

No. 41/TA/D3-KS-2024

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI FAKTOR KETERLAMBATAN DAN
OPTIMALISASI MANAJEMEN PENJADWALAN PADA
PROYEK KONSTRUKSI JALAN TOL DI PROVINSI BANTEN**



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

Disusun Oleh :

Rayhan Rava Hariawan
NIM 2101321072

Dosen Pembimbing

RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S.T., M.T
NIP 199005192020122015

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



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

Tugas Akhir berjudul :

**IDENTIFIKASI FAKTOR KETERLAMBATAN DAN
OPTIMALISASI MANAJEMEN PENJADWALAN PADA PROYEK
KONSTRUKSI JALAN TOL DI PROVINSI BANTEN**

yang disusun oleh Rayhan Rava Harlawan (NIM 2101321072) telah
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir Tahap 2

Pembimbing 1

RA Kartika Hapsari S.,S.T.,M.T
NIP 199005192020122015



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 :

IDENTIFIKASI FAKTOR KETERLAMBATAN DAN OPTIMALISASI MANAJEMEN PENJADWALAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN TOL DI PROVINSI BANTEN yang disusun oleh Rayhan Rava Hariawan (NIM 2101321072) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 2 di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 15 Agustus 2024

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP 198906052022032006	
Anggota	Nunung Martina, S.T., M.Si. NIP 196703081990032001	

Mengetahui



Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S. T., M. M., M. Ars
NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rayhan Rava Hariawan

NIM : 2101321072

Prodi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Manajemen Konstruksi

Judul Naskah : Identifikasi Faktor Keterlambatan dan Optimalisasi Manajemen Penjadwalan pada Proyek Konstruksi Jalan Tol di Provinsi Banten

Alamat Email : rayhan.rava.hariawan.ts21@mhs.wpnj.ac.id

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam tugas akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari tulisan saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis saya siap menerima konsekuensi dan sanksi yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Depok, 28 Agustus 2024

Rayhan Rava Hariawan

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



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan tepat waktu.

Tugas akhir dengan judul **"Identifikasi Faktor Keterlambatan dan Optimalisasi Manajemen Penjadwalan pada Proyek Konstruksi Jalan Tol di Provinsi Banten"** merupakan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada :

1. Ibu, Ayah, Adik, Kakak dan keluarga yang telah mendukung, baik secara material ataupun moral hingga penyusunan Tugas Akhir ini selesai.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S. T., M. M., M. Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Ibu RA Kartika Hapsari Sutantiningrum, S. T., M. T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir dan Ketua Program Studi Konstruksi Sipil
4. Muhammad Arif Yuliansyah, Daffy Raihan Dirgantara, Khadijah Deniar Arham, Zalfa Rizqya Ismail dan Naurah Nabihah, yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam melakukan penulisan Tugas Akhir.

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 meminumikan 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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Manajemen Proyek.....	6
2.2.1 Fungsi Manajemen Proyek.....	6
2.2.2 Tujuan Manajemen Proyek.....	7
2.2.3 Manajemen Waktu Proyek.....	7
2.2.4 Proyek Konstruksi.....	7
2.2.5 Jalan Tol.....	7
2.3 Keterlambatan Proyek.....	7
2.3.1 Jenis-jenis Keterlambatan Proyek	7
2.3.2 Faktor-Faktor Keterlambatan Proyek.....	8
2.3.3 Dampak Keterlambatan Proyek.....	10
2.4 Sistem Pengendalian Proyek	10
2.5 Percepatan Waktu Penyelesaian Proyek.....	10
2.5.1 Alternatif Percepatan Penyelesaian Waktu Proyek	11
2.5.2 Metode Crashing	11
2.5.3 Network Planning.....	12
2.5.4 CPM (Critical Path Method)	13
2.5.5 Gambar Jaringan.....	13
2.5.6 Jalur Kritis	14



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

BAB 3 METODE PEMBAHASAN	15
3.1 Bagan Alir	15
3.2 Jenis Data.....	16
3.3 Metode Pengumpulan Data	16
3.4 Alat Pengumpulan Data.....	25
3.5 Pengolahan Data.....	26
3.6 Analisis Data	27
3.6.1 Analisis Identifikasi Faktor Keterlambatan.....	27
3.6.2 Analisis Optimalisasi Manajemen Penjadwalan.....	31
BAB 4 DATA DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pengolahan Data.....	33
4.1.1 Data Primer.....	33
4.1.2 Data Sekunder	35
4.2 Analisis Data	37
4.2.1 Analisis Identifikasi Faktor Keterlambatan.....	37
4.2.1.1 Pengolahan Data dengan SPSS.....	37
4.2.1.2 Uji Validitas dan Reliabilitas.....	37
4.2.1.3 Analisis Responden	39
4.2.1.4 Analisis Ranking	41
4.2.1.5 Dampak Faktor Keterlambatan Utama	45
4.2.1.6 Strategi Mencegah atau Mengurangi Faktor Keterlambatan Utama	50
4.2.2 Analisis Optimalisasi Manajemen Penjadwalan.....	54
4.2.2.1 Permodelan Penjadwalan Proyek dengan Microsoft Project.....	54
4.2.2.2 Penentuan Lintasan Kritis.....	56
4.2.2.3 Melakukan Percepatan Pekerjaan.....	58
4.2.2.4 Menghitung Total Biaya Langsung Setelah Percepatan.....	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rangkuman Penelitian Terdahulu Terkait Identifikasi Faktor Keterlambatan	4
Tabel 2. 2 Rangkuman Penelitian Terdahulu Terkait Optimalisasi Manajemen Penjadwalan	5
Tabel 2. 3 Pendekatan Gambar Jaringan Proyek	13
Tabel 3. 1 Rancangan Faktor Keterlambatan dan Sumber.....	18
Tabel 3. 2 Skala Penilaian Likert Interval 1-4	20
Tabel 3. 3 Faktor Keterlambatan Sebelum Validasi	21
Tabel 3. 4 Pertanyaan Wawancara Identifikasi Faktor Keterlambatan Sebelum Validasi.....	23
Tabel 3. 5 Pertanyaan Wawancara Optimalisasi Manajemen Penjadwalan.....	24
Tabel 3. 6 Tabulasi Data Hasil Kuesioner	27
Tabel 3. 7 Pengujian Validitas Berdasarkan Bivariate Pearson Correlation.....	28
Tabel 3. 8 Statistik Reliabilitas	29
Tabel 3. 9 Karakteristik Responden Berdasarkan Jabatan Dalam Perusahaan	29
Tabel 3. 10 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Pengalaman di Bidang Konstruksi	30
Tabel 3. 11 Ranking Keseluruhan Faktor Keterlambatan.....	30
Tabel 3. 12 Ranking Faktor Keterlambatan Utama Tiap-Tiap Jenis Faktor Keterlambatan.....	31
Tabel 3. 13 Data Hasil Kuesioner_01	33
Tabel 3. 14 Data Hasil Kuesioner_02	33
Tabel 3. 15 Data Hasil Kuesioner_03	34
Tabel 4. 1 Nilai r Tabel untuk Korelasi Product Moment.....	37
Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas Kuesioner	38
Tabel 4. 3 Hasil Uji Reliabilitas.....	39
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Karakteristik Responden Berdasarkan Jabatan Dalam Perusahaan	40
Tabel 4. 5 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Pengalaman di Bidang Konstruksi	40
Tabel 4. 6 Urutan Ranking Keseluruhan Faktor Keterlambatan.....	41
Tabel 4. 7 Hasil Ranking Keterlambatan Tertinggi Masing-Masing Jenis Faktor Keterlambatan.....	42
Tabel 4. 8 Penjadwalan Rencana Proyek	56
Tabel 4. 9 Penjadwalan Proyek dengan Lintasan Kritis	58
Tabel 4. 10 Penjadwalan Aktual Proyek dengan Lintasan Kritis.....	61
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Percepatan Pekerjaan dengan Penambahan Tenaga Kerja	67
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perhitungan Biaya Percepatan	69

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Grafik Trade-Offs.....	11
Gambar 3. 1 Bagan Alir.....	15
Gambar 3. 2 Lembar Kuesioner_01.....	25
Gambar 3. 3 Lembar Kuesioner_02.....	26
Gambar 4. 1 Penjadwalan Proyek.....	36
Gambar 4. 2 Penjadwalan Rencana Proyek.....	55
Gambar 4. 3 Penjadwalan Rencana Proyek dengan Lintasan Kritis.....	57
Gambar 4. 4 Penjadwalan Aktual Proyek dengan Lintasan Kritis.....	59
Gambar 4. 5 Kurva S Rencana dan Aktual Proyek.....	60
Gambar 4. 6 Penjadwalan Proyek Setelah Percepatan.....	68





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 1_01	76
Lampiran 2	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 1_02	77
Lampiran 3	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 1_03	78
Lampiran 4	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 2_01	79
Lampiran 5	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 2_02	80
Lampiran 6	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 2_03	81
Lampiran 7	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 3_01	82
Lampiran 8	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 3_02	83
Lampiran 9	Formulir Validasi Kuesioner Pakar 3_03	84
Lampiran 10	Pengolahan Data Validasi Kuesioner oleh Pakar	85
Lampiran 11	Hasil Kuesioner Responden 1_01	86
Lampiran 12	Hasil Kuesioner Responden 1_02	87
Lampiran 13	Hasil Kuesioner Responden 2_01	88
Lampiran 14	Hasil Kuesioner Responden 2_02	89
Lampiran 15	Hasil Kuesioner Responden 3_01	90
Lampiran 16	Hasil Kuesioner Responden 3_02	91
Lampiran 17	Hasil Kuesioner Responden 4_01	92
Lampiran 18	Hasil Kuesioner Responden 4_02	93
Lampiran 19	Hasil Kuesioner Responden 5_01	94
Lampiran 20	Hasil Kuesioner Responden 5_02	95
Lampiran 21	Hasil Kuesioner Responden 6_01	96
Lampiran 22	Hasil Kuesioner Responden 6_02	97
Lampiran 23	Hasil Kuesioner Responden 7_01	98
Lampiran 24	Hasil Kuesioner Responden 7_02	99
Lampiran 25	Hasil Kuesioner Responden 8_01	100
Lampiran 26	Hasil Kuesioner Responden 8_02	101
Lampiran 27	Hasil Kuesioner Responden 9_01	102
Lampiran 28	Hasil Kuesioner Responden 9_02	103
Lampiran 29	Hasil Kuesioner Responden 10_01	104
Lampiran 30	Hasil Kuesioner Responden 10_02	105
Lampiran 31	Hasil Kuesioner Responden 11_01	106
Lampiran 32	Hasil Kuesioner Responden 11_02	107
Lampiran 33	Hasil Kuesioner Responden 12_01	108
Lampiran 34	Hasil Kuesioner Responden 12_02	109
Lampiran 35	Hasil Kuesioner Responden 13_01	110
Lampiran 36	Hasil Kuesioner Responden 13_02	111
Lampiran 37	Hasil Kuesioner Responden 14_01	112
Lampiran 38	Hasil Kuesioner Responden 14_02	113
Lampiran 39	Hasil Kuesioner Responden 15_01	114
Lampiran 40	Hasil Kuesioner Responden 15_02	115
Lampiran 41	Hasil Kuesioner Responden 16_01	116
Lampiran 42	Hasil Kuesioner Responden 16_02	117
Lampiran 43	Hasil Kuesioner Responden 17_01	118
Lampiran 44	Hasil Kuesioner Responden 17_02	119
Lampiran 45	Hasil Kuesioner Responden 18_01	120
Lampiran 46	Hasil Kuesioner Responden 18_02	121
Lampiran 47	Hasil Kuesioner Responden 19_01	122
Lampiran 48	Hasil Kuesioner Responden 19_02	123
Lampiran 49	Hasil Kuesioner Responden 20_01	124
Lampiran 50	Hasil Kuesioner Responden 20_02	125
Lampiran 51	Hasil Kuesioner Responden 21_01	126
Lampiran 52	Hasil Kuesioner Responden 21_02	127
Lampiran 53	Hasil Kuesioner Responden 22_01	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 meminumkan 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 meminumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 54 Hasil Kuesioner Responden 22_02	129
Lampiran 55 Hasil Kuesioner Responden 23_01	130
Lampiran 56 Hasil Kuesioner Responden 23_02	131
Lampiran 57 Hasil Kuesioner Responden 24_01	132
Lampiran 58 Hasil Kuesioner Responden 24_02	133
Lampiran 59 Hasil Kuesioner Responden 25_01	134
Lampiran 60 Hasil Kuesioner Responden 25_02	135
Lampiran 61 Hasil Kuesioner Responden 26_01	136
Lampiran 62 Hasil Kuesioner Responden 26_02	137
Lampiran 63 Hasil Kuesioner Responden 27_01	138
Lampiran 64 Hasil Kuesioner Responden 27_02	139
Lampiran 65 Hasil Kuesioner Responden 28_01	140
Lampiran 66 Hasil Kuesioner Responden 28_02	141
Lampiran 67 Hasil Kuesioner Responden 29_01	142
Lampiran 68 Hasil Kuesioner Responden 29_02	143
Lampiran 69 Hasil Kuesioner Responden 30_01	144
Lampiran 70 Hasil Kuesioner Responden 30_02	145
Lampiran 71 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_01.....	146
Lampiran 72 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_02.....	147
Lampiran 73 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_03.....	148
Lampiran 74 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_04.....	149
Lampiran 75 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_05.....	150
Lampiran 76 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_06.....	151
Lampiran 77 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_07.....	152
Lampiran 78 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_08.....	153
Lampiran 79 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_09.....	154
Lampiran 80 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_10.....	155
Lampiran 81 Output Data Hasil Uji Validasi dan Reliabilitas_11.....	156
Lampiran 82 Hasil Wawancara_01.....	157
Lampiran 83 Hasil Wawancara_02.....	158
Lampiran 84 Hasil Wawancara_03.....	159
Lampiran 85 Hasil Wawancara_04.....	160
Lampiran 86 Hasil Wawancara_05.....	161
Lampiran 87 Hasil Wawancara_06.....	162
Lampiran 88 Hasil Wawancara_07.....	163
Lampiran 89 Hasil Wawancara_08.....	164
Lampiran 90 Hasil Wawancara_09.....	165
Lampiran 91 Hasil Wawancara_10.....	166
Lampiran 92 Hasil Wawancara_11.....	167
Lampiran 93 Perbedaan Rencana dan Realisasi Bulan Maret 2023 - Agustus 2023	168
Lampiran 94 Penjadwalan Proyek_01	169
Lampiran 95 Penjadwalan Proyek_02	170
Lampiran 96 Dokumentasi Proses Pengambilan Data Kuesioner_01.....	171
Lampiran 97 Dokumentasi Proses Pengambilan Data Kuesioner_02.....	171
Lampiran 98 Dokumentasi Proses Pengambilan Data Kuesioner_03.....	172
Lampiran 99 Dokumentasi Proses Pengambilan Data Wawancara	173
Lampiran 100 Formulir Tugas Akhir_01.....	174
Lampiran 101 Formulir Tugas Akhir_02.....	175
Lampiran 102 Formulir Tugas Akhir_03.....	176
Lampiran 103 Formulir Tugas Akhir_04.....	177
Lampiran 104 Formulir Tugas Akhir_05.....	178
Lampiran 105 Formulir Tugas Akhir_06.....	179
Lampiran 106 Formulir Tugas Akhir_07.....	180



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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Praboyo dalam Lirawati & Megawati (2020), keterlambatan adalah kondisi yang tidak dapat dikehendaki karena akan sangat merugikan pihak-pihak yang terlibat dari segi waktu dan biaya. Menurut Desyllia dkk (2014), keterlambatan proyek konstruksi adalah kondisi dimana proyek tidak selesai pada tanggal yang telah ditentukan dalam kontrak atau kesepakatan antara pihak-pihak yang terlibat.

Menurut Winata (2017), suatu proyek cenderung mengalami keterlambatan jika perencanaan dan pengendalian tidak dilakukan dengan baik. Dalam proyek konstruksi, banyak hal tak terduga dapat terjadi yang mengakibatkan perpanjangan waktu pengerjaan, sehingga proyek selesai lebih lambat dari yang direncanakan. Keterlambatan dapat diperkecil melalui menganalisis penyebab dan menanganinya. Untuk menangani keterlambatan sering kali dilakukan berbagai percepatan oleh kontraktor guna mempercepat pengerjaan proyek agar proyek berjalan sesuai jadwal yang telah ditentukan, salah satu percepatan yang sering dilakukan adalah penambahan tenaga kerja. Menurut Violita (2020) alternatif percepatan yang lebih ekonomis untuk menyelesaikan proyek ialah penambahan tenaga kerja dibandingkan dengan penambahan jam kerja (lembur).

Proyek Pembangunan Jalan Tol di Provinsi Banten merupakan bagian integral dari upaya pemerintah untuk meningkatkan konektivitas dan mobilitas antarwilayah. Pembangunan jalan tol diharapkan mampu mendorong terjadinya konektivitas, mengurangi kemacetan serta menghasilkan perekonomian yang merata.

Proyek pembangunan jalan tol seringkali mengalami keterlambatan yang dapat berdampak negatif terhadap perekonomian dan masyarakat. Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol di Provinsi Banten terjadi keterlambatan pada bulan Maret 2023 sampai Agustus 2023 sebesar 12.12% antara rencana dan realisasi.



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

Penelitian ini difokuskan pada identifikasi faktor-faktor keterlambatan dan optimalisasi manajemen penjadwalan dengan cara penambahan tenaga kerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol di Provinsi Banten.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Apa faktor-faktor utama yang menyebabkan keterlambatan dalam pelaksanaan pembangunan jalan tol?
2. Apa dampak dari faktor keterlambatan utama terhadap pembangunan jalan tol?
3. Bagaimana strategi mencegah atau mengurangi keterlambatan dari faktor keterlambatan utama pada pembangunan jalan tol?
4. Berapa jumlah biaya percepatan yang diperlukan untuk mengatasi keterlambatan proyek?

1.3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol di Provinsi Banten
2. Penelitian ini hanya dikhususkan pada penambahan jumlah tenaga kerja dan alat tanpa melihat ketergantungan pada penambahan waktu kerja atau lembur.
3. Biaya yang dihitung dalam analisis ini hanya mencakup biaya tenaga kerja, peralatan dan bahan konstruksi, tanpa memasukkan biaya *overhead* lainnya.
4. Penjadwalan pada penelitian ini hanya melihat waktu pelaksanaan proyek antara Bulan Januari 2024 – Juli 2024

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi faktor-faktor keterlambatan utama yang menyebabkan keterlambatan pembangunan jalan tol.
2. Menganalisis dampak dari faktor keterlambatan utama terhadap pembangunan jalan tol.
3. Menyusun strategi mencegah atau mengurangi keterlambatan dari faktor keterlambatan utama pada pembangunan jalan tol.
4. Mengetahui jumlah biaya percepatan yang diperlukan untuk mengatasi keterlambatan 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terbagi dalam lima bab, yaitu

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan dalam penelitian. Teori-teori tersebut berkaitan dengan penelitian terdahulu, manajemen proyek, keterlambatan proyek, sistem pengendalian proyek dan percepatan waktu penyelesaian proyek.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab III berisi uraian metode yang digunakan untuk mempersiapkan penelitian meliputi bagan alir, jenis data, metode pengumpulan data, alat pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang semua data proyek yang berkaitan dengan analisis identifikasi faktor keterlambatan, dan analisis optimalisasi manajemen penjadwalan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini akan membahas solusi dari permasalahan dan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan, serta memberikan saran atau opini terkait tugas akhir ini.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Faktor-faktor keterlambatan utama yang menyebabkan keterlambatan Proyek Konstruksi Jalan Tol di Provinsi Banten adalah kekurangan bahan konstruksi, kekurangan tenaga kerja, produktivitas peralatan rendah, cuaca hujan dan perubahan desain oleh *owner*
2. Dampak faktor keterlambatan utama akibat kekurangan bahan konstruksi, kekurangan tenaga kerja, produktivitas peralatan rendah, cuaca hujan, perubahan desain oleh *owner* adalah mundurnya jadwal pekerjaan dan peningkatan biaya proyek
3. Strategi mencegah atau mengurangi keterlambatan utama antara lain sebagai berikut :
 - a. Kekurangan Bahan Konstruksi :
 1. Pendetangan Bahan Konstruksi Lebih Awal
 2. Menggunakan Bahan Konstruksi Pengganti
 - b. Kekurangan Tenaga Kerja
 1. Membuat Perencanaan Tenaga Kerja yang Matang
 2. Menambah Jam Kerja (Lembur)
 - c. Produktivitas Peralatan Rendah
 1. Membuat Perencanaan Penggunaan Alat yang Matang
 2. Menambah Jam Kerja Alat (Lembur)
 - d. Cuaca Hujan
 1. Membuat Penjadwalan Proyek dengan Mengantisipasi Kemungkinan Hujan
 2. Mitigasi Risiko Hujan
 - e. Perubahan Desain Oleh *Owner*
 1. Melakukan Survei Independen Lapangan
 2. Perencanaan Desain yang Matang
 3. Komunikasi yang Efektif

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

4. Jumlah biaya percepatan yang diperlukan untuk mengatasi keterlambatan proyek selama 11 hari adalah sebesar Rp1.473.717.000, bertambah sebesar Rp1.880.000.

5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan berdasarkan Tugas Akhir yang telah disusun, antara lain :

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambahkan faktor-faktor berikut: kenaikan harga bahan konstruksi sebagai faktor bahan, pengalaman tenaga kerja sebagai faktor tenaga kerja, perawatan peralatan sebagai faktor peralatan, dan pengaruh bencana alam sebagai faktor lingkungan.
2. Untuk penelitian selanjutnya disarankan melakukan analisis mendalam mengenai dampak dari faktor keterlambatan utama terhadap pembangunan jalan tol.
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan analisis mendalam mengenai strategi mencegah atau mengurangi keterlambatan dari faktor keterlambatan utama pada pembangunan jalan tol.
4. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan percepatan proyek dengan mempertimbangkan optimalisasi waktu dan biaya secara bersamaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Megawati, L. A., & Lirawati. (2020). Analisis Faktor Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung.
- Winata, A. I. (2017). Evaluasi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pekerjaan pada Proyek Gedung IKM Pengolahan Kayu di Kabupaten Boyolali Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 17(1), 1-10.
- Violita, B. (2020). Analisa Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing Dengan Alternatif Penambahan Tenaga Kerja Atau Durasi Kerja (Studi Kasus: Pembangunan Aula Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman). Skripsi
- Winoto, M. C., Guwinarto, K., & Limanto, S. (2023.). Faktor Penyebab dan Dampak Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Menurut Kontraktor terhadap Indikator Performa Proyek. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*.
- Hassan, H., Mangare, J. B., & Pratasih, P. A. K. (2016). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan pada Proyek Konstruksi dan Alternatif Penyelesaiannya (Studi Kasus: Di Manado Town Square III). *Jurnal Sipil Statik*, 4(11), 657–664. ISSN: 2337-6732
- Ichsan, M., & Bobonaro, A. (2003). Persepsi Tenaga Pelaksana Proyek terhadap Faktor-faktor Keterlambatan Proyek dan Faktor Percepatan Jadwal. Universitas Islam Indonesia.
- Anggraeni, E. R., Hartono, W., & Sugiyarto. (2017). Analisis Percepatan Proyek Menggunakan Metode Crashing dengan Penambahan Tenaga Kerja dan Shift Kerja (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Hotel Grand Keisha, Yogyakarta). *Matriks Teknik Sipil - Jurnal Universitas Sebelas Maret*.
- Antari, Ni, Kadek, L. (2023). Analisis Percepatan Waktu Pelaksanaan Proyek dengan Metode Fast Track Berbasis Microsoft Project (Studi Kasus: Proyek Pematangan Lahan Tahap II Pusat Kebudayaan Bali).
- Rahmawati, D.. (2021) Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Pasca Pembangunan Jalan Tol (Studi Kasus: Pembangunan Jalan Tol Depok-Antarasari Seksi I di Kampung Andara, Kelurahan Pangkalan Jati Baru). Sarjana thesis, Universitas Negeri Jakarta.
- Rani, Hafnidar A. (2016). Manajemen Proyek Konstruksi-Ed.1. Yogyakarta: Deepublish.
- Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). Perencanaan Manajemen Proyek dalam Meningkatkan Efisiensi dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan(Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd).
- Sianturi, N, M., Modifa, I., & Deavid, Krisna. (2022). Analisis Manajemen Waktu Konstruksi pada Proyek Pembangunan 2 Gedung Nurse Station COVID-19.
- Sirait, J. (2022). Analisis Penerapan Manajemen Waktu pada Proyek Pembangunan Gedung Rektorat dan Auditorium Akademi Pariwisata Medan.
- Desyllia, D., Chendra, F., & Chandra, H. P. (2014). Model faktor-faktor penyebab dan dampak keterlambatan proyek konstruksi di Surabaya Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah, 1(1), 1–7.
- Mamesah, E. A., Walangitan, D. R. O., & Arsjad, T. T. (2023). Analisis Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Pada Pembangunan Christian Center Tahap II. *TEKNO - eJournal Unsrat*, 21(83)
- Messah, Y.A., Widodo, T., & Adoe, M.L. (2013). Kajian Penyebab Keterlambatan Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung di Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(2), 157-168.

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

- Wirabakti, D. M., Abdullah, R., & Maddeppungeng, A. (2014). Studi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Agung Tirtayasa*, vol. 6, 2014, hlm. 15-29.
- Rita, E., Carlo, N., & Nandi. (2021). Penyebab dan Dampak Keterlambatan Pekerjaan Jalan di Sumatera Barat Indonesia. *Jurnal Rekayasa, Universitas Bung Hatta*.
- Alfianti, E. (2019). Optimalisasi Waktu dan Biaya pada Proyek Pembangunan Gedung Rawat Inap Puskesmas Wonoayu Sidoarjo dengan Menggunakan Metode CPM (*Critical Path Method*)
- Azhimi, F. (2016). Analisis Penjadwalan Produksi dengan Metode *Network Planning (Critical Path Method)* untuk Mengefektifkan Waktu Produksi Pylon A320 pada Program Spirit Aerosystems PT. Dirgantara Indonesia (Persero)
- Muhammad, Amiruddin HI. (2015) Optimasi Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Metode PERT dan CPM. S1 thesis, UAJY.
- Mayasari, Agatha (2015) Penerapan Metode PERT dan CPM (Studi pada Perusahaan Baja Sakti Construction). S1 thesis, UAJY.
- Kevin, Raphael C., & Sentosa, L. (2018). Analisa Waktu Kerja Aktual pada Proyek Konstruksi dengan Metode PERT pada Proyek X. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*.
- Tanuwardjo, G. A., & Anondho, B. (2024). Optimalisasi Waktu dan Biaya Pelaksanaan Proyek X Menggunakan Metode Least Cost Analysis. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 7(1), 295–304.
- Priyo, M., & Sumanto, A. (2016). Analisis Percepatan Waktu Dan Biaya Proyek Konstruksi Dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Time Cost Trade Off: Studi Kasus Proyek Pembangunan Prasarana Pengendali Banjir. *Semesta Teknika*, 19(1)
- Nalendra, A, R, A., dkk. (2021). *Statistika Seri Dasar Dengan SPSS*. CV. Media Sains Indonesia
- Priyo, M., & Aulia, M. R. (2015). Aplikasi Metode Time Cost Trade Off Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Indonesia. *Semesta Teknika, Jurnal UMY*.
- Saputro, A., Yakin, K., & Octaviani, M. (2023). Analisis Percepatan Proyek Serta Pengaruhnya Terhadap Waktu Dan Biaya Menggunakan Metode Critical Path Method (CPM). *CONCRETE: Construction and Civil Integration Technology*, 1(1), 27-36.
- Sirait, A. L. P. (2021). Pengaruh desain produk, daya tarik iklan, dan citra merek terhadap keputusan pembelian sepeda motor Honda PCX (Studi pada Honda PCX Club Jakarta)
- Imron, I. (2019). Analisis Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang. *Indonesian Journal on Software Engineering*, 5(1), 19-28.
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep umum populasi dan sampel dalam penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15-31.
- Aqil, Muhammad Naufal (2021). Pengaruh Kompetensi, Independensi dan Pengalaman Auditor terhadap Kualitas Audit (Studi Kasus pada Auditor Direktorat Jenderal Bea dan Cukai Jakarta). Skripsi thesis, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia Jakarta.
- Renaldi. (2022). Pengaruh Teknik Mnemonik terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran IPS di MTS. Ryadlul Huda Ngamprah Kabupaten



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

- Bandung Barat(Eksperimen Kuasi pada Siswa Kelas VII di MTs. Riyadlul Huda). S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mulyani, S. (2021). Metodologi Penelitian. Widina Bhakti Persada Bandung
- Widiasanti, I., Yolanda, Saputra, R., Handrawan, E., Fallah, A., Mauldi, I., & Joyonegoro, R. (2024). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis*, 6(3), 1199–1207.
- Miftahuddin, Fithriana AR. (2008). Korelasi Antara Validitas Pada Evaluasi Yang Digunakan Dalam Menilai Hasil Belajar Siswa Dengan Hasil Kegiatan MGMP Matematika Di Kabupaten Pidie. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 4(2), 76-89.
- Sanaky, M. M., Saleh, La Moh., & Titaley. H. D., (2021). Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama MAN 1 Tulehu Maluku Tengah. *Jurnal Simetrik*, 11(1), 432–439
- Faustine, C. Waty, M. (2022). Peringkat Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, Vol. 5, hlm 681-692. 10.24912/jmts.v3i4.8366
- Hidayat, M. (2020). Analisis Keterlambatan Proyek Di Lingkungan Dinas Perumahan Dan Kawasan Permukiman Kabupaten Rokan Hulu [Skripsi]. Universitas Pasir Pengaraian.
- Sudarsono, T. M., Christie, O., & Andi. (2015). Analisis Frekuensi, Dampak, dan Jenis Keterlambatan pada Proyek Konstruksi. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(1).
- Mara, J., Meti, & Paembonan, H. (2023). Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Penyelesaian Proyek Pembangunan Rumah Susun Kementerian Keuangan Satker KPBB C. *Project Construction Engineering Journal*, 5(4), 715–724.
- Hidayatuloh, N. (2019). Analisis Efektivitas Jadwal dan Biaya Melalui Penambahan Tenaga Kerja Pada Percepatan Proyek Pembangunan Gedung Grand Sungkono Lagoon Surabaya Dengan Menggunakan Program Linier POM-QM for Windows. *Rekayasa Teknik Sipil*.
- Jaya, A., Lakawa, I., Hawa, S., & Bona, M.S. (2022). Analisis Kinerja Alat Berat Pada Proyek Normalisasi dan Perkuatan Tebing Sungai. *Sultra Civil Engineering Journal*, 3(1).
- Ade, R. (2022). Analisis Risiko Pengaruh Musim Penghujan Terhadap Penyelesaian Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek Bangunan Gedung Di Yogyakarta).
- Sidabutar, R. (2023). Analisis Pengaruh Iklim Terhadap Kinerja Material Konstruksi. Fakultas Teknik Sipil, Universitas Medan Area, Indonesia.
- Fendy., Handoko, J. R., & Andi. (2014). Pengaturan Risiko Hujan dalam Kontrak Serta Dampak dan Kendalanya pada Proyek Konstruksi. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah*, 6-14.
- Nugroho, F. A. (2016). Analisis Perubahan Desain Terhadap Waktu, Biaya dan Mutu Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus: Pembangunan Gedung PT. PLN HSSE UDIKLAT Kota Semarang).
- Si, T., Li, H. X., Hosseini, M. R., Ji, Y., & Liu, C. (2020). *A Solution to Just-in-Time Delivery for Off-Site Construction: A Conceptual Model. Construction Research Congress 2020: Computer Applications. American Society of Civil Engineers*.
- Soetanto, R., Weatherley, S., Price, A., Dainty, A., Bryman, A., Greasley, K., & King, N. (Eds.). (2013). *Managing People on Construction Projects (Second Edition). European Construction Institute*.