

EVALUASI KONDISI JALAN REL LINTAS KROYA-KUTOARJO JAWA TENGAH BERDASARKAN *TRACK QUALITY INDEX (TQI)*

Yudi Setiawan

*Program Studi Teknik Sipil, FTSP, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
yudisetiawan@gmail.com*

Abstrak

Frekuensi kereta api yang melintasi jalur Kroya-Kutoarjo terus meningkat seiring berjalannya waktu dan menjadikan lintas Kroya-Kutoarjo sebagai lintas terpadat pada Daerah Operasional (DAOP) 5 Purwokerto sepanjang 77 km dan melewati 15 stasiun dengan lebar sepur 1067 mm, sehingga pada lintas ini sangat besar kemungkinan terjadinya penurunan kualitas jalan rel akibat beban sarana yang melintas.

Perlu dilakukan perencanaan volume pemeliharaan tahunan jalan rel untuk mengetahui kondisi dari indeks kualitas jalan rel, dalam penelitian ini dilakukan analisis volume pemeliharaan jalan rel berdasarkan hasil nilai *Track Quality Index (TQI)* dari hasil pengukuran Kereta Ukur jenis EM-120 untuk menentukan prosentase kategori masing-masing nilai *TQI* dan panjang kategori masing-masing nilai *TQI*. Setelah itu dilakukan analisis volume pemeliharaan tahunan jalan rel berdasarkan daya angkut lintas/passing tonnage dan klasifikasi jalan kereta api.

Hasil analisis data kereta ukur lintas Kroya-Kutoarjo berdasarkan kategori nilai *TQI* secara keseluruhan dalam kondisi baik dengan rincian petak jalan IJ-GB menjadi yang terjelek dengan nilai *TQI* sebesar 52,52 dan prosentase sebesar 13%, lalu petak jalan Sumpiuh-Tambak menjadi yang paling baik dengan nilai *TQI* sebesar 24,71 dan prosentase sebesar 6%. Volume perawatan tahunan berdasarkan kerusakan pada petak IJ-GB sepanjang 6146 m³sp dengan rincian kerusakan pada wesel 62 m³sp, lengkung sepanjang 2647 m³sp, Lurusan 3420 m³sp, perlintasan sepanjang 17 m³sp dan Bangunan hidmat sepanjang 305 m³sp. Untuk mendapat hasil perawatan yang baik perlu dilakukan pemecokan sebanyak 0,571 kali/tahun dan penggantian rel sepanjang 6146 m³sp karena hasil hitungan umur rel sudah melebihi batas toleransi.

Kata kunci : evaluasi, jalan rel, *track quality index*

1. PENDAHULUAN

Kereta api merupakan salah satu moda transportasi yang digemari oleh masyarakat karena ketepatan waktu dan juga keamanannya sehingga pemerintah terus melakukan pembangunan jaringan perkeretaapian nasional hingga mencapai 12.100 km (tersebar dipulau Jawa-Bali), Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua) termasuk jaringan kereta api kota/perkotaan sepanjang 3.800 km sesuai dengan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (Aulia, 2017).

Pembangunan dibidang kereta api bertujuan memudahkan akses untuk perpindahan orang maupun barang serta meningkatkan perekonomian nasional. Lalu lintas kereta api akan terus meningkat seiring berkembangnya industri dimana hal tersebut dapat mempengaruhi kondisi kualitas geometri jalan rel yang berujung pada menurunnya kualitas lintas, di Indonesia ada beberapa parameter geometri yang mempengaruhi penurunan

kualitas jalan rel yaitu angkatan, listriangan, pertinggian, dan lebar sepur. Angka yang dihasilkan dari parameter tersebut menjadi acuan untuk ukuran kualitas secara keseluruhan disebut dengan *Track Quality Index (TQI)* atau Indeks Kualitas Lintasan, penggunaan *TQI* dapat memberikan kemungkinan untuk menilai indikator kinerja jalan rel dan juga dapat digunakan untuk membandingkan kinerja lintasan sebelumnya dengan lintas setelah dilakukan pemeliharaan (Fistcar, 2020)

Frekuensi kereta api yang melintasi jalur Kebumen-Kutoarjo terus meningkat seiring berjalannya waktu dan menjadikan lintas Kebumen-Kutoarjo sebagai lintas terpadat pada Daerah Operasional (DAOP) 5 Purwokerto sepanjang 77 km dan melewati 14 stasiun dengan lebar sepur 1067 mm, sehingga pada lintas ini sangat besar kemungkinan terjadinya penurunan kualitas jalan rel, dan perlu dilakukan penelitian terhadap penurunan kualitas jalan berdasarkan nilai *TQI* pada lintas

tersebut serta perlu dilakukan perencanaan volume pemeliharaan jalan rel. Berdasarkan tinjauan di atas maka penulis skripsi ini tertarik untuk meneliti Evaluasi Kondisi Jalan Rel Lintas Kroya-Kutoarjo Jawa Tengah berdasarkan *Track Quality Index* (TQI) (Lubis, 2020)

2. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian evaluasi adalah suatu prosedur ilmiah yang sistematis yang dilakukan untuk mengukur hasil program atau proyek terkait efektifitas suatu program apakah telah sesuai dengan tujuan yang direncanakan atau tidak. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PT Kereta Api (Persero) selaku stakeholder yang terkait dengan penelitian ini. Data sekunder yang diperlukan adalah data hasil kereta ukur untuk jalur dimana nilainya menunjukkan kondisi jalan rel yang ada. Adapun variabel yang akan digunakan adalah lebar jalur, pertinggian, angkatan, dan listringan. Secara khusus penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penyusunan tahapan penelitian ini disesuaikan dengan kemampuan peneliti dimana maksud dari tiap tahapan.

2.2. Metode Penelitian

2.2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara memperoleh data inventaris milik PT.KAI. Adapun data-data yang diperoleh sebagai berikut :

a) Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah ada dan diperoleh dari sumber terkait. Adapun data sekunder, sebagai berikut:

1. Data stamformasi kereta dan gerbong didapatkan dari kantor DAOP V Purwokerto seksi operasional.
2. Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA) tahun 2021 untuk mengetahui nomor kereta yang melintas pada lintas Kroya-Kutoarjo.
3. Data sarana kereta api yang melintasi DAOP V untuk mengetahui nama kereta api yang melintas pada lintas Kroya- Kutoarjo.
4. Data peta lintas jalur kereta DAOP V

5. Data Material Jalan (DMJR) Rel DAOP V Purwokerto digunakan untuk perhitungan frekuensi pemecokan per tahun.

2.2.2. Metode Analisis Data

Pengolahan data diawali dengan mendapatkan data-data penelitian yang diperlukan. Analisis data yang dilakukan untuk data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

- a. Analisis Penentuan Prioritas Perawatan Jalan Rel Pada Lintas Kroya – Kutoarjo
- b. Analisis Solusi Perbaikan Hasil Kondisi Indeks Kualitas Jalan Rel/Track Quality Index (TQI) Pada Lintas Kroya -Kutoarjo.

2.2.3. Metode Pembahasan Hasil Analisis

Analisis dilakukan dengan cara mengumpulkan data sekunder yang didapat secara langsung, data tersebut dibutuhkan untuk mengetahui bagaimanakah nilai *Track Quality Index* (TQI) pada lintas Kroya- Kutoarjo. Adapun langkah-langkah yang diambil, sebagai berikut :

- 1) Pembahasan Hasil Analisis Penentuan Prioritas Perawatan Jalan Rel Pada Lintas Kroya – Kutoarjo
 - a) Pengelompokan nilai *Track Quality Index* (TQI) berdasarkan *type device* yang berupa wesel, lengkung, lurus, perlintasan dan bangunan hidmat.
 - b) Menentukan nilai rata-rata TQI per petak jalan berdasarkan *type device*, masing-masing *type device* yaitu nilai wesel, lengkung, lurus, perlintasan dan bangunan hidmat.
 - c) Menentukan nilai rata-rata TQI pada lintas Kroya-Kutoarjo berdasarkan *type device*
 - d) Menghitung volume kerusakan lintas Kroya-Kutoarjo
- 2) Pembahasan Hasil Analisis Solusi perbaikan hasil kondisi Track Quality Index (TQI) (Dewi, 2017), pada lintas Kroya -Kutoarjo:
 - a) Menghitung frekuensi kereta api yang melintas per hari
 - b) Menghitung stamformasi kereta api untuk mengetahui *passing tonnage*
 - c) Menghitung *passing tonnage* tahunan
 - d) Menghitung frekuensi pemecokan
 - e) Analisis umur rel menggunakan metode

gerbong dan dilengkapi dengan penggerak baik itu berpengerak sendiri maupun ditarik oleh lokomotif. Sebagai contoh perhitungan dilakukan pada kereta penumpang Singasari dari Dipo Induk Blitar relasi Pasar Senen- Blitar dengan lokomotif CC206 berat siap 84 ton.

c. Tonase Lokomotif (TI)

Berdasarkan data kereta api yang melintas pada lintas Kroya-Kutoarjo pada jalur hulu ada beberapa jenis lokomotif yang melintas, berat lokomotif yang digunakan dalam perhitungan adalah berat siap lokomotif. Jenis lokomotif yang melewati lintas Kroya-Kutoarjo dengan rincian:

Tabel 3.3 Jenis dan berat lokomotif

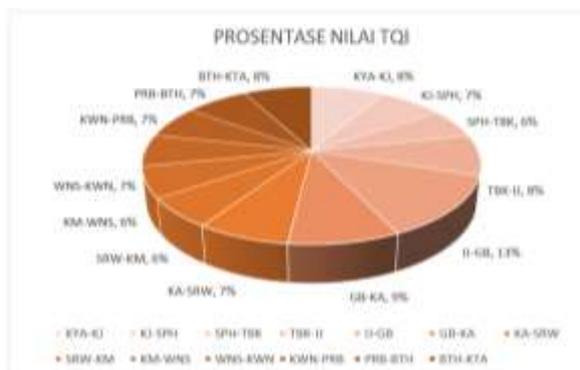
Jenis Lokomotif	Berat Kosong (ton)	Berat Siap (ton)	Defensa Ganda (ton)
BB 300	33,6	36	9
BB 301	48	52	13
BB 302	40,9	44	11
BB 303	39,6	42,8	10,7
BB 304	48	52	13
BB 305	48	52	13
BB 306	37,5	40	10
CC 200	92	96	16
CC 201	78	84	14
CC 202	-	108	18
CC 203	78	84	14
CC 204	78	84	14,6
CC 205	-	108	19
CC 206	83	90	14,6

Sumber: unit operasi Daop V Purwokerto

3.2. Pembahasan hasil Analisis

3.2.1. Penentuan Prioritas Perawatan Jalan rel

Dari hasil perhitungan TQI diperoleh prosentase nilai TQI keseluruhan dari masing-masing petak jalan yang dituangkan dalam diagram dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Prosentase nilai TQI
Sumber: Olahan Penelitian

Dari hasil perhitungan diketahui nilai rata-rata TQI petak IJ- GB merupakan yang terbesar dengan nilai TQI 52,52 (jelek) sedangkan petak

jalan SPH-TBK menjadi yang terkecil dengan nilai TQI sebesar 24,71. Kemudian untuk menentukan kategori nilai TQI dapat melihat pada standar nilai TQI pada tabel 3.3 . Hasil perhitungan rata-rata nilai TQI per petak jalan berdasarkan kategori ditunjukkan pada tabel Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Standar nilai TQI

Total TQI	Kategori
TQI < 20	Baik Sekali
20 - 35	Baik
35 - 50	Sedang
>50	Jelek

Sumber : Rulhendri, 2015 dalam Kurniawan

3.2.2. Solusi Perbaikan Hasil Analisis TQI

a. Passing tonage

Berdasarkan data tonase lokomotif dan tonase ekuivalen dapat kita cari mengenai passing tonnage dalam satu tahun lintas Kroya-Kutoarjo sebagai berikut:

$$TE = 40.935,9 \text{ ton/hari}$$

$$S = 1,1 \text{ (V maksimum 120 km/jam)}$$

Maka:

$$T = 360 \times S \times TE$$

$$T = 360 \times 1,1 \times 51220.1$$

$$T = 20.283.159,6 \text{ ton/tahun atau } \mathbf{20,283159 \times 10^6 \text{ ton/tahun}}$$

b. Frekuensi pemecokan

Berdasarkan perhitungan maka nilai FP dapat dicaridengan persamaan berikut: $F_p = 0,2\% + 0,9\% + 1,6\% + 0\%$ $F_p = 2,7\% = 0,027$

Passing Tonnage (T) pada lintas Kroya-Kutoarjo adalah sebesar $20,283159 \times 10^6$ ton/tahun dan kecepatan maksimumnya (S) sebesar 120 km/jam, nilai T dan S yang sudah diketahui nilainya kemudia dimasukan kedalam persamaan berikut:

$$F = 0,023 \times T^{0,3} \times S^{0,5} \times (1+FP)$$

$$F = 0,023 \times 20^{0,3} \times 120^{0,5} \times (1+0,027)$$

$$F = 0,64 \text{ kali/tahun} \sim \mathbf{18 \text{ bulan sekali}}$$

Tabel 3.5 Batas atas dan batas bawah tonase pada lengkung R > 800

LRC	Tonase							
	R.42		R.50		R.54		R.58	
	BB	BA	BB	BA	BB	BA	BB	BA
1	42	42	19	19	21	21	24	24
2	30	42	22	19	25	21	28	24
3	18	30	27	22	31	25	31	28
4	10	18	35	27	40	31	45	35
5	5	10	48	35	55	40	61	45
6	2	5	65	48	70	55	83	61
7	1	2	87	65	100	70	112	83
8	1	1	128	87	144	100	162	112
9	0,2	1	182	128	219	144	247	162

Sumber: Perjana PT.KAI

Dari data lengkung yang diperoleh dari unit Jalan rel Daop V kondisi pada lintas Kroya-Kutoarjo rata-rata memiliki lengkung Radius lebih dari 800, dari data tersebut maka dapat dihitung umur teknis rel sebagai berikut:

- Untuk daerah lurus dengan lengkung radius $R > 800$ Tonase tahunan = $20,283159 \times 10^6$ ton/tahun
- Dari data tabel didapatkan nilai :
- | | |
|------|------|
| BAUR | = 28 |
| BBUR | = 35 |
| BATT | = 18 |
| BBTT | = 30 |

$$\text{Umur rel} = 35 + \frac{(20,3-30) \cdot (28-35)}{28-35} = 30 \text{ Tahun}$$

Berdasarkan Analisis dan pembahasan dapat diketahui bahwasanya kondisi jalan rel lintas Kroya-Kutoarjo terdapat beberapa petak dalam kondisi yang jelek terutama pada petak ijo- gombang dengan nilai TQI 52,52, sedangkan untuk nilai TQI lintas kroya-kutoarjo pada lurus yang tergolong jelek sebesar 51,13 dan umur teknis rel yang sudah mendekati batas toleransi yaitu 30 tahun, maka untuk solusi perbaikan yang tepat dilakukan adalah meningkatkan atau penggantian komponen rel R54 menjadi R60 sepanjang 45489m'sp.

Seiring dengan kapasitas lintas yang meningkat maka harus diimbangi dengan peningkatan prasarana berupa peningkatan komponen rel.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis data dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai TQI pada lintas Kroya-Kutoarjo sebagai berikut:

- 1) Analisis penentuan Prioritas Perawatan data TQI lintas Kroya-Kutoarjo berdasarkan katagori standar yang berlaku di Indonesia diperoleh pada petak Ijo – Gombang dengan kategori jelek TQI > 50 rata-rata nilai TQI 52,52 dengan prosentase 13% dan petak jalan Sumpiuh-tambak tergolong dalam kategori Baik dengan nilai TQI terkecil pada lintas Kroya-Kutoarjo dengan nilai TQI 24,71 dan prosentase 6 %. Secara keseluruhan nilai TQI pada lintas Kroya-Kutoarjo berdasarkan type device WSL, LK, LRS, JPL, BH berturut-turut

ialah 31,45, 22,55, 51,13, 31,7 dan 19,88.

- 2) Solusi perbaikan hasil Track Quality Index Volume perawatan tahunan didasarkan pada kerusakan petak Ijo-Gombang yaitu sepanjang 6146 m'sp dengan rincian kerusakan pada wesel 62 m'sp, lengkung sepanjang 2647 m'sp, Lurusan 3420 m'sp, perlintasan sepanjang 17 m'sp dan Bangunan hidmat sepanjang 305 m'sp. Untuk mendapatkan hasil perawatan yang sempurna maka dilakukan pemecokan sebanyak 0,64 kali/tahun dan penggantian rel sepanjang 6146 m'sp karena dari hasil hitungan sudah mendekati batas toleransi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, R., & Parikesit, D. (2017). Perencanaan pemeliharaan jalan reldaop vi yogyakarta. *Prosiding Simposium II – UNIID 2017, September*, 978–979.
- Dewi Pamungkas, T. Y. (2017). the Issues of Track Maintenance Management in Indonesia (Based on Study of the British Railways). *Journal of the Civil Engineering Forum*, 3(1), 321.
- Fistcar, W. A., Widyastuti, H., Iranata, D., & Prastyanto, C. A. (2020). Pengaruh Parameter Track Quality Indeks (Tqi) Terhadap Perilaku Bantalan Beton. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 18(1), 131.
- Lubis, R. R. A., & Widyastuti, H. (2020). Penentuan Rekomendasi Standar *Track quality index* (TQI) untuk Kereta Semicepat di Indonesia (Studi Kasus :Surabaya - Cepu). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 18(1), 39.