan analisis.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mencakup lokasi proyek pada Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1, jenis dan sumber data (data rencana dan realisasi progres pekerjaan *Pile cap*), teknik pengumpulan data, serta langkah-langkah analisis kinerja waktu menggunakan pendekatan EVM. Penjabaran ini bertujuan menunjukkan prosedur ilmiah dalam memperoleh hasil evaluasi.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data perencanaan dan realisasi progres pekerjaan *Pile cap*, kemudian dilakukan perhitungan indikator EVM seperti *Planned Value* (PV), *Earned Value* (EV), *Actual Cost* (AC), *Schedule Variance* (SV), dan *Schedule Performance Index* (SPI). Hasil perhitungan dianalisis untuk menilai kinerja waktu proyek, termasuk identifikasi keterlambatan atau percepatan pekerjaan. Penyajian data dilengkapi tabel dan grafik untuk mempermudah pemahaman.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis kinerja waktu pekerjaan *Pile cap* dengan metode EVM, serta saran yang dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan efektivitas pengendalian waktu pada proyek konstruksi sejenis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai kinerja waktu dan biaya pada pekerjaan *Pile cap* Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo–Yogyakarta–NYIA Kulon Progo Seksi II Paket 2.1 menggunakan metode *Earned Value Management* (EVM), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis Kinerja Waktu dan Biaya Pekerjaan *Pile cap* Menggunakan Metode *Earned Value Management* (EVM)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kinerja waktu dan biaya pekerjaan *Pile cap* memiliki kondisi yang berbeda. Dari aspek biaya, proyek masih berada pada kondisi yang relatif efisien. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Cost Variance* (CV) sebesar Rp409.397.360,51 yang bernilai positif dan nilai *Cost Performance Index* (CPI) sebesar 1,09 yang lebih besar dari satu. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa biaya aktual yang dikeluarkan masih lebih rendah dibandingkan nilai pekerjaan yang berhasil dicapai.

Sementara itu, dari aspek waktu, pelaksanaan pekerjaan *Pile cap* menunjukkan kinerja yang kurang baik. Pada akhir periode pengamatan diperoleh nilai *Schedule Variance* (SV) sebesar -Rp6.049.213.928,30 dan nilai *Schedule Performance Index* (SPI) sebesar 0,45. Nilai tersebut menunjukkan bahwa progres aktual pekerjaan belum mampu mencapai target yang telah ditetapkan dalam jadwal rencana proyek. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proyek mengalami keterlambatan dari sisi waktu pelaksanaan, meskipun penggunaan biaya masih tergolong efisien.

2. Tingkat Penyimpangan Jadwal antara Rencana dan Realisasi Pekerjaan

Berdasarkan hasil perbandingan antara *Planned Value* (PV) dan *Earned Value* (EV), diketahui bahwa selama periode pengamatan nilai

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

EV selalu berada di bawah nilai PV. Pada minggu ke-82, nilai PV tercatat sebesar Rp11.059.277.736,29, sedangkan nilai EV sebesar Rp5.010.063.807,99. Perbedaan tersebut menunjukkan adanya penyimpangan jadwal yang cukup signifikan antara rencana dan realisasi pekerjaan.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa capaian pekerjaan aktual hingga akhir periode pengamatan baru mencapai sekitar 43,92% dari total pekerjaan yang direncanakan. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa laju pelaksanaan pekerjaan tidak mampu mengikuti target progres yang telah ditetapkan sehingga menyebabkan akumulasi keterlambatan selama pelaksanaan proyek. Temuan ini diperkuat oleh nilai SPI yang berada di bawah satu dan nilai SV yang bernilai negatif selama periode evaluasi.

3. Rekomendasi Pengendalian Waktu dan Biaya

Berdasarkan hasil analisis kinerja proyek, upaya pengendalian yang perlu dilakukan lebih difokuskan pada aspek waktu pelaksanaan karena kondisi biaya proyek masih menunjukkan tingkat efisiensi yang baik. Beberapa langkah yang dapat diterapkan antara lain peningkatan koordinasi antar pihak yang terlibat dalam proyek, optimalisasi pemanfaatan tenaga kerja dan peralatan, percepatan proses inspeksi pekerjaan, serta penyusunan jadwal kerja yang lebih adaptif terhadap kondisi lapangan.

Selain itu, pengawasan terhadap pekerjaan yang berada pada jalur kritis perlu ditingkatkan agar keterlambatan tidak semakin berkembang pada periode berikutnya. Pengendalian progres secara berkala menggunakan metode *Earned Value Management* juga perlu dilakukan untuk memantau pencapaian pekerjaan dan mengambil tindakan korektif secara lebih cepat apabila terjadi penyimpangan terhadap jadwal maupun biaya proyek.

Dengan menerapkan langkah-langkah pengendalian tersebut, risiko keterlambatan penyelesaian pekerjaan dapat diminimalkan tanpa mengurangi efisiensi biaya yang telah dicapai selama pelaksanaan proyek.

5.2

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pihak kontraktor perlu meningkatkan pengendalian jadwal pelaksanaan pekerjaan, khususnya pada pekerjaan yang memiliki pengaruh besar terhadap progres proyek, seperti pekerjaan galian, pembesian, dan pengecoran *Pile cap*. Pengendalian yang dilakukan secara berkala diharapkan dapat mengurangi potensi keterlambatan dan menjaga kesesuaian antara progres aktual dengan jadwal rencana.
2. Koordinasi antara kontraktor, konsultan pengawas, dan pihak terkait perlu ditingkatkan, terutama dalam proses inspeksi pekerjaan, persetujuan pelaksanaan, serta penyelesaian kendala teknis di lapangan. Koordinasi yang baik dapat mempercepat pengambilan keputusan sehingga pekerjaan tidak mengalami penundaan yang berdampak pada keterlambatan proyek.
3. Metode *Earned Value Management* (EVM) disarankan untuk diterapkan secara berkelanjutan sebagai alat pengendalian proyek, karena mampu memberikan informasi mengenai kinerja biaya dan waktu secara terintegrasi sehingga penyimpangan yang terjadi dapat diketahui lebih awal dan tindakan perbaikan dapat segera dilakukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ismail, & Darkasyi. (2023). Pengendalian biaya dan waktu pada proyek rekonstruksi jalan dengan metode earned value. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Ramadhan. (2020). Analisis waktu dan biaya dengan metode *Earned Value* pada proyek pembangunan flyover. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Syahrir, dkk. (2023). Evaluasi manajemen waktu dan biaya pada proyek jalan dengan EVM. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Syarif. (2018). Analisis pengendalian proyek dari segi biaya dan waktu menggunakan metode konsep nilai hasil. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Wahab. (2018). Penilaian pengendalian biaya dan waktu pada proyek peningkatan jalan menggunakan metode earned value. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Dimiyati, H., & Nurjaman, K. (2014). *Manajemen proyek*. Pustaka Setia.
- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen proyek konstruksi*. Andi Offset.
- Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2010). *Earned Value project management* (4th ed.). Project Management Institute.
- Indriani, N., dkk. (2020). Analisis kinerja waktu dan biaya proyek konstruksi dengan earned value. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Leonda. (2008). Analisis keterlambatan proyek konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Sears, S. K., & Clough, R. H. (1991). *Construction project management*. McGraw-Hill.
- Soeharto, I. (1995). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional*. Erlangga.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen proyek: Dari konseptual sampai operasional* (Edisi revisi). Erlangga.
- Wirabakti, D., dkk. (2014). Faktor-faktor penyebab keterlambatan proyek konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Badan Pusat Statistik. (2025). *Indikator Konstruksi Triwulan IV 2024*.

Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*.

Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*, 7th Edition.

Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2016). *Earned Value Project Management* (4th ed.).

Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga.

Bowles, J. E. (1997). *Foundation Analysis and Design*. McGraw-Hill.

Assaf, S. A., & Al-Hejji, S. (2006). "Causes of Delay in Large Construction Projects." *International Journal of Project Management*, 24(4), 349–357.

