

DAMPAK PENINGKATAN JALUR KERETA API LINTAS SOLOKOTA-WONOGIRI TERHADAP PENGOPERASIAN KA BATHARA KRESNA

THE IMPACT OF IMPROVING THE SOLOKOTA-WONOGIRI TRAIN TRACK ON BATHARA KRESNA TRAIN OPERATIONS

Ridho Daffa Mulya^{1,*}, Rachmat Sadili², dan Imam Prasetyo³

¹Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

²Manajemen Transportasi Perkeretaapian, Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD, Indonesia

³Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan

Jalan Medan Merdeka Barat No. 8 Jakarta Pusat 10110, Indonesia

¹ridhodaffamulya10@gmail.com, ²sadilirachmat@yahoo.com,

³imam_prasetyo@kemenhub.go.id

Diterima: Agustus 2023, Direvisi: Agustus 2023, Disetujui: Agustus, 2023

ABSTRACT

The government continues to develop the railway network by upgrading the railway from R.33 and R.42 to R.54 on the Solokota-Wonogiri route. This development will improve travel services on this line and change the operating pattern of the Bathara Kresna train. For this reason, research was carried out to determine changes in travel times, passenger forecasting, rollingstock needs and safety of railway crossing. The analysis used in this research is travel time analysis, passenger forecasting analysis, railway facility needs analysis, and analysis of existing level crossing conditions. The results of this study indicate that improving the railway line will reduce the travel time of the Bathara Kresna train to 62 minutes. The number of passengers is predicted to increase. The facility requirements of the Bathara Kresna train also need to be increased by two rollingstock. The safety of railway crossings on this route must also be improved

Keywords: *Pattern operating, Bathara kresna, Travel time, Passengers forecasting, Rollingstock needs, Railway crossing*

ABSTRAK

Pengembangan jaringan perkeretaapian terus dilakukan pemerintah dengan melakukan peningkatan jalan rel dari R.33 dan R.42 menjadi R.54 lintas Solokota-Wonogiri. Pembangunan ini akan meningkatkan pelayanan perjalanan pada lintas tersebut dan merubah pola operasi KA Bathara Kresna. Untuk itu dilakukan penelitian untuk mengetahui perubahan waktu tempuh, peramalan penumpang, kebutuhan sarana dan keselamatan perlintasan sebidang. Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis waktu tempuh, analisis peramalan penumpang, analisis kebutuhan sarana kereta api, dan analisis kondisi eksisting perlintasan sebidang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan jalur kereta api akan mengurangi waktu tempuh KA Bathara Kresna menjadi 62 menit. Jumlah penumpang diprediksi akan mengalami kenaikan. Kebutuhan sarana dari KA Bathara Kresna juga perlu ditambah dua sarana. Perlintasan sebidang pada lintas tersebut juga harus ditingkatkan keselamatannya

Kata Kunci: Pola operasi, Bathara kresna, Waktu tempuh, Peramalan penumpang, Kebutuhan sarana, Perlintasan sebidang

I. PENDAHULUAN

Salah satu transportasi yang banyak digunakan sebagai alat untuk perpindahan di jalur darat adalah kereta api karena memiliki karakteristik khusus dibanding transportasi lainnya. Keunggulan kereta dibanding moda yang lain yaitu mampu mengangkut orang atau barang secara massal dengan jarak yang jauh dan waktu yang cepat, memiliki jalur sendiri yang tidak bisa diganggu oleh moda transportasi lain, dan memiliki faktor keamanan yang tinggi. Angkutan kereta api saat ini terus mengalami peningkatan baik dari segi sarana maupun prasarana. Ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan penumpang karena jumlah pengguna kereta api terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia.

Salah satu angkutan kereta api perintis yang ada di Jawa Tengah tepatnya di Kota Solo adalah kereta api Bathara Kresna. Kereta api ini memiliki rute dari Stasiun Wonogiri sampai Stasiun Purwosari di Solo. Kereta ini beroperasi dengan menghubungkan beberapa daerah yaitu Sukoharjo dan Wonogiri menuju Solo atau sebaliknya karena banyaknya penduduk dari kedua wilayah tersebut yang menuju Solo untuk keperluan bekerja dan melakukan kegiatan perekonomian.

Untuk meningkatkan kualitas pelayanan penumpang KA Bathara Kresna, pemerintah berencana untuk melakukan pengembangan jaringan perkeretaapian pada lintas ini dengan melakukan peningkatan jalan rel dari tipe R.33 dan R.42 menjadi R.54. Pembangunan ini akan meningkatkan pelayanan perjalanan pada lintas tersebut seperti meningkatnya

kecepatan dan mengurangi waktu tempuh kereta. Pola operasi pada lintas ini juga akan berubah dan diharapkan jumlah penumpang yang menggunakan layanan kereta api ini akan terus bertambah setiap tahunnya. Namun saat ini hanya satu rangkaian saja yang beroperasi setiap harinya sedangkan kenaikan penumpang pada KA Bathara Kresna dua tahun terakhir terus meningkat dengan *load factor* sudah 150%. Selain itu, faktor keselamatan pada lintas Solokota-Wonogiri juga harus ditingkatkan karena pada wilayah tersebut banyak terjadi kecelakaan KA Bathara Kresna bertabrakan dengan kendaraan lain ditambah banyak perlintasan sebidang yang fasilitasnya masih belum sesuai PM 94 Tahun 2018.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di wilayah kerja Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Semarang Satuan Kerja Pengembangan III. Lokasi penelitian terpusat di Kota Surakarta, Kabupaten Sukoharjo dan Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah terhitung dari tanggal 06 Maret 2023 sampai dengan 01 Juni 2023.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data– data yang akan digunakan dalam mengolah dan menganalisis permasalahan yang timbul. Pengumpulan data yang diperoleh antara lain berupa data primer dan sekunder. Untuk data sekunder, diperoleh dari instansi-instansi terkait seperti Balai Teknik Perkeretaapian Kelas I Semarang dan DAOP 6 Yogyakarta.

C. Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan sudah lengkap maka akan dilaksanakan analisis dengan beberapa metode.

Parameter yang digunakan adalah dengan melakukan perhitungan kebutuhan sarana, peramalan peningkatan volume penumpang, peningkatan waktu tempuh dan peningkatan keselamatan untuk menunjang perencanaan pengoperasian KA Bathara Kresna setelah dilakukannya peningkatan kelas jalan rel.

D. Analisis Data

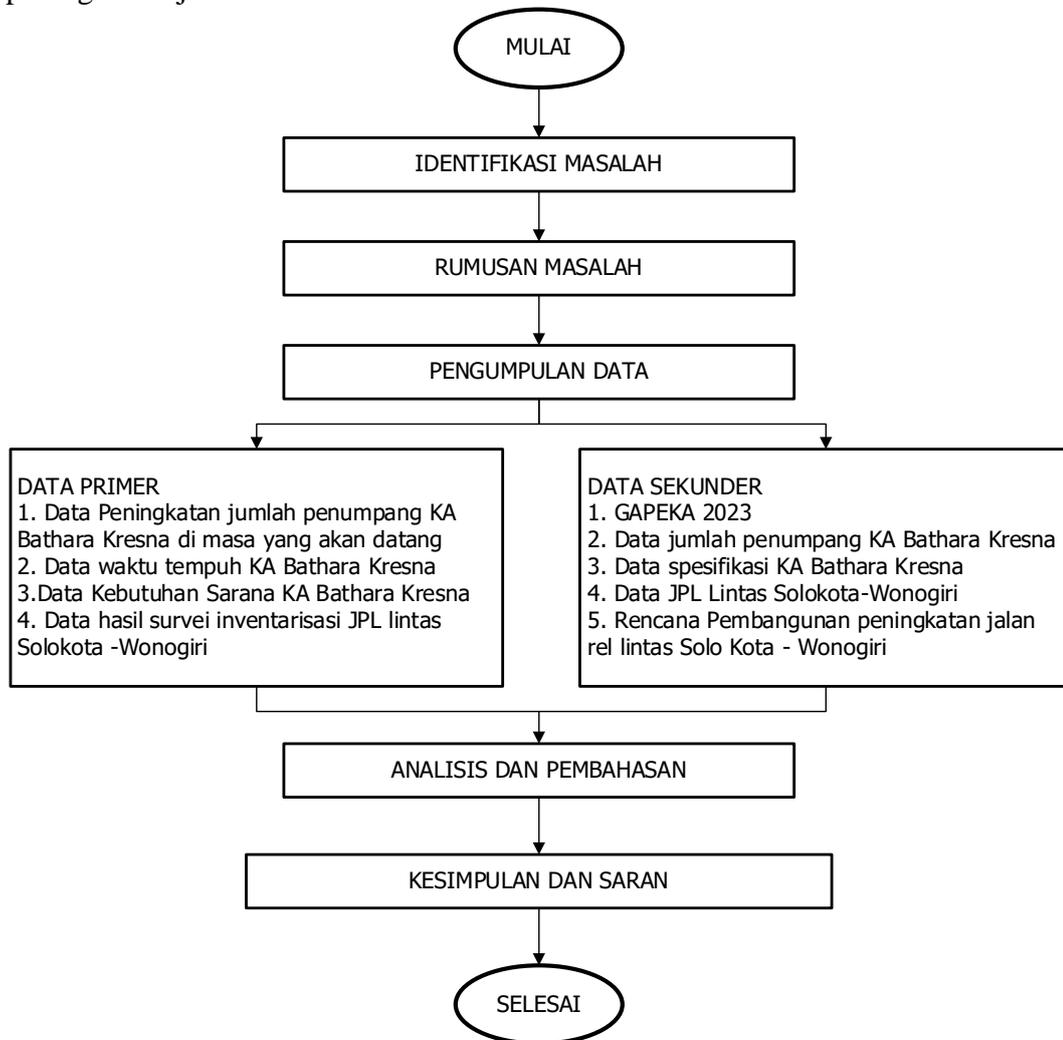
1. Teknik Analisis Data

Terdapat beberapa jenis analisis yang digunakan pada penelitian ini untuk menyelesaikan masalah-masalah yang telah dijelaskan diatas mengenai peningkatan jalan rel lintas Solokota-

Wonogiri. Analisis yang digunakan antara lain analisis waktu tempuh, analisis peramalan jumlah penumpang, analisis kebutuhan sarana KA Bathara Kresna, dan analisis kondisi eksisting perlintasan sebidang lintas tersebut.

2. Bagan Alir Penelitian

Dalam penulisan suatu penelitian dibutuhkan sebuah bagan alir untuk mengetahui lebih jelas mengenai bagaimana tahapan atau proses yang akan dilakukan saat membuat penelitian dari mulai pelaksanaan penelitian hingga selesai. Berikut adalah gambar dari bagan alir dari penelitian yang akan dilaksanakan:



Gambar 1. Bagan alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Waktu Tempuh

Pada analisis ini akan dilakukan perhitungan mengenai waktu tempuh KA Bathara Kresna setelah dilakukan peningkatan jalur kereta api. Perhitungan yang dilakukan yaitu perhitungan akselerasi dan deselerasi KA, perhitungan waktu tempuh dan perhitungan *roundtrip time*.

1. Akselerasi dan Deselerasi

Berdasarkan data spesifikasi sarana KA Bathara Kresna, diketahui bahwa akselerasi dan deselerasi sarana KA adalah sebagai berikut:

Akselerasi Kereta : 0,4 m/s²
Deselerasi Kereta : 0,8 m/s²

Dengan demikian dapat dilakukan perhitungan akselerasi dan deselerasi

menggunakan rumus gerak lurus berubah beraturan, yaitu:

$$V_t = V_0 + a \times t \text{ (Untuk akselerasi)}$$

$$V_t = V_0 - a \times t \text{ (Untuk deselerasi)}$$

$$S = V_0 \times t + \frac{1}{2} a \times t^2$$

Ket:

V_0 = Kecepatan Awal (m/s)

a = Percepatan (m/s²)

V_t = Kecepatan Akhir (m/s)

t = waktu (s)

s = Jarak (m)

Dengan kecepatan KA Bathara Kresna 60 km/jam atau 16,67 m/s maka waktu dan jarak akselerasi pada sarana tersebut di lintas Solokota-Wonogiri adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil perhitungan akselerasi dan deselerasi

Petak Jalan	Jarak (km)	Waktu akselerasi (s)	Jarak akselerasi (m)	Waktu deselerasi (s)	Jarak deselerasi (m)
STA-SKH	13.247	42	352,8	21	176,4
SKH-PNT	8.033	42	352,8	21	176,4
PNT-WNG	10.578	42	352,8	21	176,4
Total	31.858	126	1058,4	63	529,2

Sumber (Hasil Analisis, 2023)

Setelah dilakukan perhitungan waktu akselerasi dan deselerasi lintas Solokota-Wonogiri, selanjutnya nanti akan ditambahkan dengan waktu tunggu stasiun untuk naik turun penumpang yaitu selama 120 detik.

2. Waktu Tempuh

Saat ini KA Bathara Kresna beroperasi dengan kecepatan 30 km/jam dengan waktu tempuh 1 jam 45 menit. Setelah dilakukannya peningkatan jalan rel lintas Solokota-Wonogiri kecepatan

KA Bahtara Kresna menjadi meningkat menjadi 60 km/jam. Sehingga didapatkan hasil untuk kecepatan grafis pada lintas Solokota-Wonogiri yaitu:
 $V_{\text{grafis}} = 90\% \times 60$
 $V_{\text{grafis}} = 54 \text{ km/jam}$

Setelah mengetahui kecepatan grafis KA Bathara Kresna, perhitungan waktu tempuh dapat menggunakan rumus Uned Supriadi, yaitu:

$$T = \frac{60 \times S}{V}$$

Keterangan:

T_{A-B} = Waktu antara stasiun A-B (menit)

60 = Angka konstan untuk menghasilkan menit (jam/km dijadikan menit/km).

S = Jarak dalam kilometer.

V = Kecepatan dalam km/jam

Berikut merupakan hasil perhitungan waktu tempuh KA Bathara Kresna setelah dilakukan peningkatan jalur kereta api:

Tabel 2. Perbandingan waktu tempuh eksisting dan baru

Petak Jalan	Waktu Tempuh eksisting (Menit)	Waktu tempuh baru (Menit)
Purwosari-Solokota	19	19
Solokota-Sukoharjo	33	15,18
Sukoharjo-Pasarnguter	21	9,39
Pasarnguter-Wonogiri	26	12,21
Waktu Tunggu Stasiun (2 menit tiap stasiun)	6	6
Total	105	61,78

Sumber (Hasil Analisis, 2023)

Dari perhitungan waktu tempuh, dapat diambil kesimpulan bahwa peningkatan jalur kereta api pada lintas Solokota-Wonogiri dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan KA Bathara Kresna dari waktu tempuh perjalanan eksisting 105 menit menjadi 61,78 menit. Selanjutnya, dilakukan perhitungan mengenai *roundtrip time* dengan asumsi waktu tunggu stasiun total adalah 6 menit dan waktu *turnback* adalah 15 menit :

$$\text{Roundtrip time} = ((t_{\text{purwosari-wonogiri}} + (t_{\text{waktutunggustasiun}})) \times 2 + (t_{\text{turnback}} \times 2))$$

$$= (55,78 + 6) \times 2 + (15 \times 2)$$

$$= 123,56 + 30$$

$$= 153,56 \text{ menit atau } 2,56 \text{ jam}$$

Berdasarkan perhitungan *roundtrip time* diatas dapat disimpulkan bahwa waktu total *roundtrip time* atau perjalanan dari awal KA Bathara Kresna berangkat hingga ke stasiun akhir lalu kembali pada stasiun dan siap untuk berangkat lagi mencakup waktu *dwelling time*, waktu akselerasi dan deselerasi serta waktu *turnback time* adalah 153,56 menit atau setara dengan 2,56 jam.

B. Analisis Peramalan Jumlah Penumpang

Berdasarkan data volume penumpang KA Bathara Kresna, kita dapat mengetahui peningkatan jumlah penumpang pada lima tahun kedepan dengan menggunakan data sekunder yaitu data penumpang 2 tahun terakhir yang terbagi dalam 4 semester. Dalam penelitian ini, metode peramalan yang digunakan yaitu artimatik karena memiliki standar

deviasi yang paling rendah. Berikut adalah rumus dari metode aritmatik:

$$Ka = \frac{(P_n - P_0)}{(T_n - T_0)}$$

$$P_n = P_0 + Ka (T_n - T_0)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penumpang tahun ke-n

T_n = Tahun ke n

P_0 = Jumlah penumpang tahun awal
 T_0 = Tahun awal
 K_a = Jumlah pertambahan penumpang tiap tahun

Berikut adalah hasil peramalan penumpang KA Bathara Kresna lima tahun kedepan dengan menggunakan rumus aritmatik:

Tabel 3. Hasil peramalan penumpang dengan metode aritmatik

NO	TAHUN	JUMLAH PNP PER TAHUN	JUMLAH RATA-RATA PNP PER HARI	KETERANGAN
1	2021	31.450	86	Data Sekunder
2	2022	87.542	240	Data Sekunder
3	2023	128.692	353	Hasil Prediksi
4	2024	170.329	467	Hasil Prediksi
5	2025	211.967	581	Hasil Prediksi
6	2026	253.604	695	Hasil Prediksi
7	2027	295.241	809	Hasil Prediksi

Sumber (Hasil analisis, 2023)

C. Analisis Kebutuhan Sarana

Dalam mencari jumlah kebutuhan sarana KA Bathara Kresna. Hal yang perlu diperhatikan adalah *load factor* yang diterapkan, frekuensi KA, dan *headway* KA.

1. Perhitungan *load factor*

Saat ini satu rangkaian KA Bathara Kresna mampu mengangkut 80 penumpang dengan *load factor* 100%. Saat ini KA tersebut sudah menerapkan *load factor* mencapai 150%.

a. Kondisi Normal

$T_e/MC = 28$ Tempat duduk
 $T_1 = 24$ Tempat duduk

b. Kondisi *load factor* 150%

Penumpang duduk + 150%
 $T_e/MC = 28$ Tempat duduk + 150% = 42 Tempat duduk
 $T_1 = 24$ Tempat duduk + 150% = 36 Tempat duduk

c. Stamformasi KA Bathara Kresna dengan kondisi *load factor* 150%

$$\text{frekuensi saat peak hour} = \frac{\text{Jumlah pnp KA/hari saat peak hour}}{\text{Kapasitas Kereta}}$$

$$\text{Kebutuhan Perjalanan} = \frac{243 \text{ pnp/hari}}{120 \text{ penumpang}} \approx 2 \text{ perjalanan/hari}$$

Saat off peak, yaitu:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ train set} &= T_e + T_1 + M_c \\
 &= 42 + 36 + 42 \\
 &= 120 \text{ penumpang} \\
 120 \text{ penumpang} \times 4 \text{ perjalanan} &= 480 \text{ penumpang/hari}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan prediksi penumpang pada tahun 2027 diketahui jumlah penumpang 809/hari, maka kondisi eksisting KA Bathara Kresna sudah tidak bisa mengangkut penumpang pada tahun 2027 dan perlu ditambah frekuensi perjalanan KA/hari.

1. Perhitungan frekuensi KA

Dalam menghitung frekuensi KA perharinya dapat dibagi menjadi dua kondisi yaitu pada kondisi *peak hour* dan *off peak*. Dengan asumsi jumlah penumpang saat *peak hour* (2 jam) 30% dari jumlah penumpang satu tahun, dapat dilakukan perhitungan:

$$\text{frekuensi saat off peak} = \frac{\text{Jumlah pnp KA/hari saat off peak}}{\text{Kapasitas Kereta}}$$

$$\text{Kebutuhan Perjalanan} = \frac{566 \text{ pnp/hari}}{120 \text{ penumpang}} \approx 5 \text{ perjalanan/hari}$$

2. Perhitungan headway KA

Setiap harinya KA Bathara Kresna beroperasi selama 8 jam dari pukul 06.00 WIB-14.00 WIB dengan 4 perjalanan/hari sesuai dengan GAPEKA 2023. Dengan asumsi bahwa *peak hour* dari 2 jam dari total operasi, maka dapat dihitung headway sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Headway saat peak hour} &= \frac{\text{Waktu (menit)}}{\text{Frekuensi (KA/hari)}} \\ \text{Headway} &= \frac{2 \times 60}{2 \text{ KA/hari}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Headway} &= \frac{120 \text{ Menit}}{2 \text{ perjalanan/hari}} \\ &= 60 \text{ menit} \end{aligned}$$

Untuk *headway* pada *off peak*, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{Headway saat off peak} &= \frac{\text{Waktu (menit)}}{\text{Frekuensi (KA/hari)}} \\ &= \frac{6 \times 60}{5 \text{ KA/hari}} \end{aligned}$$

$$\text{Headway} = \frac{360 \text{ Menit}}{5 \text{ KA/hari}} = 72 \text{ menit}$$

$$\text{Headway} = \frac{360 \text{ Menit}}{5 \text{ KA/hari}} = 72 \text{ menit}$$

3. Perhitungan kebutuhan sarana

Jika menggunakan asumsi *headway* KA Bathara Kresna pada kondisi *peak hour* dan *off*

$$\text{Kebutuhan sarana saat peak hour} = \frac{\text{Roundtrip time}}{\text{Headway peak hour}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = \frac{153,56 \text{ menit}}{60 \text{ menit}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = 2,56 \approx 3 \text{ rangkaian}$$

Kebutuhan sarana saat *off peak* yaitu:

$$\text{Kebutuhan sarana saat off peak} = \frac{\text{Roundtrip time}}{\text{Headway peak hour}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = \frac{153,56 \text{ menit}}{72 \text{ menit}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = 2,13 \approx 2 \text{ rangkaian}$$

Dari perhitungan kebutuhan sarana diatas, diperlukan adanya penambahan 2 rangkaian untuk mengangkut penumpang pada tahun 2027.

peak dengan *roundtrip time* 155,56 menit, dapat dilakukan perhitungan kebutuhan sarana yaitu:

$$\text{Kebutuhan sarana saat peak hour} = \frac{\text{Roundtrip time}}{\text{Headway peak hour}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = \frac{153,56 \text{ menit}}{60 \text{ menit}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = 2,56 \approx 3 \text{ rangkaian}$$

Kebutuhan sarana saat *off peak* yaitu:

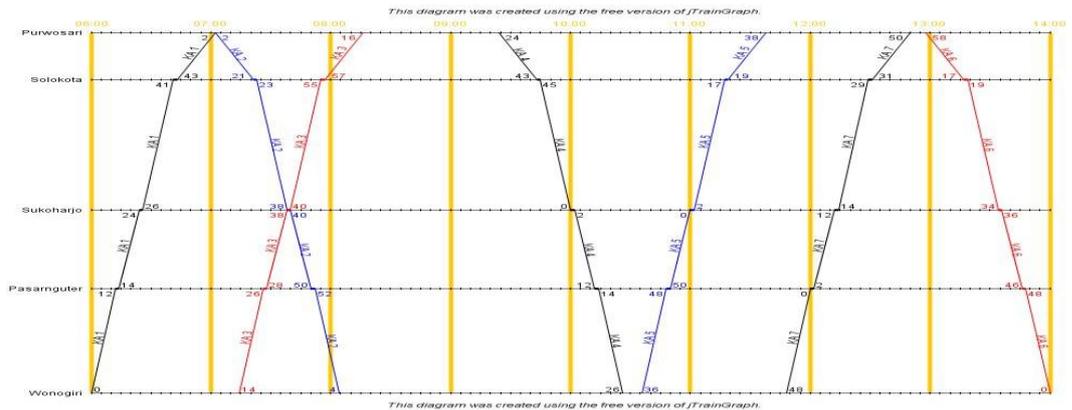
$$\text{Kebutuhan sarana saat off peak} = \frac{\text{Roundtrip time}}{\text{Headway peak hour}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = \frac{153,56 \text{ menit}}{72 \text{ menit}}$$

$$\text{Kebutuhan sarana} = 2,13 \approx 2 \text{ rangkaian}$$

4. Rencana Grafik Perjalanan KA

Bathara Kresna Berikut adalah rencana GAPEKA KA Bathara Kresna dengan 7 perjalanan/hari dan 3 rangkaian



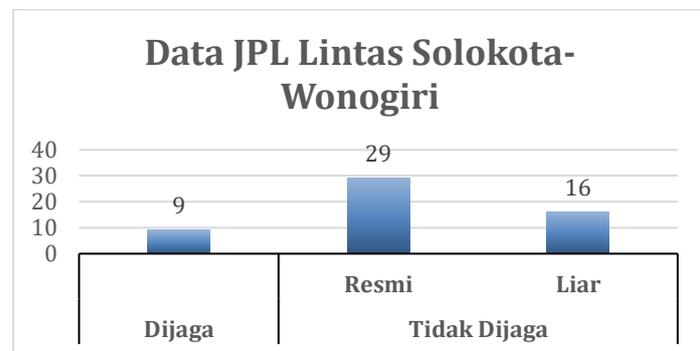
Gambar 2. Usulan GAPEKA KA bathara kresna

Sumber (Hasil analisis, 2023)

D. Analisis Kondisi Eksisting Perlintasan Sebidang

1. Analisis inventaris fasilitas perlintasan sebidang

Fasilitas perlintasan sebidang harus lengkap demi keselamatan perjalanan kereta api dan kendaraan jalan. Contoh fasilitas yang seharusnya terdapat pada perlintasan sebidang antara lain Palang pintu kereta api, petugas penjaga palang pintu kereta api, rambu peringatan dan rambu larangan. Berikut adalah kondisi eksisting mengenai fasilitas pintu perlintasan sebidang di lintas Solokota-Wonogiri:



Gambar 3. Jumlah Perlintasan Sebidang yang Dijaga dan Tidak Dijaga

Sumber (Hasil analisis, 2023)

Selanjutnya dilakukan pengamatan mengenai data inventaris rambu-rambu perlintasan sebidang yang ada pada lintas Solokota-Wonogiri dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Data Inventaris Rambu di JPL Lintas Solokota-Wonogiri

Jenis JPL	Rambu Peringatan dan Rambu Larangan			Total
	Ada dan Lengkap	Ada tidak lengkap	Tidak ada	
Resmi Dijaga	4	5	0	9
Resmi Tidak Dijaga	1	25	3	29
Liar	0	6	10	16
Total	5	36	13	54

Sumber (Hasil analisis, 2023)

2. Analisis jarak antar perlintasan sebidang

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan 36 Tahun 2011 tentang Perpotongan dan/atau Persinggungan antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lain dijelaskan

bahwa jarak perlintasan yang satu dengan yang lainnya pada satu jalur kereta api tidak kurang dari 800 meter. Oleh karena itu, dilakukan analisis mengenai jarak antara perlintasan sebidang di lintas Solokota-Wonogiri.

Berikut adalah hasil pengamatan di lapangan:

Tabel 5. Jarak antar perlintasan sebidang lintas solokota-wonogiri

No	No JPL	Petak Jalan	KM	Jarak (m)
1	JPL 01	STA-SKH	0+315	
2	JPL 02	STA-SKH	0+565	250
3	JPL 03	STA-SKH	3+500	2,935
4	JPL 04	STA-SKH	3+888	388
5		STA-SKH	5+235	1,347
6	JPL 05	STA-SKH	5+560	325
7		STA-SKH	6+575	1,015
8	JPL 07	STA-SKH	7+210	635
9		STA-SKH	7+880	670
10	JPL 08	STA-SKH	9+575	1,695
11	JPL 09	STA-SKH	10+160	585
12	JPL 10	STA-SKH	10+750	590
13	JPL 11	STA-SKH	11+280	530
14	JPL 12	STA-SKH	11+570	290
15		STA-SKH	11+725	155
16		STA-SKH	12+010	285
17	JPL 13	STA-SKH	12+075	65
18	JPL 14	STA-SKH	12+375	300
19		STA-SKH	13+075	700
20	JPL 16	SKH-PNT	13+630	555
21	JPL 17	SKH-PNT	13+950	320
22	JPL 18	SKH-PNT	14+250	200
23	JPL 19A	SKH-PNT	14+990	740
24	JPL 20	SKH-PNT	15+380	390
25	JPL 21	SKH-PNT	15+990	610
26		SKH-PNT	16+430	440
27	JPL 22	SKH-PNT	16+980	550
28		SKH-PNT	17+300	320
29	JPL 23	SKH-PNT	18+500	1,200
30	JPL 24	SKH-PNT	18+680	180
31	JPL 25	SKH-PNT	19+725	1,045
32	JPL 26	SKH-PNT	20+325	600
33	JPL 27	PNT-WNG	21+425	1,100
34	JPL 28	PNT-WNG	22+350	925
35	JPL 29	PNT-WNG	22+590	240
36	JPL 30	PNT-WNG	23+100	510
37		PNT-WNG	23+183	83
38	JPL 31	PNT-WNG	23+430	247
39		PNT-WNG	23+610	180
40		PNT-WNG	24+460	850
41	JPL 32	PNT-WNG	24+875	415
42	JPL 33	PNT-WNG	25+750	875
43		PNT-WNG	25+960	210
44	JPL 34	PNT-WNG	26+025	65
45		PNT-WNG	26+275	250
46		PNT-WNG	27+450	1,175
47	JPL 35	PNT-WNG	27+750	300
48	JPL 36	PNT-WNG	28+175	425
49	JPL 37	PNT-WNG	29+025	850
50		PNT-WNG	29+775	750
51		PNT-WNG	29+825	50
52	JPL 39	PNT-WNG	30+490	665
53	JPL 40	PNT-WNG	31+000	510

54	JPL 43	PNT-WNG	31+700	700
----	--------	---------	--------	-----

Sumber (Hasil analisis, 2023)

Dari data hasil pengamatan diatas, hanya 12 perlintasan sebidang lintas Solokota-Wonogiri yang jarak antara JPL dengan JPL lainnya

sudah sesuai standar, dan sisanya masih belum sesuai standar yang ditetapkan yaitu 800 meter.

IV. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil analisis setelah dilakukannya peningkatan jalur kereta api lintas Solokota-Wonogiri kecepatan KA Bathara Kresna akan meningkat dari 30 km/jam menjadi 60 km/jam dan membuat waktu tempuh perjalanan KA Bathara Kresna menjadi berkurang dari yang sebelumnya 105 menit menjadi 61,78 menit.
2. Berdasarkan analisis mengenai peramalan jumlah penumpang, diketahui bahwa jumlah penumpang KA Bathara Kresna mengalami kenaikan setiap tahunnya selama 5 tahun kedepan.
3. Setelah dilakukan analisis mengenai kebutuhan sarana KA Bathara Kresna, dapat diambil kesimpulan bahwa untuk mengangkut penumpang hingga 5 tahun kedepan dibutuhkan 3 rangkaian sarana KA Bathara Kresna dengan frekuensi KA/harinya ada 7 perjalanan.
4. Setelah dilakukannya survei dan analisis mengenai kondisi eksisting perlintasan sebidang, diketahui bahwa saat ini dari 54 JPL, hanya ada 9 JPL yang resmi dijaga, 29 JPL resmi tidak dijaga dan 16 JPL liar. Selain itu dari 54 JPL, hanya 5 JPL yang memiliki fasilitas rambu peringatan dan rambu

larangan yang lengkap, ada 36 JPL yang terdapat fasilitas rambu namun belum lengkap, dan 13 JPL yang sama sekali tidak terdapat rambu-rambu. Untuk jarak antar JPL, hanya 12 JPL yang memiliki jarak lebih dari 800 m dan 42 JPL masih memiliki jarak kurang dari 800 m.

V. SARAN

Pembangunan peningkatan jalur kereta api lintas Solokota-Wonogiri harus segera dilaksanakan supaya bisa meningkatkan pelayanan operasi dari KA Bathara Kresna tersebut.

Setelah dilakukannya peningkatan jalur kereta api, artinya kelas jalan rel lintas Solokota-Wonogiri juga akan naik, untuk menentukan kelas jalan dari lintas tersebut harus disesuaikan dengan syarat-syarat sesuai PM 60 tahun 2012 dan harus memerhatikan konsumsi *passing tonnage* saat ini.

Dengan meningkatnya jumlah penumpang KA Bathara Kresna 5 tahun kedepan, diperlukan peningkatan terhadap fasilitas-fasilitas pelayanan penumpang. Perlu adanya penambahan 2 rangkaian sarana KA Bathara Kresna untuk mengangkut penumpang pada tahun 2027 karena saat ini KA Bathara Kresna hanya memiliki satu rangkaian saja.

Untuk meningkatkan keselamatan pada perlintasan sebidang lintas Solokota-Wonogiri, perlu adanya penambahan fasilitas seperti palang pintu atau rambu-rambu larangan dan peringatan terutama pada JPL yang resmi dijaga, serta perlu adanya sosialisasi keselamatan terhadap warga sekitar untuk meningkatkan kesadaran akan bahaya yang bisa terjadi pada perlintasan sebidang.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Erlangga, Aditya Wahyu, Dedik Tri Istiantara, dan Ikhsan Nugroho. 2020. *Analisis Load Factor Perjalanan Krl Commuter Line Berdasarkan Titik Jenuh Lintas (Studi Kasus Lintas Bogor – Manggarai)*. Madiun: Politeknik Perkeretaapian Madiun
- Hartono. 2012. *Dinamika Kendaraan Rel*
- Nurfadhila, Anggun Mega, Hindro Surahmat, dan Eka Arista Anggrawati. 2020. *Perpanjangan Lintas dan Rencana Pola Operasi Kereta Api Lembah Anai Wilayah Divre II Sumatera Barat*. Lampung: Institut Teknologi Sumatera
- Purnamasari, Melinia. 2019. *Studi Preferensi Penumpang Memilih Moda Kereta Api Prambanan Ekspres (Prameks) Jurusan Kutoarjo - Yogyakarta*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Resort 6.9 Wonogiri. 2023. *Histori Kejadian Penting*. Sukoharjo: PT Kereta Api Indonesia
- Romadhona, Prima Juanita dan Artistika Shafira. 2020. *Pengaruh Penutupan Perlintasan Sebidang Kereta Api di Jalan H.O.S. Cokroaminoto, Yogyakarta*. Medan: Universitas Andalas
- Supriadi, Uned. 2008. *Kapasitas Lintas dan Kapasitas Stasiun*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia
- Supriadi, Uned. 2008. *Perencanaan Perjalanan Kereta Api dan Pelaksanaannya*. Bandung: PT Kereta Api Indonesia
- Tim PKL Satuan Pelayanan Yogyakarta, 2023. *Laporan Umum Tim PKL Balai Satuan Pelayanan Yogyakarta*. Bekasi: Sekolah Tinggi Transportasi Darat
- Unit Sarana DAOP 6 Yogyakarta. 2023. *Spesifikasi KRDRailbus KAI*. Yogyakarta: DAOP 6 Yogyakarta
- Zafri, Zam Zam. 2021. *Analisis Perubahan Lengkung Geometrik Jalan Kereta Api Terhadap Kecepatan Kereta Api Pada Proyek Peningkatan Jalan Kereta Api Penggantian Bantalan dan Rel R.54 Lintas Araskabu-Siantar*. Medan: Universitas Quality