

26/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2025

SKRIPSI

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA
PROYEK JALAN TOL
JAKARTA-CIKAMPEK II SELATAN (PAKET IIA)**



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

Disusun Oleh :

Nahrul Firmansyah

NIM. 2101411004

Dosen Pembimbing :

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

NIP. 196401071988031001

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN JALAN
DAN JEMBATAN
KONSENTRASI JALAN TOL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



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 PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TERJADINYA *COST OVERRUN* PADA
PROYEK JALAN TOL**

JAKARTA-CIKAMPEK II SELATAN (PAKET IIA)

Yang disusun oleh **Nahrul Firmansyah (2101411004)**
telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Skripsi

Pembimbing

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

NIP. 196401071988031001



Hak Cipta :

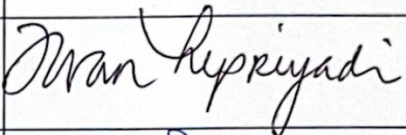
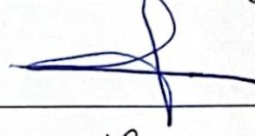
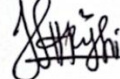
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB TERJADINTA COST OVERRUN PADA PROYEK JALAN TOL JAKARTA-CIKAMPEK II SELATAN (PAKET IIA)

yang disusun oleh **Nahrul Firmansyah (NIM 2101411004)** telah dipertahankan dalam
Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 30 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	
Anggota	Afrizal Nursin, Ir. Drs. B.sc., MT., Dr. NIP 12122023060119580410	
Anggota	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.
NIP 196605181990102001



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nahrul Firmansyah
NIM : 2101411004
Program Studi : D4-Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol
Email : nahrul.firmansyah.ts21@mhsw.pnj.ac.id
Judul Naskah : Analisis Faktor Penyebab Terjadinya Cost Overrun Pada Proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan (Paket IIA)

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar - benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akamedis / perlombaan.

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.

Depok, 24 Mei 2025

Yang menyatakan,

(Nahrul Firmansyah)



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 kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat, hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal dengan judul “Analisis Faktor Penyebab Terjadinya *Cost Overrun* Pada Proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan (Paket IIA)” dengan baik dan tepat pada waktunya. Proposal ini disusun dengan tujuan bukan hanya sebagai syarat memperoleh gelar D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol di Politeknik Negeri Jakarta tetapi juga diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas serta dapat dijadikan sebagai acuan dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini dapat terselesaikan karena bimbingan, bantuan dan dukungan semangat dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Allah SWT. yang telah memberikan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini sampai selesai.
2. Orang tua yang selalu memberikan dukungan dan memberikan dan memberikan motivasi kepada penulis agar senantiasa tidak berputus asa dan selalu siap mendengarkan keluh kesah penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Ibu Istiatun, S. T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Hendrian Budi Bagus Kuncoro, S. T., M.Eng. Selaku Kepala Program Studi Diploma IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Jurusan yang telah memberikan arahan, bimbingan, semangat dan motivasi untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Dwi Citra Putriani, S. SOS. Terima kasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, memberikan dukungan, semangat, dan tenaga. Terima kasih telah menjadi bagian dalam perjalanan saya hingga penyusunan skripsi ini selesai.
7. Teman – teman 4TPJJ yang selalu memberikan semangat bantuan dan doa selama proses penulisan Tugas Akhir ini.



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan semangat bantuan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Tidak ada yang dapat menggantikan semua doa, dukungan, kerjasama, waktu, kesempatan, dan bimbingan dari semua pihak yang disebutkan, kecuali doa yang Penulis sampaikan dengan harapan agar Allah SWT berkenan membalas segala yang telah diberikan kepada penulis.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan dalam penyusunan yang harus diperbaiki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Besar harapan, Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan berupa ilmu pengetahuan. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

Depok, 20 Mei 2025

Penulis

**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar belakang	16
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan Penelitian.....	18
1.4 Batasan Masalah.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
1.6 Sistematika Penulisan.....	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Pendahuluan	20
2.2 Penelitian Terdahulu	20
2.3 Proyek Konstruksi	22
2.4 Jalan Tol.....	23
2.5 <i>Cost Overrun</i>	24
2.5.1 Manajemen Biaya Proyek.....	25
2.5.2 Manajemen Peralatan.....	26



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

2.5.3	Manajemen Risiko	27
2.6	Faktor-Faktor Penyebab <i>Cost Overrun</i>	27
2.7	Kerangka Berpikir	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Objek dan Lokasi Penelitian.....	29
3.2	Pengumpulan Data	30
3.2.1	Populasi.....	31
3.2.2	Teknik Sampling	31
3.3	Teknik Analisis Data.....	32
3.3.1	Konsep Nilai Hasil.....	32
3.3.2	Penilaian Kinerja Proyek Menggunakan Konsep Nilai Hasil.....	33
3.3.3	Varian Biaya dan Varian Jadwal	34
3.3.4	Proyeksi Biaya Akhir Proyek.....	35
3.3.5	Proyeksi Jadwal Akhir Proyek.....	35
3.3.6	Pengujian Validitas.....	36
3.3.7	Pengujian Reliabilitas	37
3.3.8	Pengujian Normalitas.....	37
3.3.9	Pengujian Deskriptif	37
3.3.10	Relative Important Index (RII)	38
3.4	Perancangan Kuisisioner.....	38
3.5	Tahapan Penelitian.....	41
BAB IV DATA, ANALISIS, DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Data Sekunder	43
4.2	Data Primer.....	44
4.3	Analisa Data Sekunder	44
4.3.1	Analisis Budgeted Cost of Work Schedule (BCWS)	44
4.3.2	Analisis Budgeted Cost of Work Performanced (BCWP)	45
4.3.3	Analisis Actual Cost of Work Performanced (ACWP).....	47
4.3.4	Penyimpangan Terhadap Biaya (CV)	47



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

4.3.5	Penyimpangan Terhadap Waktu (SV).....	48
4.4	Analisis Indeks Kerja Proyek	50
4.4.1	Indeks Kinerja Biaya (CPI).....	50
4.4.2	Indeks Kinerja Waktu (SPI)	51
4.5	Proyeksi Biaya Dan Waktu Pada Akhir Proyek.....	53
4.5.1	Proyeksi Biaya Pada Akhir Proyek	53
4.5.2	Proyeksi Waktu Pada Akhir Proyek	54
4.6	Analisa Data Primer	54
4.6.1	Proses Validasi Awal Para Pakar	54
4.6.2	Responden Penelitian.....	58
4.6.3	Distribusi Frekuensi dari Umur Responden.....	58
4.6.4	Distribusi Frekuensi dari Pendidikan Terakhir Responden	59
4.6.5	Distribusi Frekuensi dari Jabatan Responden	60
4.6.6	Distribusi Frekuensi dari Lama Kerja Responden	62
4.6.7	Rekapitulasi Kriteria Penilaian Responden	63
4.7	Uji Instrumen Penelitian.....	63
4.7.1	Hasil Uji Statistik Validitas	64
4.7.2	Hasil Uji Statistik Reliabilitas.....	66
4.7.3	Hasil Uji Statistik Normalitas	67
4.7.4	Hasil Uji Statistik Deskriptif.....	68
4.8	Analisis <i>Relative Importance Index (RII)</i>	69
4.9	Tindakan Pengendalian Oleh Pakar.....	75
4.10	Pembahasan	77
4.10.1	Hasil Data Sekunder	77
4.10.2	Hasil Data Primer.....	79
BAB V PENUTUP.....		83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran	84
DAFTAR PUSTAKA.....		86
LAMPIRAN.....		88



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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Kendala	23
Gambar 2. 2 Proses Estimasi Biaya Proyek	26
Gambar 2. 3 Diagram Kerangka Berpikir	28
Gambar 3. 1 Konektivitas Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan	29
Gambar 3. 2 Trase Tol Jakarta-Cikampek Phase 2A.....	30
Gambar 3. 3 General Layout Zonasi Pekerjaan	30
Gambar 3. 4 Analisis Konsep Nilai Hasil disajikan menggunakan Grafik “S”	34
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian.....	42
Gambar 4. 1 Tabulasi Kuisioner Kontraktor Proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA	44
Gambar 4. 2 Chart Karakteristik Berdasarkan Umur Responden.....	59
Gambar 4. 3 Chart Karakteristik Berdasarkan Pendidikan Terakhir Responden	60
Gambar 4. 4 Chart Karakteristik Berdasarkan Jabatan Responden	61
Gambar 4. 5 Chart Karakteristik Lama Kerja Responden	62



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Sampel Responden.....	32
Tabel 3. 2 Analisa Varian.....	35
Tabel 3. 3 Taraf Signifikasi	36
Tabel 3. 4 Nilai Cronbach's Alpha	37
Tabel 3. 5 Kuisisioner	38
Tabel 3. 6 Skor Skala Likert 6 (enam) Pilihan Jawaban	41
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Nilai BCWS.....	45
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Nilai BCWP	46
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Nilai ACWP	47
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Nilai CV	48
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Nilai SV	50
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Nilai CPI.....	51
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Nilai SPI	52
Tabel 4. 8 Validasi Awal Para Pakar	55
Tabel 4. 9 Distribusi Frekuensi Rentang Usia Responden	58
Tabel 4. 10 Distribusi Frekuensi Pendidikan Terakhir Responden	60
Tabel 4. 11 Distribusi Frekuensi Jabatan Responden	60
Tabel 4. 12 Distribusi Frekuensi Lama Kerja Responden.....	62
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Penilaian Oleh Responden.....	63
Tabel 4. 14 Hasil Uji Validitas.....	64
Tabel 4. 15 Case Processing Summary	66
Tabel 4. 16 Reliability Statistics.....	66
Tabel 4. 17 Nilai Cronbach's Alpha	67

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 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

Tabel 4. 18 Hasil Uji Statistik Normalitas Shapiro-Wilk	68
Tabel 4. 19 Hasil Uji Statistik Deskriptif	68
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Relative Impotance Index (RII)	70
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan RII	72
Tabel 4. 22 Hasil Ranking Setiap Variabel	73
Tabel 4. 23 Tindakan Pengendalian Oleh Pakar	75
Tabel 4. 24 Pembahasan Analisis Konsep Nilai Hasil	78
Tabel 4. 25 Pembahasan Analisis Data	78
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Analisis Konsep Nilai Hasil Minggu ke-5	78
Tabel 4. 27 Risk Register Pelaksanaan	80

**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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kurva S Progres Pekerjaan	89
Lampiran 2 Master Schedule Proyek	90
Lampiran 3 : Lembar Formulir SI-1	100
Lampiran 4 : Lembar Formulir SI-2.....	101
Lampiran 5 : Lembar Asistensi Pembimbing	102
Lampiran 6 : Lembar Persetujuan Pembimbing	103
Lampiran 7 : Lembar Asistensi Penguji 1	105
Lampiran 8 : Lembar Asistensi Penguji 2	106
Lampiran 9 : Lembar Asistensi Penguji 3	107
Lampiran 10 : Lembar Persetujuan Penguji 1	108
Lampiran 11 : Lembar Persetujuan Penguji 2	109
Lampiran 12 : Lembar Persetujuan Penguji 3	110

**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

Berdasarkan Undang-Undang No.13 Tahun 1980, Jalan adalah suatu prasarana perhubungan darat dalam bentuk apapun meliputi bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu-lintas. Berdasarkan PP No. 15 Tahun 2005 tentang jalan tol, dijelaskan bahwa definisi jalan tol adalah jalan umum yang termasuk dalam sistem jaringan jalan serta berfungsi sebagai jalan nasional, di mana pengguna diwajibkan membayar sejumlah uang sebagai tol untuk dapat menggunakannya. Tol sendiri merupakan biaya yang dikenakan kepada pengguna atas pemanfaatan jalan tersebut. Pembangunan jalan tol bertujuan untuk mempercepat arus lalu lintas di suatu wilayah serta mendukung peningkatan efisiensi dalam distribusi barang dan jasa, meningkatkan pemerataan pembangunan. Keterbatasan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) dan risiko menjadi tantangan dalam proses pembangunan infrastruktur jalan tol khususnya di Indonesia. Salah satu upaya untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah menerapkan berbagai kebijakan guna meningkatkan minat pihak swasta untuk berinvestasi dalam Jalan Tol dengan harapan keterlibatan sektor swasta dapat membantu penyediaan infrastruktur Jalan Tol (Badriansyah et al, 2024).

Risiko merupakan hal yang selalu ada dan dapat muncul pada setiap tahapan atau proses pekerjaan lapangan salah satunya pada proyek konstruksi. Risiko-risiko tersebut timbul karena adanya kejadian atau aktivitas yang tidak dapat diprediksi. Semakin besar skala proyek konstruksi, maka semakin tinggi pula tingkat risiko yang mungkin terjadi. Hal ini juga berlaku pada tahap pelaksanaan pembangunan jalan tol, yang tetap memiliki potensi risiko. Keberhasilan pelaksanaan konstruksi ditentukan oleh kemampuan kontraktor sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam mengelola seluruh aktivitas yang berkaitan dengan konstruksi termasuk risiko didalamnya. Hal ini bertujuan untuk memastikan tercapainya tujuan proyek sesuai dengan kesepakatan yang telah ditetapkan (Rahmawati & Andi, 2020).

Sebuah proyek konstruksi terdiri atas beberapa komponen pendukung diantaranya *man* (tenaga kerja), *money* (biaya), *methods* (metode), *machines* (peralatan), *materials* (bahan), dan *market* (pasar). Setiap komponen tersebut ditata

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

sedemikian rupa agar unsur-unsur kebutuhan proyek konstruksi digunakan dengan tepat sehingga proyek dapat berjalan dengan optimal (Sahusilawane et al., dalam Natalia et al., 2019). Perhitungan yang akurat sangat penting dalam perencanaan, karena ketidaktepatan dapat menyebabkan *cost overrun* (pembengkakan biaya).

Cost overrun merupakan kondisi ketika biaya pelaksanaan konstruksi suatu proyek melebihi anggaran yang telah direncanakan pada tahap estimasi awal, yang berpotensi menimbulkan kerugian signifikan bagi pihak kontraktor (Remi, 2017). *Cost overrun* adalah salah satu penyebab kerugian yang sering terjadi pada proses pembangunan dengan faktor penyebabnya antara lain adalah Estimasi Biaya, pelaksanaan dan hubungan kerja, aspek dokumen proyek, material, tenaga kerja, peralatan, aspek keuangan proyek, waktu pelaksanaa, kelayakan ekonomi, lingkungan alam, dll (Natalia et al, 2019).

Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA merupakan salah satu proyek dari PT. Jasamarga Japek Selatan (JJS) sebagai Badan Usaha Jalan Tol (BUJT) yang dalam proses pembangunannya melibatkan berbagai pihak penunjang seperti PT WIJAYA KARYA (PERSERO) Tbk, PT.PP, PT. KMK, PT Hki sebagai kontraktor pelaksana, PT Mitrapacific Consulindo International – PT Buana Archicon – PT Indec Internusa sebagai konsultan pengawas, dan lembaga pemerintah yang berkaitan dengan aset negara. Saat proses pelaksanaan pembangunan proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA terjadi beberapa *risk register* pada saat pelaksanaan seperti cuaca ekstrim yang terjadi intensitas tinggi dapat menyebabkan iddle pekerjaan timbunan tanah yang menyebabkan mundurnya waktu pelaksanaan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian analisis penyebab terjadinya *cost overrun* pada proyek pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan yang nantinya dapat berguna sebagai dasar literatur kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka terbentuklah pernyataan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil nilai kinerja waktu dan biaya pada pelaksanaan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA?



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. Faktor dan variabel apa saja yang menyebabkan terjadinya *cost overrun* pada proyek jalan tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA?
3. Faktor mana yang paling berpengaruh atau dominan dalam menyebabkan *cost overrun* pada proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan Paket IIA?
4. Bagaimana solusi alternatif dalam penyelesaian *Cost Overrun* pada proyek konstruksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada pertanyaan penelitian dan rumusan masalah diatas, Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan hasil nilai kinerja waktu dan biaya pada Proyek Pembangunan Proyek Jalan Tol Jakarta–Cikampek II Selatan Paket IIA.
2. Mengetahui faktor dominan terjadinya *cost overrun* pada Jalan Tol Jakarta–Cikampek II Selatan.
3. Untuk mengetahui seberapa besar persentase pengaruh faktor-faktor *cost overrun* terhadap proyek Jalan Tol Jakarta–Cikampek II Selatan.

1.4 Batasan Masalah

Agar lebih terarah pada permasalahan yang ada, maka pada penelitian ini akan diberikan Batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan metode konsep nilai hasil (*Earned Value Concept*) sebagai pendekatan untuk menganalisis data sekunder.
2. Pengolahan analisa data primer dilakukan dengan menggunakan Program SPSS.
3. Pengambilan data dilakukan dengan cara kuisisioner kepada staff kontraktor proyek Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Selatan.
4. Objek penelitian ini adalah Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta – Cikampek II Selatan Paket IIA

1.5 Manfaat Penelitian

Salah satu manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik Sipil, khususnya pada Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan literatur bagi para kontraktor dalam mengantisipasi faktor-faktor utama penyebab *cost overrun* selama



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

pelaksanaan proyek, sehingga dapat meminimalkan potensi kerugian dalam penyelesaian pekerjaan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 memaparkan latar belakang terjadinya *cost overrun* pada Proyek Jalan Tol Jakarta–Cikampek II Selatan Paket IIA, disertai dengan perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, serta manfaat yang diharapkan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi landasan teori yang mencakup penjabaran teori-teori yang relevan dengan permasalahan penelitian, serta konsep-konsep pendukung yang digunakan sebagai dasar analisis.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab III menjelaskan metodologi penelitian yang digunakan, mulai dari teknik pengumpulan data, metode pengolahan data, hingga langkah-langkah dalam menarik kesimpulan dari hasil penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data dan pembahasan terkait isu-isu yang telah dirumuskan sebelumnya, yang dianalisis menggunakan metode statistik tertentu untuk memperoleh temuan yang objektif.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang menjawab rumusan masalah, serta memberikan saran yang berkaitan dengan pelaksanaan dan penulisan penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian pada BAB IV dan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perkiraan biaya penyelesaian proyek adalah BEAC sebesar Rp3.720.057.462.755,32, sementara estimasi biaya awal (BAC) Rp3.602.624.584.118. Jadi, jika nilai CPI tetap pada 0.16, total biaya proyek diperkirakan akan lebih besar Rp 117.432.878.637,32 dari anggaran rencana. Perkiraan total waktu penyelesaian proyek adalah $SEAC = 90$ minggu, sedangkan jadwal rencana awal (SAC) adalah 78 minggu. Dengan kinerja waktu yang tetap pada $SPI = 0.85$, proyek diperkirakan akan selesai 12 minggu lebih lama dari jadwal yang direncanakan.
2. Teridentifikasi 34 faktor-faktor penyebab terjadinya cost overrun yang terbagi dalam 6 (enam) variabel yaitu estimasi biaya, material, peralatan, waktu, pelaksanaan dan hubungan kerja, keuangan dan dokumen proyek, dan eksternal.
3. Faktor dominan penyebab terjadinya *cost overrun* ditentukan berdasarkan nilai RII dari 6 (enam) peringkat teratas hasil penelitian yang dikaji adalah sebanyak 5 (lima) variabel yaitu waktu, pelaksanaan dan hubungan kerja, material, estimasi biaya, eksternal, dan keuangan dan dokumen proyek. Berikut merupakan nilai RII pada faktor dominan penyebab terjadinya *cost overrun* pada penelitian ini, yaitu:
 - a. Pada variabel waktu, pelaksanaan dan hubungan kerja (X_4) yang disebabkan karena adanya masalah pembebasan lahan yang belum terselesaikan oleh pihak sebelumnya dengan nilai RII sebesar 0,794 maka diposisikan pada peringkat 1 (satu).
 - b. Pada variabel material (X_2) yang disebabkan karena tidak mempertimbangkan adanya inflasi ekonomi dan eskalasi kenaikan harga dengan nilai RII sebesar 0,789 maka diposisikan pada peringkat 2 (dua).
 - c. Pada variabel estimasi biaya (X_1) yang disebabkan karena data dan informasi proyek kurang lengkap dengan nilai RII sebesar 0,722 maka diposisikan pada peringkat 3 (tiga)

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- d. Pada variabel eksternal (X_6) yang disebabkan intensitas curah hujan yang tinggi di lokasi proyek dengan nilai RII sebesar 0,717 maka diposisikan pada peringkat 4 (empat).
 - e. Pada variabel Keuangan dan Dokumen Proyek (X_5) yang disebabkan karena desain pada pelaksanaan proyek tidak sesuai dengan kondisi lapangan seperti kondisi tanah yang berbeda dengan kondisi saat studi kelayakan dengan nilai RII sebesar 0,711 maka diposisikan peringkat 5 (lima).
 - f. Pada variabel eksternal (X_6) yang disebabkan karena demonya masyarakat akibat kegiatan proyek yang mencemari lingkungan dengan nilai RII sebesar 0,700 maka diposisikan pada peringkat 6 (enam).
4. Berdasarkan analisis tindakan para pakar terhadap risiko pelaksanaan proyek, disimpulkan bahwa sebagian besar permasalahan dapat diminimalkan melalui koordinasi yang intensif antar pemangku kepentingan, penguatan administrasi dokumen, serta respons cepat terhadap kondisi teknis dan lingkungan. Langkah-langkah mitigasi yang direkomendasikan mencakup optimalisasi jadwal kerja, pengadaan alternatif material, penyesuaian desain dengan kondisi lapangan, serta pendekatan sosial terhadap masyarakat terdampak. Pendekatan proaktif dan kolaboratif menjadi kunci dalam menjaga kelancaran pelaksanaan proyek dan menghindari eskalasi biaya maupun keterlambatan pekerjaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi masukan konstruktif bagi pihak terkait maupun penelitian selanjutnya yaitu:

1. Metode ini dapat membantu memastikan bahwa pekerjaan dilakukan sesuai dengan jadwal dan anggaran yang direncanakan. Selain itu, metode ini dapat memberikan peringatan dini mengenai potensi masalah yang mungkin timbul di masa depan. Hal ini memungkinkan pelaksanaan proyek untuk melakukan pengendalian seperti memantau kemajuan, memperbaiki pencapaian yang belum sesuai, dan mengantisipasi kendala yang dapat menyebabkan keterlambatan atau pemborosan biaya. Tindakan perbaikan yang cepat dapat mencegah masalah berkembang menjadi lebih besar dan sulit diatasi, serta menghindari kemungkinan kerugian proyek..



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Faktor risiko yang paling dominan pada tahap pelaksanaan pembangunan konstruksi khususnya jalan tol memerlukan penanganan yang lebih serius guna meminimalkan dampak negatifnya, sehingga pelaksanaan proyek dapat berjalan sesuai rencana dan tidak terjadi *cost overrun* dari segi biaya dan waktu.
3. Estimasi proyek perlu disusun sebaik mungkin dengan mempertimbangkan kondisi proyek, perencanaan kontrak, jadwal pelaksanaan konstruksi, serta tingkat produktivitas tenaga kerja, agar pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan optimal.





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

- Limantoro, C., Andi, & Rahardjo, J. (2023). Analisa Faktor Cost Overrun Dengan Metode Interpretive Structural Modeling Pada Proyek Konstruksi Di Indonesia. *Dimensi Utama Teknik Sipil, Vol.10 No.1*, 20-37.
- Ahmed, S., Hoque, M. I., Islam, M. H., & Hossain, M. (2018). A Reality Check of Status Level of Worker Against Skilled Worker Parameters or Bangladeshi Construction Industry. *Journal of Civil Engineering and Construction*, 7(3), 132-140.
- Anonim. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. USA: Project Management Institute.
- Asiyanto. (2010). *Cosntruction Project Cost*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, .
- Badriansyah, D. N., Karsaman, R. H., & Lubis, H. A. (2024). Kajian Pembangunan Jalan Tol Dengan Skema VGF Subsidi Silang (Studi Kasus: Tol Jakarta-Cikampek II Selatan dan Tol Terbanggi Besar-Pematanhg Panggang). *Journal of Scientech Research and Development (JSCR)*. Vol. 6, Issue 1, 404-421.
- Barnes, M. (1988). Construction Project Management. *International Journal of Project Management*, 6(2), 69-79.
- Dapu, Y. C., Dundu, A., & Walangitan, R. (2016). Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Cost Overrun Pada Proyek Konstruksi . *Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.10*, 641-647.
- Dundu, A., & Walangitan, R. (2016). Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Cost Overrun Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.10*, 641-647.
- Dwipurwanto, B. (2022). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Cost Overrun pada Proyek Konstruksi Gedung di Surabaya. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi) Volume. 4. No. 1*, 7-13.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi, Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- James D, O., Lekan M, A., C. O, O., O, O., OwolabiDele, Dele, O., . . . Ignatious, O. (2014). Causes And Effect Of Delay On Project Construction Delivery. *International Journal of Education and Research*, 2(4), 197-208.
- Karunakaran, P., Abdullah, A. H., Nagapan, S., Sohu, S., & Kasvar, K. K. (2018). Categorization of Potential Project Cost Overrun Factors in Construction Industry. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 140, No. 1, p. 012098)*. IOP Publishing. .
- Malinda, Y., & Hardjomuljadi, S. (2018). Faktor Kendala Dominan Penggunaan E-Catalogue Pada Proses Pengadaan Proyek Konstruksi Jalan Dengan Metoda SPSS & RII . *Rekayasa Sipil, Vol. 7 No. 2*, 90-105.
- Malinda, Y., & Hardjomuljadi, S. (2018). FAKTOR KENDALA DOMINAN PENGGUNAAN E-CATALOGUE PADA PROSES PENGADAAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DENGAN METODA SPSS & RII . *Rekayasa Sipil, Vol. 7 No. 2*, 90-105.



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

- Natalia, M., Aguskamar, Atmaja, J., Muluk, M., & Fitria, D. R. (2019). Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Cost Over run Pada Proyek. *JIRS Volume XVI Nomor 1*, 28-38.
- Noor, A. B., Dwiatmoko, H., & Amin, M. (2024). Analisis Risiko Proyek Konstruksi Jalan Tol Dengan Penerapan Project Management Body Of Knowledge. *Syntax Literate, Vol. 9, No. 2*, 1318-1329.
- Pandey, R. D., Sompie, B., & Tarore, H. (2012). Analisis Faktor Penyebab Pembekakan Biaya (Cost Overrun) Peralatan Pada Proyek Konstruksi Dermaga Di Sulawesi Utara. *MEDIA ENGINEERING Vol. 2, No. 3*, 153-162.
- Putra, F., & Waty, M. (2022). Analisis Faktor-faktor Penyebab Cost Overrun Pada Proyek Rumah Indonesia Sehat. *Jurnal Mitra Teknik Sipil Vol. 5 No. 1*, 15-24.
- Putri, S. C., & Fahmawati, Z. N. (2024). Relationship between Self Control and Fear of Missing Out (FOMO) on Social Media Addictive [Pengaruh Self Control dan Fear of Missing Out (FOMO) terhadap Adiksi Media Sosial Pada Generasi Z di Kota Sidorjo]. 1-9.
- Rahmawati, N., & Tenriajeng, A. T. (2020). Analisis Manajemen Risiko Pelaksanaan Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Bekasi-Cawang-Kampung Melayu). *REKAYASA SIPIL / Volume 14. No.1*, 18-25.
- Remi, F. F. (2017). Kajian Faktor Penyebab Cost Overrun Pada Proyek Konstruksi Gedung. *Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 06*, 33-40.
- Sharifi, M. M., & Bagherpour, M. (2016). Optimizing Cash-Flow-At-Risk In Construction Projects: A Cost Reduction Approach. *Periodica Polytechnica Civil Engineering, 60(3)*, 337-344.
- Soeharto, I. (n.d.). *Manajemen Proyek Edisi 2 Jilid 1: Dari Konseptual Sampai Operasional*. Jakarta: Erlangga, 1999.
- Walangitan, D. R., & Pratisis, P. A. (2018). Identifikasi Faktor Penyebab Cost Overrun Biaya Pada Proyek Terminal Antar-Kabupaten-Propinsi Tangkoko Bitung. *Jurnal Sipil Statik Vol.6 No.10*, 813-822.
- Waty, M., & Sulistio, H. (2020). Perhitungan Order Proyek Jalan Di Banten. *Jurnal Muara Sains, Teknologi, Kedokteran, dan Ilmu Kesehatan Vol. 4 No. 2*, 211-220.
- Wu, C.-h., Hsieh, T.-y., & Cheng, W.-l. (2005). Statistical Analysis of Causes for Design Change in Highway Construction on Taiwan. *International Journal of Project Management, 23(7)*, 554-563.
- Yudiansyah. (2002). Rekomendasi tindakan koreksi pada manajemen peralatan dalam pengendalian biaya proyek dengan bantuan expert system. *Program Pasca Sarjana Universitas* .
- Zwikael, O. (2009). *Critical Planning Processes in Construction Projects. Construction* .