

**ANALISIS KONDISI JALAN REL BERDASARKAN *TRACK QUALITY*
INDEX (TQI)**

**(STUDI KASUS : LINTAS PRABUMULIH – MUARAENIM KM
384.400 – KM 395.600)**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh:

DHIYA AYU NUSWANTARI

1222914005

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

2026

**ANALISIS KONDISI JALAN REL BERDASARKAN *TRACK QUALITY*
INDEX (TQI)**

**(STUDI KASUS : LINTAS PRABUMULIH – MUARAENIM KM
384.400 – KM 395.600)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**



**NAMA : DHIYA AYU NUSWANTARI
NIM : 1222914005**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2026**

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dhiya Ayu Nuswantari

NIM : 1222914005

Tanda Tangan :



Tanggal : 13 Agustus 2026

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang dibuat oleh:

Nama : Dhiya Ayu Nuswantari
NIM : 1222914005
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Jalan Rel Berdasarkan *Track Quality Index* (TQI) (Studi Kasus : Lintas Prabumulih – Muaraenim Km 384.400 – Km 395.600)

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

Safrilah, S.T., M.Sc., IPP
Pembimbing 1


.....

Dr. Theresye Yoanyta Octora, S.T., M.M., CT, CWTIM
Pembimbing 2


.....

Dewan Sidang Penguji:

DR. Ir Ade Asmi, ST., MSc., IPM
Penguji 1


.....

Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc.
Penguji 2


.....

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 13 Agustus 2026

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat - Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi S1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya 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 Safrilah, S.T., M.Sc., IPP selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 2) Ibu Dr. Theresye Yoanyta Octora, S.T., M.M., CT, CWTIM selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 3) Pihak Resort Jalan Rel yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- 4) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- 5) Suami saya Ibnu Khoeru Yasiin yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 13 Agustus 2026



Dhiya Ayu Nuswantari

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Dhiya Ayu Nuswantari
NIM : 1222914005
Program Studi : S1 Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

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

Analisis Kondisi JalanRel Berdasarkan *Track Quality Index* (TQI) (Studi Kasus : Lintas Prabumulih – Muaraenim Km 384.400 – Km 395.600) beserta 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 : Muaraenim
Pada tanggal : 13 Agustus 2026

Yang menyatakan



(Dhiya Ayu Nuswantari)

ANALISIS KONDISI JALAN REL BERDASARKAN *TRACK QUALITY INDEX*
(TQI)
(STUDI KASUS : LINTAS PRABUMULIH – MUARAENIM KM 384.400 – KM
395.600)

Dhiya Ayu Nuswantari

ABSTRAK

Jalur kereta api merupakan komponen penting dalam sistem perkeretaapian. Di Sumatera Selatan, pembangunan jalur kereta api dimulai sejak tahun 1914, salah satunya adalah lintas Prabumulih–Muaraenim yang menjadi jalur terpadat di Divisi Regional III Palembang. Jalur ini berupa double track dengan lebar sepur 1067 mm dan sering dilalui kereta batu bara dengan rangkaian panjang, yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas jalan rel. Parameter geometri seperti angkatan, listringan, pertinggian, dan lebar sepur digunakan untuk mengevaluasi kualitas jalur melalui Track Quality Index (TQI). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi jalan rel lintas Prabumulih–Muaraenim KM 384.400–KM 395.600 berdasarkan TQI, guna mengevaluasi kinerja jalur dan memberikan dasar untuk pemeliharaan lebih lanjut.

Kata kunci: Jalur kereta api, Prasarana, Perkeretaapian, *Track Quality Index*, TQI, Kualitas lintas

ANALYSIS OF RAILWAY TRACK CONDITIONS BASED ON THE TRACK QUALITY INDEX (TQI)

**(CASE STUDY: PRABUMULIH–MUARAENIM SECTION, KM 384.400–KM
395.600)**

Dhiya Ayu Nuswantari

ABSTRACT

Railway tracks are a critical component of the railway system. In South Sumatra, railway construction began in 1914; one such line is the Prabumulih–Muaraenim route, which is the busiest line in Regional Division III Palembang. This double-track line has a track gauge of 1,067 mm and is frequently used by long coal trains, which can potentially degrade track quality. Geometric parameters such as superelevation, cant, grade, and track gauge are used to evaluate track quality through the Track Quality Index (TQI). This study aims to analyze the condition of the Prabumulih–Muaraenim line between KM 384.400 and KM 395.600 based on the TQI, in order to evaluate track performance and provide a basis for further maintenance.

Keywords: Railroad track, Infrastructure, Railways, Track Quality Index, TQI, Track quality

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	3
1.2.1 Rumusan Masalah.....	3
1.2.2 Batasan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswa/i	4
1.4.3 Manfaat Bagi Institusi.....	4
1.5 Sistematika Pelaporan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Geometri Jalan Rel	6
2.1.2 Struktur Jalan Rel	10
2.1.3 Rel.....	11
2.1.4 Bentuk dan Dimensi Rel	12
2.1.5 Sarana Kereta Api.....	14
2.1.6 Kerusakan dan Perawatan Rel	16
2.1.7 Klasifikasi dan Kelas Jalan Rel	19
2.1.8 Track Quality Index	21
2.1.9 Parameter Pengukuran	24

2.1.10 Type Device pada Track Quality Index	27
2.1.11 Perhitungan prosentase dan rata-rata dari TQI	27
2.1.12 Kereta ukur jalan rel	28
2.1.13 Daya Angkut Lintas	30
2.1.14 Umur Teknis Rel	32
2.1.15 Jenis Perawatan Jalan rel	33
2.1.16 Referensi Penelitian Sejenis	44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	49
3.1 Jenis Penelitian	49
3.2 Kerangka Pemikiran	49
3.3 Tinjauan Objek Penelitian	50
3.3.1 Deskripsi Objek Penelitian	50
3.3.2 Lokasi Objek Penelitian	51
3.3.3 Data Informasi/Pendukung	51
3.4 Metode Penelitian	52
3.4.1 Metode Pengumpulan Data	52
3.4.2 Jadwal	53
3.4.3 Metode Analisis Data	53
3.4.4 Metode Pembahasan Hasil Analisis	54
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	56
4.1 Data Teknis Jalur KA	56
4.2 Analisis Data	57
4.2.1 Hasil Data Kereta Ukur	57
4.2.2 Pelaksanaan Kereta Ukur	58
4.3 Hasil Pengolahan Data	59
4.3.1 Analisis Indeks Kualitas Jalan Rel/ <i>Track Quality Index</i> (TQI)	59
4.3.2 Perhitungan Tonase Jalur	75
4.3.3 Analisis Kondisi Eksternal di Sekitar Jalan Rel Lintas Prabumulih – Muaraenim KM 384.400 – KM 395.600	88
4.3.4 Risiko Kerusakan Jalan Rel, Program Tindak Lanjut dan Jenis Perbaikan Jalur KA Berdasarkan Nilai TQI.....	98
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1 Kesimpulan.....	109
5.2 Saran.....	110

5.2.1 Saran Bagi Mahasiswa	110
5.2.2 Saran Bagi Resort Jalan Rel	110
DAFTAR PUSTAKA.....	111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kegiatan Perawatan Rel	2
Gambar 1. 2 Peta Lintas Kereta Api Prabumulih - Muaraenim	2
Gambar 2. 1 Struktur Jalan Rel	10
Gambar 2. 2 Potongan Jalan Rel Timbunan (a) dan Galian (b)	11
Gambar 2. 3 Penampang Rel.....	13
Gambar 2. 4 Dimensi Rel.....	14
Gambar 2. 5 Keausan Rel.....	17
Gambar 2. 6 Ujung Rel pada Sambungan Terpukul	18
Gambar 2. 7 Rel Tekuk	19
Gambar 2. 8 Kerusakan Listrigan	25
Gambar 2. 9 Kerusakan Lebar Sepur	25
Gambar 2. 10 Kerusakan Angkatan	26
Gambar 2. 11 Kerusakan Perteingian	27
Gambar 2. 12 Kereta Ukur	29
Gambar 2. 13 Gambaran Angkatan.....	38
Gambar 2. 14 SEQ Gambar_2. * ARABIC 11	38
Gambar 2. 15 Skilu	41
Gambar 2. 16 Perteingian.....	42
Gambar 3. 1 Bagan Alir	50
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	51
Gambar 4. 1 KA Ukur EM-120	59
Gambar 4. 2 Grafik Nilai TQI (Track Quality Index) PBM – ME Hulu.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Landai Penentu.....	7
Tabel 2. 2 Jari-Jari Minimum Lengkung Vertikal.....	7
Tabel 2. 3 Jari-Jari Minimum Yang Diijinkan	8
Tabel 2. 4 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1067 mm	9
Tabel 2. 5 Pelebaran Jalan Rel Untuk 1435 mm	9
Tabel 2.6 Ukuran Rel Berdasarkan Tipe	13
Tabel 2. 7 Panjang, berat, dan Daya Lokomotif Untuk Tiap Jenis Lokomotif	15
Tabel 2. 8 Kodifikasi Gerbong Berdasarkan Kelompok dan Jenis	15
Tabel 2. 9 Panjang Gerbong yang Diukur dari Kedua Ujung Alat Perangkai.....	15
Tabel 2. 10 Ukuran dan Kapasitas Peti Kemas Standar	16
Tabel 2. 11 Berat Kereta Api Berdasarkan Kuat Tarik Alat Perangkai dan Lereng Penentu	16
Tabel 2. 12 Siklus Perawatan Menyeluruh Jalan Rel dan Kelas Jalan rel.....	19
Tabel 2. 13 Kelas Jalan Rel	20
Tabel 2. 14 Kecepatan Maksimum Sesuai Kelas Jalan	21
Tabel 2. 15 Gradient.....	21
Tabel 2. 16 Standar Nilai TQI.....	23
Tabel 2. 17 Klasifikasi jalan rel berdasarkan hasil pengukuran.....	23
Tabel 2. 18 Faktor Penentu	31
Tabel 2. 19 Batas atas dan batas bawah tonase pada lengkung $R < 400$	32
Tabel 2. 20 Batas atas dan batas bawah tonase pada lengkung $400 < R < 800$	33
Tabel 2. 21 Batas atas dan batas bawah tonase pada lengkung $R > 800$	33
Tabel 2. 22 Penelitian Terdahulu	44
Tabel 4. 1 Data Material Jalan Rel.....	56
Tabel 4. 2 Standar nilai TQI.....	57
Tabel 4. 3 Keterangan Akronim Hasil Table TQI (Track Quality Index).....	59
Tabel 4. 4 Pengukuran Kereta Ukur EM-120 petak PBM – ME Hulu.....	61
Tabel 4. 5 Nilai TQI terbesar dan terkecil lintas PBM – ME Hulu.....	70
Tabel 4. 6 Nilai rata-rata TQI tiap Type Device Lintas PBM - ME Hulu.....	71
Tabel 4. 7 Jumlah dan Persentase Kategori TQI Lintas PBM – ME Hulu.....	72
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Titik Lokasi pada Lintas PBM – ME dengan Kategori Nilai TQI III (Sedang)	73
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Panjang Tiap Titik dengan TQI Kategori III.....	74
Tabel 4. 10 Tabel Perhitungan Volume Kerusakan Jalur Lintas PBM - ME	75
Tabel 4. 11 Kereta Penumpang	76
Tabel 4. 12 Gerbong Batubara	76
Tabel 4. 13 Gerbong BBM.....	79

Tabel 4. 14 Berat jenis kereta api	80
Tabel 4. 15 Indeks Berat Lokomotif	81
Tabel 4. 16 Penghitungan beban rangkaian kereta penumpang (Tp)	82
Tabel 4. 17 Beban Rangkain gerbong lintas Prabumulih – Muaraenim (Tb)	82
Tabel 4. 18 Total Perhitungan Rangkaian Gerbong Lintas PBM - ME	86
Tabel 4. 19 Jumlah Berat Lokomotif	86
Tabel 4. 20 Klasifikasi jalan rel Berdasarkan Daya angkut lintas.....	87
Tabel 4. 21 Dokumentasi Survei pada Titik TQI dengan Kategori III.....	89
Tabel 4. 22 Klasifikasi Jalan Rel Berdasarkan Hasil Pengukuran	99
Tabel 4. 23 Program Tindak Lanjut Dan Jenis Perbaikan Jalur KA Berdasarkan Nilai TQI Lintas PBM – ME Hulu	101