

No. 41/TA/D3-KG/2026

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN DI PROYEK
HARRISMA OFFICE TOWER MENGGUNAKAN METODE CPM**



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

Disusun Oleh :

Muhammad Nasywan Bakhtiar
NIM 2301311044

Pembimbing :

Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T.,
NIP. 198906052022032006

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI GEDUNG
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 PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN DI PROYEK
HARRISMA OFFICE TOWER MENGGUNAKAN METODE CPM** yang
disusun oleh **Muhammad Nasywan Bakhtiar (NIM 2301311044)** telah disetujui
dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir

Pembimbing

Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T.,

NIP. 198906052022032006



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

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN DI
PROYEK HARRISMA OFFICE TOWER MENGGUNAKAN
METODE CPM**

yang disusun oleh **Muhammad Nasywan Bakhtiar (NIM 2301311044)** telah
dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap 2** di depan Tim Penguji
pada hari **Senin, tanggal 29 Juni 2026**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T. NIP 196401041996031001	 15/07/25
Penguji 1	Agung Budi Broto, M.T., S.T. NIP 196304021989031003	
Penguji 2	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta


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



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Nasywan Bakhtiar

NIM : 2301311044

Program Studi : D3 Konstruksi Gedung

Alamat Email : muhammad.nasywan.bakhtiar.ts23@stu.pnj.ac.id

Judul Naskah : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU PELAKSANAAN DI
PROYEK HARRISMA OFFICE TOWER MENGGUNAKAN METODE CPM

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 diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis. 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, 26 Mei 2026

Yang Menyatakan

Muhammad Nasywan Bakhtiar

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Di Proyek Harrisma Office Tower Menggunakan Metode CPM”. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Diploma III (D-III) pada Program Studi Konstruksi Gedung, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kelancaran, kekuatan, dan kesehatan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta, yang selalu memberikan dukungan doa yang tulus, kasih sayang, serta bantuan materiil yang tidak terhingga.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, atas dukungan dan kebijakan yang diberikan demi kelancaran studi mahasiswa.
4. Ibu Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan arahan, saran, serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis selama seluruh proses penyusunan tugas akhir ini.
5. Pihak Manajemen Proyek Harrisma Office Tower Serpong, yang telah memberikan izin penelitian serta bantuan data teknis yang sangat diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2023, yang selalu saling menyemangati, berbagi ilmu, dan memberikan dukungan moral selama masa perkuliahan.

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

7. Rekan-rekan sesama mahasiswa magang dan PKL, terima kasih atas kerja sama yang luar biasa, diskusi yang bermanfaat, serta bantuan di lapangan selama penulis melaksanakan observasi dan pengumpulan data di proyek. Kebersamaan kalian membuat pengalaman di lapangan menjadi jauh lebih berharga.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu konstruksi.





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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Manajemen Proyek	7
2.2.1 Manajemen Proyek Konstruksi.....	7
2.2.2 Proyek Konstruksi.....	7
2.2.3 Keterlambatan Proyek.....	8
2.2.4 Dampak Keterlambatan	12
2.3 Pondasi <i>Pilecap</i>	13
2.4 Landasan Teori Metodologi Menggunakan SPSS	13
2.4.1 SPSS (<i>Statistical Product and Service Solutions</i>)	13
2.4.2 Cara Pengoperasian dan Rumus SPSS.....	15
2.4.3 Metodologi Penelitian.....	17
2.4.4 Metode Analisis Data	17



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

2.5 Critical Path Method (CPM).....	18
2.5.1 Perhitungan Jalur Kritis.....	19
2.5.2 Perhitungan Maju	20
2.5.3 Perhitungan Mundur	20
2.5.4 Perhitungan <i>Total Float</i>	21
BAB III METODE PEMBAHASAN.....	22
3.1 Objek dan Lokasi Penelitian.....	22
3.2 Metode Pelaksanaan	23
3.2.1 Pengumpulan Data.....	23
3.2.2 Kriteria Responden	24
3.2.3 Variabel Penelitian	25
3.2.3.1 Variabel Bebas.....	25
3.2.3.2 Variabel Terikat	25
3.2.4 Daftar Pertanyaan Kuesioner.....	26
3.2.5 Daftar Pertanyaan Wawancara Tidak Terstruktur	28
3.2.6 Validasi Pertanyaan.....	31
3.2.7 Penyebaran Kuesioner	32
3.3 Analisis Data Menggunakan SPSS.....	32
3.3.1 Penggunaan SPSS.....	32
3.3.2 Uji Validitas Menggunakan <i>Pearson Product Moment</i>	33
3.3.3 Uji Reliabilitas Menggunakan <i>Cronbach Alpha</i>	33
3.3.4 Analisis Peringkat Menggunakan <i>Mean Value</i>	34
3.4 Langkah-Langkah Percepatan Waktu Dengan Metode CPM.....	35
3.4.1 Identifikasi Lintasan Kritis (<i>Critical Path</i>) Menggunakan Microsoft Project 35	
3.4.2 Penentuan Metode Percepatan (<i>Crashing</i>)	36
3.4.3 Pembuatan Diagram Jaringan CPM.....	36
3.4.4 Hitung Kebutuhan Tenaga Kerja.....	37
3.4.5 Menghitung Percepatan Durasi Pekerjaan	37



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

3.4.6	Kesimpulan Hasil Perhitungan.....	37
3.5	Bagan Alir.....	38
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Validasi Kuesioner	41
4.2	Hasil Responden Kuesioner	45
4.2.1	Tabulasi Data Kuesioner	46
4.2.1.1	Karakteristik Jawaban Responden	46
4.2.2.2	Validasi dan Reliabilitas Data	47
4.2.2.3	Indikator Pada Variabel Penelitian.....	48
4.3	Uji Validitas.....	63
4.4	Uji Reliabilitas	68
4.5	Kesimpulan Hasil Pengujian	72
BAB V PENUTUP		103
5.1	Kesimpulan.....	103
5.2	Saran	104
5.2.1	Saran Untuk Proyek	104
5.2.2	Saran Untuk Peneliti dan Rekan Mahasiswa	104
5.2.3	Pengawasan Untuk Peneliti Selanjutnya.....	104
5.3	Solusi.....	105
5.3.1	Akselerasi Tenaga Kerja dan Waktu (Time & Manpower Acceleration) 105	
5.3.2	Mitigasi Kendala Alam dan Drainase (Nature & Technical Mitigation) 105	
5.3.3	Pencegahan Pekerjaan Ulang (Rework Prevention)	106
5.3.4	Manajemen Logistik dan Material (Logistics Management).....	106
5.3.5	Strategi Finansial Operasional (Financial Strategy)	106
DAFTAR PUSTAKA.....		108
LAMPIRAN.....		110



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Proyek.....	22
Gambar 3. 2 Bagan Alir	40
Gambar 4. 1 Jabatan Responden	46
Gambar 4. 2 Tabulasi Data Kuesioner	48
Gambar 4. 3 Tabulasi Data Responden	64
Gambar 4. 4 Masukkan Data Ke Dalam SPSS	64
Gambar 4. 5 Variabel View	65
Gambar 4. 6 Tampilan Bivariate	65
Gambar 4. 7 Pemindahan Variabel.....	66
Gambar 4. 8 Tampilan Output.....	66
Gambar 4. 9 rtabel.....	67
Gambar 4. 10 Tabulasi Data Responden	69
Gambar 4. 11 Masukkan Data Ke Dalam SPSS.....	69
Gambar 4. 12 Variabel View	70
Gambar 4. 13 Data View Variabel.....	70
Gambar 4. 14 Setting Variabel	71
Gambar 4. 15 Setting Alpha Variabel.....	71
Gambar 4. 16 Hasil Uji Reliabilitas.....	72
Gambar 4. 17 Lintasan Kritis.....	76
Gambar 4. 18 CPM	77
Gambar 4. 19 Koefisien Pekerjaan Open Cut.....	79
Gambar 4. 20 Koefisien Pekerjaan Galian.....	82
Gambar 4. 21 Koefisien Pekerjaan Pemotongan Pile	85
Gambar 4. 22 Koefisien Pekerjaan Pasir Urug & Lantai Kerja	88
Gambar 4. 23 Koefisien Pekerjaan Formwork Batako	90
Gambar 4. 24 Koefisien Pekerjaan Install Pembesian	94
Gambar 4. 25 Koefisien Pengecoran.....	97

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 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3. 1 Variabel Bebas.....	25
Tabel 3. 2 Variabel Terikat	25
Tabel 3. 3 Daftar Pertanyaan Kuesioner	26
Tabel 3. 4 Daftar Pertanyaan Tidak Terstruktur	29
Tabel 4. 1 Validator Kuesioner.....	41
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Kuesioner	41
Tabel 4. 3 Pertanyaan Indikator Sumber Daya Manusia.....	49
Tabel 4. 4 Jawaban Responden Indikator Faktor Sumber Daya Manusia	50
Tabel 4. 5 Pertanyaan Indikator Faktor Bahan dan Logistik.....	51
Tabel 4. 6 Jawaban Indikator Faktor Bahan dan Logistik.....	52
Tabel 4. 7 Pertanyaan Indikator Faktor Keuangan.....	53
Tabel 4. 8 Jawaban Indikator Faktor Keuangan.....	54
Tabel 4. 9 Pertanyaan Indikator Faktor Perencanaan, Desain, dan Teknis	55
Tabel 4. 10 Jawaban Indikator Faktor Perencanaan, Desain, dan Teknis	56
Tabel 4. 11 Pertanyaan Indikator Faktor Manajerial dan Operasional.....	57
Tabel 4. 12 Jawaban Indikator Faktor Manajerial dan Operasional.....	58
Tabel 4. 13 Pertanyaan Indikator Faktor Peralatan	59
Tabel 4. 14 Jawaban Indikator Faktor Peralatan	60
Tabel 4. 15 Pertanyaan Indikator Faktor Alam dan Eksternal	61
Tabel 4. 16 Jawaban Indikator Faktor Alam dan Eksternal	62
Tabel 4. 17 Item Total Statistics	73
Tabel 4. 18 Item Pekerjaan.....	77
Tabel 4. 19 Data Pilecap.....	78
Tabel 4. 20 Data Pekerjaan.....	78
Tabel 4. 21 Data Pekerjaan Open Cut	79
Tabel 4. 22 Data Pekerjaan Galian	82
Tabel 4. 23 Data Pekerjaan Pemotongan Pile	85
Tabel 4. 24 Data Pekerjaan Pasir Uurg & Lantai Kerja	88
Tabel 4. 25 Data Pekerjaan Formwork Batako	91
Tabel 4. 26 Data Pekerjaan Install Pembesian	94
Tabel 4. 27 Data Pekerjaan Pengecoran	97

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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Pernyataan Calon Pembimbing	111
Lampiran 2 Lembar Pengesahan	112
Lampiran 3 Lembar Asistensi	113
Lampiran 4 Lembar Asistensi Penguji	114
Lampiran 5 Lembar Persetujuan Pembimbing.....	117
Lampiran 6 Lembar Persetujuan Penguji.....	119
Lampiran 7 Lembar Bebas Pinjaman dan Urusan Administrasi	122
Lampiran 8 Wawancara Tidak Terstruktur	123
Lampiran 9 Wawancara Terkait Penambahan Pekerja	126
Lampiran 10 Dokumentasi Wawancara	127
Lampiran 11 Kurva S	128

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

**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

Dalam sebuah proyek konstruksi, keberhasilan mencakup banyak indikator, salah satunya yaitu ketepatan waktu pekerjaan. Namun, keterlambatan banyak terjadi di berbagai konstruksi, sehingga menimbulkan dampak yang mengganggu tahapan pelaksanaan berikutnya dan berpotensi terjadinya konflik antar pihak. Fenomena ini nyata terjadi di berbagai wilayah di Indonesia, di mana kendala jadwal ditemukan setiap tahun dan mengakibatkan kerugian besar bagi pengguna maupun penyedia jasa. Data menunjukkan banyak proyek pembangunan infrastruktur berstatus "merah" atau kritis karena realisasi fisik sangat rendah sementara sisa waktu kontrak sudah sangat terbatas. (Teknika et al., 2024).

Proyek Harrisma Office Tower Serpong merupakan pembangunan gedung perkantoran dengan struktur lantai basement yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi. Namun, dalam praktiknya, proyek ini menghadapi kendala keterlambatan signifikan pada item pekerjaan pondasi pile cap. Berdasarkan dokumen perencanaan, pekerjaan pile cap seharusnya dilaksanakan pada 26 November hingga 30 Desember 2025, akan tetapi realisasinya melampaui jadwal dan baru mendekati penyelesaian pada 16 Februari 2026. Mengingat pekerjaan pondasi ini berada pada lintasan kritis (*critical path*) dengan nilai *total float* sebesar nol, maka setiap keterlambatan langsung mengakibatkan tertundanya tahapan pekerjaan berikutnya pada struktur basement. Kondisi ini menegaskan perlunya analisis komprehensif untuk mengidentifikasi variabel penyebab keterlambatan guna merumuskan strategi pengendalian yang lebih efektif dan efisien.

Permasalahan keterlambatan proyek dipengaruhi oleh berbagai faktor, dengan sumber daya manusia (SDM) menjadi penyebab dominan akibat kurangnya jumlah tenaga kerja dan rendahnya keterampilan pekerja yang memicu pekerjaan ulang (*rework*). Selain itu, kendala administratif seperti kesalahan desain dan lambatnya persetujuan *shop drawing*, faktor keuangan berupa keterlambatan pembayaran oleh *owner*, serta faktor eksternal seperti curah hujan tinggi turut menghambat pelaksanaan pekerjaan basement. Untuk mengatasi keterlambatan tersebut, diperlukan analisis menggunakan metode *Critical Path Method* (CPM) guna mengidentifikasi aktivitas



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

pada lintasan kritis. Pada proyek Harrisma Office Tower, pekerjaan pile cap termasuk dalam lintasan kritis sehingga perlu dilakukan percepatan (*crashing*), salah satunya melalui penambahan tenaga kerja sebesar 100% agar target waktu proyek tetap tercapai.

Berdasarkan kondisi tersebut, di mana pembangunan lantai basement memiliki kompleksitas tinggi dan pekerjaan pondasi pile cap pada proyek Harrisma Office Tower Serpong mengalami deviasi waktu signifikan, maka diperlukan analisis mendalam untuk memetakan variabel penyebabnya. Mengingat pekerjaan pondasi ini berada pada lintasan kritis (*critical path*) dengan nilai *total float* sebesar nol, setiap keterlambatan akan berdampak domino pada penundaan seluruh tahapan pekerjaan berikutnya di struktur basement. Oleh karena itu, diperlukan strategi mitigasi yang sistematis, seperti penggunaan metode *Critical Path Method* (CPM) dan teknik *crashing* guna mengejar ketertinggalan jadwal serta meminimalisir potensi kerugian finansial. Maka dari itu, dilakukan pengangkatan judul penelitian: "Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Di Proyek Harrisma Office Tower Menggunakan Metode CPM".

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian masalah ini disusun untuk mengidentifikasi penyebab keterlambatan tersebut. Yaitu sebagai berikut :

1. Faktor-faktor apa saja yang menjadi pengaruh keterlambatan pada pekerjaan pondasi *pilecap* proyek Harrisma Office Tower Serpong ?
2. Apakah faktor yang paling dominan penyebab keterlambatan pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *pilecap* pembangunan proyek Harrisma Office Tower Serpong?
3. Strategi apa yang digunakan untuk menghindari keterlambatan pekerjaan pondasi *pilecap* pada pembangunan proyek Harrisma Office Tower Serpong ?
4. Bagaimana percepatan waktu pelaksanaan proyek menggunakan metode CPM pada proyek Harrisma Office Tower?



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

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan spesifik, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada proyek pembangunan Harrisma Office Tower Serpong dengan lingkup pembangunan lantai basement pada pekerjaan pondasi *pilecap*.
2. Penelitian ini mencakup faktor-faktor penyebab keterlambatan pekerjaan pondasi *pilecap* dalam pembangunan basement proyek Harrisma Office Tower Serpong.
3. Penelitian ini dilakukan dengan wawancara dengan pihak-pihak terkait, observasi lapangan, dan dokumentasi pada proyek Harrisma Office Tower Serpong.
4. Percepatan dilakukan dengan metode *crashing* melalui penambahan jumlah tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas harian.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun sebelumnya, berikut adalah tujuan penelitian untuk analisis keterlambatan pada proyek Harrisma Office Tower :

1. Menganalisis faktor-faktor penyebab keterlambatan yang mempengaruhi waktu pekerjaan pondasi *pilecap* pada proyek Harrisma Office Tower Serpong.
2. Mengidentifikasi faktor yang paling dominan atau berpengaruh terhadap keterlambatan pekerjaan pondasi *pilecap* pada pelaksanaan pembangunan proyek Harrisma Office Tower Serpong.
3. Mengetahui strategi atau usaha yang efektif untuk mengatasi keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan pondasi *pilecap* pada pembangunan proyek Harrisma Office Tower Serpong.
4. Menganalisis durasi percepatan untuk mengejar keterlambatan pada proyek Harrisma Office Tower Serpong.

1.5 Sistematika Penulisan

1. BAB I: PENDAHULUAN Bab ini menjelaskan urgensi penelitian yang dilatarbelakangi oleh keterlambatan pada pekerjaan pondasi *pile cap* di proyek



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

Harrisma Office Tower, salah satunya akibat faktor cuaca yang tidak menentu. Bagian ini juga merumuskan masalah untuk mengidentifikasi faktor penyebab, faktor yang paling dominan, serta strategi efektif untuk mengatasi keterlambatan tersebut dalam lingkup pembangunan basement.

2. BAB II: TINJAUAN PUSTAKA Bab ini menyajikan landasan teori mengenai manajemen proyek, definisi proyek konstruksi, dan klasifikasi keterlambatan seperti *excusable delay* (dapat dimaafkan), *non-excusable delay* (tidak dapat dimaafkan), dan *concurrent delay* (bersamaan). Selain itu, dibahas pula mengenai fungsi teknis pondasi *pile cap* serta metodologi statistik menggunakan program SPSS untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian.
3. BAB III: METODE PEMBAHASAN Bab ini menguraikan tahapan pelaksanaan penelitian yang menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif-kuantitatif. Data primer diperoleh melalui kuesioner berskala Likert, wawancara terstruktur, dan observasi lapangan, sementara data sekunder diambil dari dokumen Kurva S dan laporan mingguan. Analisis data dilakukan secara sistematis melalui input data ke SPSS, uji validitas Pearson, uji reliabilitas Cronbach Alpha, dan analisis peringkat berdasarkan nilai rata-rata (*mean value*).
4. BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini berisi penyajian dan analisis data yang telah dikumpulkan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang berpengaruh di lapangan. Fokus utamanya adalah menentukan faktor penyebab keterlambatan yang paling dominan berdasarkan nilai statistik tertinggi, strategi percepatan dengan menggunakan metode CPM dan merumuskan strategi pengendalian yang tepat untuk meminimalisir dampak keterlambatan pada proyek tersebut.
5. BAB V: PENUTUP Bab terakhir ini menyajikan kesimpulan dari seluruh hasil analisis mengenai faktor penyebab keterlambatan dan memberikan saran atau rekomendasi kepada pihak pengelola proyek agar dapat melakukan pengendalian proyek secara lebih efektif dan efisien di masa mendatang.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Faktor Dominan Penyebab Keterlambatan: Penyebab utama keterlambatan pada pekerjaan pondasi *pile cap* adalah faktor Sumber Daya Manusia (SDM), khususnya terkait kurangnya jumlah tenaga kerja dan rendahnya keterampilan pekerja. Secara statistik, ketidaktepatan dalam memilih metode pelaksanaan juga menjadi indikator yang sangat berpengaruh terhadap deviasi jadwal di lapangan.
2. Analisis Lintasan Kritis (CPM): Hasil analisis menggunakan metode CPM menunjukkan bahwa item pekerjaan *pile cap* berada tepat pada lintasan kritis (*critical path*) dengan nilai *total float* sebesar nol. Kondisi ini menyebabkan setiap keterlambatan pada pekerjaan tersebut berdampak domino pada penundaan seluruh tahapan pekerjaan struktur *basement* berikutnya.
3. Efektivitas Strategi Percepatan: Metode *crashing* melalui penambahan tenaga kerja hingga 100% dan penerapan sistem dua shift terbukti efektif untuk mereduksi durasi pelaksanaan secara signifikan. Dengan strategi ini, jadwal penyelesaian proyek dapat dikembalikan mendekati target rencana awal atau bahkan lebih cepat.
4. Langkah Mitigasi dan Solusi Teknis: Selain penambahan *manpower*, percepatan proyek didukung oleh beberapa strategi kunci seperti:
 - Penerapan jam kerja lembur (*overtime*) untuk mengejar deviasi Kurva S.
 - Penggunaan tenaga kerja spesialis (khususnya untuk pembobokan tiang pancang) guna meningkatkan produktivitas harian.
 - Peningkatan kapasitas alat berat dan optimalisasi sistem drainase (pompa *submersible*) untuk mencegah banjir di area galian yang dapat menghentikan aktivitas konstruksi.
 - Kesiapan finansial kontraktor berupa penyediaan kas cadangan (*cash reserve*) untuk menjaga kelancaran operasional saat terjadi keterlambatan pembayaran termin.

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

5.2 Saran

5.2.1 Saran Untuk Proyek

Manajemen proyek disarankan untuk melakukan perencanaan yang lebih matang dengan mencocokkan setiap metode kerja terhadap situasi riil di lapangan, terutama terkait risiko galian tanah dan kondisi muka air tanah guna mencegah hambatan teknis. Pihak kontraktor perlu melakukan penyortiran pekerja (*sorting*) untuk memastikan hanya tenaga ahli yang dipertahankan, serta menggunakan tenaga spesialis pembobokan tiang pancang untuk mempercepat progres pada titik kritis. Pengawasan teknis oleh tim *Quality Control* (QC) dan mandor harus ditingkatkan dengan selalu mendampingi proses pengerjaan di lapangan guna mencegah pekerjaan ulang (*rework*) akibat cacat konstruksi seperti kurangnya panjang *overlap*. Di sisi administrasi, tim *engineering* harus lebih proaktif dalam memperhatikan standar detail gambar kerja (*shop drawing*) dan segera mengajukan *Request for Information* (RFI) jika terdapat ketidaksesuaian desain, sementara manajemen perusahaan perlu menyiapkan dana kas cadangan (*cash reserve*) untuk menjaga stabilitas operasional dan upah pekerja apabila terjadi keterlambatan pembayaran termin dari pemilik proyek. Selain itu, koordinasi dengan lingkungan sekitar dan tokoh masyarakat setempat sangat penting untuk menjamin keamanan serta kelancaran mobilisasi alat berat di kawasan padat penduduk.

5.2.2 Saran Untuk Peneliti dan Rekan Mahasiswa

Diri sendiri beserta rekan mahasiswa magang disarankan untuk terus meningkatkan ketajaman observasi lapangan dan ketelitian dalam pengumpulan data primer, mengingat mahasiswa magang memiliki kontribusi yang sangat dominan sebesar 72,7% dalam penyediaan data penelitian ini. Penting bagi mahasiswa untuk aktif menjalin diskusi dengan praktisi lapangan, seperti Pelaksana atau QC, guna mendapatkan wawasan profesional mengenai kendala manajerial yang terjadi secara nyata. Selain itu, pengalaman magang ini harus dimanfaatkan sebagai sarana untuk menyinergikan teori akademis, khususnya metode *Critical Path Method* (CPM) dan teknik *crashing*, dengan kompleksitas praktik di proyek konstruksi agar pemahaman mengenai manajemen konstruksi menjadi lebih komprehensif.

5.2.3 Pengawasan Untuk Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya disarankan untuk memperluas lingkup penelitian tidak hanya pada item pekerjaan pondasi *pile cap*, tetapi juga pada bagian struktur lainnya

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

atau fase proyek yang berbeda agar didapatkan analisis kendala yang lebih menyeluruh. Disarankan juga untuk melakukan studi komparatif antara metode CPM dengan metode penjadwalan lain, seperti *Critical Chain Project Management* (CCPM), untuk menemukan teknik optimasi waktu yang lebih efektif melalui penggunaan *buffer time*. Selain itu, penelitian mendatang perlu menambahkan analisis mengenai pertukaran biaya dan waktu (*cost-time trade-off*) akibat strategi percepatan (*crashing*), mengingat penambahan tenaga kerja hingga 100% atau penggunaan sistem dua *shift* akan berdampak signifikan terhadap peningkatan biaya operasional dan upah pekerja di lapangan.

5.3 Solusi

5.3.1 Akselerasi Tenaga Kerja dan Waktu (Time & Manpower Acceleration)

Untuk mengejar ketertinggalan progres yang terjadi dari bulan Desember hingga Februari, langkah percepatan yang harus diambil meliputi:

1. Penambahan Manpower dan Overtime: Menambah jumlah tenaga kerja secara signifikan dan menerapkan sistem jam kerja tambahan atau lembur guna meningkatkan produktivitas harian.
2. Penggunaan Tenaga Spesialis: Mencari dan menggunakan tenaga kerja spesialis pembobokan tiang pancang. Tahap pembobokan sering kali menjadi titik hambat karena kapasitas kerja setiap orang berbeda-beda, sehingga tenaga spesialis diperlukan agar proses ini tidak menunda penulangan *pilecap*.
3. Evaluasi dan Penyortiran: Melakukan evaluasi terhadap pekerja yang tidak produktif dan melakukan penyortiran agar hanya tenaga kerja ahli yang menangani area kritis.

5.3.2 Mitigasi Kendala Alam dan Drainase (Nature & Technical Mitigation)

Faktor cuaca (hujan) adalah penghambat utama pada pekerjaan galian bawah. Solusi teknis yang disarankan adalah:

1. Optimalisasi Sistem Pompa: Menambah jumlah pompa *submersible* untuk menguras air di area galian dengan kapasitas yang lebih besar agar tidak terjadi banjir yang menghentikan aktivitas konstruksi.

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

2. Pembuatan Lubang Sumpit: Membuat lubang penampungan air (sumpit) di setiap titik *pilecap* untuk memastikan area penulangan dan pengecoran tetap kering.
3. Proteksi Galian: Memperkuat sistem proteksi tanah untuk mencegah longsor yang dapat merusak pekerjaan yang sudah selesai (*backing*).

5.3.3 Pencegahan Pekerjaan Ulang (Rework Prevention)

Pekerjaan ulang akibat rendahnya kualitas teknis sangat membuang waktu.

Solusinya meliputi:

1. Pengawasan Sejak Tahap Awal: Melakukan monitoring ketat mulai dari proses pemotongan besi hingga pemasangan tulangan guna memastikan kesesuaian dengan gambar kerja.
2. Standby QC dan Mandor: Memastikan tim *Quality Control* (QC) dan mandor selalu berada di lapangan untuk memantau setiap item pekerjaan secara langsung sehingga tidak terjadi kesalahan pasang (*defect*).

5.3.4 Manajemen Logistik dan Material (Logistics Management)

Kelancaran suplai material sangat menentukan durasi pekerjaan:

1. Pemilihan Pemasok Terdekat: Mencari *supplier* beton (*ready mix*) yang lokasinya paling dekat dengan proyek untuk mengantisipasi keterlambatan truk *mixer* akibat kemacetan dan batasan waktu pengikatan (*setting*) beton.
2. Opsi Merek Material Cadangan: Menyiapkan beberapa opsi merek besi tulangan yang sudah disetujui oleh perencana dan melalui uji tes spesifikasi. Jika satu merek mengalami kelangkaan di pasar, proyek dapat langsung menggunakan merek cadangan tanpa harus menunggu lama.

5.3.5 Strategi Finansial Operasional (Financial Strategy)

Untuk menjaga keberlangsungan pekerjaan di lapangan saat terjadi kendala administratif:

1. Penyediaan Kas Cadangan: Kontraktor harus menyiapkan dana kas cadangan untuk membiayai upah pekerja dan operasional harian apabila pembayaran termin dari pemilik proyek (*owner*) mengalami keterlambatan. Hal ini penting



© 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

agar pekerja tidak mogok atau mengurangi tenaga kerja akibat keterlambatan upah.

2. Minimalisir Kesalahan Administratif: Berupaya meminimalisir kesalahan teknis yang bisa berujung pada pemberian Surat Peringatan (SP), karena hal tersebut dapat menghambat kelancaran pencairan progres pembayaran.





DAFTAR PUSTAKA

- (195693-ID-Manajemen-Risiko-Dalam-Proyek-Konstruksi, n.d.; Belakang et al., 2019; Ii, n.d.; Indriani, n.d.; Laboratorium et al., 2023; Of et al., 2021; Publikasi et al., 2025; Putri et al., 2023; Sulaiman, 2017; J. S. Vol et al., 2021)195693-ID-manajemen-risiko-dalam-proyek-konstruksi. (n.d.).
- Belakang, L., Bantul, K., & Penelitian, T. (2019). *ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN WAKTU PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN SPBU (STUDI KASUS DI KABUPATEN BANTUL , YOGYAKARTA)*. 05, 19–28.
- Faktor, A., Dimulainya, K., & Proyek, P. (n.d.). *Analisis faktor keterlambatan dimulainya pelaksanaan proyek konstruksi pada model kontrak rancang bangun*. 95–116.
- Huwae, M., Serang, R., & Langi, J. P. (2024). *Analisis Faktor - Faktor Keterlambatan Proyek Pada Pembangunan Gedung Sekolah Madrasah Tsanawiyah Negeri 6 Maluku Tengah*. 1(6), 428–440.
- Laboratorium, G., Dan, T., & Man, P. (2023). *Journal agregate vol. 2, no. 2, september 2023*. 2(2), 262–270.
- Matematika, J. I., & Off, D. A. N. T. T. (2026). *MATH unesa*. 14(1), 17–26.
- Mega, B., Kuncoro, C., Octavia, T., Insinyur, P. P., & Petra, U. K. (2024). *Analisis Faktor-faktor Keterlambatan Waktu pada Proyek Konstruksi Gedung Bertingkat di Indonesia terhadap Profesionalisme dan Etika Kerja*. 2(September), 7–14.
- Of, J., Civil, A., & Technology, I. (2021). *JOURNAL OF APPLIED CIVIL ENGINEERING AND INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY Analisis Faktor Keterlambatan Pada Pembangunan Proyek X*. 2(2), 39–45.
- Publikasi, K., Teknik, I., Tata, P., Sipil, T., Hill, H. D., Utara, C., Surabaya, K., Akbar, Y. A., Aji, R. B., Prihartono, G., Sigit, M., Jalan, A., Its, R., & Timur, J. (2025). *Analisis Keterlambatan dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi Rumah Institut Teknologi Sepuluh Nopember , Indonesia Proyek pembangunan rumah*



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

hunian cluster Dempsey Hill tahap pertama oleh Ciputra Keterlambatan penyelesaian proyek konstruksi yang telah direncanakan di awal waktu dan tercantum dalam 3) Keterlambatan yang dapat dimaafkan (Excusable Delay) diluar kendali baik pemilik maupun kontraktor . 3.

Putra, D. A., Sari, O. L., & Situmorang, R. (2023). *FACTOR ANALYSIS OF CONSTRUCTION PROJECTS DELAY IN BALIKPAPAN CITY*. 09(01), 17–24.

Putri, K., Rohmah, I., Sugandi, R. M., & Alfianto, I. (2023). *Sumber Daya Proyek Konstruksi Patimban Port Development Project yang Mempengaruhi Kinerja Kontraktor The Patimban Port Development Project Construction Project Resources that Affect Contractor Performance*. 11(2), 165–178.

Sa, N., & Rijanto, T. (2021). *Evaluasi Proyek Pembangunan Gedung Stroke Center (Paviliun Flamboyan) Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM) Dan Crashing Evaluation of building construction Stroke Center (Paviliun Flamboyan) using the Critical Path Method (CPM) And Crashing Method*. 3(2).

Sulaiman, M. (2017). *Analisis penyebab keterlambatan pelaksanaan proyek ditinjau dari waktu pelaksanaan di provinsi aceh 1*. 1, 405–418.

Surri, D. A., & Alfianto, I. (2025). *Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Infrastruktur di Indonesia dan Strategi Manajemen : Studi Literatur*. c.

Teknika, S., Anif, B., Sarjana, P., Sipil, T., & Hatta, U. B. (2024). *Faktor keterlambatan pekerjaan pembangunan gedung pada kabupaten sijunjung*. 7(2), 410–419.

Vol, I. (2020). *Teknik pelaksanaan pekerjaan*. 6(1).

Vol, J. S., Gedung, P., Man, A., & Maluku, T. (2021). *Jurnal simetrik vol 11, no. 1, juni 2021*. 11(1), 432–439.

(Ii, 2018; Ii et al., 2016; Matematika & Off, 2026; No Title, n.d.; Sa & Rijanto, 2021)