

No.03/SKRIPSI/S.Tr-JT/2023

SKRIPSI

**ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE
LINE OF BALANCE PADA PROYEK KONSTRUKSI
REPETITIF**

(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN JALAN TOL CIBITUNG – CILINCING SEKSI 4)



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

Disusun Oleh :

Afifah Faradila
NIM 1901413006

Pembimbing:

Agung Budi Broto, S.T., M.T.
NIP. 1963040219890313003

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN
JALAN DAN JEMBATAN KONSENTRASI JALAN
TOL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2023**



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 PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE LINE OF
BALANCE PADA PROYEK KONSTRUKSI REPETITIF** yang disusun oleh

Affah Faradila (NIM 1901413006)

telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap I

Pembimbing

Agung Budi Broto, S.T., M.T.

NIP. 1963040219890313003



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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS PENGENDALIAN WAKTU DENGAN METODE LINE OF BALANCE PADA PROYEK KONSTRUKSI REPETITIF

yang disusun oleh:

Afifah Faradila (NIM 1901413006)

telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari
Senin, tanggal 31 Juli 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T. NIP. 199005192020122015	
Anggota	Hari Purwanto, IR, M.Sc. DIC NIP. 195906201985121001	
Anggota	I Ketut Sucita, S.Pd, S.ST, M.T. NIP. 197202161998031003	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



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



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 PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Afifah Faradila
NIM : 1901413006
Program Studi : Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan – Konsentrasi Jalan Tol
Alamat Email : afifah.faradila.ts19@mhs.w.pnj.ac.id
Judul Naskah Skripsi : Analisis Pengendalian Waktu Dengan Metode Line of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif

dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan. Apabila di kemudian 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.

Jakarta, 15 Agustus 2023
Yang Menyatakan,

Afifah Faradila



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Skripsi dengan judul “ Analisis Pengendalian Waktu Dengan Metode Line Of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif” dapat terselesaikan dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan bagi mahasiswa program Sarjana Terapan Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol.

Dalam penulisan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Tentunya tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan selama proses pembuatan Skripsi ini kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya.
2. Diri sendiri yang selalu kuat dan berusaha semaksimal mungkin baik mental maupun fisik sampai berada di titik ini.
3. Keluarga penulis Mama Yuliyana, Abi Zainuddin dan Adik Nabila Ramadhani yang telah memberikan doa dan dukungan semangat dalam menyelesaikan penelitian dengan baik dan tepat waktu.
4. Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan pengarahan, motivasi, saran dan bimbingannya kepada penulis.
5. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T selaku Kepala Program Studi D4 Perancangan Jalan dan Jembatan.
7. Bapak Ir.Satria Genefanto , Bapak Derry Febrian Putra , Bu Ria , Bu Via dan para staff teknik di PT Cibitung Tanjung Priok Port Tollways pada Proyek Jalan Tol Cibitung-Cilincing Seksi 4 yang tidak dapat saya

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

sebutkan satu persatu namun telah banyak membantu dalam menyusun Skripsi ini.

8. Muhammad Iqbal Al Hadid beserta keluarga yang selalu mengingatkan, membantu serta memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
9. Teman-teman dan sahabat saya yaitu Wabil, Zulfa, Ka Annisatul, Bang Rifa yang telah banyak membantu dan memberi banyak semangat dalam penyusunan penelitian ini.
10. Teman-teman, serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
11. Seluruh teman-teman Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan Konsentrasi Jalan Tol 2019 yang membantu selama perkuliahan dan dalam penyusunan Skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari seluruh pihak sehingga dapat memberikan perkembangan positif dan hasil yang lebih baik. Semoga penelitian Skripsi ini dapat bermanfaat sebaik-baiknya bagi para pembaca dan penulis sendiri. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Jakarta, 24 Juli 2023

Afifah Faradila



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Pengertian Proyek.....	6
2.3 Proyek Konstruksi	6
2.4 Manajemen Proyek.....	8
2.5 Tujuan Manajemen Proyek	9
2.6 Penjadwalan	9
2.7 Keterlambatan Proyek	10
2.7.1 Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek.....	10
2.7.2 Dampak Keterlambatan Proyek.....	13
2.7.3 Solusi Keterlambatan Proyek	13
2.8 Konstruksi Repetitif.....	14
2.9 Metode Penjadwalan dan Pengendalian Proyek.....	15
2.9.1 WBS (Work Breakdown Structure)	15
2.9.2 Bagan Balok (Bar Chart)	15

Hak Cipta :

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



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

2.9.3 Kurva S (Hannum Curve)	15
2.9.4 PDM (Precedence Diagram Method)	16
2.9.5 Program Evaluation and Review Technique (PERT).....	16
2.10 Metode Penjadwalan Linier	17
2.10.1 Metode Line of Balance.....	17
2.10.2 Teknik Perhitungan LoB	20
2.10.3 Konflik	21
2.10.4 Buffer	22
2.11 Produktivitas	23
2.11.1 Definisi.....	23
2.11.2 Penentuan Produktivitas Pekerja.....	25
2.12 Uji Validitas.....	26
2.13 Uji Reliabilitas	27
2.14 Penelitian Terdahulu	28
2.15 Hipotesis	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Pendahuluan Penelitian.....	32
3.2 Lokasi dan Objek Penelitian	33
3.2.1 Data Umum Proyek	34
3.2.2 Data Teknis Proyek.....	35
3.3 Waktu Penelitian.....	36
3.4 Alat Pengolahan Data.....	38
3.4.1 SPSS	38
3.4.2 <i>Microsoft Excel</i>	38
3.5 Instrumen Penelitian.....	38
3.5.1 Kuesioner	38
3.5.2 Wawancara	38
3.6 Teknik Pengumpulan Data	39
3.6.1 Populasi.....	39
3.6.2 Sampel	40
3.6.3 Survei Kuesioner	41
3.6.4 Skala Penelitian	42
3.6.5 Variabel Penelitian.....	42
3.7 Teknik Analisis Data.....	45



- 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

3.7.1 Uji Validitas.....	45
3.7.2 Uji Realibitas.....	45
3.7.3 Metode Analisis Data dengan LoB	45
3.7.4 Analisis pekerjaan yang berisiko terjadi konflik	46
3.7.5 Analisis perbandingan durasi	46
3.8 Metode Pengumpulan Data	46
3.9 Diagram Alir Penelitian	47
3.10 Luaran.....	50
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....	52
4.1 Gambaran Umum Proyek.....	52
4.2 Jam Kerja	52
4.3 Penjadwalan Proyek	52
4.4 Data Metode Perencanaan dan Penjadwalan.....	52
4.4.1 Batas dan Asumsi Data yang digunakan	53
4.5 Hubungan Kerja Dari Aktivitas Pekerjaan.....	54
4.5.1 Uraian Pekerjaan	54
4.5.2 Logika Ketergantungan	55
4.6 Pembuatan Jadwal Dengan Metode Line of Balance	59
4.6.2 Optimalisasi Durasi Pekerjaan.....	63
4.6.3 Kecepatan Produksi Kondisi Awal & Perbaikan.....	72
4.7 Analisa Faktor Penyebab Keterlambatan.....	76
4.7.1 Pengumpulan Data Hasil Validasi Kuesioner.....	76
4.7.1.1 Kuesioner Tahap 1	77
4.7.1.2 Kuesioner Tahap 2	78
4.7.2 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hannum Curve.....	16
Gambar 2. 2 Diagram Pert.....	17
Gambar 2. 3 Contoh Diagram LoB	19
Gambar 2. 4 Penjadwalan Line of Balance yang menunjukkan adanya konflik yang harus dihindari	22
Gambar 2. 5 Time Buffer dan Space Buffer	23
Gambar 2. 6 Contoh bentuk grafik untuk kecepatan produksi	25
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 2 Detail Lokasi Penelitian	34
Gambar 3. 4 Diagram Alir Penelitian.....	49
Gambar 4. 1 Hubungan Keterkaitan Tiap Pekerjaan.....	56
Gambar 4. 2 Grafik pekerjaan dengan LoB Kondisi Awal.....	58
Gambar 4. 3 Logika Arah Ketergantungan setelah Optimalisasi Ke-1	63
Gambar 4. 4 Grafik Perbaikan Penjadwalan LoB Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 Setelah Optimalisasi Ke-1	65
Gambar 4. 5 Logika Arah Ketergantungan setelah Optimalisasi Ke-2	67
Gambar 4. 6 Grafik Perbaikan Penjadwalan LoB Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4.....	69
Gambar 4. 7 Diagram Percepatan dan Efektivitas Waktu	75
Gambar 4. 8 Grafik ranking faktor penyebab keterlambatan	85

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 TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek	11
Tabel 2. 2 Tingkat Reliabilitas Berdasarkan Nilai Cronbach's Alpha	27
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3. 1 Data Teknis Proyek	35
Tabel 3. 2 Jadwal Penulisan Penelitian.....	36
Tabel 3. 3 Jumlah Responden Kuesioner	41
Tabel 3. 4 Format Survei Kuesioner.....	41
Tabel 3. 5 Skala Penilaian Penyebab Keterlambatan Proyek.....	42
Tabel 3. 6 Variabel Independent (Bebas) Penelitian.....	43
Tabel 4. 1 Durasi Uraian Pekerjaan Per-Cycle(Minggu).....	54
Tabel 4. 2 Durasi Uraian Pekerjaan Per-Cycle (Hari)	54
Tabel 4. 3 Logika Penggabungan Ketergantungan Item Pekerjaan.....	55
Tabel 4. 4 Jadwal Line of Balance (LoB) Kondisi Awal	56
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Penjadwalan Line Of Balance	61
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Durasi LoB Setelah Optimalisasi Ke-1	64
Tabel 4. 7 Jadwal Perbaikan Durasi Line of Balance setelah optimalisasi Ke-2	68
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Perbaikan Penjadwalan Line of Balance setelah Optimalisasi	71
Tabel 4. 9 Kecepatan Produksi Pekerjaan Kondisi Awal.....	72
Tabel 4. 10 Perbaikan Kecepatan Produksi Kondisi Setelah Optimalisasi.....	72
Tabel 4. 11 Durasi dan Pekerja dengan Metode Line of Balance (4Unit)	73
Tabel 4. 12 Indikator Kuesioner Setelah Validasi Pakar.....	76
Tabel 4. 13 Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek	76
Tabel 4. 14 Skala Penilaian Nilai Keterlambatan Proyek.....	77
Tabel 4. 15 Deskripsi Praktisi Pakar Kuesioner.....	78
Tabel 4. 16 Data Responden Penelitian	78
Tabel 4. 17 Variabel-variabel yang mempengaruhi keterlambatan	80
Tabel 4. 18 Hasil Uji Validitas pada setiap variabel.....	81
Tabel 4. 19 Nilai Cronbach's Alpha Penelitian.....	82
Tabel 4. 20 Uji Reliabilitas	82
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Analisis Statistik Deskriptif (Mean) dengan IBM SPSS 26.0 ..	83
Tabel 4. 22 Faktor Paling Berpengaruh Penyebab Keterlambatan.....	85

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

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 SURAT PERNYATAAN DOSEN PEMBIMBING.....	94
LAMPIRAN 2 LEMBAR PENGESAHAN	95
LAMPIRAN 3 LEMBAR ASISTENSI.....	96
LAMPIRAN 4 LEMBAR VALIDASI KUESIONER.....	99
LAMPIRAN 5 SURAT PERMOHONAN PENGISIAN KUESIONER.....	117
LAMPIRAN 6 KUESIONER PENELITIAN.....	120
LAMPIRAN 7 HASIL KUESIONER PENELITIAN.....	127
LAMPIRAN 8 Tabel Distribusi Nilai r-tabel Signifikansi 5% dan 1%.....	128
LAMPIRAN 9 RESUME PEMBEBASAN LAHAN	129
LAMPIRAN 10 GRAFIK LOB KONDISI AWAL & SETELAH PERCEPATAN	130
LAMPIRAN 11 Peraturan Tentang Ruang Bebas dan Jarak Bebas Minimum Pada SUTT, SUTET, dan SUTTAS	132

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur menjadi prioritas utama, khususnya di DKI Jakarta dan Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dimana akses transportasi menjadi tantangan utama. Menurut informasi yang bersumber dari Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) pada Februari 2023 monitoring progress konstruksi jalan tol di Jabodetabek terdapat 10 ruas proyek jalan tol dengan persentase progress yang selesai sebesar 22,6% dan untuk persentase proyek jalan tol yang mengalami keterlambatan sebesar 77,4%. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa masih tingginya angka risiko kegagalan serta keterlambatan dalam proses konstruksi jalan tol di Indonesia.

Pada proyek konstruksi, pembangunan tidak terlepas dari masalah keterlambatan, seperti halnya pada proyek jalan tol. Keterlambatan tersebut dapat menjadi kendala bagi pembangunan dan dapat disebabkan oleh beberapa faktor (Sakinah, 2015). Faktor-faktor yang mempengaruhi keterlambatan waktu pelaksanaan proyek konstruksi antara lain disebabkan oleh tenaga kerja, bahan/material, karakteristik tempat, manajerial, peralatan, keuangan, fisik bangunan, desain, cuaca, kejadian tak terduga, dan kebijakan pemerintah (Wirabakti, 2017).

Pada pelaksanaannya, proyek pembangunan jalan memiliki pekerjaan yang bersifat berulang atau *repetitive*. Konstruksi *Repetitive* atau konstruksi berulang adalah konstruksi dengan kegiatan-kegiatan di dalamnya yang diulang dalam unit yang sama. (Jaskowski, 2015). Dalam proyek konstruksi yang melibatkan banyak pekerjaan berulang, metode penjadwalan yang tepat harus memenuhi kebutuhan sumber daya yang terus menerus dan terjadwal dengan baik tanpa adanya suatu hambatan. Line of Balance adalah metode yang cocok untuk proses pekerjaan berulang. Dengan tampilan diagram batang yang saling berpotongan pada metode Line of Balance, dimana metode ini dapat mendeteksi proses pekerjaan yang



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

saling bertabrakan, yang membuatnya lebih cocok untuk pekerjaan berulang agar sumber daya tidak mengalami pemborosan. (Putra & Sarya, 2022)

Lokasi studi kasus pada penelitian ini yaitu Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 IC Tarumajaya – Cilincing dengan panjang (4,584 km) yang merupakan salah satu Proyek Strategis Negara (PSN). Jalan Tol Cibitung-Cilincing (JTCC) akan menghubungkan wilayah Cibitung, Jawa Barat, dengan Cilincing, DKI Jakarta. Data yang bersumber dari BPJT per bulan Mei 2021 bahwa pada pertengahan Juni 2021 proyek tersebut direncanakan akan beroperasi, namun mengalami keterlambatan dalam penjadwalannya, Metode penjadwalan yang digunakan pada Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing adalah metode *Gantt Chart* per activity yang kemudian disusun menjadi S-Curve, namun kelemahan *Gantt Chart* adalah dalam penyajian informasinya sedikit terbatas, misalnya tidak dapat menampilkan dengan jelas antar kegiatan satu dengan yang lainnya, sehingga tidak dapat mengetahui kegiatan yang menjadi prioritas dalam suatu proyek. Selain itu, lintasan kritis proyek tidak dapat diketahui, sehingga sukar untuk menentukan kegiatan mana yang harus diprioritaskan jika proyek mengalami keterlambatan. (Husen Abrar., 2009)

Berdasarkan permasalahan tersebut kemudian dilakukan analisis dengan menggunakan Metode Line of Balance dalam bentuk laporan skripsi yang berjudul “ Analisis Penggunaan Metode Line of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif” Hal ini bertujuan untuk dapat mengetahui faktor keterlambatan Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing (CIBCIL) dan mengetahui perbandingan durasi penjadwalan dengan LoB dan penjadwalan existing proyek dengan Planned Duration 287 Minggu. Dalam penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam mengidentifikasi hambatan-hambatan yang mungkin beresiko terjadi, sehingga para pelaku konstruksi dapat berfokus pada titik-titik yang berpotensi mengalami keterlambatan pada proyek konstruksi jalan tol. Sehingga Metode *Line of Balance (LoB)* sendiri cocok dan dapat digunakan sebagai teknik penjadwalan untuk proyek yang memiliki pekerjaan berulang.



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

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan faktor yang paling berpengaruh sehingga terjadinya keterlambatan pembangunan Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4.
2. Bagaimana durasi pekerjaan pembangunan Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 dengan metode *Line of Balance*.
3. Bagaimana perbandingan antara pelaksanaan penjadwalan *existing proyek* dengan penjadwalan menggunakan metode *Line of Balance*.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan faktor yang paling berpengaruh terjadinya keterlambatan pada pelaksanaan Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4.
2. Menentukan durasi pekerjaan pembangunan Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 dengan metode *Line of Balance*.
3. Menganalisis perbandingan antara penjadwalan *existing proyek* dengan penjadwalan menggunakan metode *Line of Balance*.

1.4 Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus pada sasaran yang ditetapkan, maka perlu dibatasi pembahasan masalah menjadi pokok-pokok bahasan sebagai berikut ini:

1. Penelitian ini menunjukkan faktor-faktor yang menyebabkan proyek Jalan Tol Cibitung-Cilincing Seksi 4 yang mengalami penundaan keterlambatan.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data yang diambil dari Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4
3. Responden pada penelitian ini adalah individu yang berpengalaman dalam menangani Proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4.
4. Difokuskan pada proyek yang memiliki kegiatan berulang (*repetitive*).
5. Karena keterbatasan data, maka estimasi durasi pekerjaan menggunakan metode *Expert Judgement*
6. Analisis data dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* untuk perhitungan analisis keterlambatan proyek dan *Software SPSS* untuk mengetahui faktor berpengaruh keterlambatan Proyek. *Microsoft Excel* juga digunakan untuk



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

menghitung kembali waktu pengerjaan proyek (rescheduling) dan membuat grafik linier dengan metode *Line of Balance*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai masukan dan informasi bagi pihak-pihak yang terlibat baik dari perusahaan kontraktor ataupun *owner* mengenai penyebab faktor-faktor keterlambatan pelaksanaan proyek sehingga meminimalisir terjadinya keterlambatan.
2. Sebagai bahan pertimbangan instansi proyek dalam mempertimbangkan dan menerapkan metode *Line of Balance* dalam penjadwalan dalam pelaksanaan di Proyek.
3. Bagi pengguna jasa, penyedia jasa dan pihak yang terkait langsung dengan manajemen proyek konstruksi, untuk meningkatkan efisiensi waktu dan mempercepat penyelesaian proyek sesuai rencana awal, serta mengetahui solusi atas keterlambatan yang ada.
4. Dapat dijadikan referensi dan bahan acuan bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan penelitian.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam proses penyusunan Skripsi ini, dibagi menjadi beberapa tahapan pembahasan, dengan setiap tahapan disusun menjadi beberapa Bab. Sistematika dalam penulisan ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, menjelaskan hal yang berkaitan dengan latar belakang penyusunan penelitian, rumusan masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, memberikan penjelasan tentang dasar teori yang terkait dengan proyek konstruksi serta prinsip dasar *Line of Balance* (LoB). Menguraikan hasil penelitian terdahulu dan teori yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini, termasuk manajemen proyek konstruksi, pemahaman tentang keterlambatan proyek konstruksi, penyebab keterlambatan proyek, faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan proyek, dan dampak keterlambatan



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

proyek. Sumber literatur yang digunakan dalam penelitian ini termasuk buku, jurnal serta sumber lain guna sebagai acuan pendukung data penelitian.

BAB III Metodologi Penelitian, memberikan penjelasan tentang langkah-langkah yang akan diambil untuk menyelesaikan Skripsi ini, yang digambarkan dalam diagram alir penelitian. Tahapan ini dimulai dengan menentukan latar belakang masalah, melakukan penelitian kepustakaan, mengumpulkan data, menganalisis data, serta pembahasan hingga pada akhirnya mencapai kesimpulan.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, menunjukkan hasil dari pengumpulan data primer dan sekunder dari pihak PT Cibitung Tanjung Priok Port Tollways, yang akan digunakan untuk analisis di bab berikutnya. Untuk mendapatkan data primer, dilakukan survei dan melakukan penyebaran kuesioner dengan individu-individu yang terlibat dalam proyek Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4. Berisi bahasan faktor penyebab keterlambatan proyek dan penjadwalan proyek. Serta berisi bahasan yang menjelaskan proses pengolahan data untuk mengurutkan urutan faktor penyebab keterlambatan proyek, serta melakukan analisis dari faktor penyebab keterlambatan proyek dan penjadwalan dengan metode *Line of Balance* pada pembangunan Proyek Jalan Tol Cibitung—Cilincing Seksi 4.

BAB V Kesimpulan dan Saran berisi kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi/saran untuk meningkatkan kinerja perusahaan dan penelitian selanjutnya.

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan hasil pembahasan maka dapat diuraikan beberapa kesimpulan yang menjawab permasalahan dalam penelitian ini.

1. Faktor-faktor yang paling berpengaruh penyebab keterlambatan proyek pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 berdasarkan nilai rata-rata atau mean dengan Analisis Uji Deskriptif memiliki urutan dominan sebagai berikut :
 - a. Pertama yaitu, faktor terlambatnya proses penyediaan lahan (4,444)
 - b. Kedua yaitu, faktor adanya pekerjaan tambahan dan perubahan dari pekerjaan dari pemilik (4,400)
 - c. Ketiga yaitu, faktor pemindahan atau pergeseran jaringan utilitas (4,155)
 - d. Keempat yaitu, faktor status kepemilikan lahan (milik negara, perusahaan, atau perseorangan) (4,000)
2. Apabila faktor-faktor yang telah didapatkan diatasi atau dilakukan aksi mitigasi untuk pencegahannya, dapat disimpulkan bahwa hal tersebut dapat mempercepat durasi penyelesaian proyek ini. Baik dengan penjadwalan yang sudah digunakan di proyek tersebut ataupun dengan penjadwalan menggunakan *Line of Balance*.
3. Perbandingan Penjadwalan dengan menggunakan metode *Line of Balance* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4 menghasilkan durasi selama 265 minggu. Dimana durasi tersebut lebih cepat 22 minggu dibandingkan dengan durasi existing proyek selama 287 minggu dengan percepatan durasi yang diperoleh sebesar 7,6% dan dengan efektivitas $> 1,0$. Dari perbaikan penjadwalan yang dilakukan menunjukkan hasil yang cukup baik dimana durasi yang dibutuhkan lebih cepat dan lebih efisien serta efektif digunakan pada proyek tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan dengan kesimpulan di atas, berikut beberapa saran yang akan diberikan, antara lain :

1. Dalam penelitian yang memerlukan instrumen penelitian dengan kuesioner, sebaiknya dilakukan dengan melakukan perhitungan rumus agar tidak banyak melakukan pengujian, serta dilakukannya pembatasan sampel dengan perhitungan rumus.
2. Dalam penelitian, data estimasi durasi sebaiknya ditunjukkan dengan analisa sumber daya.



© 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

3. Berdasarkan hasil perbandingan penjadwalan serta percepatan durasi yang didapat, disarankan kepada pihak terkait untuk menggunakan metode *Line of Balance* sebagai metode penjadwalan proyek dikarenakan metode ini lebih efisien dalam durasi pengerjaan. dan dengan indikasi yang ada, metode ini cocok digunakan untuk pembangunan yang memiliki pekerjaan dengan sifat berulang seperti proyek ini.





DAFTAR PUSTAKA

- A, S. A., Kamila, K., Supriyadi, M, B. U., & Wildana, L. M. (2019). Pengaruh Keterlambatan Material Terhadap Risiko Proyek Pembangunan Gedung Parkir. *Bangunan Rekaprima*, Vol.5, no.2 hal. 51-58.
- Andre. (2019). SOLUSI TERHADAP KETERLAMBATAN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI DI KOTA BATAM. Universitas Internasional Batam.
- Arditi, D. T., O.B, & Suh, K. (2002). Challenges in Line-of-Balance Scheduling, *J.Constr.Eng. and Mgmt. ASCE*, 128(6), 545-556..
- Arianto, Prabowo. (2010). *Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PDM, PERT, Line Of Balance dan Time Chainage Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Kontruksi. Tesis*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Astawa, I. W., Tastrawati, N. K., & Harini, L. P. (Agustus 2020). WAKTU PENYELESAIAN PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN PREDENCE DIAGRAM METHOD DAN LINE OF BALANCE. *E-Jurnal Matematika Vol.9(3)*, 190-196.
- Bhaskara, A., Maulana, F. M., & Masagala, A. M. (2021). ANALISIS PENJADWALAN WAKTU DAN BIAYA PROYEK DENGAN MENGGUNAKAN LINEAR SCHEDULING METHOD. *Jurnal Teknik Sipil Vol.12 , No.2*.
- BPJT. (2023). *MONITORING PROGRESS KONSTRUKSI*. KEMENTRIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT.
- C.Triaman, & J.Sekarsari. (2018). Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Waktu PadaPekerjaan Struktur Atas Proyek Konstruksi. *J. Penelit. dan Karya Ilm. Lemb. Penelit. Unit. Trisakti Vol.3, No.2*, 1-9.
- Dipohusodo, I. (2003). *Manajemen Proyek & Konstruksi*. Jogjakarta: Kanisius.
- Dwinka, D. S., & Nugraheni, F. (n.d.). ANALISI PENJADWALAN ULANG DENGAN MENGGUNAKAN LSM (LINEAR SCHEDULING METHOD/LINE OF BALANCE). Universitas Islam Indonesia.
- Efendi, A., Dwiretnani, A., & Setiawan, A. (Agustus 2022). Analisa Penjadwalan Proyek dengan Menggunakan Metode Line Of Balance (LOB) pada Proyek Pedestrian Jl. MH. Thamrin- Jl.Halim Perdana Kusuma. *Jurnal Talenta Sipil Vol 5 No.2*, 346-353.
- Ervianto, I. W. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta.
- Ervianto, I. Wulfram. (1998). *Manajemen Proyek Konstruksi. Andi Offset*.
- Faisol. (2010). *Mata Kuliah Perencanaan, Penjadwalan, dan Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Febrianto. (2011). *Manajemen Proyek Penjadwalan*. Yogyakarta: Andi offset.
- Hinze, J. (2008). *Construction Planning ang Schedulling 3rd Ed*. Pearson. Education Inc.
- Husen Abrar., M. (2009). *Manajemen Proyek Perencanaan, Penjadwalan & Pengendalian Proyek*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Jaskowski, P. (2015). Repetitive Construction Process Schedulling Using Mixed-Integer Linear Programming. *Budownictwo i Architektura*, 14(2), 55-61.

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



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

- Kalia, S. M., Utirahman, A., & Tuloli, M. Y. (2022). Penerapan Metode Line of Balance Pada Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Perumahan Griya Tunas Mandiri). *Journal Penelitian. Jalan & Jembatan 1(2)*, 34-46.
- Kenley, R. dan Sappanen, O. (2009). Location-Based Management of Construction Projects: Part of A New Typology for Project Scheduling Methodologies,. *Proceedings of the 2009 Winter Simulation Conference*, (pp. 2563-2570).
- Kerzner. (2006). Panduan Aplikasi Proyek Konstruksi. Jakarta: Yudhistin.
- Khairani, F. (2021). Analisis Faktor Keterlambatan Pada Pembangunan Proyek X. *JOURNAL OF APPLIED CIVIL ENGINEERING AND INFRASTRUCTURE TECHNOLOGY (JACEIT) Vol.2 No.2*, 39-45.
- Kharina, F. N., & Sambowo, K. A. (2019). ANALISIS KETERLAMBATAN PROYEK SERTA DAMPAKNYA TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Cinere Terrace Suites Apartemen & Citywalk, Jakarta. *J.Infras. 5(1)* , 13-19.
- Laksono, E. A. (2019). ANALISIS PENJADWALAN ULANG WAKTU PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN JALUR GANDAR KERETA API KROYA-KUTOARJO KM 438+600 SAMPAI DENGAN 446+800 ANTARA GOMBONG - SOKA DENGAN METODE LINE OF BALANCE.
- Leonda. (2008). Studi Keterlambatan Penyelesaian Proyek Konstruksi Pada Tahun 2007 Di Daerah Belitung. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Lewis dan Atherley. (1999). Delay Construction. Langford.
- Liauw, J. J., Lusiana, & Syahrudin. (2022). ANALISIS PENJADWALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE LINE OF BALANCE PADA PROYEK KONSTRUKSI REPETITIF (STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN KOMPLEK TNI JALAN ARTERI SUPADIO). *JeLAST : Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, Vol 9, No.4.
- Lumsden. (1968). *Steps of LOB in Manufacturing*. Retrieved from https://www.researchgate.net/figure/Steps-of-LOB-in-Manufacturing-based-on-Lumsden-1968-and-Office-of-Naval-Material-1962_fig1_321725150
- Lumsden, P. (1968). The Line of Balance Method. London: Pergamon Press Ltd.Industrial Training Division.
- M. Abar Aulia, et al. (2016). Analisis Penggunaan Metode Penjadwalan Line of Balance pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen Candiland – Semarang). *Jurnal Teknik Sipil*, 5((2)), 211 - 215.
- Maddeppungeng, A., Budiman, A., & Christopher, S. G. (2022). METODE KESEIMBANGAN GARIS (LINE OF BALANCE) PADA PENJADWALAN PROYEK REPETITIF. *Jurnal Konstruksia | Volume 14 Nomer 1*, 106.
- Maddeppungeng, A., Intari, D. E., & Oktafiani, A. (n.d.). STUDI FAKTOR PENYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI STUDI KASUS PROYEK PEMBANGUNAN 6 RUAS JALAN TOL DALAM KOTA JAKARTA. *Konstruksia*, 11(1), 89.
- Nugraheni, F. (2004). Analisis Penjadwalan Ulang Proyek dengan Memanfaatkan Line of Balance Diagram. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Priyatna, S. E. (2020). Analisis Statistik Sosial Rangkaian Penelitian Kuantitatif Menggunakan SPSS.



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

- Proboyo. (1999). Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek: Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-Penyebabnya. *Dimensi Teknik Sipil*, Volume 1, No.1. Surabaya : Universitas Kristen Petra.
- Putra, A. P., & Sarya, G. (2022). ANALISIS PENJADWALAN DAN ALOKASI BIAYA MENGGUNAKAN METODE LINE OF BALANCE PADA PROYEK JALAN DAN JEMBATAN FRONTAGE ROAD WARU-BUDURAN. *JURNAL KACAPURI JURNAL KEILMUAN TEKNIK SIPIL Volume 5 Nomor 1*, 390-397.
- Sakinah, B. F. (2015). Analisis Penyebab Keterlambatan Pada Pekerjaan Konstruksi Jalan Kabupaten Lombok Tengah Dengan Metode Analisa Faktor . *Jurnal Infrastruktur*, 10(3), 1- 8.
- Santosa, B. (2009). Manajemen Proyek Konsep & Implementasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Simanjuntak, M. R., & Tachlish, A. N. (2020). ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES KONSTRUKSI JALAN TOL DI JAWA (STUDI KASUS : JALAN TOL CIBITIUNG - CILINCING). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil* (pp. 297 - 307). Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Simanjuntak, M. R., & Tachlish, A. N. (2020). ANALISIS RISIKO KETERLAMBATAN PROSES KONSTRUKSI JALAN TOL DI JAWA (STUDI KASUS: JALAN TOL CIBITUNG CILINCING). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil 2020-308-326* (p. 11). Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Siswanto, A., & Salim, M. A. (2019). Manajemen Proyek. Semarang: Pilar Nusantara.
- Soplanit, N., Maelissa, N., & Titaley, H. D. (2021). Analisis Penerapan Metode Line of Balance Pada Pembangunan Rumah Susun Pemkab Kepulauan Tanimbar. *Jurnal Simetrik Vol 11, No.2*, 474-479.
- Su, Y., & Lucko, G. (2015). Comparison and Renaissance of Classic Line-of-Balance and Linear Schedule Concepts for Construction Industry. *DOI 10.5592 Reseach Paper*, 1315-1329.
- Sudarson, W. (2020). EVALUASI PENJADWALAN PROYEK DENGAN METODE LINE OF BALABCE (LOB) (Studi Kasus : Hotel Santika Batam). *Journal of Civil Engineering and Planing Vol.1, No.2*, 98.
- Sugiyono. (2010). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D (2014th ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Susanti, Riza; , Lukman;. (2019). STUDI EKSPLORASI METODE PENJADWALAN PADA PROYEK KONSTRUKSI JALAN TOL SEMARANG - SOLO RUAS UNGARAN - BAWEN. *Jurnal Proyek Teknik Sipil Vol 2 (1)*, 1 - 13.
- Syahrizal, M. A., & Utomo, C. (2014). ANALISA PEMBEAYAAN INVESTASI PROYEK PERUMAHAN PAKIS REGENCY MALANG. *Jurnal Teknik ITS*, Vol 3, No 2.
- Tuhuteru, E. (2020). Analisis Penjadwalan Waktu Proyek Konstruksi Menggunakan Metode Line of Balance (LOB) Pada Perumahan Shafira Residence Kelurahan Ngade. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol.1, No.2*, 80-88.
- Weaver, P. (2006). A Brief History of Schedulling. Canberra: Project Services Pty Ltd.
- Wirabakti, D. M. (2017). Studi Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Konstruksia*, 6(1) 15-29.