

PERENCANAAN JALUR KERETA API CIREBON- KADIPATEN

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta



Oleh:

Riswan Fahriza	210218595
Gabriel Adhitya Putra Prasetya	210218615

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2024**

INTISARI

Perancangan jalur rel ini merupakan infrastruktur transportasi penting yang berfungsi sebagai penghubung antar wilayah. Jalur rel tersebut tercantum dalam RIPNAS dan direncanakan untuk dibangun di Kabupaten Cirebon, dengan titik awal Stasiun Cirebon, stasiun akhir berada di Kabupaten Majalengka, dengan titik akhir di Stasiun Kadipaten. Terdapat tiga alternatif trase yang diusulkan: trase 1 dengan panjang 49 km, trase 2 dengan panjang 48,012 km, dan trase 3 dengan panjang 47,998 km. Ketiga trase ini direncanakan melintasi area Kabupaten Cirebon dan Kabupaten Majalengka (Kecamatan Kadipaten).

Volume galian dan timbunan untuk masing-masing trase adalah sebagai berikut: trase 1 membutuhkan volume galian 2.181.155,11 m³ dan timbunan 876.832,60 m³, trase 2 membutuhkan volume galian 2.200.161,96 m³ dan timbunan 1.234.979,06 m³, sedangkan trase 3 membutuhkan volume galian 1.921.976,38 m³ dan timbunan 1.129.946,19 m³.

Tugas akhir ini mencakup analisis perencanaan geometri jalan rel, pembangunan jalur rel, dan perancangan RAB. Desain jalur rel dibuat menggunakan perangkat lunak *Civil 3D*. Dalam perencanaan RAB ini, meliputi pengadaan anggaran untuk berbagai jenis pekerjaan yang dilakukan dalam pembangunan Jalan Rel Cirebon-Kadipaten. Dalam penyusunan RAB ini, diperlukan penyusunan AHSP setiap pekerjaan dan AHSP alat berat, agar mendapatkan harga pekerjaan dalam skala kecil yang nantinya akan dilanjutkan dengan perhitungan volume pekerjaan. Setelah melakukan perhitungan volume pekerjaan, harga yang didapatkan dari AHSP dikalikan dengan volume pekerjaan dan didapatkan harga yang sesungguhnya. Kemudian dilakukan penjadwalan menggunakan *Microsoft Project* untuk merencanakan pelaksanaan dan monitoring proyek.

Analisis kelayakan digunakan untuk memastikan bahwa desain dan pelaksanaan proyek sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Parameter yang digunakan untuk menghitung kelayakan adalah *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), dan *Internal Rate of Return* (IRR). Keseluruhan perencanaan ini dilakukan untuk mencapai tujuan proyek, yaitu meningkatkan konektivitas antar wilayah Cirebon-Kadipaten dengan moda transportasi kereta api.

Kata kunci: Jalan rel, Perencanaan geometri dan RAB, Analisis kelayakan

ABSTRACT

The design of this rail line is an important transportation infrastructure that serves as a link between regions. The rail line is listed in RIPNAS and is planned to be built in Cirebon Regency, with a starting point of Cirebon Station, the final station is in Majalengka Regency, with an end point at Kadipaten Station. Three alternative trajectories are proposed: trajectory 1 with a length of 49 km, trajectory 2 with a length of 48.012 km, and trajectory 3 with a length of 47.998 km. These three trases are planned to cross the area of Cirebon Regency and Majalengka Regency (Kadipaten District).

The excavation and embankment volumes for each trase are as follows: trase 1 requires an excavation volume of 2,181,155.11 m³ and embankment of 876,832.60 m³, trase 2 requires an excavation volume of 2,200,161.96 m³ and embankment of 1,234,979.06 m³, while trase 3 requires an excavation volume of 1,921,976.38 m³ and embankment of 1,129,946.19 m³.

This final project includes analysis of railroad geometry planning, rail line construction, and RAB planning. The rail line design is made using Civil 3D software. In this RAB planning, it includes budget procurement for various types of work carried out in the construction of the Cirebon-Kadipaten Rail Road. In the preparation of this RAB, it is necessary to prepare AHSP for each job and AHSP for heavy equipment, in order to get the price of work on a small scale which will be continued with the calculation of the volume of work. After calculating the volume of work, the price obtained from AHSP is multiplied by the volume of work and the actual price is obtained. Then scheduling is done using Microsoft Project to plan project implementation and monitoring.

Feasibility analysis is used to ensure that the design and implementation of the project are in accordance with predetermined standards. The parameters used to calculate feasibility are Benefit Cost Ratio (BCR), Net Present Value (NPV), and Internal Rate of Return (IRR). The overall planning was carried out to achieve the project objective, which is to improve connectivity between the Cirebon-Kadipaten area by rail transportation mode.

Keywords: Rail road, Geometry and RAB planning, Feasibility analysis

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Mahasiswa 1 : Riswan Fahriza

NPM : 210218595

Nama Mahasiswa 2 : Gabriel Adhitya P.P

NPM : 210218615

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul:

Perancangan Jalan Rel Kereta Api Cirebon-Kadipaten.

adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 10 Desember 2024



(Riswan Fahriza)



(Gabriel Adhitya P.P)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN JALAN REL KERETA API CIREBON- KADIPATEN

Oleh:

Riswan Fahriza
Gabriel Adhitya P. P

210218595
210218615

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Dua

TAPI

Yogyakarta, 20 Januari 2025

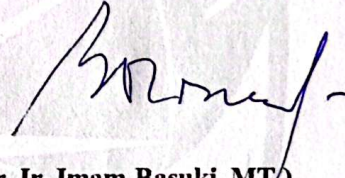


(Ir. Didit Gunawan Prasetyo Jati, S.Kom., MS)
NIDN: 0509078602

Pembimbing Satu

TAPI

Yogyakarta, 20/1/2025



(Dr. Ir. Imam Basuki, MT.)
NIDN: 0506046601

Disahkan oleh:

Ketua Departemen Teknik Sipil

Yogyakarta, 21/1/2025



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ASIA JAYA YOGYAKARTA

(Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D.)

NIDN: 0515015901

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN JALAN REL KERETA API CIREBON- KADIPATEN

Oleh:



Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

: Dr. Ir. Iman Baruki, M.T

.....

20/1/2025

Sekretaris

: Ir. Didit Gunawan, S.Kom M.Ic.

.....

20/1/2025

Anggota

: Dr. Fr. Nectaria Putri,
S.T., M.T.

.....

22/1/2025

DAFTAR ISI

INTISARI	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PENGESAHAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Kegiatan	3
1.3 Lokasi Kegiatan.....	3
1.4 Ruang Lingkup Kegiatan.....	4
1.5 Hasil Yang Diharapkan	4
1.6 Landasan Hukum	4
1.6.1 Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012	4
1.6.2 Peraturan Dinas No. 10	4
1.6.3 Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNAS)	5
1.6.4 Peraturan Menteri No. 24 Tahun 2015	7
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Kondisi Tata Guna Lahan.....	9
2.2 Susunan Jalan Rel	9
2.2.1 Rel.....	9
2.2.2 Wesel	14
2.2.3 Penambatan Rel	15
2.2.4 Bantalan	15
2.2.5 <i>Ballast</i>	16
2.3 Geometri Jalan	16
2.3.1 Lebar Jalan Rel	16
2.3.2 Kelandaian	18
2.3.3 Lengkung Vertikal	19
2.3.4 Lengkung Horizontal	20

2.3.5 Pelebaran Jalan Rel	21
2.3.6 Peninggian Jalan Rel	21
2.4 Teknik Jalan Kereta Api	22
2.4.1 Konstruksi Badan Jalan	22
2.4.2 Konstruksi Badan Jalan Pada Timbunan	23
2.5 Penghubung Timbunan Dengan Struktur	23
2.6 Konstruksi Badan Jalan Pada Daerah Galian	24
2.7 Perbaikan Tanah Untuk Konstruksi Badan Jalan	24
BAB III PERANCANGAN TRASE	26
3.1 Langkah-Langkah Pembuatan Trase	26
3.1.1 Pemilihan Alternatif Trase	26
3.1.2 Pembuatan Peta Kontur	27
3.1.3 Pembuatan Alinemen Horizontal	28
3.1.4 Pembuatan Alinemen Vertikal	32
3.1.5 Galian Timbunan	36
3.2 Pemilihan Trase Terpilih	38
BAB IV BIAYA PEMBANGUNAN JALAN REL	43
4.1 <i>Work Breakdown Structure</i>	43
4.2 Harga Satuan Pekerjaan	45
4.3 Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	46
4.3.1 Pekerjaan Persiapan	47
4.3.1.1 Pembebasan Lahan	47
4.3.1.2 Mobilisasi	47
4.3.1.3 Pekerjaan Galian Tanah	47
4.3.1.4 Pekerjaan Timbunan Tanah	48
4.3.1.5 Pekerjaan Pemadatan Tanah	48
4.3.1.6 Pekerjaan Pemasangan Panel Beton Pracetak Untuk Pagar	48
4.3.1.7 Pengukuran dan Pemasangan Patok <i>Track</i> Baru	48
4.3.2 Pekerjaan Bangunan Pendukung Proyek	48
4.3.2.1 Pembuatan Kantor Sementara	49
4.3.2.2 Pembuatan Direksi <i>Keet</i> Sementara	49
4.3.2.3 Pembuatan Gedung Semen dan Alat	49
4.3.2.4 Rumah Jaga	49
4.3.2.5 Bedeng Buruh	49

4.3.2.6 Gudang Alat Berat.....	49
4.3.3 Pekerjaan Jalan Rel.....	50
4.3.3.1 Pekerjaan Struktur.....	50
4.3.3.2 Pekerjaan Jembatan.....	50
4.3.3.3 Pekerjaan Drainase.....	50
4.3.4 Pekerjaan Stasiun.....	50
4.3.4.1 Pekerjaan Struktur.....	50
4.3.4.2 Pekerjaan Arsitektur.....	51
4.3.5 Pekerjaan MEP Fasilitas Penunjang	51
4.4 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Alat Berat	52
4.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	53
4.6 <i>Scheduling</i> Proyek.....	55
4.7 Kurva S.....	56
BAB V ANALISIS KELAYAKAN PEMBANGUNAN JALAN REL.....	57
5.1 Analisis Estimasi Jumlah Penumpang.....	57
5.1.1 Pengidentifikasian Target Pengguna KA.....	57
5.1.2 Kepadatan dan Distribusi Penduduk.....	58
5.2 Langkah Analisis Estimasi Penumpang	58
5.2.1 Pembagian Pengguna Potensial	58
5.2.2 Perhitungan Perkiraan Pengguna Harian Saat Hari Kerja	59
5.2.3 Perkiraan Pengguna Pada Akhir Pekan dan Hari Libur.....	59
5.3 Analisis Pertumbuhan Penduduk 10 Tahun ke Depan	60
5.4 Indikator Analisis Kelayakan	61
5.5 Komponen Manfaat	63
5.5.1 Manfaat Investasi Pembangunan Jalan KA	63
5.5.2 Manfaat Bagi Pengguna Kereta Api	64
5.5.3 Manfaat Bagi Pengguna Jalan.....	64
5.6 Estimasi Biaya.....	65
5.6.1 Komponen Biaya Pembangunan Prasarana Perkeretaapian	65
5.6.2 Biaya Pengadaan Tanah.....	66
5.6.3 Biaya Persiapan dan Manajemen.....	67
5.6.4 Biaya Pembangunan Prasarana Perkeretaapian	68
5.6.5 Biaya Pengadaan Sarana Perkeretaapian	69
5.6.6 Biaya Operasi dan Pemeliharaan	70

5.6.6.1 Biaya Perawatan Prasarana Perkeretaapian.....	70
5.6.6.2 Biaya Operasional Prasarana Perkeretaapian.....	72
5.7 Biaya Pendapatan	74
5.7.1 Pendapatan Angkutan Penumpang.....	74
5.7.2 Pendapatan Angkutan Barang.....	75
5.8 Perbedaan Analisis Kelayakan Ekonomi dan Finansial	76
5.9 Analisis Kelayakan Ekonomi	76
5.9.1 Komponen Manfaat Ekonomi.....	77
5.9.2 Tingkat Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jalur Kereta Api	81
5.10 Analisis Kelayakan Finansial	83
5.11 Solusi	84
BAB VI PENUTUP	86
6.1 Kesimpulan.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	87
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tipe Rel.....	10
Tabel 2.2 Karakteristik Penampang Rel	10
Tabel 2.3 Panjang Daerah Muai.....	14
Tabel 2.4 Nomor Wesel Beserta Kecepatan Izinnya	14
Tabel 2.5 Lebar Jalan Rel 1.067 mm	17
Tabel 2.6 Landai Penentu	18
Tabel 2.7 Kelandaian	19
Tabel 2.8 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal	20
Tabel 2.9 Jari-Jari Maksimum yang Diizinkan.....	20
Tabel 2.10 Pelebaran Jalan Rel	21
Tabel 2.11 Peninggian Jalan Rel 1.067 mm	22
Tabel 3.1 Jari-Jari minimum yang Diizinkan	29
Tabel 3.2 Perhitungan Alinemen Horizontal Alternatif 1.....	30
Tabel 3.3 Perhitungan Alinemen Horizontal Alternatif 2.....	30
Tabel 3.4 Perhitungan Alinemen Horizontal Alternatif 3.....	31
Tabel 3.5 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal	32
Tabel 3.6 Perhitungan Alinemen Vertikal Alternatif 1.....	33
Tabel 3.7 Perhitungan Alinemen Vertikal Alternatif 2.....	34
Tabel 3.8 Perhitungan Alinemen Vertikal Alternatif 3.....	35
Tabel 3.9 Volume Galian & Timbunan Trase Alternatif 1	36
Tabel 3.10 Volume Galian & Timbunan Trase Alternatif 2.....	37
Tabel 3.11 Volume Galian & Timbunan Trase Alternatif 3.....	37
Tabel 3.12 Perbandingan Karakteristik Antar Trase Jalan Rel Cirebon-Kadipaten	40
Tabel 3.13 Pembobotan Kriteria & Variabel Kriteria.....	41
Tabel 3.14 Hasil Akhir Pembobotan.....	41
Tabel 4.1 Daftar Pekerja dan Harga Upah	45
Tabel 4.2 Daftar Harga Sewa Alat Berat	46
Tabel 4.3 Contoh AHSP Pekerjaan Pengelasan Rel	52
Tabel 4.4 Contoh AHSP Alat Berat	53
Tabel 4.5 Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Jalan Rel Cirebon-Kadipaten	54
Tabel 5.1 Rekap Biaya Pembangunan Jalan KA Cirebon-Kadipaten.....	69
Tabel 5.2 Estimasi Biaya Pengadaan Sarana Kereta Api	70
Tabel 5.3 Biaya Perawatan Prasarana KA	72
Tabel 5.4 Komponen Perawatan Prasarana KA.....	72
Tabel 5.5 Biaya Operasional Prasarana Kereta Api.....	73
Tabel 5.6 Biaya Operasi dan Pemeliharaan Prasarana Perkeretaapian.....	74
Tabel 5.7 Biaya Pendapatan Penumpang Kelas Ekonomi	75
Tabel 5.8 Biaya Pendapatan Penumpang Kelas Eksekutif	75
Tabel 5.9 Estimasi Pendapatan Angkutan Barang.....	75
Tabel 5.10 Perbedaan Komponen Pendekatan Ekonomi dan Finansial	76
Tabel 5.11 Jumlah Perpindahan Penduduk	78
Tabel 5.12 Pengguna Kereta Api	78
Tabel 5.13 Biaya BBM Moda Transportasi	78
Tabel 5.14 Total Penghematan Biaya Perjalanan	78
Tabel 5.15 Penghematan Nilai Waktu Perjalanan	79
Tabel 5.16 Penghematan Polusi Udara	80
Tabel 5.17 Penghematan Dalam Konsumsi BBM	81
Tabel 5.18 Perhitungan Total Manfaat	81

Tabel 5.19 Perhitungan EIRR	82
Tabel 5.20 Kelayakan Kereta Api Rute Cirebon-Kadipaten	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Provinsi	3
Gambar 2.1 Sambungan Melayang	11
Gambar 2.2 Sambungan Menumpu	12
Gambar 2.3 Sambungan Siku	13
Gambar 2.4 Sambungan Berselang-Seling	13
Gambar 2.5 Penempatan Sambungan Rel Panjang yang Melintasi Jembatan.....	14
Gambar 2.6 Lokasi <i>Berm</i>	23
Gambar 3.1 Alternatif Trase 1	26
Gambar 3.2 Alternatif Trase 2	27
Gambar 3.3 Alternatif Trase 3	27
Gambar 3.4 Peta Kontur	28
Gambar 4.1 <i>Work Breakdown Structure</i> Pekerjaan Jalan Rel Cirebon-Kadipaten.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Site Plan*

Lampiran 2 Peta Jaringan Trase Jalur Kereta Api Cirebon-Kadipaten

Lampiran 3 Peta Pembagian Segmen Kontur

Lampiran 4 Alinemen Vertikal

Lampiran 5 Potongan Memanjang

Lampiran 6 Koridor

Lampiran 7 Potongan Melintang

Lampiran 8 Detail Galian dan Timbunan

Lampiran 9 Peninggian Rel

Lampiran 10 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Lampiran 11 Analisis Harga Satuan Alat Berat

Lampiran 12 *Scheduling*