

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS PERAWATAN**

### **JALUR KERETA API DOUBLE – DOUBLE TRACK**

#### **(ELEVATED TRACK MRI – JNG)**

#### **STUDI KASUS : PETAK JALAN KM 0+000 S/D 1+400**

#### **ANTARA MANGGARAI - JATINEGARA**

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata (S-1)



Arini Cahyaning Putri      41117010065

**Dosen :**

Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2021**

	<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG          PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL          FAKULTAS TEKNIK          UNIVERSITAS MERCU BUANA</b>	
---	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

**Judul Tugas Akhir** : ANALISIS PERAWATAN JALUR KERETA API DOUBLE – DOUBLE TRACK (ELEVATED TRACK MRI – JNG) STUDI KASUS : PETAK JALAN KM 0+000 S/D 1+400 ANTARA MANGGARAI – JATINEGARA

Disusun oleh :

**Nama** : ARINI CAHYANING PUTRI  
**NIM** : 41117010065  
**Program Studi** : Teknik Sipil

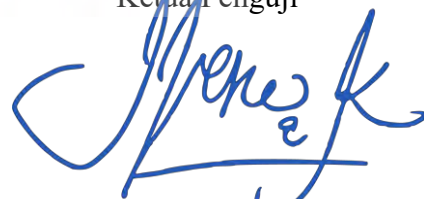
Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana :

Tanggal : 21 Agustus 2021

UNIVERSITAS  
 Mengetahui, AS  
 MERCU BUANA

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji

**Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU**

**Reni Karno Kinasih, S.T., M.T**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Ir. Silvy Indriany, M.T**

**LEMBAR PERNYATAAN  
SIDANG SARJANA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

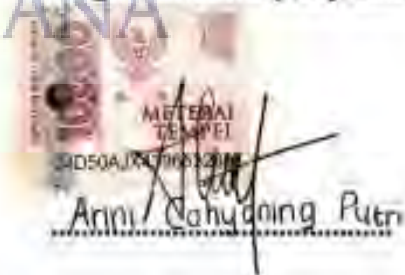
Nama : Arini Cahyaning Putri  
Nomor Induk Mahasiswa : 41117010065  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 16 Agustus 2021

Yang memberikan pernyataan

  
Arini Cahyaning Putri

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmat – Nya sehingga penulis bisa dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penyusunan Tugas Akhir ini di bantu oleh banyak pihak. Oleh karena itu , penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – sebesarnyanya kepada :

1. Orang tua , yang telah mendoakan kelancaran kuliah kami,dan memberikan motivasi, semangat sampai saat ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ngadino Surip, Ms. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
3. Ibu Ir. Silvy Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Suprapti S.T.,M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik .
5. Bapak Dr. Ir. Hermanto Dwiatmko, M.S.Tr., IPU selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dalam memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
7. PT KAI DAOP I, selaku pemilik proyek yang memberi ijin kepada penulis, untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.
8. UPT Resor JJ 1.4 Manggarai selaku pembimbing lapangan, yang telah memberikan banyak bantuan berupa data selama penelitian dilakukan.
9. Alfian Aditya Syaputra dan Aditya Alvis Hamizan, selaku adik terimakasih atas do'a, support dan dukungannya selama ini.
10. Mas Dhilan Firdaus, terimakasih untuk semangat, support, motivasi dan sarannya selama ini, segera menyusul untuk gelar S.Kom
11. A Tio, Yosi, Nana, Rangga, Faisal, Nana, Dava, Quin, Naira, Sofi, Nisa, Najib, Beni, Doni, Riski, Adiba, selaku sepupu , terimakasih untuk dukungan dan semangatnya, dan khususnya untuk Intan dan Angger, segera menyusul untuk gelar S.E.,
12. Terimakasih untuk keluarga besar, yang telah mendoakan kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Fitria, Anugrah, Dede, Yandhika, Wahyudi dan Iksan, selaku teman seperjuangan Teknik Sipil 2017 terimakasih untuk waktu, saran, semangat, dan motivasinya, semoga ditahun 2021 lulus dengan gelar S.T

14. Dinda, Mustika, Nandia, Nabila selaku Alumni SMAN 17 JAKARTA, terimakasih atas dukungan dan supportnya, khusus untuk Widya dan Icha segera menyusul untuk gelar S.Keu.
15. Mila selaku sahabat alumni SMPN 21 JAKARTA, segera menyusul untuk gelar S.E dan Felia Widya segera menyusul untuk gelar S.Kom.
16. Teman, sahabat, dan keluarga yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terimakasih atas saran dan motivasi.

Pada akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini.



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 8 Agustus 2021

Penulis

Arini Cahyaning Putri

**ABSTRAK**

Nama : Arini Cahyaning Putri 41117010065, Nim : 41117010065, Judul : Analisis Perawatan Jalur Kereta Api Double – Double Track (Elevated Track MRI – JNG) Studi Kasus : Petak Jalan 0 + 000 S/D 1 + 400 Antara Manggarai – Jatinegara, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU

Untuk mengatasi pergerakan pertumbuhan lalu lintas jaringan kereta api di Indonesia, khususnya di Jalur Manggarai – Jatinegara dimana jalur tersebut merupakan salah satu rute tersibuk di Jabodetabek dimana hal itu dapat mempengaruhi kondisi geometri lintasan. Faktanya, ada beberapa parameter geometri yang mempengaruhi turunnya penurunan kualitas jalan rel diantaranya yaitu angkatan, listringan, pertinggian, dan lebar spur. Kualitas lintasan jalan rel (track) didefinisikan sebagai nilai numerik yang mewakili kondisi relatif dari geometri permukaan lintasan. Dalam hal ini, indikator penilaian kualitas lintasan berdasarkan penjumlahan standar deviasi dari keempat parameter sehingga hasil kualitas segmen secara keseluruhan disebut Indeks Kualitas Lintasan atau Track Quality Index (TQI) Penggunaan TQI memberikan kemungkinan untuk menilai indikator kinerja jalur kereta api. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis Indeks Kualitas Lintasan berdasarkan Standar Perkeretaapian Indonesia. Selain itu dilakukan analisis dengan menggunakan regresi linier berganda untuk mengetahui seberapa besar keempat parameter berpengaruh terhadap nilai TQI. Hasil TQI yang didapatkan berdasar Standar Perkeretaapian Indonesia sebesar 68,42 % masuk dalam kategori baik, sedangkan hasil dari regresi linier berganda menunjukkan bahwa parameter Listringan memiliki pengaruh yang besar terhadap indeks penilaian TQI.

**Kata Kunci : Indeks Kualitas Track (TQI), Parameter geometri : Angkatan, , Listringan, Lebar Sepur, Pertinggian.**

**ABSTRAC**

*Name : Arini Cahyaning Putri 41117010065, Nim : 41117010065, Title : Analisis Perawatan Jalur Kereta Api Double – Double Track (Elevated Track MRI – JNG) Studi Kasus : Petak Jalan 0 + 000 S/D 1 + 400 Antara Manggarai – Jatinegara, Lecture : Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU*

*To overcome the movement of railroad traffic growth in Indonesia, especially in the Manggarai - Jatinegara Line where the line is one of the busiest routes on Jabodetabek where it can affect the geometry of the track. In fact, there are a number of geometry parameters that affect the decline in the quality of the railroad tracks, namely profile, alignment, gauge, and cant. The quality of a railroad track is defined as a numerical value representing the relative conditions of the surface geometry of the track. In this case, the track quality assessment indicator is based on the sum of the standard deviations of the four parameters so that the overall segment quality results are called the Track Quality Index (TQI). The use of TQI provides the possibility to assess indicators of railroad performance. This research was conducted to analyze the Track Quality Index based on the Indonesian Railroad Standards. In addition, an analysis using multiple linear regression was performed to find out how much these four parameters affect the TQI value. The TQI results obtained based on the Indonesian Railway Standard of 68,42 % are included in the good category while the results of multiple linear regression indicate that all four parameters has a large effect on the TQI assessment index.*

**Keywords : Track Quality Index (TQI), Geometry parameters : Profile, Aligment, Gauge, Cant.**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Perawatan Jalur Kereta Api Double – Double Track (Elevated Track MRI – JNG) Studi Kasus : Petak Jalan 0 + 000 s/d 1 + 400 Antara Manggarai – Jatinegara**”.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengaplikasikan teori – teori yang telah diperoleh selama penelitian berlangsung. Tugas Akhir ini telah kami susun dengan maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar pembuatan Tugas Akhir ini. Untuk itu kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pembuatan Tugas Akhir ini. Khususnya kepada :

1. Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan ini
2. Ibu Ir. Silvy Indriany, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana
3. Bapak Dr. Ir. Hermanto Dwiatmoko, M.S.Tr., IPU selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu dalam memberikan bimbingan kepada penulis
4. Orang tua, yang telah mendoakan kelancaran kuliah kami dan memberikan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini
5. PT. KAI DAOP I, selaku pemilik proyek yang memberikan dukungan berupa data dalam proses penulisan Proposal Tugas Akhir.
6. Semua pihak dilokasi proyek yang tidak bisa disebutkan satu per satu, atas semua bimbingan dan ilmunya selama dilapangan dan atas keramahannya.



## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Karya.....	iii
Lembar Persembahan.....	iv
Abstrak.....	vi
Abstrac.....	vii
Kata Pengantar.....	viii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2. Identifikasi Masalah.....	I-2
1.3. Rumusan Masalah.....	I-2
1.4. Maksud dan Tujuan.....	I-3
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian.....	I-4
1.7. Sistemtika Penulisan.....	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Jalan Rel.....	II-1
2.2. Penggolongan Jalan Rel Menurut Jalurnya.....	II-1
2.2.1. Jalur Tunggal (Single Treack).....	II-1
2.2.2. Jalur Ganda (Double Track).....	II-1
2.2.3. Jalur Dwi Ganda (Double – Double Track).....	II-2
2.3. Klasifikasi Jalan Rel.....	II-2
2.3.1. Lebar Sepur.....	II-2
2.3.2. Tipe dan Karakteristik Penampang Rel.....	II-3
2.3.3. Jenis Rel Menurut Panjangnya.....	II-3

2.4.	Struktur Jalan Rel.....	II-4
2.4.1.	Rel (Rail) .....	II-4
2.4.2.	Bantalan (Sleeper) .....	II-5
2.4.3.	Penambat.....	II-7
2.4.4.	Wesel.....	II-9
2.4.5.	Ballast.....	II-12
2.4.6.	Sambungan Rel.....	II-12
2.5.	Geometri Jalan Rel.....	II-13
2.5.1.	Lengkung Horizontal.....	II-13
2.5.2.	Landai.....	II-16
2.5.3.	Penampang Melintang.....	II-19
2.5.4.	Ruang Bebas dan Ruang Bangun.....	II-19
2.6.	Perawatan Jalan Rel.....	II-22
2.6.1.	Kerusakan Jalan Rel.....	II-22
2.6.2.	Perawatan Jalan Rel.....	II-23
2.6.3.	Perawatan Alat Penambat Rel.....	II-24
2.6.4.	Perawatan Bantalan Rel.....	II-25
2.6.5.	Perawatan Alas Balas.....	II-26
2.6.6.	Perawatan Wesel.....	II-27
2.7.	Perawatan Geometrik.....	II-28
2.7.1.	Melistring (Meluruskan).....	II-28
2.7.2.	Angkatan.....	II-29
2.7.3.	Recording System.....	II-29
2.8.	Perawatan Jalan Berencana (Perjana).....	II-29
2.8.1.	Perawatan Sempurna.....	II-31
2.8.2.	Perawatan Khusus.....	II-32
2.8.3.	Pekerjaan yang Bersifat Khusus.....	II-32
2.8.4.	Perawatan Harian.....	II-33
2.8.5.	Perawatan Periodik.....	II-33
2.9.	Perawatan Secara Manual.....	II-34
2.10.	Kerangka Berpikir.....	II-35
2.11.	Penelitian Terdahulu.....	II-36

<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> .....	III-1
3.1. Umum.....	III-1
3.2. Persiapan Penelitian.....	III-3
3.3. Pengumpulan Data.....	III-4
3.4. Lokasi Penelitian.....	III-5
3.5. Model Penelitian.....	III-5
3.6. Pengolahan Data.....	III-6
3.7. Perhitungan Data.....	III-7
3.7.1. Passing Tonage.....	III-7
3.7.2. Track Quality Index.....	III-8
3.8. Analisis Regresi Linear Berganda.....	III-9
3.9. Uji Asumsi Klasik.....	III-9
3.9.1. Uji Multikolinearitas.....	III-9
3.9.2. Uji F (Anova) .....	III-10
3.9.3. Uji T.....	III-10
3.9.4. Koefisien Determinasi.....	III-10
3.10. Proses Perawatan.....	III-11
3.10.1. Pemeriksaan Jalan Rel.....	III-11
3.10.2. Perbaikan Genjotan Disambungan (Aligment Track) .....	III-15
3.10.3. Memelihara Jalan Kereta Api.....	III-16
<b>BAB IV ANALISIS DATA</b> .....	IV-1
4.1. Umum.....	IV-1
4.2. Daya Angkut Lintas ( <i>Passing Tonage</i> ) .....	IV-1
4.3. Analisis Track Quality (TQI) .....	IV-5
4.4. Hasil Analisis Regresi Linear Berganda.....	IV-11
4.5. Hasil Uji Asumsi Klasik.....	IV-12
4.5.1. Hasil Uji Multikolieritas.....	IV-12
4.5.2. Cek Uji F.....	IV-12
4.5.3. Cek Uji T.....	IV-13
4.5.4. Hasil Koefisien Determinasi.....	IV-14

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	V-1
5.1. Kesimpulan.....	V-1
5.2. Saran.....	V-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	Pustaka-1
LAMPIRAN-1.....	Lampiran-1
LAMPIRAN-2.....	Lampiran -2



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.....	II-2
Tabel 2.2.....	II-3
Tabel 2.3.....	II-4
Tabel 2.4.....	II-13
Tabel 2.5.....	II-14
Tabel 2.6.....	II-15
Tabel 2.7.....	II-16
Tabel 2.8.....	II-17
Tabel 2.9.....	II-18
Tabel 2.10.....	II-36
	
Tabel 4.1.....	IV-2
Tabel 4.2.....	IV-2
Tabel 4.3.....	IV-3
Tabel 4.4.....	IV-6
Tabel 4.5.....	IV-7
Tabel 4.6.....	IV-9
Tabel 4.7.....	IV-11
Tabel 4.8.....	IV-12
Tabel 4.9.....	IV-13
Tabel 4.10.....	IV-13
Tabel 4.11.....	IV-14

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2.1</b> .....	II-4
<b>Gambar 2.2</b> .....	II-5
<b>Gambar 2.3</b> .....	II-6
<b>Gambar 2.4</b> .....	II-6
<b>Gambar 2.5</b> .....	II-7
<b>Gambar 2.6</b> .....	II-8
<b>Gambar 2.7</b> .....	II-9
<b>Gambar 2.8</b> .....	II-9
<b>Gambar 2.9</b> .....	II-9
<b>Gambar 2.10</b> .....	II-10
<b>Gambar 2.11</b> .....	II-10
<b>Gambar 2.12</b> .....	II-10
<b>Gambar 2.13</b> .....	II-16
<b>Gambar 2.14</b> .....	II-16
<b>Gambar 2.15</b> .....	II-18
<b>Gambar 2.16</b> .....	II-19
<b>Gambar 2.17</b> .....	II-19
<b>Gambar 2.18</b> .....	II-19
<b>Gambar 2.19</b> .....	II-20
<b>Gambar 2.20</b> .....	II-20
<b>Gambar 2.21</b> .....	II-21
<b>Gambar 2.22</b> .....	II-21
<b>Gambar 2.23</b> .....	II-35

<b>Gambar 3.1</b> .....	III-2
<b>Gambar 3.2</b> .....	III-5
<b>Gambar 3.3</b> .....	III-6
<b>Gambar 3.4</b> .....	III-15

