

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENJADWALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *LINE OF BALANCE* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALUR GANDA KERETA API LINTAS
SELATAN JAWA ANTARA MOJOKERTO - SEPANJANG**



Disusun Oleh :

CRISTINA WIDYA NINGRUM

NIM : 1431900128

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENJADWALAN DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *LINE OF BALANCE* PADA PROYEK
PEMBANGUNAN JALUR GANDA KERETA API LINTAS
SELATAN JAWA ANTARA MOJOKERTO - SEPANJANG**



Disusun Oleh :

CRISTINA WIDYA NINGRUM

NIM : 1431900128

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : CRISTINA WIDYA NINGRUM
NBI : 1431900128
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Line Of Balance Pada Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa Antara Mojokerto – Sepanjang

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing



Michella Beatrix, S.T., M.T

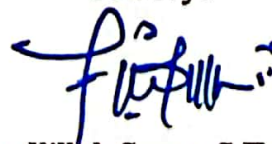
NPP. 2043F.15.0660

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya
Dr. Ir. Saefo, M.Kes., IPU
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Faradlillah Saves, S.T., M.T

NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN DAN KESETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Cristina Widya Ningrum
NBI : 1431900128
Alamat : Dsn. Warugunung Ds. Jatirowo Kec. Dawarblandon
Kab. Mojokerto
Telepon / HP : 085830902126

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Strata (S1)nTeknik Sipil – Program Sarjana – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

**“Analisis Penjadwalan dengan Menggunakan Metode *Line Of Balance* pada
Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa Antara
Mojokerto – Sepanjang“**

Adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 19 Desember 2022


Cristina Widya Ningrum



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cristina Widya Ningrum
NBI/ NPM : 1431900128
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

Analisis Penjadwalan Dengan Menggunakan Metode Line Of Balance Pada Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa Antara Mojokerto – Sepanjang

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 19 Desember 2022

Yang Menvatakan,

(Cristina Widya Ningrum)

*Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Penjadwalan Waktu Dengan Menggunakan Metode *Line Of Balance* Pada Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa Antara Mojokerto – Sepanjang” dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Teknik Prodi Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan baik dan tepat waktu.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis selalu mendapat bimbingan, dorongan, serta semangat dari banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tiada henti-hentinya untuk memotivasi penulis agar terus maju dan pantang menyerah.
2. Ibu Michella Beatrix, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir yang telah memberi arahan serta bimbingan selama penyusunan Proposal Tugas Akhir
3. Ibu Faradilla Saves, S.T., MT selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Dr. Ir. Sajio, M. Kes, IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
5. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA., CPA selaku rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Serta teman-teman yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu namanya, yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan semoga dapat berguna bagi pihak pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 19 Desember 2022

Penulis

ANALISIS PENJADWALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LINE OF BALANCE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALUR GANDA KERETA API LINTAS SELATAN JAWA ANTARA MOJOKERTO – SEPANJANG

Nama Mahasiswa : Cristina Widya Ningrum
NBI : 1431900128
Dosen Pembimbing : Michella Beatrix, S.T., M.T

ABSTRAK

Penjadwalan proyek merupakan hasil dari perencanaan yang memberikan sebuah informasi masalah rencana waktu dan kemajuan proyek dalam suatu kinerja sumber daya yang berupa tenaga kerja, material, perencanaan waktu dan biaya. Pada saat pelaksanaan proyek sering terjadi keterlambatan pelaksanaan kerja sehingga diperlukan pemilihan metode penjadwalan yang sesuai untuk mengatasi keterlambatan proyek khususnya pada studi khusus yang peneliti ambil pada proyek pembangunan jalur ganda kereta api selatan jawa antara mojokerto-sepanjang. Proyek jalur ganda kereta api ini merupakan proyek yang bersifat terus menerus pekerjaannya jadi metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi merupakan metode penjadwalan *Line Of Balance* (LOB).

Metode *Line Of Balance* (LOB) sendiri merupakan metode penjadwalan dengan penyajian berupa suatu garis yang mewakili satu jenis kegiatan yang berulang. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui apa saja yang tumpang tindih pada pekerjaan jembatan dan berapa durasi penyelesaian pekerjaan jembatan menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB) pada proyek pembangunan jalur ganda lintas selatan jawa Km 49+500 sampai dengan 52+500 antara mojokerto-sepanjang. Hasil dari analisis pengolahan data menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB) ini merupakan pekerjaan yang tumpang tindih berupa pekerjaan abutmen dan pekerjaan drainase dimana pekerjaan ini dilakukan bersamaan guna mengatasi keterlambatan, dan untuk durasi perbaikan menggunakan metode *Line Of Balance* (LOB) menghasilkan waktu 38 minggu, lebih cepat 22 minggu dari *schedule existing* yaitu 60 minggu.

Kata Kunci : Penjadwalan Proyek, *Line Of Balance* (LOB), Jalur ganda

SCHEDULING ANALYSIS USING THE LINE OF BALANCE METHOD IN THE DEVELOPMENT PROJECT OF DUAL LINE RAILWAYS JAVA SOUTH TRAIL BETWEEN MOJOKERTO – SEPANJANG

Nama Mahasiswa : Cristina Widya Ningrum
NBI : 1431900128
Dosen Pembimbing : Michella Beatrix, S.T., M.T

ABSTRACT

Project scheduling is the result of planning that provides information on time planning issues and project progress in a resource performance in the form of labor, materials, time planning and costs. At the time of project implementation, delays in work implementation often occur, so it is necessary to choose an appropriate scheduling method to overcome project delays, especially in the special study that researchers took on the double track development project for the Java Southern Railway between Mojokerto-Sepanjang. This double track railway project is a continuous project, so the method used to overcome the problems that occur is the Line Of Balance (LOB) scheduling method.

The Line Of Balance (LOB) method itself is a scheduling method with the presentation of a line representing one type of repetitive activity. The purpose of this study is to find out what is the overlap in the bridge work and what is the duration of the completion of the bridge work using the Line Of Balance (LOB) method on the double track development project across the south of Java Km 49+500 to 52+500 between Mojokerto-selong . The results of the analysis of data processing using the Line Of Balance (LOB) method are overlapping work in the form of abutments and drainage works where these works are carried out simultaneously to overcome delays, and for the duration of repairs using the Line Of Balance (LOB) method it takes 38 weeks , 22 weeks faster than the existing schedule of 60 weeks. The direct cost using the Line Of Balance (LOB) method is Rp. 49,908,197,240.00, which is less than the initial planned cost of Rp. 52,607,777,000.00 so the difference from these costs is Rp. 2,699,579,760

Keywords : Project schedule. Line Of Balance (LOB). Double track

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	4
1.5. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Proyek Kontruksi	14
2.3. Manajemen Kontruksi	15
2.4. Peran Manajemen Kontruksi	16
2.5. Tujuan Manajemen Kontruksi	16
2.6. Fungsi Manajemen Kontruksi	17
2.7. Aspek-Asek dalam manajemen proyek	18
2.8. Keterlambatan Proyek	18
2.9. Tumpang Tindih	20
2.10. Metode Penjadwalan Proyek Kontruksi	21
2.10.1 <i>Critical Path Method (CPM)</i>	21

2.10.2	<i>Hanumm Curve (Kurva - S)</i>	24
2.10.3	<i>Line Of Balance (LOB)</i>	25
2.10.3.1	Teknik Perhitungan <i>Line Of Balance (LOB)</i>	26
2.10.3.2	Analisis Data <i>Line Of Balance (LOB)</i>	29
2.10.3.3	Perbedaan Metode <i>Line Of Balance</i> Dengan Metode Lain	38
BAB III METODE PENELITIAN		41
3.1.	Diagram Alir Penelitian.....	41
3.2.	Data Proyek	42
3.3.	Lokasi Penelitian	43
3.4.	Data Sekunder	43
3.5.	Analisis Data Proyek	43
3.6.	Kesimpulan dan Saran	44
BAB IV HASIL PENELITIAN.....		45
4.1.	Pengumpulan Data.....	45
4.2.	Analisis Data Menggunakan Metode <i>Line Of Balance (LOB)</i>	45
4.2.1.	Menentukan Jumlah Hari Kerja Untuk Setiap Pekerjaan	48
4.2.2.	Logika Ketergantuan	48
4.2.3.	Menyiapkan Jadwal <i>Line Of Balance (LOB)</i>	49
4.2.4.	Menggambarkan Grafik <i>Line Of Balance (LOB)</i>	53
4.2.5.	Perhitungan biaya setelah menggunakan <i>Line Of Balance (LOB)</i>	61
4.2.6.	Pembahasan Data.....	62
BAB V KESIMPULAN		65
5.1.	Kesimpulan.....	65
5.2.	Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....		67
LAMPIRAN		69

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	10
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	11
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	12
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu (Lanjutan).....	13
Tabel 2. 6 Logika penggabungan pekerjaan.....	29
Tabel 2. 7 Logika penggabungan pekerjaan (Lanjutan).....	30
Tabel 2. 8 Logika penggabungan pekerjaan (Lanjutan).....	31
Tabel 2. 9 Rekapitulasi kelompok kerja dan durasi pekerja.....	32
Tabel 2. 10 Rekapitulasi kelompok kerja dan durasi pekerja (Lanjutan).....	33
Tabel 2. 11 Rekapitulasi Mulai Pekerjaan persegmen	36
Tabel 2. 12 Rekapitulasi Mulai Pekerjaan persegmen (Lanjutan)	37
Tabel 4. 1 Uraian Pekerjaan Proyek.....	45
Tabel 4. 2 Uraian Pekerjaan (Lanjutan)	46
Tabel 4. 3 Uraian Pekerjaan (Lanjutan)	47
Tabel 4. 4 Jumlah minggu setiap pekerjaan	48
Tabel 4. 5 Jadwal <i>Line Of Balance</i> (LOB) Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	50
Tabel 4. 6 perbaikan jadwal <i>Line Of Balance</i> (LOB) Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	51
Tabel 4. 7 Hasil Penelitian Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	52
Tabel 4. 8 Keterangan mulai dan akhir pekerjaan Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang	53
Tabel 4. 9 Kecepatan Produksi Pekerjaan Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	56
Tabel 4. 10 Keterangan mulai dan akhir pekerjaan (perbaikan jadwal) Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang	57
Tabel 4. 11 Perbaikan Kecepatan Produksi Pekerjaan Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	60
Tabel 4. 12 Rekapitulasi jumlah Biaya setelah dilakukan penjadwalan menggunakan <i>Line Of Balance</i> (LOB).....	61
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Biaya Keseluruhan setelah dilakukan penjadwalan menggunakan <i>Line Of Balance</i> (LOB)	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hubungan triple constraint	14
Gambar 2. 2 Line Of Balance sebagai fungsi Linear	27
Gambar 2. 3 Diagram Line Of Balance (LOB)	37
Gambar 3. 1 Flowchart.....	41
Gambar 3. 2 Flowchart (Lanjutan).....	42
Gambar 3. 3 Titik Lokasi	43
Gambar 4. 1 Diagram Alur dari Tiap jenis pekerjaan	49
Gambar 4. 2 Perbaikan Diagram Alur dari Tiap jenis pekerjaan	49
Gambar 4. 3 Grafik Line Of Balance Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	54
Gambar 4. 4 Ilustrasi Line Of Balance (LOB) Sebagai Fungsi Linier pada pekerjaan Abutmen dan Drainase	55
Gambar 4. 5 Perbaikan Grafik Line Of Balance (LOB) Proyek Pembangunan Jalur Ganda Kereta Api Lintas Selatan Jawa antara Mojokerto-Sepanjang.....	58
Gambar 4. 6 Ilustrasi Line Of Balance (LOB) Sebagai Fungsi Linier pada pekerjaan Tanah dan Perkerasan.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kurva S	69
Lampiran 2 Gambar Proyek	72

DAFTAR NOTASI

LOB	: <i>Line Of Balance</i>
ACM	: <i>Agency Construction Management</i>
ESCM	: <i>Extended Service Construction Manajemen</i>
OCM	: <i>Extended Service Construction Manajemen</i>
GMPCM	: <i>Guaranted Maximum Price Construction Management</i>
CPM	: <i>Critical Parh Method</i>
m (LOB)	: Kecepatan produksi pekerjaan yang ditinjau
Yj	: Unit keseluruhan pekerjaan yang ditinjau
Yi	: Unit ke-1 = 1
Xj	: Durasi keseluruhan pekerjaan yang ditinjau
Xi	: durasi pekerjaan setiap siklus
M	: Jumlah jam kerja pada jenis pekerjaan per unit target mingguan
N	: Jumlah total pekerja untuk target pekerjaan mingguan secara teoritis
n	: Estimasi jumlah pekerja perjenis pekerjaan
H	: Jumlah kelompok kerja yang dibutuhkan
A	: Jumlah pekerja yang dibutuhkan dalam satu kelompok
R	: Rataan actual kelompok kerja yang digunakan
t	: Menentukan waktu dalam satu unit
T	: Jarak waktu yang diperlukan untuk memulai pekerjaan unit terakhir