

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Peran dan Karakteristik Angkutan Kereta Api Nasional	6
2.2 Sistem Perkeretaapian Nasional	7
2.3 Fasilitas Pengoperasian Kereta Api	10
2.4 Struktur Jalan Rel	11
2.4.1 <i>Subgrade</i>	14
2.4.2 Lapisan batu balas	14
2.4.3 Rel	15
2.4.4 Bantalan	17
2.4.5 Alat penambat (<i>fastening</i>)	18
2.4.6 <i>Wesel (switches)</i>	19
2.5 Kerusakan Jalan Rel	19
2.5.1 Kerusakan rel	20
2.5.2 Kerusakan bantalan dan alat penambat	22
2.5.3 Kerusakan balas	23
2.5.4 Kerusakan geometri	24
2.6 Perawatan Jalan Rel	25
2.7 <i>Track Quality Index</i>	29

BAB III LANDASAN TEORI.....	31
3.1 Perhitungan <i>Track Quality Index</i>	31
3.1.1 Parameter pengukuran	31
3.1.2 Metode perhitungan <i>Track Quality Index</i>	34
3.2 Kereta Ukur Jalan Rel EM-120.....	43
3.2.1 Bagian-bagian kereta.....	44
3.2.2 Pelaksanaan pengukuran pada kereta ukur EM-120.....	45
3.2.3 Hasil pengukuran	46
3.3 Kelas Jalan Rel	47
BAB IV METODE PENELITIAN	51
4.1 Lokasi Penelitian	51
4.2 Instrumen Penelitian	52
4.3 Data Penelitian	52
4.4 Tahapan Penelitian.....	52
5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	55
5.1 Analisis <i>Track Quality Index</i> Periode Sebelum dan Setelah Pembangunan Jalur Ganda Lintas Selatan Jawa.....	55
5.1.1 Analisis <i>track quality index</i> sebelum pembangunan <i>double track</i>	56
5.1.2 Analisis <i>track quality index</i> setelah pembangunan <i>double track</i>	59
5.2 Analisis <i>Track Quality Index</i> menurut Tipe Jalan Rel.....	65
5.3 Perawatan Pada Jalan Rel dengan Nilai TQI yang Tinggi	69
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	71
6.1 Kesimpulan	71
6.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi penampang rel (Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012)	16
Tabel 2.2 Persyaratan bantalan beton (Peraturan Menteri No. 60 Tahun 2012)	17
Tabel 2.3 Kodifikasi kerusakan rel versi UIC (Lutfi, 2011)	20
Tabel 2.4 Keausan maksimum yang diizinkan (PT.KAI, 2012)	21
Tabel 2.5 Tujuan perawatan rel (Tzanakakis, 2013)	26
Tabel 2.6 Perawatan harian (<i>Peraturan Menteri Perhubungan No. 32 tahun 2011</i>)	27
Tabel 2.7 Perawatan bulanan (<i>Peraturan Menteri Perhubungan No.32 Tahun 2011</i>)	28
Tabel 3.1 Kondisi jalur berdasarkan nilai w_s (Sadeghi, 2010)	36
Tabel 3.2 Deviasi yang diizinkan dari koefisien J berdasarkan kecepatan rel (Berawi et al., 2010)	38
Tabel 3.3 Nilai standar deviasi (SD) (Sadeghi, 2010)	39
Tabel 3.4 Klasifikasi TGI untuk perawatan (Berawi et al., 2010)	39
Tabel 3.5 Nilai yang diijinkan pada <i>profile</i> dan <i>alignment</i> (Berawi et al., 2010)	40
Tabel 3.6 Batasan jarak antara lebar <i>spoor</i> (<i>gauge</i>) dan rata-rata segmen sepanjang 100 m (Berawi et al., 2010)	40
Tabel 3.7 Standar nilai <i>track quality index</i> (TQI) (PT. KAI, 2012 dalam Kurniawan, 2015)	41
Tabel 3.8 Batasan (<i>thresholds</i>) nilai kerusakan per kategori (PT. KAI, 2012 dalam Kurniawan, 2015)	41
Tabel 3.9 Contoh kalkulasi TQI dalam 1 segmen (PPID PT. Kereta Api Indonesia (Persero), 2020)	42
Tabel 3.10 Kelas jalan rel (Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012)	48
Tabel 5.1 Sebagian contoh output nilai <i>track quality index</i> (TQI) dengan <i>software</i> EM-120	55
Tabel 5.2 Data bacaan kereta api ukur EM-120 Kroya – Kutoarjo tahun 2019	56
Tabel 5.3 Sebagian hasil rekapitulasi perhitungan TQI KM 402,8 – KM 478,8 tahun 2019	58
Tabel 5.4 Data bacaan KA ukur EM – 120 tahun 2020 jalur hulu	59
Tabel 5.5 Data KA ukur KM 403,2 – KM 403,4 jalur hulu	60
Tabel 5.6 Sebagian hasil rekapitulasi perhitungan TQI KM 402,8 – KM 478,8 tahun 2020 jalur hulu	61
Tabel 5.7 Sebagian hasil rekapitulasi perhitungan TQI KM 402,8 – KM 478,8 tahun 2020 jalur hilir	63
Tabel 5.8 Perbandingan prosentase rekapitulasi nilai TQI tahun 2019 dan tahun 2020	64
Tabel 5.9 Analisis Nilai TQI menurut tipe geometrik ukur	65
Tabel 5.10 Sebagian titik jalan rel dengan nilai TQI yang tinggi pada data bacaan KA ukur jalur hulu tahun 2020	66
Tabel 5.11 Mode osilasi pada sarana (<i>Indian Railways Institute of Civil Engineering</i> , 2014)	68
Tabel 5.12 Pengaruh <i>irregularitas</i> jalan rel terhadap gerak sarana (Komite Nasional Keselamatan Transportasi, 2019)	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jalur hulu dan hilir pada jalur ganda lintas Kroya-Kutoarjo.	3
Gambar 2.1 Rencana induk jaringan layanan perkeretaapian di Pulau Jawa. (Kementerian Perhubungan Ditjen Perkeretaapian, 2011)	9
Gambar 2.2 Potongan melintang jalan rel. (Esveld, 2001)	11
Gambar 2.3 Potongan melintang struktur <i>slab</i> dengan lapisan AC. (Esveld, 2014)	12
Gambar 2.4 Profil rel untuk jalan KA. (Esveld, 2001)	15
Gambar 2.5 Penampang melintang rel. (Peraturan Menteri Perhubungan No. 60 Tahun 2012)	17
Gambar 2.6 Keausan rel. (Panjaitan, 2014).....	21
Gambar 2.7 Ujung rel pada sambungan terpukul. (Komite Nasional Keselamatan Transportasi, 2010)	22
Gambar 2.8 Rel tekuk. (Federal Railroad Administration, 2013).....	22
Gambar 2.9 Skema perawatan dan proses penggantian. (Esveld, 2001)	25
Gambar 3.1 Segmentasi perhitungan nilai TQI per 200 m. (Kurniawan, 2015)	31
Gambar 3.2 Kerusakan listringan. (Alamsyah, 2003)	32
Gambar 3.3 Kerusakan lebar <i>spoor</i> . (Alamsyah, 2003)	32
Gambar 3.4 Kerusakan angkatan. (Alamsyah, 2003)	33
Gambar 3.5 Pola dasar alat kerja gyroskop sensor. (Kurniawan, 2015).....	33
Gambar 3.6 Kerusakan pertinggian. (Alamsyah, 2003)	34
Gambar 3.7 Problem titik mati JPL. (PPID PT. Kereta Api Indonesia (Persero), 2020).....	43
Gambar 3.8 Problem titik mati pada wesel. (PPID PT. Kereta Api Indonesia (Persero), 2020)	43
Gambar 3.9 Kereta ukur jalan rel EM-120. (PPID PT. Kereta Api Indonesia (Persero), 2020)	47
Gambar 3.10 Jalan rel pada lurus.....	48
Gambar 3.11 Jalan rel pada lengkung.....	49
Gambar 3.12 Jalan rel pada jembatan.....	49
Gambar 3.13 Jalan rel pada wesel.	50
Gambar 3.14 Jalan rel pada jalan perlintasan	50
Gambar 4.1 Peta rute jalur kereta api Kroya - Kutoarjo. (Google Maps, 2021)	51
Gambar 4.2 Peta wilayah DAOP V Purwokerto. (PT. KAI (Persero), 2019).....	51
Gambar 4.3 Bagan alir penelitian.	54
Gambar 5.1 Grafik perbandingan nilai TQI tahun 2019 dan nilai TQI tahun 2020	64
Gambar 5.2 Enam mode osilasi pada sarana. (<i>Indian Railways Institute of Civil Engineering</i> , 2014)	68