

Evaluasi Kinerja Jalur Ganda Kereta Api Solobalapan – Yogyakarta

Solobalapan – Yogyakarta Double Track Railway Performance Evaluation

Hanafi Isnanta Prabawa ^{a,1}, Woro Partini Maryunani ^{b,2}, Evi Puspitasari ^{c,3}

^{abc}Universitas Tidar, Magelang, Jawa Tengah, Indonesia

^{*1}hanafi507@gmail.com, ²maryunani_woro@yahoo.co.id, ³evi.puspitasari@untidar.ac.id

*corresponding e-mail

This is an open access article under the terms of the **CC-BY-NC** license

ABSTRACT

Solobalapan-Yogyakarta railway track serve up to 100 trains each day that get near to maximum lane capacity on one section of that line. Evaluation consisted of reliability, availability, maintainability and safety criteria. Ministry of Transportation issued Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) 2030, so existing track's conditions need to be estimated in 2030. On the evaluation, reliability rated by accuracy of travel duration, arrival and departure time. On availability rated by lane capacity using Scott method, and conformity of its lane carrying capacity. On maintainability and safety rated by Track Quality Index (TQI). Then, predicted number of trains pass and planned scenario analysis for 2030. Based on reliability criteria, 97% included on tolerance travel duration, but delays on arrivals and departures more than 40%. Based on availability criteria, lane capacity sufficient up to 515 trains per day, and lane carrying capacity reaches 18,171,648 tons per year. Maintenance and safety criteria based on TQI on the upstream lane of 75% is on very good condition and 61% on downstream lane is in good condition. Based on RIPNas in 2030 there will be 289 trains pass everyday, so the existing railway track is not capable to serve properly and the scenarios are increase the maximum speed to 120 km/hour and add eight block.

Keywords : *Performance Evaluation, Double Track, Railway, Track Quality Index*

ABSTRAK

Jalur kereta api lintas Solobalapan-Yogyakarta melayani hingga 100 kereta api per harinya, jumlah ini mendekati kapasitas lintas maksimum pada salah satu petak jalan pada lintas tersebut. Evaluasi terdiri dari kriteria keandalan, ketersediaan, pemeliharaan dan keselamatan. Selain itu, Kementerian Perhubungan juga mengeluarkan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional (RIPNas) mengenai pengembangan perkeretaapian hingga tahun 2030, sehingga perlu diperkirakan kinerja jalur eksisting pada 2030. Dalam evaluasinya, kriteria keandalan dinilai berdasarkan ketepatan waktu tempuh, waktu kedatangan dan keberangkatan. Pada kriteria ketersediaan dinilai berdasarkan kapasitas lintas dengan metode scott, serta dihitung kesesuaian daya angkut lintasnya. Pada kriteria perawatan dan keselamatan dinilai berdasarkan Track Quality Index (TQI). Kemudian dilakukan prakiraan jumlah kereta api melintas serta dilakukan analisis skenario pada tahun 2030. Berdasarkan kriteria keandalan, 97% masuk toleransi ketepatan waktu tempuh namun keterlambatan kedatangan dan keberangkatan lebih dari 40%. Berdasarkan kriteria ketersediaan, kapasitas lintas mencukupi hingga 515 kereta api per hari, dan kapasitas angkut lintas mencapai 18.171.648 ton per tahun. Kriteria perawatan dan keselamatan berdasarkan TQI pada jalur hulu 75% kondisinya baik sekali dan jalur hilir 61% kondisinya baik. Pada tahun 2030 ada 289 kereta

api melintas setiap harinya, sehingga jalur kereta api eksisting sudah tidak mampu melayani perjalanan kereta api dengan baik sehingga diperlukan analisis skenario berupa penambahan kecepatan maksimum mencapai 120 km/jam dan penambahan delapan blok.

Kata kunci : Evaluasi Kinerja, Jalur Ganda, Kereta Api, *Track Quality Index*

A. Pendahuluan

Kereta api merupakan salah satu angkutan umum yang paling diminati oleh masyarakat karena memiliki beberapa keunggulan. Ketepatan waktu merupakan salah satu alasan masyarakat memilih kereta api sebagai angkutan umum untuk melakukan perpindahan, baik perpindahan orang maupun barang (Purwono, 2005). Ketepatan waktu merupakan salah satu alasan masyarakat memilih kereta api sebagai angkutan umum untuk melakukan perpindahan, baik perpindahan orang maupun barang. Kereta api juga merupakan moda transportasi yang memiliki tingkat ramah lingkungan yang tinggi, khususnya dalam konsumsi bahan bakar minyak yang digunakan jika dibandingkan dengan moda transportasi lain. Diketahui bahwa konsumsi BBM pada kereta api adalah sebesar 0,0020 liter per kilometer per penumpang jika diasumsikan satu rangkaian kereta api dapat mengangkut 1500 orang (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 2128 Tahun 2018 Tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional, 2018). Salah satu jalur kereta api aktif di Indonesia yaitu lintas Solobalapan – Yogyakarta melayani hingga 100 rangkaian kereta api setiap harinya (Grafik Perjalanan Kereta Api Tahun 2017, 2016). Pemerintah melalui Kementerian Perhubungan juga menerbitkan RIPNas (Rencana Induk Perkeretaapian Nasional) yang berisi target dan rencana jangka panjang perkeretaapian nasional hingga tahun 2030. Dalam RIPNas tersebut tertulis bahwa di Pulau Jawa, prakiraan pengguna kereta api penumpang adalah sebanyak 858.500.000 orang per tahun dan pengguna kereta api barang adalah sebesar 534.000.000 ton per tahun (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 2128 Tahun 2018 Tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional, 2018).

(Wibowo et al., 2015) melakukan penelitian mengenai keandalan jalur kereta api dengan menjalankan tiga simulasi pada jalur kereta api Bojonegoro – Kandangan. Hasil dari simulasi pertama adalah perbandingan antara waktu tempuh aktual dan waktu tempuh simulasi didapatkan perbedaan untuk arah Bojonegoro – Kandangan sebesar 13,24% - 33,53% dengan perbedaan rata-rata sebesar 22,44% dan untuk arah Kandangan – Bojonegoro sebesar 14,43% - 33,77% dengan perbedaan rata-rata sebesar 22,64%. Pada simulasi kedua, didapatkan bahwa penambahan jumlah rangkaian atau stamformasi 1 sampai 5 kereta tidak mempengaruhi waktu tempuh atau menyebabkan keterlambatan. Simulasi ketiga yaitu persilangan dan penyusulan dari *layout single track* menjadi *double track* menyebabkan waktu tempuh kereta api menjadi lebih cepat 5,6 menit.

(Ferawati, 2014) melakukan penelitian mengenai analisis kapasitas lintas untuk menambah frekuensi perjalanan kereta api penumpang rute Tanjungkarang – Kertapati. Dari perhitungan kapasitas lintas eksisting tersebut diketahui bahwa masih dapat ditambahkan frekuensi perjalanan hingga 4 rangkaian. Namun pada beberapa petak lintas diketahui bahwa kondisi kapasitas lintas sudah melebihi batas kapasitas lintas yang diijinkan, maka pada stasiun petak lintas tersebut dihitung dengan menggunakan sistem persinyalan elektrik. Dari penelitian ini juga diketahui bahwa daya angkut lintas Tanjungkarang – Kotabumi sebesar 1941667,2 ton/tahun, lintas Kotabumi – Tujuhgajah sebesar 1580515,2 ton/tahun, lintas Tujuhgajah – Pbr. X5 sebesar 1770595,2 ton/tahun, Pbr. X5 – Prabumulih sebesar 639619,2 ton/tahun, lintas Prabumulih – Indralaya sebesar 1941271,2 ton/tahun, dan lintas Indralaya – Kertapati sebesar 2550319,2 ton/tahun.

(Harjono, 2009) melakukan penelitian mengenai studi sistem pemeliharaan jalan kereta api (studi kasus koridor Stasiun Duri – Stasiun Tangerang). Metode yang digunakan adalah menghitung tingkat kualitas jalan kereta api berdasarkan *Track Quality Index* (TQI) yang didapatkan berdasarkan beberapa parameter, yaitu pertinggian, lestrengan, lebar sepur, dan angkatan. Dalam penelitiannya, diketahui bahwa nilai *Track Quality Index* (TQI) pada lintas Duri – Tangerang 82% dalam kondisi baik dan kondisi sedang sebesar 18% pada lintas Duri – Grogol.

Jalur kereta api Solobalapan – Yogyakarta memiliki 11 stasiun yang juga menjadi blok pada lintas tersebut. Sistem yang membagi petak jalan menjadi beberapa bagian blok yang panjang dan lokasinya tetap biasa disebut dengan *fixed block*. Pada *fixed block*, satu blok hanya boleh dilewati oleh satu kereta api saja sehingga kereta yang berikutnya akan lewat pada blok tersebut harus menunggu blok tersebut kosong.

Kecepatan pada jalur kereta api terdiri dari kecepatan operasional dan kecepatan maksimum. Kecepatan operasional pada lintas Solobalapan – Yogyakarta sesuai dengan Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka) Tahun 2017 adalah 105 km/jam. Sedangkan kecepatan maksimum pada PM 60 Tahun 2012 untuk jalur kereta api kelas jalan I dengan lebar jalan rel 1.067 mm adalah 120 km/jam.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dan dokumen RIPNas 2030 mengenai rencana dan target perkeretaapian hingga tahun 2030. Lintas Solobalapan – Yogyakarta merupakan salah satu lintas yang padat sehingga perlu dilakukan evaluasi kinerja pada lintas tersebut agar diketahui tingkat pelayanan terhadap perjalanan kereta api. Selain itu, berdasarkan RIPNas 2030 terdapat target diantaranya adalah prediksi jumlah penumpang dan barang terangkut kereta api yang akan berpengaruh terhadap

jumlah kereta api yang melintas pada lintas Solobalapan – Yogyakarta pada 2030 nanti sehingga perlu dilakukan kesesuaian antara kondisi lintas eksisting dengan jumlah kereta api yang melintas pada tahun 2030. Apabila kondisi eksisting tidak mencukupi untuk melayani perjalanan kereta api pada tahun 2030 maka perlu dilakukan analisis skenario agar jalur kereta api dapat melayani perjalanan kereta api secara efektif.

Analisis skenario yang dapat dilakukan adalah penambahan kecepatan sesuai dengan kecepatan maksimum jalan kereta api pada lintas Solobalapan-Yogyakarta dari kecepatan operasional yang digunakan saat ini dan juga penambahan blok agar waktu tempuh antar blok berkurang dan blok yang kosong dapat segera diisi dengan kereta api yang ada di belakangnya sehingga kapasitas lintas pada jalur tersebut lebih tinggi dari kapasitas lintas eksisting.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada jalur kereta api lintas Stasiun Solobalapan – Stasiun Yogyakarta yang meliputi 11 stasiun termasuk 5 stasiun pemberhentian dengan panjang lintas 60 kilometer. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa Grafik Perjalanan Kereta Api (Gapeka) 2017 dan jadwal aktual perjalanan kereta api yang didapatkan dari PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi VI Yogyakarta dan *Track Geometry Inspection Report* yang didapatkan dari Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Wilayah Jawa Bagian Tengah.

Dalam penelitian ini digunakan beberapa kriteria dan indikator untuk menilai kinerja jalur ganda kereta api seperti dalam Tabel 1. Adapun beberapa persamaan yang digunakan diantaranya untuk menghitung nilai kapasitas lintas dan nilai daya angkut lintas.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Kinerja Jalur Ganda

No	Kriteria	Indikator
1	Keandalan	Prosentase perbandingan waktu tempuh aktual dengan waktu tempuh pada gapeka disesuaikan dengan Peraturan Menteri Perhubungan PM 48 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Angkutan Orang Dengan Kereta Api
2	Ketersediaan	Prosentase Ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api di stasiun Perbandingan penggunaan kapasitas lintas tersedia dengan yang digunakan Prosentase daya angkut lintas yang digunakan dengan daya angkut lintas sesuai kelas jalan.
3	Perawatan dan Keselamatan	Penilaian kualitas jalur kereta api menggunakan <i>Track Quality Index (TQI)</i>

Sumber: Hasil Diskusi Penulis

Kapasitas lintas dihitung dengan Persamaan Scott yang ditunjukkan dalam persamaan (1).

$$N = \frac{1440 \times \eta}{T + C_1 + C_2} \quad (1)$$

Keterangan N adalah kapasitas lintas (KA/hari), 1440 adalah jumlah menit dalam 24 jam, T adalah waktu tempuh rata-rata kereta api, C₁ adalah waktu pelayanan blok (menit), C₂ adalah waktu pelayanan

$$T_p = \frac{\text{Jarak antar stasiun} \times 60 \text{ menit}}{\text{Kec maks KA pnp (km/jam)}} \quad (2)$$

$$T_b = \frac{\text{Jarak antar stasiun} \times 60 \text{ menit}}{\text{Kec maks KA brg (km/jam)}} \quad (3)$$

Keterangan nilai konstanta C₁ bernilai 3,5 menit untuk blok telegram; 2,0 menit untuk blok manual; dan 0,25 menit untuk blok otomatis dan C₂ bernilai 2,5 menit untuk perangkat sinyal mekanik dan 0,5 menit untuk perangkat sinyal elektrik

$$TE = T_p + (T_b \times K_b) + (T_l \times K_l) \quad (5)$$

$$T = 360 \times S \times TE \quad (6)$$

Keterangan T adalah kapasitas angkut lintas (ton/tahun); TE adalah tonase ekivalen (ton/hari); T_p adalah tonase penumpang dan kereta harian; T_b adalah tonase barang dan gerbong harian; T_l adalah tonase lokomotif harian; S adalah koefisien yang tergantung kualitas lintas dengan nilai 1,1 untuk lintas dengan kereta penumpang dengan kecepatan

perangkat sinyal (menit) dan η adalah faktor efisiensi (0,6 untuk jalur tunggal dan 0,7 untuk jalur ganda)

Sedangkan waktu tempuh rata-rata kereta api dapat dihitung dengan persamaan berikut:

Untuk mencari daya angkut lintas, dicari daya angkut lintas ekivalen yang ditunjukkan dalam persamaan (5), kemudian dicari daya angkut lintas tahunannya dalam persamaan

(6).

maksimum 120 km/jam dan 1,0 untuk lintas tanpa kereta penumpang; K_b adalah koefisien tergantung beban gandar dengan nilai 1,5 untuk beban gandar < 18 ton dan 1,3 untuk beban gandar > 18 ton; dan K_l adalah koefisien yang ditentukan sebesar 1,4.

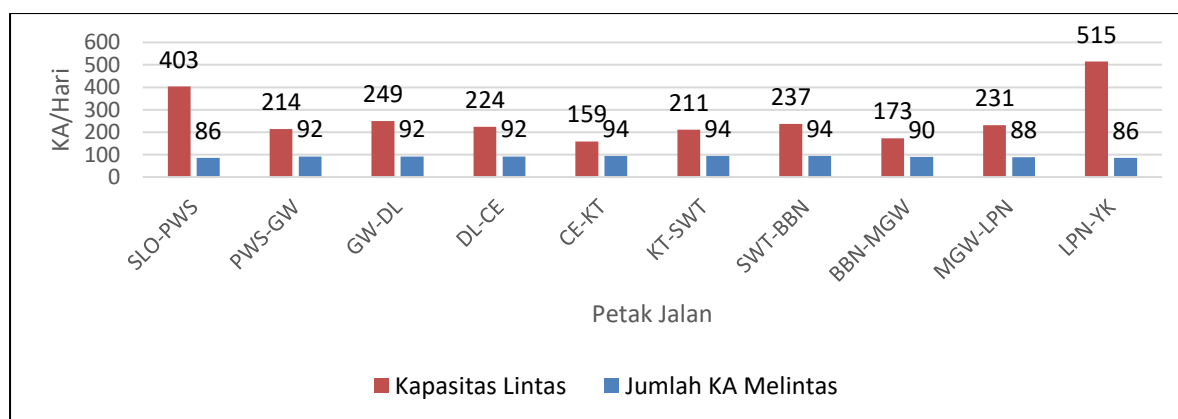
C. Hasil dan Pembahasan Evaluasi Kinerja Jalur Ganda

Pada kriteria keandalan, penilaian kinerja jalur ganda didasarkan pada dua indikator, yaitu ketepatan waktu tempuh dan ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api di stasiun pemberhentian. Pada kriteria keandalan menggunakan sampel 30 perjalanan kereta api pada lintas Solobalapan – Yogyakarta. (Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Kereta, 2015) menjelaskan bahwa kereta api antar kota memiliki toleransi keterlambatan 10% dari total waktu perjalanan. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa 57% perjalanan kereta api pada lintas Solobalapan – Yogyakarta memiliki waktu tempuh yang terlalu cepat dari yang dijadwalkan, sedangkan 40% masih masuk toleransi keterlambatan maksimal sesuai dengan PM 48 Tahun 2015, dan hanya 3% perjalanan kereta api yang tidak masuk toleransi keterlambatan.

Sedangkan berdasarkan indikator ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api di stasiun pemberhentian, maka penilaian dilakukan berdasarkan stasiun pemberhentian. Pada lintas Solobalapan-Yogyakarta ada 5 stasiun pemberhentian, yaitu Stasiun Yogyakarta, Stasiun Lempuyangan, Stasiun Klaten, Stasiun Purwosari, dan Stasiun Solobalapan. Diketahui bahwa kedatangan kereta api di

Stasiun Yogyakarta 7% terlalu cepat, 29% tepat waktu, dan 64% terlambat dari jadwal. Sedangkan keberangkatan kereta api di Stasiun Yogyakarta 47% terlambat dan 53% tepat waktu. Pada stasiun berikutnya yaitu Stasiun Lempuyangan, diketahui 31% kedatangan kereta api terlalu cepat, 15% tepat waktu, dan 54% datang terlambat. Sedangkan keberangkatannya 31% terlalu cepat, 23% tepat waktu, dan 46% terlambat. Ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta api di Stasiun Klaten, diketahui bahwa kedatangannya 27% terlalu cepat, 23% tepat waktu, dan 50% terlambat. Sedangkan keberangkatannya diketahui 50% tepat waktu dan 50% terlambat. Di Stasiun Purwosari, 33% kedatangan tepat waktu dan 67% kedatangan terlambat. Sedangkan keberangkatannya sebesar 44% tepat waktu dan 56% terlambat. Sementara di Stasiun Solobalapan, diketahui kedatangan kereta api 19% terlalu cepat, 6% tepat waktu, dan 75% terlambat. Sedangkan kedatangan kereta api 10% terlalu cepat, 45% tepat waktu, dan 45% terlambat.

Pada kriteria ketersediaan, penilaian kinerja jalur ganda berdasarkan dua indikator, yaitu perbandingan antara kapasitas lintas dengan kereta api yang melintas dan prosentase antara daya angkut lintas kelas jalan dengan daya angkut yang melintas. Perhitungan kapasitas lintas menggunakan Metode Scott. Hasil dari perhitungan kapasitas lintas dengan jumlah kereta api yang melintas seperti pada Gambar 1.



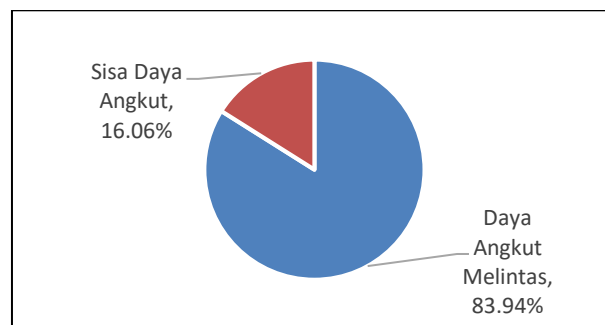
Gambar 1 Perbandingan Kapasitas Lintas dan Jumlah KA Melintas

Dari gambar tersebut dapat diketahui ini pada semua petak jalan masih memiliki bahwa secara keseluruhan, maka sampai saat kapasitas yang cukup untuk melayani

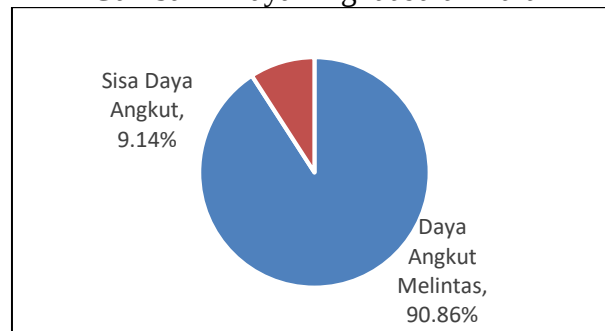
perjalanan kereta api. Bahkan pada petak Solobalapan-Purwosari dan Lempuyangan-Yogyakarta memiliki kapasitas lintas terbesar, mencapai 515 KA/hari.

Indikator lainnya adalah prosentase antara daya angkut melintas dengan daya angkut lintas kelas jalan. Kelas jalan pada lintas Solobalapan-Yogyakarta adalah kelas

jalan 2 dengan daya angkut lintas 10.000.000 Ton – 20.000.000 Ton per tahun. Daya angkut lintas ditunjukkan pada Gambar 2 untuk daya angkut lintas pada jalur hulu dan Gambar 3 untuk daya angkut lintas pada jalur hilir. Diketahui bahwa masih terdapat daya angkut sisa dari daya angkut maksimal pada masing-masing jalur.



Gambar 2 Daya Angkut Jalur Hulu



Gambar 3 Daya Angkut Jalur Hilir

Pada kriteria perawatan dan keselamatan, penilaian didasarkan pada indikator nilai Track Quality Index (TQI). Setelah dilakukan pengamatan nilai TQI pada

dokumen *Track Geometry Inspection Report* (Kementerian Perhubungan, 2017), nilai TQI jalur hulu ditunjukkan dalam Tabel 2, dan pada jalur hilir ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 2 Nilai TQI Jalur Hulu

Total TQI	Kategori	Panjang Lintas (Km'Sp)
<20	Baik Sekali	45
20 – 35	Baik	9
35 – 50	Sedang	1
>50	Jelek	5

Tabel 3 Nilai TQI Jalur Hilir

Total TQI	Kategori	Panjang Lintas (Km'Sp)
<20	Baik Sekali	1
20 – 35	Baik	33
35 – 50	Sedang	2
>50	Jelek	18

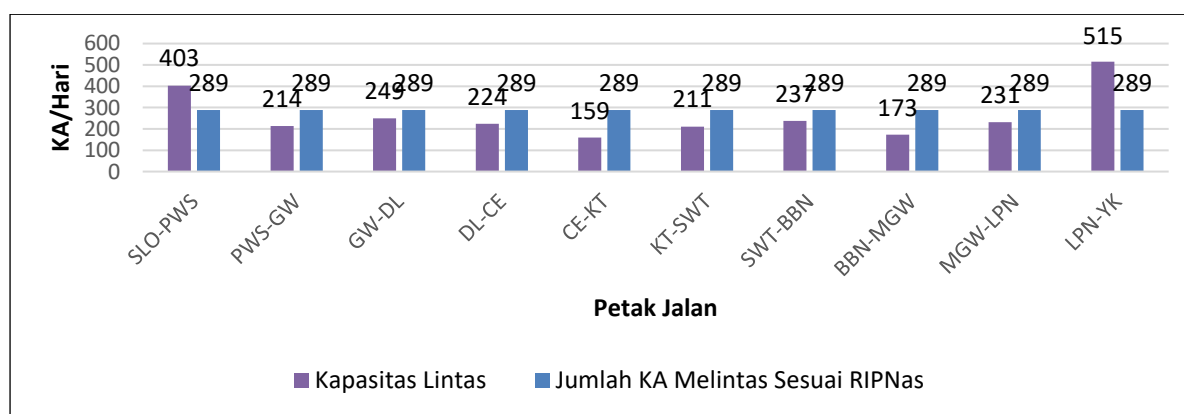
Prakiraan Kondisi Tahun 2030

Berdasarkan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional Tahun 2030, jumlah penumpang kereta api di Pulau Jawa sekitar 858.500.000 orang per tahun, dan jumlah angkutan barang yang terangkut dengan kereta api mencapai 534.000.000 ton per tahun. Jumlah penumpang kereta api diperkirakan 75% merupakan penumpang kereta api perkotaan, dan 25% penumpang kereta api antar kota. Sehingga penumpang kereta api antar kota sekitar 214.265.000 orang per tahun atau 588.014 orang per hari. Jumlah penumpang itu dikonversikan menjadi jumlah penumpang kereta api kelas eksekutif 30%, kelas bisnis 10%, kelas ekonomi 40%, dan kereta lokal sebanyak 20%.

Diketahui tiap kereta kelas eksekutif memiliki kapasitas 50 penumpang, kelas bisnis 64 penumpang, kelas ekonomi 80 penumpang, dan kereta lokal 96 penumpang. Tiap rangkaian kereta api terdiri dari 10 kereta. Sehingga akan ada 861 rangkaian kereta api penumpang per hari di Pulau Jawa. Jika 15% melintas pada lintas Solobalapan-Yogyakarta, maka jumlah kereta api penumpang yang melintas pada jalur tersebut adalah 129 KA/hari.

Sedangkan jumlah barang yang terangkut dengan kereta api mencapai 534.000.000 ton per ahun atau 1.463.014 ton per hari. Jika diangkut dengan gerbong datar dengan beban 30,48 ton, maka dibutuhkan 47.999 gerbong datar tiap harinya. Jika satu rangkaian kereta api barang terdiri dari 30 gerbong, maka jumlah kereta api barang yang melintas di pulau jawa tiap harinya adalah 1.600 KA/hari. Jika 10% kereta api barang melintas di lintas Solobalapan – Yogyakarta, maka ada 160 KA barang yang melintas tiap harinya. Sehingga jumlah keseluruhan kereta api yang melintas pada lintas Solobalapan – Yogyakarta adalah 289 KA/hari.

Setelah diketahui jumlah kereta api yang melintas pada lintas Solobalapan – Yogyakarta pada tahun 2030 mencapai 289 KA/hari, sehingga dapat diketahui pula perbandingan antara kapasitas lintas dan jumlah kereta api yang melintas pada Gambar 4. Diketahui bahwa hanya dua petak jalan yang memiliki kapasitas lintas mencukupi untuk melayani perjalanan kereta api lintas Solobalapan – Yogyakarta pada tahun 2030. Selain itu berdasarkan indikator daya angkut lintas, tonase daya angkut yang melintas setiap harinya mencapai 88.684.200 ton per hari.



Gambar 4 Perbandingan Kapasitas Lintas dan Jumlah KA Melintas Tahun 2030

Keandalan jalur kereta api yang berupa ketepatan waktu tempuh dan ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan sangat bergantung pada jumlah kereta api yang melintas dan kapasitas lintasnya. Jika dilihat pada kapasitas lintas tahun 2030 diatas, diketahui bahwa kapasitas lintas yang tersedia

tidak cukup untuk memenuhi perjalanan kereta api pada tahun 2030, sehingga dapat disimpulkan bahwa keandalan jalur kereta api yang berupa ketepatan waktu tempuh dan ketepatan waktu kedatangan dan keberangkatan akan sulit terealisasi, karena

kapasitas lintas yang tersedia saja tidak dapat memenuhi perjalanan kereta api.

Analisis Skenario Tahun 2030

Diketahui bahwa kapasitas lintas yang ada saat ini tidak mampu melayani perjalanan 289 kereta api per hari pada lintas Solobalapan – Yogyakarta. Maka diperlukan rekayasa skenario agar kapasitas lintas dapat bertambah. Adapun beberapa cara yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

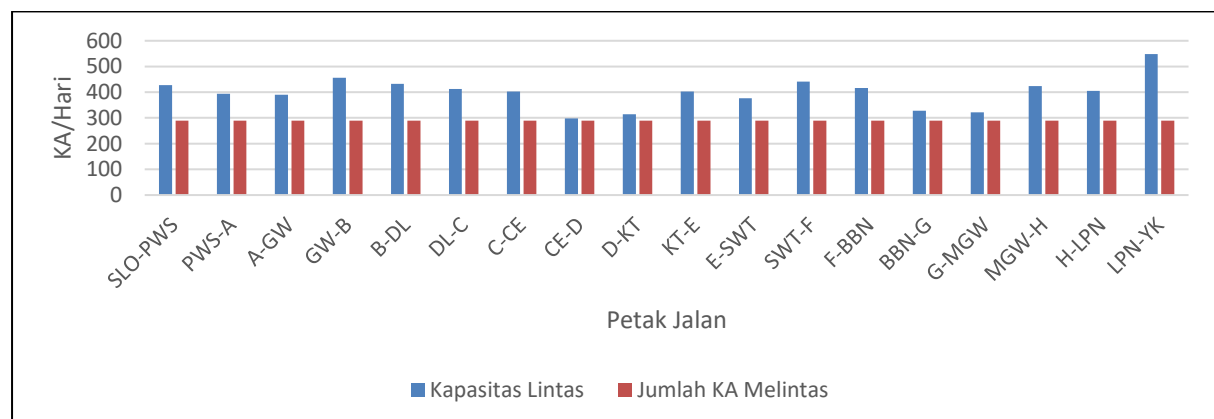
1. Penambahan kecepatan maksimum yang berfungsi untuk mengurangi waktu tempuh kereta api.
2. Penambahan blok yang berfungsi untuk mengurangi jarak antar blok.

Kecepatan maksimum jalur kereta api dalam PM 60 Tahun 2012 dengan kelas jalan I adalah 120 km/jam. Jalur kereta api Solobalapan-Yogyakarta sudah memenuhi persyaratan teknis kelas jalan I, sehingga pada penelitian kali ini dilakukan penambahan kecepatan maksimum untuk kereta api penumpang mencapai 120 km/jam kecuali pada petak jalan Lempuyangan – Yogyakarta yang dibatasi mencapai 80 km/jam. Pembatasan kecepatan pada petak Lempuyangan – Yogyakarta dilakukan

karena jarak antara kedua stasiun tersebut cukup dekat dan merupakan stasiun naik-turun penumpang dengan tingkat kesibukan yang tinggi. Sedangkan untuk kereta api barang kecepatan maksimum ditingkatkan menjadi 100 km/jam kecuali pada petak jalan Lempuyangan – Yogyakarta hanya 65 km/jam. Perbedaan kecepatan maksimum kereta api penumpang dan kereta api barang karena sarana pada kereta api barang memiliki batas kecepatan maksimum yang lebih rendah dari kereta api penumpang.

Selain itu juga dilakukan penambahan blok berupa Blok A pada KM. 114+050, Blok B pada KM. 120+050, Blok C pada KM. 126+000, Blok D pada KM. 134+000, Blok E pada KM. 141+700, Blok F pada KM. 148+020, Blok G pada KM. 155+300, dan Blok H pada KM. 162+600. Penentuan letak stasiun/sinyal sebagai pembatas blok diambil dari titik tengah jarak antar stasiun yang sudah ada sekarang.

Sehingga hasil analisis skenario diatas dapat dilihat dalam Gambar 5. Diketahui bahwa seluruh petak jalan pada lintas Solobalapan – Yogyakarta sudah dapat menampung perjalanan kereta api pada tahun 2030 nanti.



Gambar 5 Perbandingan Kapasitas Lintas dan KA Melintas Setelah Dilakukan Skenario 2030

D. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa hasil evaluasi kinerja jalur ganda pada kriteria keandalan bahwa berdasarkan waktu tempuh, hanya 3% kereta api yang melebihi waktu tempuh pada jadwal, sedangkan berdasarkan waktu kedatangan dan keberangkatan kereta

api di stasiun, masih terdapat keterlambatan yang cukup besar mencapai 40% di semua stasiun.

Sedangkan berdasarkan kriteria ketersediaan, seluruh petak jalan memiliki kapasitas lintas mencapai 515 KA/hari yang mencukupi untuk melayani perjalanan kereta api. Berdasarkan kesesuaian daya angkut

lintasnya masih mencukupi dengan penggunaan daya angkut lintas mencapai 90,86%. Berdasarkan kriteria perawatan dan keselamatan yang ditinjau dari nilai TQI, diketahui bahwa pada jalur hulu 75% kondisinya baik sekali, dan pada jalur hilir 61% kondisinya baik.

Berdasarkan Rencana Induk Perkeretaapian Nasional diperkirakan pada tahun 2030 pada lintas Solobalapan-Yogyakarta akan ada 289 KA/hari yang melintas. Sehingga tidak semua petak jalan mampu melayani perjalanan kereta api dengan baik karena memiliki kapasitas lintas yang lebih kecil. Maka untuk menambah kapasitas lintas pada lintas Solobalapan – Yogyakarta dilakukan analisis skenario dengan cara menambah kecepatan maksimum hingga 120 km/jam dan penambahan jumlah blok sebanyak 8 buah. Dengan skenario tersebut, maka seluruh petak jalan pada lintas Solobalapan – Yogyakarta memiliki kapasitas lintas yang sesuai untuk melayani perjalanan kereta api pada tahun 2030.

E. Daftar Pustaka

- Ferawati, Y. (2014). *Anallisis Kapasitas Lintas Untuk Menambah Frekuensi Perjalanan Kereta Api Penumpang Rute Tanjungkarang - Kertapati* [Universitas Lampung].
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Harjono, R. (2009). *Studi Sistem Pemeliharaan Jalan Kereta Api (Studi Kasus Koridor Sta. Duri - Sta. Tangerang)*. Universitas Mercu Buana.
- Grafik Perjalanan Kereta Api Tahun 2017, 2016 16 (2016).
- Isha, N. (2015). *Effect Analysis of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS) of Train Operation*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia.
- Kementerian Perhubungan. (2017). *Track Geometry Inspection Report*.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor KP 2128 Tahun 2018 Tentang Rencana Induk Perkeretaapian Nasional, 1 (2018).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 48 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Minimum Angkutan Kereta, Dephub.Go.Id (2015).
http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/permen/2015/PM_48_Tahun_2015.pdf
- Pratico, F.G., Giunta, M. (2018). Proposal of a Key Performance Indicator for Railway Track Based on LCC and RAMS Analyses. *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 144-2
- Purwono, R. (2005). *Evaluasi Pelayanan Angkutan Kereta Api Komuter Koridor Jakarta Kota - Bogor*. Universitas Diponegoro.
- Sameni, M. (2012). *Railway Track Capacity: Measuring and Managing*. University of Southampton.
- Setiawan, D., Rosyidi, S. (2017). Track Quality Index As Track Quality. *Civil Engineering Infrastructures Journal*, July 2017, 11-13.
- Wibowo, A., Wicaksono, A., & Djakfar, L. (2015). Evaluasi Kinerja Waktu Tempuh Kereta Api Segmen Bojonegoro - Kandangan. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(1), 74–80.