

**“ANALISIS KONDISI KUALITAS JALAN REL LRT JABODEBEK
BERDASARKAN NILAI *TRACK QUALITY INDEX*”
(STUDI KASUS KM 5+200 – -0+076 LINE 1 TRACK 2)**

TUGAS AKHIR



DONNY SATRIA ADI KRISTANTO

1232914045

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA**

2025

**“ANALISIS KONDISI KUALITAS JALAN REL LRT JABODEBEK
BERDASARKAN NILAI *TRACK QUALITY INDEX*”
(STUDI KASUS KM 5+200 – -0+076 LINE 1 TRACK 2)**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



DONNY SATRIA ADI KRISTANTO

1232914045

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Donny Satria Adi Kristanto

NIM : 1232914045

Tanda Tangan : 

Tanggal : 6 Agustus 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Donny Satria Adi Kristanto
NIM : 1232914045
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik & Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Kualitas Jalan Rel LRT Jabodebek Berdasarkan Nilai
Track Quality Index (Studi Kasus KM 5+200 – -0+076 Line 1 Track 2)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1	: Safrilah, S.T., M.Sc., IPP.	()
Pembimbing 2	: Pandit Pranggana, S.T., M.Sc.	()
Pembahas 1	: Ade Asmi., ST., M.Sc., PhD., IPM., ASEAN ENG	()
Pembahas 2	: Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc.	()
Ditetapkan di	: Jakarta	
Tanggal	: 6 Agustus 2025	

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **Analisis Kondisi Kualitas Jalan Rel LRT Jabodebek Berdasarkan Nilai *Track Quality Index***” (Studi Kasus KM 5+200 – -0+076 Line 1 Track 2). Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D selaku Rektor Universitas Bakrie;
2. Ibu Fatin Adriati S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie;
3. Ibu Safrilah, S.T., M.Sc., IPP. selaku pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Bapak Pandit Pranggana, S.T., M.Sc. selaku pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Bapak Ade Asmi., ST., M.Sc., PhD., IPM., ASEAN ENG dan Bapak Dr. Mohammad Ihsan, ST., MT., M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan masukan dan perbaikan untuk Tugas Akhir yang penulis susun;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Bakrie;
7. Divisi LRT Jabodebek yang telah membantu penulis dalam memperoleh data penelitian;
8. Bapak Mochamad Taufan Lagke, S.T. selaku Manager Track and Bridge yang telah mengizinkan penulis menggunakan data penelitian;
9. Bapak Jimmi Nixon Banjarnahor, S.T. selaku Kepala UPT Track and Bridge Line 1 yang telah mengizinkan dan memberikan penulis data penelitian;
10. Bapak Qori Abdul Aziz selaku Supervisor Maintenance Track and Bridge Line 2 yang telah memberikan pengetahuan dan masukan kepada penulis perihal penyusunan Tugas Akhir;
11. Rekan-rekan kerja UPT Maintenance Track and Bridge yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih telah berbagi ilmu dan memberikan penulis semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir;

12. Kedua orang tua saya Bapak Garis dan Ibu Titin, yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa untuk penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir;
13. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Kelas Karyawan Ekstensi D3 Angkatan 20 yang selalu membantu penulis selama perkuliahan dan memberikan semangat motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir;
14. Semua Pihak yang telah membantu penulis dalam terealisasinya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua pihak yang telah membantu penulis dan semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 6 Agustus 2025

Penulis



(Donny Satria Adi Kritanto)

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Donny Satria Adi Kristanto

NIM : 1232914045

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik & Ilmu Komputer

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS KONDISI KUALITAS JALAN REL LRT JABODEBEK
BERDASARKAN NILAI *TRACK QUALITY INDEX*
(Studi Kasus KM 5+200 – -0+076 Line 1 Track 2)**

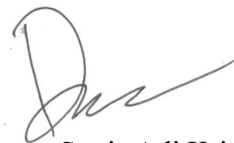
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 6 Agustus 2025

Yang menyatakan,



(Donny Satria Adi Kristanto)

**Analisis Kondisi Kualitas Jalan Rel LRT Jabodebek Berdasarkan Nilai
Track Quality Index
(Studi Kasus KM 5+200 – -0+076 Line 1 Track 2)**

Donny Satria Adi Kristanto¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan metode analisis kondisi kualitas jalan rel menggunakan *Track Quality Index* (TQI) yang dapat diterapkan untuk memperdalam pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi infrastruktur jalan rel. Hasil dalam penelitian ini dapat memberikan rekomendasi spesifik yang berbasis data untuk meningkatkan perbaikan dan perawatan jalan rel yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya perawatan jangka panjang bagi operasional LRT Jabodebek. Data yang dipergunakan adalah data pengukuran Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 – -0+076 pada tanggal 22 April 2024, 21 Agustus 2024, dan 10 November 2024. Data dianalisis menggunakan metode regresi linear berganda untuk menguji proporsi masing-masing parameter penentu *Track Quality Index* (TQI) yaitu Peninggian, Pelebaran, Angkatan dan Lestrengan mempengaruhi nilai total *Track Quality Index* (TQI) jalan rel. Sedangkan untuk hubungan faktor frekuensi perjalanan kereta api, radius tikungan, dan elevasi rel (elevasi arah memanjang) mempengaruhi nilai *Track Quality Index* (TQI) jalan rel digunakan metode korelasi. Adapun hasil dalam penelitian menunjukkan bahwa setiap parameter saling mempengaruhi nilai *Track Quality Index* (TQI) dengan parameter Lestrengan sebagai parameter yang paling mempengaruhi. Sedangkan untuk hasil analisa peningkatan frekuensi perjalanan harian LRT Jabodebek sebagai aspek non fisik mempengaruhi tetapi tidak menimbulkan peningkatan nilai TQI secara signifikan dan untuk aspek fisik (desain) radius lebih berpengaruh terhadap peningkatan nilai TQI dibanding dengan elevasi tetapi untuk keduanya tidak menimbulkan peningkatan nilai TQI secara signifikan.

Kata kunci: LRT Jabodebek, *Track Quality Index*, Parameter, Frekuensi perjalanan harian, Radius, Elevasi Rel

**Analysis of the Condition of Jabodebek LRT Track Quality Based on Values
Track Quality Index
(Case Study KM 5+200 – -0+076 Line 1 Track 2)**

Donny Satria Adi Kristanto¹

ABSTRACT

This study aims to develop a method for analysing the condition of railway tracks using the *Track Quality Index* (TQI), which can be applied to deepen understanding of the factors that influence railway infrastructure. The results of this study can provide specific data-based recommendations for improving railway track repairs and maintenance, which can increase operational efficiency and reduce long-term maintenance costs for the Jabodebek LRT. The data used are measurement data from Service Section 1 Track 2 KM 5+200 – -0+076 on 22 April 2024, 21 August 2024, and 10 November 2024. The data was analysed using multiple linear regression to test the proportion of each parameter determining the *Track Quality Index* (TQI), namely alignment, gauge, cant and top on the total *Track Quality Index* (TQI) value of the railway track. while the relationship between train travel frequency, curve radius, and track elevation (longitudinal elevation) affecting the *Track Quality Index* (TQI) of railway tracks was analysed using the correlation method. The results of the study indicate that each parameter influences the *Track Quality Index* (TQI) value, with alignment being the most influential parameter. Meanwhile, the analysis of the increase in daily LRT Jabodebek travel frequency as a non-physical aspect influences but does not significantly increase the TQI value. For the physical aspect (design), radius has a greater influence on increasing the TQI value compared to elevation, but neither significantly increases the TQI value.

Keywords: LRT Jabodebek, *Track Quality Index*, Parameters, Daily trip frequency, Radius, Track elevation

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Konstruksi Jalan Rel	4
2.2. Rel (<i>Rail</i>)	6
2.3. Geometri Jalan Rel	7
2.3.1. Lebar Jalan Rel.....	8
2.3.2. Kelandaian.....	9
2.3.3. Lengkung Vertikal	10

2.3.4. Lengkung Horizontal.....	10
2.3.5. Pelebaran Jalan Rel	11
2.3.6. Peninggian Jalan Rel	12
2.4. <i>Track Quality Index (TQI)</i>	15
2.4.1. Paramater Perhitungan Nilai <i>Track Quality Index (TQI)</i> Indonesia.....	15
2.4.2. Perhitungan Nilai <i>Track Quality Index (TQI)</i> Indonesia.....	17
2.5. <i>Track Geometry Trolley</i>	18
2.6. Pemeriksaan Geometri Pada Lengkung.....	20
2.7. Penelitian Terdahulu	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1. Metodologi Penelitian.....	28
3.2. Konsep Penelitian	28
3.3. Diagram Alir Penelitian	28
3.4. Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.4.1. Data Primer.....	30
3.4.2. Data Sekunder	30
3.5. Waktu dan Lokasi Penelitian	30
3.6. Alat dan Instrumen Pendukung Penelitian	31
3.7. Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Hasil Kategori Kualitas Jalan Rel.....	37
4.2. Hasil Analisa Proporsi Masing-Masing Parameter Penentu TQI	41
4.2.1. Hasil Analisa Proporsi Masing-Masing Parameter Penentu TQI Bulan April 2024	41
4.2.2. Hasil Analisa Proporsi Masing-Masing Parameter Penentu TQI Bulan Agustus 2024	43
4.2.3. Hasil Analisa Proporsi Masing-Masing Parameter Penentu TQI Bulan November 2024	46

4.3. Hasil Hubungan Frekuensi Perjalanan Harian Kereta Api Mempengaruhi Nilai TQI	49
4.3.1. Hasil Analisa Frekuensi Perjalanan Harian Kereta Api Mempengaruhi Nilai TQI	49
4.4. Hasil Hubungan Radius Tikungan dan Elevasi Mempengaruhi Nilai TQI	51
4.4.1. Hasil Analisa Hubungan Radius Tikungan dan Elevasi Mempengaruhi Nilai TQI	52
4.5. Penanganan Profil Kerusakan Jalan Rel	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1. Kesimpulan	57
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Rel R54E1	7
Tabel 2. 2 Kelas Jalan Rel Lebar Jalan 1067 mm.....	8
Tabel 2. 3 Kelas Jalan Rel Lebar Jalan 1435 mm.....	9
Tabel 2. 4 Landai Penentu	9
Tabel 2. 5 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal.....	10
Tabel 2. 6 Jari-Jari Minimum Yang Diijinkan	10
Tabel 2. 7 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm.....	12
Tabel 2. 8 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm.....	12
Tabel 2. 9 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm.....	13
Tabel 2. 10 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm.....	14
Tabel 2. 11 Standar nilai <i>Track Quality Index</i> (TQI) Indonesia	16
Tabel 2. 12 Parameter Toleransi Jalan Rel.....	17
Tabel 2. 13 Radius Pemeriksaan Geometri Lengkung	20
Tabel 2. 14 Radius Pemeriksaan Geometri Lengkung LRT Jabodebek	20
Tabel 4. 1 Standar nilai <i>Track Quality Index</i> (TQI) Indonesia	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran dan Nilai Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran dan Nilai Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024.....	38
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran dan Nilai Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024.....	39
Tabel 4. 5 Presentase Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024.....	39
Tabel 4. 6 Presentase Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024	39
Tabel 4. 7 Presentase Kategori <i>Track Quality Index</i> (TQI) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024	40
Tabel 4. 8 Analisis Koefisien Determinasi (Adjusted R Squared) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024.....	42
Tabel 4. 9 Analisis Uji F Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024	42

Tabel 4. 10 Analisis Uji T Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024	42
Tabel 4. 11 Analisis Koefisien Determinasi (Adjusted R Squared) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024.....	44
Tabel 4. 12 Analisis Uji F Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024	44
Tabel 4. 13 Analisis Uji T Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024	45
Tabel 4. 14 Analisis Koefisien Determinasi (Adjusted R Squared) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024.....	47
Tabel 4. 15 Analisis Uji F Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024	47
Tabel 4. 16 Analisis Uji T Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024	47
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai TQI dan Frekuensi Perjalanan LRT Jabodebek (Januari – November 2024) Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076.....	49
Tabel 4. 18 Distribusi Nilai r_{tabel}	50
Tabel 4. 19 Analisis Korelasi Frekuensi Perjalanan Harian KA Mempengaruhi Nilai TQI	50
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Nilai TQI Berdasarkan Radius Lengkung dan Elevasi.....	51
Tabel 4. 21 Distribusi Nilai r_{tabel}	52
Tabel 4. 22 Analisis Korelasi Radius dan Elevasi Mempengaruhi Nilai TQI	52
Tabel 4. 23 Radius Pemeriksaan Geometri Lengkung LRT Jabodebek	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Jalan Rel LRT Jabodebek	4
Gambar 2. 2 Plinth Track.....	5
Gambar 2. 3 <i>Fastening System</i>	6
Gambar 2. 4 Penampang Rel R54E1	7
Gambar 2. 7 Angkatan	15
Gambar 2. 8 Lestrengan.....	15
Gambar 2. 10 Pertinggian.....	16
Gambar 2. 9 Lebar Sepur.....	16
Gambar 2. 5 Track Trolley TEC-1435.....	19
Gambar 2. 6 Track Trolley Trimble GEDO IMS.....	19
Gambar 3. 1 Diagram Alir	29
Gambar 3. 2 Peta LRT Jabodebek Lintas Pelayanan 1	31
Gambar 4. 1 Grafik Nilai Rata-Rata TQI Pengukuran 22 April 2024, 21 Agustus 2024, dan 10 November 2024	40
Gambar 4. 2 Grafik Probality Plot Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan April 2024	41
Gambar 4. 3 Grafik Probality Plot Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan Agustus 2024.....	44
Gambar 4. 4 Grafik Probality Plot Lintas Pelayanan 1 Track 2 KM 5+200 - -0+076 Bulan November 2024.....	46
Gambar 4. 5 Hubungan Nilai Rata-Rata TQI Terhadap Radius	54
Gambar 4. 7 Pemeriksaan Manual Geometri Jalan Rel Pada Radius Lengkung $R \leq 400$ m	55
Gambar 4. 8 Pemeriksaan Geometri Jalan Rel Menggunakan Alat Track Geometry Trolley.....	55
Gambar 4. 9 Perawatan Geometri Jalan Rel (Lestrengan)	56
Gambar 4. 10 Perawatan Geometri Jalan Rel Pada Radius Lengkung $R \leq 400$ m.....	56

DAFTAR NOTASI

<i>LRT</i>	= <i>Light Rail Transit</i>
<i>TQI</i>	= <i>Track Quality Index</i>
<i>TGT</i>	= <i>Track Geometry Trolley</i>
<i>PM</i>	= <i>Peraturan Menteri</i>
<i>PERDIR</i>	= <i>Peraturan Direksi</i>
<i>SOP</i>	= <i>Standar Operasional Prosedur</i>
<i>SD</i>	= <i>Standar Deviasi</i>
<i>KM</i>	= <i>Kilometer</i>
<i>R</i>	= <i>Radius</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Siklus Pemeriksaan Lengkung Tahunan UPT Track and Bridge Line 1	62
Lampiran 2 Hasil TQI Perangkat Lunak Krab 11	64
Lampiran 3 Dokumentasi Pengukuran Menggunakan Alat <i>Track Geometry Trolley</i>	66