

BAB V

ANALISIS TEKNIK

5.1 Analisis Kuesioner

5.1.1 Analisis Statistik

Data yang didapat dengan kuesioner kepada responden (penumpang KA.nomor genap di DAOP VI) diproses menggunakan analisis statistik. Jumlah kasus yang didapat ditunjukkan oleh Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Kereta-kereta Sampel

Nama KA.	KA.Argo Dwipangga (Eksekutif)	KA.Fajar Utama Jogjakarta (Bisnis)	KA.Progo Ekspres (Ekonomi)
Jumlah kasus	48	82	88
Jumlah tempat duduk	50 x 6 kereta	64 x 8 kereta	102 x 8 kereta
Jurusan	Gambir - Solo Balapan	Pasar Senen- Jokjakarta	Pasar Senen- Jokjakarta

Data hasil pendistribusian formulir kuesioner yang dikembalikan oleh responden 100 %, dianalisa dengan *software* SPSS versi 10.0

Objek analisis statistik korelasi ini adalah kereta sampel yang mewakili masing-masing level kelas KA. Yang melintas di DAOP VI. Dasar pemilihan kereta sampel mengacu pada jadwal keberangkatan pada setasiun awal (bangkitan). Kereta sampel dipilih karena mempunyai jadwal keberangkatan pagi. Sehingga diharapkan kemungkinan responden untuk mengisi formulir kuesioner besar.

Analisis korelasi disusun dalam suatu persamaan yang terdiri dari biaya perjalanan (*criterium*) dan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya perjalanan (*predictor*). Analisis ini bertujuan untuk mencari signifikansi hubungan antar sesama variabel *predictor* dan hubungan antara variabel *predictor* terhadap variabel kriteriumnya, baik secara individual maupun secara total.

Predictor yang digunakan untuk memprediksi biaya perjalanan dalam analisis korelasi dan reanalisis regresi ini adalah :

- X_1 = lama waktu menunggu KA
- X_2 = Pengeluaran selain tiket
- X_3 = lama waktu perjalanan
- a_n = koefisien *predictor*

X_1 (lama waktu menunggu KA) diambil dari keterangan penumpang dengan pertanyaan pada kuesioner *point* ke-lima “Berapa lama (di setasiun) anda menunggu KA. ini?”. Dengan pilihan jawaban :

1. kurang dari 5 menit
2. lima-sepuluh menit
3. sepuluh-limabelas menit
4. lebih dari 15 menit

Berturut-turut pilihan diatas menunjukkan lamanya waktu tunggu penumpang. Semakin besar lama menunggu kereta, maka penumpang semakin tidak nyaman. Sehingga berpengaruh pada mahalnya sebuah perjalanan.

X_2 (pengeluaran selain tiket) diambil dari keterangan penumpang dengan pertanyaan pada kuesioner *point* ke-enam “Dalam perjalanan, pengeluaran yang Anda lakukan (misal : *snack*, rokok, ponsel sdll)? Berapa dalam Ruupiah?”. Dengan pilihan jawaban :

1. 5 ribu
2. 10 ribu
3. 20 ribu
4. 30 ribu

Berturut–turut pilihan diatas menunjukkan besarnya pengeluaran penumpang dalam perjalanan selain tiket. Semakin besar nilai jawaban penumpang, maka semakin mahal, sehingga berpengaruh pada biaya perjalanan.

X_3 (lama waktu perjalanan) diambil dari keterangan penumpang dengan pertanyaan pada kuesioner *point* ke-tujuh “Apakah KA. ini tepat dalam perjalanannya?”. Dengan pilihan jawaban :

1. lebih cepat
2. tepat waktu
3. terlambat
4. sangat terlambat

Berturut–turut pilihan diatas menunjukkan penilaian penumpang terhadap jadwal perjalanan kereta. Semakin jelek (semakin terlambat) penilaian penumpang maka menggambarkan ketidaknyamanan penumpang. Sehingga berpengaruh pada mahal nya sebuah perjalanan.

Y (Biaya perjalanan) diambil dari keterangan penumpang dengan pertanyaan pada kuesioner *point* ke-duabelas ditambah biaya operasional. Dengan pilihan jawaban :

Tabel 5.2 Pilihan Jawaban *Point* ke-12 Kuesioner Peumpang

No	Kereta		
	Argo Dwipangga	Fajar Utama Jogjakarta	Progo
1	Rp. 92.000	Rp. 35.000	Rp. 17.000
2	Rp. 129.000	Rp. 49.000	Rp. 23.800
3	Rp. 148.000	Rp. 56.000	Rp. 27.200
4	Rp. 185.000	Rp. 70.000	Rp. 34.000
5	Rp. >185.000	Rp. >70.000	Rp. >34.000

Hubungan antar masing-masing variabel *predictor* biaya perjalanan dengan *criterium*-nya ditunjukkan dengan matriks korelasi seperti pada Tabel 5.3 sampai Tabel 5.5 halaman 28, 29, dan 30 berikut ini :

Tabel 5.3 Matriks Korelasi antar Variabel pada KA. Argo Dwipangga

Variabel		X ₁	X ₂	X ₃	Y
Lama menunggu KA (X ₁)	Correlation Coefficient	1	0,266	0,231	0,102
	Sig. (2-tailed)	.	0,180	0,246	0,612
	N	48	48	48	48
Biaya Pengeluaran (X ₂)	Correlation Coefficient	0,266	1	0,004	0,815
	Sig. (2-tailed)	0,180	.	0,982	0,000
	N	48	48	48	48
Lama perjalanan (X ₃)	Correlation Coefficient	0,231	0,004	1	0,195
	Sig. (2-tailed)	0,246	0,982	.	0,331
	N	48	48	48	48
Biaya perjalanan (Y)	Correlation Coefficient	0,102	0,815	0,195	1
	Sig. (2-tailed)	0,612	0,000	0,331	.
	N	48	48	48	48

Tabel 5.4 Matriks Korelasi antar Variabel pada KA. Fajar Utama Jogjakarta

Variabel		X1	X2	X3	Y
Lama menunggu KA	Correlation Coefficient	1	0,499	0,237	0,499
(X ₁)	Sig. (2-tailed)	.	0,000	0,117	0,000
	N	82	82	82	82
Biaya Pengeluaran	Correlation Coefficient	0,499	1	-	0,947
(X ₂)	Sig. (2-tailed)	0,000	.	0,451	0,000
	N	82	82	82	82
Lama perjalanan	Correlation Coefficient	0,237	0,115	1	0,115
(X ₃)	Sig. (2-tailed)	0,117	0,451	.	0,451
	N	82	82	82	82
	Correlation Coefficient	0,499	0,947	0,115	1
Biaya perjalanan	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,451	.
(Y)	N	82	82	82	82

Tabel 5.5 Matriks Korelasi antar Variabel pada KA. Progo

Variabel		X1	X2	X3	Y
Lama menunggu KA	Correlation Coefficient	1	-	0,065	-
(X ₁)	Sig. (2-tailed)	.	0,129	0,702	0,449
	N	88	88	88	88
Biaya Pengeluaran	Correlation Coefficient	-0,254	1	-	0,918
(X ₂)	Sig. (2-tailed)	0,129	.	0,784	0,000
	N	88	88	88	88
Lama perjalanan	Correlation Coefficient	0,065	0,047	1	0,094
(X ₃)	Sig. (2-tailed)	0,702	0,784	.	0,579
	N	88	88	88	88
	Correlation Coefficient	0,128	0,918	0,094	1
Biaya perjalanan	Sig. (2-tailed)	0,449	0,000	0,579	.
(Y)	N	88	88	88	88

5.1.2 Pembahasan

5.1.2.1 KA. Argo Dwipangga

a. Lama waktu menunggu KA.(X_1)

Matriks korelasi yang terlihat pada Tabel.5.3 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA.(X_1) terhadap biaya perjalanan (Y). Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.102$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu kereta api mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya perjalanan (Y). Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama waktu menunggu kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

b. Biaya pengeluaran (X_2)

Hubungan korelasi biaya pengeluaran (X_2) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.815$. Hal ini menunjukkan bahwa biaya pengeluaran mempunyai hubungan yang signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin banyak pengeluaran seorang penumpang, maka biaya perjalanan semakin mahal).

c. Lama waktu perjalanan (X_3)

Hubungan korelasi lama waktu perjalanan (X_3) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.195$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan kereta mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama perjalanan kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

Pergerakan penumpang Kereta Api Argo Dwipangga dapat terlukiskan pada Tabel 5.6 berikut. Dapat diambil kesimpulan bahwa untuk Kereta Eksekutif, bangkitan pergerakan penumpang sebagian besar berasal dari setasiun awal pemberangkatan (Gambir) sebesar 100 % dari jumlah kuesioner. Dan Setasiun tujuan (*destination*) sebagian besar ada pada tujuan Setasiun Jogjakarta sebesar 28 dari 48 responden. Pada Setasiun Solo Balapan jumlah penumpang turun sebesar 17 orang dari 300 tempat duduk yang tersedia. Hal ini menunjukkan sebenarnya pergerakan penumpang KA. Argo Dwipangga jurusan Pasar Senen-Solo Balapan sebagian besar “turun” di Setasiun Jogjakarta yaitu 28 orang dari 48 orang.

Tabel 5.6.A Prosentase Keberangkatan Penumpang KA. Argo Dwipangga Hasil Survey

Setasiun Keberangkatan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Gambir	48	100	100	0,222	0,222
Cirebon	0	0	0	0,111	0,333
Purwokerto	0	0	0	3,111	3,444

Tabel 5.6.B Prosentase Tujuan Penumpang KA. Argo Dwipangga Hasil Survey

Setasiun Tujuan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Purwokerto	2	4,167	4,167	0,667	0,667
Wates	1	2,083	6,250	0,333	1,000
Jogjakarta	28	58,333	64,583	9,333	10,333
Solo Balapan	17	35,417	100,000	5,667	16,000

Sebagai pendukung pendapat responden penumpang kereta, dibawah ini terdapat data yang diambil pada setasiun-setasiun besar yang dianggap mewakili responden calon penumpang disetasiun-setasiun besar.

Tabel 5.7 pada *point* pertama dapat diartikan bahwa terdapat responden yang sebenarnya berkeinginan menggunakan kereta api lain dalam menempuh perjalanannya. Ada kemungkinan mereka terpaksa menggunakan kereta ini (Argo Dwipangga), penyusun belum tahu penyebabnya dan memang tidak menjadi target dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Jadi memang terdapat responden penumpang (diatas kereta) yang sebenarnya bukan responden asli, namun prosentasenya sangatlah kecil.

Tabel 5.7 Hasil *survey* KA. Argo Dwipangga Berdasar Responden Calon Penumpang

No.	Variabel	Setasiun			J.tempat Duduk (kursi)	Prosentase terhadap jlh. tempat duduk (%)
		Gambir (orang)	Cirebon (orang)	Purwokerto (orang)		
1	Berkehendak KA. lain menjadi kereta pilihan Dalam perjalanan	5	0	0	300	1,667
2	Lama menunggu KA.					
	-kurang dari 10 menit	1	0	0	300	0,333
	-sepuluh s/d 15 menit	3	0	0	300	1,000
	-lima belas s/d 20 menit	4	0	0	300	1,333
	-lebih dari 20 menit	9	0	0	300	3,000
3	Pengeluaran saat menunggu KA.					
	-kurang dari 5 ribu	4	0	0	300	1,333
	-lima s/d 10 ribu	7	0	0	300	2,333
	-dua puluh s/d 30 ribu	4	0	0	300	1,333
	-lebih dari 30 ribu	2	0	0	300	0,667

5.1.2.2 KA. Fajar Utama Jogjakarta

a. Lama waktu menunggu KA.(X_1)

Matriks korelasi yang terlihat pada Tabel.5.3 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA.(X_1) terhadap biaya perjalanan (Y). Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.499$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu kereta api mempunyai hubungan yang signifikan terhadap biaya perjalanan (Y). Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama waktu menunggu kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

b. Biaya pengeluaran (X_2)

Hubungan korelasi biaya pengeluaran (X_2) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.947$. Hal ini menunjukkan bahwa biaya pengeluaran mempunyai hubungan yang signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin banyak pengeluaran seorang penumpang, maka biaya perjalanan semakin mahal).

c. Lama waktu perjalanan (X_3)

Hubungan korelasi lama waktu perjalanan (X_3) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.115$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan kereta mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama perjalanan kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

Pergerakan penumpang kereta Api Fajar Utama dapat terlukiskan pada Tabel 5.8 berikut. Dapat diambil kesimpulan bahwa untuk Kereta Bisnis, bangkitan pergerakan penumpang sebagian besar berasal dari setasiun awal pemberangkatan (Pasar Senen) sebesar 42 orang dari 84 responden.

Tabel 5.8A Prosentase Keberangkatan Penumpang KA. Fajar Utama Hasil *Survey*

Setasiun Keberangkatan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Pasar Senen	41	50,000	50,000	8,008	8,008
Jatinegara	20	24,390	74,390	3,906	11,914
Jatibarang	1	1,220	75,610	0,195	12,109
Cirebon	12	14,634	90,244	2,344	14,453
Purwokerto	8	9,756	100,000	1,563	16,016

Setasiun tujuan (*destination*) sebagian besar ada pada tujuan Stasiun Jogjakarta sebesar 73 orang dari 84 responden. Jumlah kumulatif penumpang sebesar 73 dari 512 kursi yang tersedia. ini menunjukkan bahwa memang tarif minimum kereta Fajar Utama jurusan (relasi) Pasar Senen-Jogjakarta ada pada Stasiun Jogjakarta.

Tabel 5.8B Prosentase Tujuan Penumpang KA. Fajar Utama Hasil *Survey*

Setasiun Tujuan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Kroya	1	1,220	1,220	0,195	0,195
Purwokerto	1	1,220	2,439	0,195	0,391
Wates	7	8,537	10,976	1,367	1,758
Jogjakarta	73	89,024	100,000	14,258	16,016

Tabel 5.9 berikut adalah gambaran pendapat responden calon penumpang kereta yang diambil pada stasiun-stasiun besar yang dianggap mewakili responden calon penumpang disetasiun-stasiun.

Tabel 5.9 pada *point* pertama dapat diartikan bahwa terdapat responden yang sebenarnya berkeinginan menggunakan kereta api lain dalam menempuh perjalanannya. Ada kemungkinan mereka terpaksa menggunakan kereta ini (Fajar Utama Jogjakarta), penyusun belum tahu penyebabnya dan memang tidak menjadi target dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Jadi memang terdapat responden penumpang (diatas kereta) yang sebenarnya bukan responden asli, namun prosentasenya sangatlah kecil.

Tabel 5.9 Hasil survey KA. Fajar Utama Berdasar Responden Calon penumpang

No.	Variabel	Setasiun			J. tempat Duduk (kursi)	Prosentase terhadap jlh. tempat duduk (%)
		P. Senen (orang)	Cirebon (orang)	Purwokerto (orang)		
1	Berkehendak KA. lain menjadi kereta pilihan dalam perjalanan	2	4	3	512	1,758
2	Lama menunggu KA.					
	-kurang dari 10 menit	0	0	1	512	0,195
	-sepuluh s/d 15 menit	4	0	1	512	0,977
	-lima belas s/d 20 menit	9	6	2	512	3,320
	-lebih dari 20 menit	4	0	4	512	1,563
3	Pengeluaran saat menunggu KA.					
	-kurang dari 5 ribu	2	0	6	512	1,563
	-lima s/d 10 ribu	10	2	3	512	2,930
	-dua puluh s/d 30 ribu	5	4	0	512	1,758
	-lebih dari 30 ribu	0	0	0	512	0,000

perjalanannya. Ada kemungkinan mereka terpaksa menggunakan kereta ini (Fajar Utama Jogjakarta), penyusun belum tahu penyebabnya dan memang tidak menjadi target dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Jadi memang terdapat responden penumpang (diatas kereta) yang sebenarnya bukan responden asli, namun prosentasenya sangatlah kecil.

5.1.2.3 KA. Progo

a. Lama waktu menunggu KA.(X_1)

Matriks korelasi yang terlihat pada Tabel.5.3 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA.(X_1) terhadap biaya perjalanan (Y). Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.128$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu kereta api mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya perjalanan (Y). Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama waktu menunggu kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

b. Biaya pengeluaran (X_2)

Hubungan korelasi biaya pengeluaran (X_2) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.918$. Hal ini menunjukkan bahwa biaya pengeluaran mempunyai hubungan yang signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin banyak pengeluaran seorang penumpang, maka biaya perjalanan semakin mahal).

c. Lama waktu perjalanan (X_3)

Hubungan korelasi lama waktu perjalanan (X_3) terhadap biaya perjalanan (Y) dapat ditunjukkan pada Tabel.5.3. Nilai yang terbaca oleh SPSS adalah $r = 0.094$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan kereta mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya perjalanan. Tanda positif berarti berkorelasi positif (semakin lama perjalanan kereta, maka biaya perjalanan semakin mahal).

Pergerakan penumpang kereta Progo dapat terlukiskan pada Tabel 5.10 berikut. Dapat diambil kesimpulan bahwa untuk Kereta Ekomomi, bangkitan

pergerakan penumpang sebagian besar berasal dari setasiun awal pemberangkatan (Pasar Senen) sebanyak 51 orang penumpang dari 88 responden.

Tabel 5.10A Prosentase Keberangkatan Penumpang KA. Progo Hasil Survey

Setasiun Keberangkatan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Pasar senen	51	57,955	57,955	6,250	6,250
Jatinegara	7	7,955	65,909	0,858	7,108
Bekasi	8	9,091	75,000	0,980	8,088
Cikampek	4	4,545	79,545	0,490	8,578
kerawang	7	7,955	87,500	0,858	9,436
Jatibarang	3	3,409	90,909	0,368	9,804
Cirebon	7	7,955	98,864	0,858	10,662
Gombong	1	1,136	100,000	0,123	10,784

Setasiun tujuan (*destination*) sebagian besar ada pada tujuan Stasiun Jogjakarta sebanyak 40 orang dari 88 responden. Jumlah kumulatif penumpang sebanyak 88 orang dari 816 jumlah kursi yang tersedia terdapat pada Jogjakarta. Ini menunjukkan bahwa memang tarif minimum kereta Progo jurusan (relasi) Pasar Senen-Jogjakarta ada pada Stasiun Jogjakarta.

Tabel 5.10B Prosentase Tujuan Penumpang KA. Progo Hasil Survey

Setasiun Tujuan	Penumpang (orang)	Terhadap jlh.kuesioner		Terhadap tempat duduk	
		(%)	Kumulatif (%)	(%)	Kumulatif (%)
Cikampek	2	2,273	2,273	0,245	0,245
Cirebon	3	3,409	5,682	0,368	0,613
Haurgelis	2	2,273	7,955	0,245	0,858
Pegandan baru	1	1,136	9,091	0,123	0,980
Purwokerto	15	17,045	26,136	1,838	2,819
Kebumen	3	3,409	29,545	0,368	3,186
Kroya	3	3,409	32,955	0,368	3,554
Kutoarjo	11	12,500	45,455	1,348	4,902
Jenar	3	3,409	48,864	0,368	5,270
Wates	4	4,545	53,409	0,490	5,760
Sentolo	1	1,136	54,545	0,123	5,882
Lempuyangan	40	45,455	100,000	4,902	10,784

Pendapat responden calon penumpang kereta dapat dilihat pada tabel 5.11 yang diambil dari setasiun-setasiun besar yang dianggap mewakili responden calon penumpang disetasiun-setasiun. Tabel 5. 11 pada *point* pertama dapat diartikan bahwa terdapat responden yang sebenarnya berkeinginan menggunakan kereta api lain dalam menempuh perjalanannya. Ada kemungkinan mereka terpaksa menggunakan kereta ini (Progo), penyusun belum tahu penyebabnya dan memang tidak menjadi target dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Jadi memang terdapat responden penumpang (diatas kereta) yang sebenarnya bukan responden asli, namun prosentasenya sangatlah kecil.

Tabel 5.11 Hasil survey **KA. Progo** Berdasar Responden Calon penumpang

No.	Variabel	Setasiun			J.tempat Duduk (kursi)	Prosentase terhadap jlh. tempat duduk (%)
		P.Senen (orang)	Cirebon (orang)	Purwokerto (orang)		
1	Berkehendak KA. lain menjadi kereta pilihan dalam perjalanan	13	1	0	816	1,716
2	Lama menunggu KA.					
	-kurang dari 10 menit	6	0	0	816	0,735
	-sepuluh s/d 15 menit	9	1	0	816	1,225
	-lima belas s/d 20 menit	8	1	0	816	1,103
	-lebih dari 20 menit	5	1	0	816	0,735
3	Pengeluaran saat Menunggu KA.					
	-kurang dari 5 ribu	15	2	0	816	2,083
	-lima s/d 10 ribu	10	1	0	816	1,348
	-dua puluh s/d 30 ribu	2	0	0	816	0,245
	-lebih dari 30 ribu	1	0	0	816	0,123

5.1.3 Pemodelan Biaya Perjalanan

Biaya perjalanan KA. sebagai salah satu unsur distribusi, dimodelkan dalam bentuk persamaan regresi berganda (lebih dari satu variabel bebas). Penyelesaian pemodelan menggunakan bantuan *software* SPSS versi 10.00, metode yang dipakai adalah metode langkah demi langkah (*stepwise*).

Analisis pemodelan biaya perjalanan KA. terdapat pada Pemodelan Biaya perjalanan seperti terlihat pada Tabel 5.12 sampai 5.14 halaman 38, 39, 40, berikut ini :



5.1.3.1 Pemodelan Biaya Perjalanan KA. Argo Dwipangga

Alternatif pemodelan biaya perjalanan KA. Argo Dwipangga terlihat pada Tabel 5.12 berikut ini :

Tabel 5.12 Model-model terpilih KA. Argo Dwipangga

Langkah	Nilai R ²	Konstanta	Koef. X ₁	Koef. X ₂	Koef. X ₃
1	0,785	178,284	4,75	14,802	2,713
2	0,44	169,313	dihapus dari iterasi	13,764	4,169
3	0,424	156,533	-	13,751	dihapus dari iterasi
Variabel			lama waktu menunggu	Biaya Pengeluaran	lama perjalanan

Berdasar Tabel 5.12 diatas, dengan pertimbangan nilai R² dan tanda yang diharapkan, diperoleh model perjalanan

$$Y = 178,284 + 4,75 X_1 + 14,802 X_2 + 2,713 X_3$$

5.1.3.2 Pemodelan Biaya Perjalanan KA. Fajar Utama Jogjakarta

Alternatif pemodelan biaya perjalanan KA. Fajar Utama terlihat pada Tabel 5.13 berikut :

Tabel 5.13 Model-model terpilih KA. Fajar Utama Jogjakarta.

Langkah	Nilai R ²	Konstanta	Koef. X ₁	Koef. X ₂	Koef. X ₃
1	0,912	62,935	0,606	8,937	-0,547
2	0,911	61,304	0,484	9,033	dihapus dari iterasi
3	0,91	621,168	dihapus dari iterasi	13,751	-
Variabel			lama waktu menunggu	Biaya Pengeluaran	lama perjalanan

Berdasar Tabel 5.13 diatas, dengan pertimbangan nilai R² dan tanda yang diharapkan, diperoleh model perjalanan

$$Y = 61,304 + 0,484 X_1 + 9,033 X_2$$

5.1.3.3 Pemodelan Biaya Perjalanan KA. Progo

Alternatif pemodelan biaya perjalanan KA. Progo terlihat pada Tabel 5.14 berikut :

Tabel 5.14 Model-model terpilih KA. Progo

Langkah	Nilai R ²	Konstanta	Koef. X ₁	Koef. X ₂	Koef. X ₃
1	0,849	226,972	11,886	97,383	-8,173
2	0,844	206,379	11,324	97,445	dihapus dari iterasi
3	0,835	249,852	dihapus dari iterasi	13,751	-
Variabel			lama waktu menunggu	Biaya Pengeluaran	lama perjalanan

Berdasar Tabel 5.14 diatas, dengan pertimbangan nilai R² dan tanda yang diharapkan, diperoleh model perjalanan

$$Y = 206,379 + 11,324 X_1 + 97,445 X_2$$

5.1.4 Analisis Kuesioner Terhadap Rencana Pembangunan Jalur Rel Ganda Parsial

Resume analisis kuesioner di atas menyatakan bahwa variabel yang paling mempengaruhi biaya perjalanan adalah biaya pengeluaran dan lama waktu menunggu kereta untuk **KA. Argo Dwipangga, KA. Fajar Utama Jogjakarta dan KA. Progo**. Kondisi ini memunculkan suatu hipotesis bahwa setiap level kelas kereta dengan karakteristik penumpang (tingkat ekonomi berbeda-beda) memberikan pendapat yang sama tentang mahalny sebuah perjalanan.

Penumpang KA. Argo Dwipangga menempatkan nilai lama menunggu perjalanan sebagai variabel yang paling menentukan dalam sebuah perjalanan. Kecenderungan ini wajar karena mayoritas penumpang kereta **Argo Dwipangga** mempunyai derajat perekonomian menengah keatas. Penumpang kereta Progo juga menempatkan posisi variabel yang sama sebagai variabel yang paling menentukan dalam sebuah perjalanan, tetapi lebih cenderung disebabkan oleh sistem operasionalnya. Sistem operasional pada jalur rel tunggal, ketika terjadi *crossing* maka kereta yang lebih rendah levelnya wajib berhenti guna memberi jalur untuk kereta lainnya.

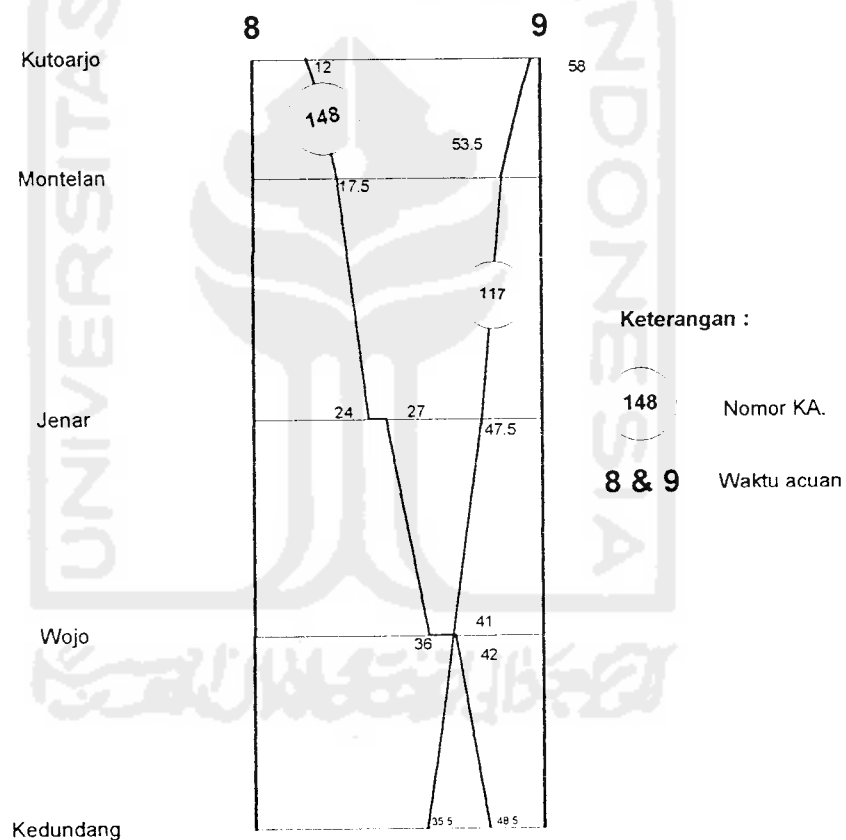
Berdasarkan berbagai kecenderungan karakteristik penumpang diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa responden tidak menghendaki K.A. yang ditumpanginya terlambat baik disetasiun pemberangkatan maupun setasiun tujuan. Penerapan jalur rel ganda parsial sekiranya dapat memberikan solusi permasalahan tersebut.

5.2 Analisis Operasional

5.2.1 Analisis Kapasitas Lintas *Existing*

Analisis kapasitas lintas dipengaruhi oleh beberapa variabel, meliputi jarak seksi yang ditinjau, sistem per-signal-an dan kecepatan operasional KA. Di bawah ini diuraikan langkah analisis kapasitas lintas.

Grafik 5.1 Penggalan Jadwal Perjalanan Kereta DAOP VI.



1. Penentuan kereta model

Grafik Perjalanan Kereta (jadual perjalanan kereta) tidak menampilkan secara jelas kecepatan setiap KA. per seksi, maka perlu kita lakukan perekaman setiap

waktu tempuh KA.yang ada pada jadual perjalanan kereta *existing*, berupa data waktu tempuh (*travel time* = TT) dan waktu tunda (*delay time* =DT) secara sekilas dengan mengambil contoh pergerakan KA.Logawa (nomor kereta 148).

(a) Waktu Tempuh (TT)

Perekaman waktu tempuh diilustrasikan dengan mengambil contoh seksi Kutoarjo – Montelan – Jenar – Wojo - Kedundang untuk kereta Logawa (nomor kereta 148). Grafik 5.1 menampilkan KA. 148 meninggalkan Kutoarjo pada pukul 08:12 WIB (pada Jadual Perjalanan Kereta dinotasikan angka 12) dan tiba di Montelan pukul 08:17,5 (pada jaadual perjalanan dinotasikan angka 17,5). Angka 12 dan 17,5 menunjukkan menit ke-n dari pukul acuan (disini adalah pukul 08:00 WIB). Selisih dari kedua angka ini menghasilkan waktu tempuh (TT) KA. Logawa. untuk seksi Kutoarjo - Montelan.

$$\text{Waktu tempuh KA. Argodwipangga (Kutoarjo-Montelan)} = 17,5 - 12 = 5,5 \text{ menit}$$

(b) Waktu Tunda (DT)

Perekaman waktu tunda diilustrasikan dengan mengambil contoh di setasiun Wojo untuk kereta Logawa (kereta nomor 148). Grafik 5.1 menampilkan KA. 148 tiba di Wojo pada pukul 08:36 WIB (pada jadual perjalanan kereta dinotasikan angka 36) dan berangkat kembali pukul 08:42 WIB (pada jadual perjalanan kereta dinotasikan angka 42). Angka 36 dan 42 berada pada posisi ordinat yang sama, hal ini menunjukkan bahwa KA. Logawa berhenti pada setasiun Wojo. Angka ini menunjuk pada menit ke-n dari pukul acuan (disini adalah pukul 08:00 WIB).

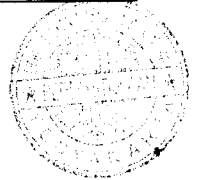
$$\text{Waktu tunda kereta Logawa (disetasiun Wojo)} = 42 - 36 = 6 \text{ menit}$$

Metode penghitungan waktu tempuh dan waktu tunda pada seksi-seksi dan setasiun lainnya analog dengan cara diatas. Resume rekaman waktu tempuh dan waktu tunda secara keseluruhan untuk seluruh KA. bernomor genap yang melintas di DAOP VI dapat dilihat pada Tabel 5.15 sampai Tabel 5.19 halaman 45, 46, 47, 48, 49 berikut:



Tabel 5.15 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Kereta-kereta Kelas Eksekutif (dlm mnt)

Seksi	KA. Eksekutif																		KA. Model	Waktu Acauan									
	72		74		78		82		110		72F		26F		94		80			10		108		92		TT	DT		
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		TT	DT	TT	DT	TT	DT				
Kutoarjo-Montelan	5	5	3,5	0	5,5	0	4	0	5,5	0	4	0	4	0	5,5	0	5,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Montelan-Jenar	7	10	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	KA. Argolawu (12)	6	0
Jenar-Wajo	8	10	6,5	0	6,5	0	6	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	KA. Argolawu (12)	6	0
Wajo-Kedundang	6,5	0	5,5	0	5,5	0	5	0	5,5	0	5,5	0	5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	KA. Argolawu (12)	5	0
Kedundang-Wates	5,5	0	5,5	0	5,5	0	4	0	5,5	0	5,5	0	5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Wates-Sentolo	9	0	9	0	9	0	8,5	0	9	0	9	0	7,5	0	9	0	9	0	7,5	0	9	0	9	0	7,5	0	KA. Argolawu (12)	8,5	0
Sentolo-Revulu	8	0	8	0	8	0	7,5	0	8	0	8	0	6,5	0	8	0	8	0	7,5	0	8	0	8	0	7,5	0	KA. Argolawu (12)	7,5	0
Revulu-Patukan	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	KA. Argolawu (12)	3	0
Patukan-Yk	5,5	4	5,5	5	4,5	5	4	5	4,5	5	4	5	4,5	5	4,5	4	5,5	6	4,5	5	4,5	5	4,5	5	4,5	5	KA. Argolawu (12)	4	5
Yk -1.lempanyangin	3	0	3	0	3	0	2	0	3	0	3	0	4	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	KA. Argolawu (12)	2	0
Lemp -Maguwo	5	0	5	0	3	0	4	0	5	0	4,5	0	4,5	0	5	0	4,5	0	4	0	4	0	4	0	4	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Maguwo-Kalisun	3	0	3	0	5	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	12	0	3	0	3	0	3	0	KA. Argolawu (12)	3	0
Kalisun Brambanan	3,5	0	3,5	0	13	0	3	0	3,5	0	3,5	0	3	0	3	0	3	0	54	0	3	0	3	0	3	0	KA. Argolawu (12)	3	0
Brambanan-Srowot	5,5	0	5,5	0	5,5	0	4	0	5,5	0	4,5	0	5	0	4,5	0	5	0	5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Srowot-Klaten	5,5	0	5,5	0	5,5	0	4	0	6	1	5	0	4,5	0	5	0	7	2	4	0	6,5	1	4	0	6,5	1	KA. Argolawu (12)	4	0
Klaten-Ketandan	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3	0	4	0	2	0	2,5	0	4,5	0	4,5	0	3	0	3	0	3	0	3	0	KA. Argolawu (12)	3	0
Ketandan-Ceper	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4	0	4,5	0	4	0	4	0	4,5	0	4,5	0	4	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Ceper-Delanggu	5	0	5	0	5	0	3	0	5	0	5	0	4,5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	5	0	5	0	KA. Argolawu (12)	3	0
Delanggu-Ciawok	4,5	0	4,5	0	4,5	0	5	0	4,5	0	4	0	4	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	KA. Argolawu (12)	5	0
Ciawok-Purwosari	5	0	5	0	5	0	4	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	4,5	0	5	0	5	0	5	0	KA. Argolawu (12)	4	0
Purwosari-Solo Blp.	5	0	4	4	4	4	3		4	4	3	3	3	4	4,5				3		5	4	5			KA. Argowilis(26F)	3		
Solo Blp.-Solo Jebres	3	0	2,5	0	2,5	0			2,5	0	4	0	3	0	3	0			3		2,5	0	2,5	0	2,5	0	KA. Argowilis(26F)	3	0
Solo Jebres-Palur	4	0	3,5	0	3,5	0			3,5	0	3	0	3	0	3	0			3,5		3,5	0	3,5	0	3,5	0	KA. Argowilis(26F)	3	0
Palur-Kemiri	5	0	4	0	4	0			4	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0			4		4	0	4	0	4	0	KA. Argowilis(26F)	5	0
Kemiri-Masaran	7,5	0	7	0	7	0			7	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0			12		12	0	12	0	7	0	KA. Argowilis(26F)	7	0
Masaran-Sragen	7	0	7	0	7	0			7	0	7	0	6,5	0	6,5	0			7		7	0	7	0	8,5	2	KA. Argowilis(26F)	6,5	0
Misaran-Sragen	5,5	0	4	0	3,5	0			4	0	4	0	4	0	4	0			4		4	0	4	0	6	0	KA. Argowilis(26F)	4	0
Sragen-Kebonromo	5	0	5	0	5	0			5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0			5		5	0	5	0	5	0	KA. Argowilis(26F)	4	0
K.romo-Kedung B.	5	0	5	0	5	0			5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0			5		5	0	5	0	5	0	KA. Argowilis(26F)	4	0
Kedung B.-W.kukun	11	0	11	0	11	0			11	0	9,5	0	9,5	0	9,5	0			11		11	0	11	0	11	0	KA. Argowilis(26F)	9,5	0
Total	159	19	151	9	210	9	90	5	54	0	89	3	135,5	8	111	9	54	0	152	5	107	5	45	7	45	7	KA. Argowilis(26F)	131	5
Kutoarjo-YK.	58	19	55	5	54	5	48	5	54	0	0	0	49	4	57	7	54	0	48	5	0	0	0	0	0	0	KA. Argowilis(26F)	48	5
YK.-Solo Blp.	53	0	52	4	112	4	42	0	0	0	53	5	46	4	54	2	0	0	104	0	57	5	0	0	0	0	KA. Argowilis(26F)	42	0
Solo Blp.-W.kukun	48	0	44	0	41	0	0	0	0	0	44	0	40,5	0	0	0	0	0	0	0	50	0	45	7	45	7	KA. Argowilis(26F)	40,5	0



Tabel 5.16 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Kereta-kereta Kelas Bisnis (dlm mnt)

Seksi	KA.Bisnis												KA		Waktu									
	116		128		752		754		756		118		758		760		114		112		Model			
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		
Kutoarjo-Montelan	4,5	0	4,5	0						45,5	19						4,5	0	4,5	0	KA.Senja Utama YK(116)		4,5	0
Montelan-Jenar	6	0	6	0						6	0						6	0	6	0			6	0
Jenar-Wojo	6,5	0	6,5	0						6,5	0						7,5	5	7,5	3			6,5	0
Wojo-Kedandang	5,5	0	5,5	0						5	0						8	3	6,5	0			5,5	0
Kedandang-Wates	6,5	1	5,5	0						7	2						13,5	1,5	6,5	14			6,5	1
Wates-Sentolo	10	0	9	0						10	0						12	13	10	0			10	0
Sentolo-Rewulu	8	0	8	0						8	0						4	4	3,5	0			8	0
Rewulu-Patukan	3,5	0	3,5	0						3,5	0						4	4	3,5	0			3,5	0
Patukan-Yk	5,5		4,5	11						5,5	12						5	4	5,5	11			5,5	
YK -Lempuyangan	3	0	3	0						3	0						3	4	3	0	KA.Senja Utama Solo(128)		3	0
Lemp.-Maguwo	5	0	6	0						5	0						6,5	0	5	4			5	0
Maguwo-Kalasan	3	0	3	0						3	0						3	0	4	0			3	0
Kalasan Brambanan	3,5	0	3	0						2,5	0						3,5	0	3,5	0			3,5	0
Brambanan-Strowot	5,5	0	5	0						5,5	0						5,5	0	5	0			5,5	0
Strowot-Klaten	7	2	6	1						7	2						6	0	6	0			7	2
Klaten-Ketandan	4,5	0	4,5	0						4,5	0						3	0	3,5	0			4,5	0
Ketandan-Ceper	4,5	0	4	0						4,5	0						2,5	0	4,5	0			4,5	0
Ceper-Delanggu	5	0	4	0						5	0						5	0	5	0			5	0
Delanggu-Gawok	4,5	0	3,5	0						4,5	0						4,5	0	4,5	0			4,5	0
Gawok-Purwosari	5	0	6	2						5	0						5,5	1	5	0			5	0
Purwosari-Solo Blp.	4,5		4	3						4,5							5	4	5	4			4,5	
Slo Blp.-Slo Jebres			4							4							2,5	0	2,5	0	KA.Jayabaya(114)		2,5	0
Solo Jebres-Paltur																	3,5	0	3,5	0			3,5	0
Paltur-Kemiri																	4	0	4	0			4	0
Kemiri-Masaran																	7	0	7	0			7	0
Masaran-Sragen																	7	0	7	0			7	0
Sragen-Keboonomo																	4	0	4	0			4	0
K.romo-Kedung B.																	5	0	5	0			5	0
Kedung B.-Wukukun																	11		11				11	
Total	56	1	108	13	56	8	56	9	56	10	152	35	55	5	53	5	167	38,5	154	33	Total	155	3	
Kutoarjo-YK.	56	1	53	11	0	0	0	0	0	0	97	33	0	0	0	0	68,5	30,5	58	28		56	1	
YK.-Solo Blp.	0	0	55	2	52	8	52	9	52	10	55	2	55	5	53	5	54	8	52	5		57	2	
Solo Blp.-Watikukun	0	0	0	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	44	0	44	0		44	0	

Tabel 5.17 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Kereta-kereta Kelas Ekonomi (dlm mnt)

Seksi	KA. Ekonomi																		KA. Model		Waktu					
	144		142		162		156		164		172		148		234		238		152		160		Model		Acuan	
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT
Kutoarjo-Montelan			5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0					5,5	0	5	0			5,5	0
Montelan-Jenar			6	0	6	0	6	0	6	0	6,5	3	6,5	3					6,5	3	6	0			6	0
Jenar-Wojo			6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0					6,5	0	6,5	0			6,5	0
Wojo-Kedundang			5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	6,5	0	6,5	0					5,5	0	5,5	0			5,5	0
Kedundang-Wates			6,5	19	5,5	0	6,5	2	6,5	1	6,5	1	6,5	1					7	8	6	6			5,5	0
Wates-Sentolo			10	0	9	0	10	0	10	0	10	0	10	0					11	0	10	0			9	0
Sentolo-Rewulu			8	0	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0					12	0	8	0			8	0
Rewulu-Patukan			3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	4	3	4	3					3,5	0	3,5	0			3,5	0
Patukan-Yk			4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	5,5	0	5,5	0					4,5	0	4,5	0			4,5	0
Yk.-Lempuyangan			3	5	3	5	3	10	3	5	3	5	8						3		3	11			3	5
Lemp.-Maguwo			6	0	6	0	6	0	6	0	5,5	0	6	0					7	4	6	0			6	0
Maguwo-Kalasan			4	0	3	0	3	0	3	0	3,5	0	3	0					4	0	3	0			4	0
Kalasan Brambanan			2,5	0	5	1	5	4	3	4	3	4	3,5	0					4	15	5	6			2,5	0
Brambanan-Srowot			4,5	0	7	1	6,5	0	6	1	6,5	0	6	1					5	0	6	0			4,5	0
Srowot-Klaten			6	2	8	22	7,5	2	7	2	7	1	7	1					6		7	1			6	2
Klaten-Ketandan			5,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0							5	0			5,5	0
Ketandan-Ceper			5,5	0	5,5	2	5,5	10	5,5	1	5,5	0	5,5	0							4	12			5,5	0
Ceper-Delanggu			4	0	7	2	6	0	7	2	7	2	5	0							6	0			4	0
Delanggu-Gawok			4,5	0	7	10	4,5	0	5,5	0	5,5	0	4,5	0							4,5	0			4,5	0
Gawok-Purwosari			5,5	2	7	7	5,5	2	5,5	2	5,5	2	5,5	2							6,5	2			5,5	2
Purwosari-Slo Blp.			4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4	0							4,5	0			4,5	0
Slo Blp.-Slo. Jebres			2,5	5	2,5	5	2,5	5	3,5	5	4	7	3	12							2,5	27			2,5	5
Solo Jebres-Palur	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0							4,5	0			4,5	0
Palur-Kemiri	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4,5	7							4	0			4	0
Kemiri-Masaran	7	0	7	0	9	0	7	0	7,5	19	8,5	6	8	0							7	0			7	0
Masaran-Sragen	7,5	2	7	0	5,5	1	7,5	2	9	2	9	2	7	0							7,5	2			7,5	2
Sragen-Kebonromo	5	0	4	0	5	0	5	0	5	0	5	0	4	0							5	0			5	0
K.romo-Kedung B.	5	0	4,5	0	6	43	6	2	6	1	5	0	6								5	0			5	0
Kedung B.-W. kukuun	12	2	31,5	2	12	13	13	6	13	18	11										11	0			13	
Total	45	4	103	2	160	90	124	50	167	45	110	57	169	39	37	19	26	19	65	11	162	67	Total	159	18	
Kutoarjo-YK.	0	0	0	0	56	19	54	0	56	2	0	0	61,5	13	0	0	0	0	62	11	55	6	54	0		
YK.-Solo Blp.	0	0	0	0	55,5	9	67,5	50	61,5	28	57,5	12	56,5	11	0	0	26	19	3	0	60,5	32	64,5	9		
Solo Blp.-W. kukuun	4,5	4	103	2	48,5	62	2,5	0	49,5	15	52,5	45	51	15	37	19	0	0	0	0	46,5	29	58,5	9		

Tabel 5.18 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Kereta-kereta Barang (dlm mnt)

Seksi	K.A. Barang																		K.A. Model		Waktu Acuan						
	1402		2394F		2356		1406		3402		2350F		2352		3362		1018F		1404		3404		2354		TT	DT	
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT			
Kutoarjo-Montelan	8	0	10	7	8	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	8	0	14	0	14	0	8	0	KA.2352	8	0
Montelan-Jenar	9	0	10	9	10	18	9	0	12	0	9	0	10	0	9	0	10	0	10	17	10	17	9	0		9	0
Jenar-Wojo	10	0	11	0	8	0	10	0	13	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	8	0	11	0		10	0
Wojo-Kedundang	9	55	9	6	8	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	8	0	8	0		8	0
Kedundang-Wates	10	11	10	57	8	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	10	0	8	0	8	0	8	0		8	0
Wates-Sentolo	13	5	13	0	11	0	12	0	15	0	13	17	13	17	12	0	13	17	13	14	13	14	12	0		12	0
Sentolo-Rewulu	12	0	10,5	0	11	0	11	0	15	5	12	0	15	5	12	0	15	5	12	0	12	0	11	0		11	0
Rewulu-Patukan	6,5	0	6	11	5,5	0	5,5	0	9	8	5,5	0	9	8	5,5	0	9	8	5	0	6,5	0	5	0		5,5	0
Patukan-Yk	5	0	6	0	5	0	5	0	5	0	7,5	0	7,5	0	5	0	7,5	0	6	5	2,5	0	6	5		5	0
Yk-Lempuyangan	3,5	8	4	10	3	29	2	0	2	0	2,5	21	3,5	7	3,5	7	3,5	4	5	8	5	4	5	8		2	0
Lemp.-Maguwo	8,5	0	8,5	0	8,5	0	8	0	7,5	0	2	0	7,5	0	10	0	9	8	9	6	9	12	10	6		7,5	0
Maguwo-Kalasan	10,5	7	5	0	6,5	10	5	0	5	0	4,5	0	5	0	6	0	7	14	6	0	6	0	5	24		5	0
Kalasan Brumban	6,5	0	5,5	0	8	11	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	8	27	6,5	0	6	14	6	14	6,5	0		5,5	0
Brumban-Srowot	7	0	7	0	8	0	8	0	7,5	33	7	0	7	0	9,5	0	7	0	8	0	8	0	7	0		7	0
Srowot-Klaten	8	0	8,5	0	9	8	9	0	9	0	8	15	10	0	10	0	8	0	8	0	8	0	8	0		9	0
Klaten-Kelanda	4,5	0	4	0	5,5	0	4	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	6,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0		5,5	0
Kelanda-Ceper	6,5	0	6,5	0	7,5	0	7	0	6,5	0	7	0	7	0	8	0	7	16	6,5	0	6,5	0	6,5	0		6,5	0
Ceper-Delanggu	7,5	0	7,5	0	7,5	0	7,5	0	7,5	0	7,5	4	9,5	0	9,5	0	8,5	0	7,5	0	7,5	0	7,5	0		7,5	0
Delanggu-Giwok	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	10	10	8,5	0	8,5	0	6,5	13	6,5	0	6,5	0	7	27		6,5	0
Giwok-Purvosari	8	0	9	5	8	0	8	0	8	0	9	0	10	0	10	0	10	14	8	0	8	0	9	0		8	0
Purvosari-Solo Blp.	4,5	10	5	4	4	47	2	3,5	3,5	0	11	0	3,5	0	5	9	4	21	4	0	8	0	9	0		3,5	0
Solo Blp.-Solo Jebres	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	KA.3402	3,5	0
Solo Jebres-Paluh	5	0	6,5	5	6,5	5	8	7	8	7	6,5	0	6,5	0	5,5	10	5,5	5	5	5	5,5	5	5,5	5		5,5	5
Paluh-Kemiri	5,5	0	8	7	8	7	11	0	11,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0		6,5	0
Kemiri-Masaran	11	0	12	0	12	0	11	0	10	0	11	0	10	0	11	0	10	0	10	0	10	0	10	0		10	0
Masaran-Sragen	11	0	12	0	12	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0		10	1
Sragen-Kebooromo	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0		6	0
K.romo-Kedung B.	9	23	9	23	9	23	7,5	0	1,5	0	7,5	0	1,5	0	7,5	0	1,5	0	21	0	88	30	167	101	KA.1404	1,5	0
Kedung B.-Walikukun	16	0	16	0	16	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	21	0	30	0	80	65		21	0
Total	160	48	160	97	207	196	83	33	85	0	163	68	80	0	190	47	228	108	150	37,5	88	30	167	101	Total	214	6
Kutoarjo-Yk.	11,5	0	83	82	84	79	11,5	0	11,5	0	77,5	18	76,5	0	102	13	78,5	17	13,5	5	9	0	87	36		76,5	0
Yk.-Solo Blp.	81,5	25	77	15	81	105	71,5	33	73,5	0	85,5	50	3,5	0	88,5	34	83,5	81	72	26,5	79	30	80	65		73,5	0
Solo Blp.-Walikukun	67	23	0	0	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	10	64	6	0	0	0	0		64	6

Tabel 5.19 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Kereta-kereta Dinas (dlm mnt)

Seksi	KA.Dinas														KA. Model	Waktu Acuan				
	6610		6606		6602F		7604		6612		6608		6604			7602		6614		
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		TT	DT	TT	DT	
Kutoarjo-Montelan																				
Montelan-Jenar																				
Jenar-Wojo																				
Wojo-Kedundang																				
Kedundang-Wates																				
Wates-Sentolo																				
Sentolo-Rewulu																				
Rewulu-Patukan																				
Patukan-Yk																				
Yk.-Lempuyangan																				
Lemp.-Maguwo																				
Maguwo-Kalasan																				
Kalasan Brambanan																				
Brambanan-Srowot																				
Srowot-Klaten																				
Klaten-Ketandan																				
Ketandan-Ceper																				
Ceper-Jelanggu																				
Jelanggu-Giwok																				
Giawok-Purvosari																				
Purvosari-Solo Blp.																				
Solo Blp.-Slo. Jebres																				
Solo Jebres-Paltur																				
Paltur-Kemiri																				
Kemiri-Masaran																				
Masaran-Sragen																				
Sragen-Keboromomo																				
K.romo-Kedung B.																				
Kedung B.-W.kukun																				
Total	4	0	4	0	17	0	5	0	4	0	5	0	4	0	4	0	10	0	21	0
Kutoarjo-YK.	0	0	0	0	14,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,5	0
YK.-Solo Blp.	4	0	4	0	2,5	0	5	0	4	0	5	0	4	0	4	0	10	0	2,5	0
Solo Blp.-W.kukun	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	4	0

Tabel 5.15 sampai dengan Tabel 5.19 mengenai waktu tempuh dan waktu tunda diatas dapat menunjukkan perbedaan waktu tempuh KA, meskipun kereta berada pada level kelas yang sama. Kondisi ini menuntut kita untuk membuat segmen untuk koridor-koridor tertentu. Maksud pembagian Daerah Operasi menjadi segmen-segmen adalah untuk mengilustrasikan kecepatan-kecepatan KA. lebih terperinci, sehingga kecepatan kereta model lebih mendekati realita.

Konsep pembagian segmen adalah jumlah KA. dan waktu tempuh KA. yang melintas pada suatu koridor tertentu. Total waktu perjalanan tercepat dari sebuah kereta dalam suatu segmen tersebut kemudian dijadikan kereta model. **Kereta model** adalah kereta yang dapat mewakili suatu level kelas KA. tertentu pada segmen (koridor) tertentu.

Proses pembagian segmen dan penentuan kereta model ini diambil contoh pola pergerakan KA. Eksekutif seperti terlihat pada Tabel 5.15. Pada tabel tersebut terlihat bahwa lintasan di DAOP VI dibagi menjadi tiga segmen yaitu segmen pertama : Kutoarjo – Jogjakarta, segmen kedua : Jogjakarta – Solo Balapan, segmen ketiga : Solobalapan – Walikukun. Pada segmen pertama terdapat sembilan buah KA Eksekutif yaitu KA.72, KA.74,78, 12, 82, 26F, 94, 80, dan KA.10. terlihat bahwa waktu perjalanan KA. tercepat adalah 53 menit (waktu perjalanan **KA. Argolawu**). Kereta inilah kereta model untuk segmen Kutoarjo – Jogjakarta. Pada segmen kedua terdapat sepuluh buah KA Eksekutif yaitu KA.72, KA.74,78, 12, 110, 72F, 26F, 94,10 dan KA.108. terlihat bahwa waktu perjalanan KA. tercepat adalah 42 menit (waktu perjalanan **KA. Argolawu**). Kereta inilah kereta model untuk segmen Jogjakarta- Solo Balapan. Pada segmen ketiga terdapat delapan buah KA Eksekutif

yaitu KA.72, KA.74, 78, 110, 72F, 26F,108, dan KA.92. terlihat bahwa waktu perjalanan KA. tercepat adalah 40,5 menit (waktu perjalanan **KA. Argowilis**). Kereta inilah kereta model untuk segmen Solo Balapan - Walikukun.

Metode ini diterapkan untuk pada level kelas kereta lainnya. Resume proses pemilihan kereta model setiap level kelas KA. di DAOP VI ditampilkan pada Tabel 5.15 sampai Tabel 5.19 pada kolom Kereta Model.

2. Penentuan Waktu tempuh rerata

Waktu tempuh rerata diperoleh dengan menabelkan waktu tempuh kereta model. Proses selanjutnya adalah pengalihan waktu tempuh masing-masing kereta model (kolom waktu tempuh perjalanan KA.) terhadap jumlah KA. untuk setiap level kelas kereta model (kelompok kolom jumlah KA.).

Tabel 5.20 Frekuensi KA.perseksi di Daerah Oerasi VI

Seksi	Frekuensi KA. DAOP VI (KA./hari)					
	Eks.	Bis.	Eko.	Bar.	Din.	Total
Kutoarjo-Montelan	9	5	6	7	0	27
Montelan-Jenar	9	5	6	7	0	27
Jenar-Wojo	9	5	6	7	0	27
Wojo-Kedundang	9	5	6	7	0	27
Kedundang-Wates	9	5	6	7	0	27
Wates-Sentolo	9	5	6	7	0	27
Sentolo-Rewulu	9	5	6	7	0	27
Rewulu-Patukan	9	5	6	12	1	33
Patukan-Jogjakarta	9	5	6	12	1	33
Jogjakarta.-	10	9	6	12	3	40
Lempuyangan	10	9	7	11	0	37
Lemp.-Maguwo	10	9	7	11	0	37
Maguwo-Kalasan	10	9	7	11	0	37
Kalasan Brambanan	10	9	7	11	0	37
Brambanan-Srowot	10	9	7	11	0	37
Srowot-Klaten	10	9	7	11	0	37
Klaten-Ketandan	10	9	6	11	0	36
Ketandan-Ceper	10	9	6	11	0	36
Ceper-Delanggu	10	9	6	11	0	36
Delanggu-Gawok	10	9	6	11	0	36
Gawok-Purwosari	10	9	6	11	0	36
Purwosari-Solo Blp.	10	9	6	10	5	40
Slo.Blp.-Slo.Jebres	7	5	7	4	1	24
Solo Jebres-Palur	8	2	7	4	0	21
Palur-Kemiri	8	2	7	4	0	21
Kemiri-Masaran	8	2	7	4	0	21
Masaran-Sragen	8	2	7	4	0	21
Sragen-Kebonromo	8	2	7	3	0	20
K.romo-Kedung B.	8	2	7	3	0	20
Kedung B.-W.kukun	8	2	6	3	0	19

Kelompok kolom jumlah KA. merupakan rekaman frekuensi KA. di DAOP VI yang ditampilkan pada tabel 5.20 diatas. Hasil perkalian kelompok waktu tempuh dengan kelompok kolom jumlah KA. kemudian dibagi dengan jumlah total dari masing-masing kereta pada seksi yang dimaksud. Contoh perhitungan untuk mendapatkan waktu tempuh rerata Seksi Kutoarjo – Montelan, untuk lebih lengkap lihat pada Tabel 5.22 baris ke-3.

$$t_r = \frac{\sum(t_i \cdot n_i)}{\sum n_i} \dots \dots \dots (5.1)$$

$$t_{\text{rerata}} = \frac{(4 \times 9) + (4.5 \times 5) + (5.5 \times 6) + (8 \times 7) + (0 \times 0)}{(9 + 5 + 6 + 7 + 0)}$$

$$= 5,463 \text{ menit}$$

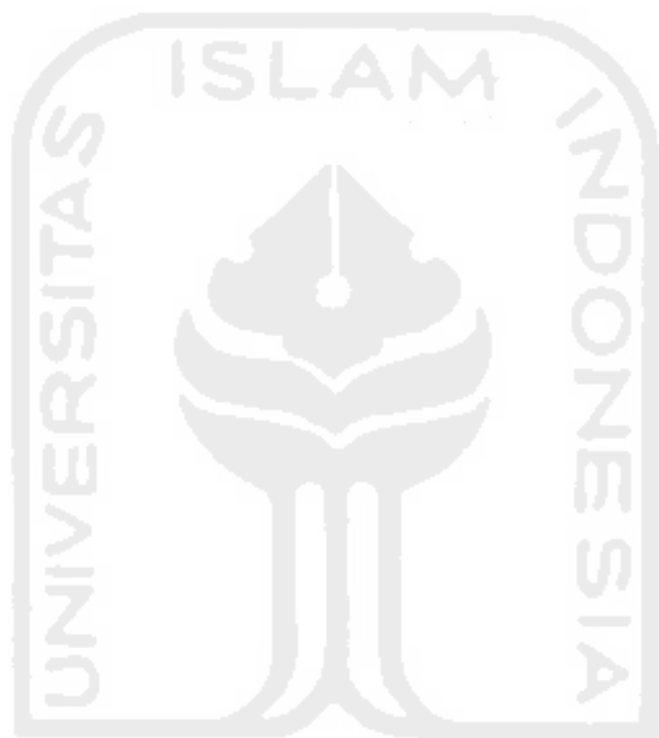
3. Menentukan Kecepatan Rerata

Kecepatan rerata didapat dari pembagian jarak antar seksi terhadap waktu tempuh rata-rata KA. per seksi. Contoh hitungan untuk mencari kecepatan rerata menggunakan rumus 3.9, Seksi Kutoarjo – Montelan, mengacu pada Tabel 5.22 dapat disimak sebagai berikut :

$$V_{\text{rerata}} = \frac{5.834}{5.463} \text{ km/jam}$$

4. Menghitung Kapasitas lintas per seksi

Kapasitas lintas dihitung dengan menggunakan formula kapasitas lintas untuk jalur rel tunggal (kecuali Seksi Srowot - Klaten dan Seksi Klaten – Ketandan) versi PT.KAI . Variabel yang berpengaruh terhadap kapasitas lintas tiap seksi



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

meliputi : jarak antar seksi,kecepatan rerata dan waktu pelayanan *signal*. Waktu pelayanan sinyal terlihat pada Tabel 5.21 berikut :

Tabel 5.21 Sistem Per-signal-an dan Waktu Pelayanan di DAOP VI

Seksi	Sistem per-signal-an	Waktu pelayanan (menit)
Kutoarjo-Montelan	Signal elektrik	2,5
Montelan-Jenar	Signal elektrik	2,5
Jenar-Wojo	Signal elektrik	2,5
Wojo-Kedundang	Signal elektrik	2,5
Kedundang-Wates	Signal elektrik	2,5
Wates-Sentolo	Signal elektrik	2,5
Sentolo-Rewulu	Signal elektrik	2,5
Rewulu-Patukan	Signal elektrik	2,5
Patukan-Jogjakarta	Signal elektrik	2,5
Jogjakarta.-Lempuyangan	Signal elektrik	2,5
Lemp.-Maguwo	Signal elektrik	2,5
Maguwo-Kalasan	Signal elektrik	2,5
Kalasan Brambanan	Signal elektrik	2,5
Brambanan-Srowot	Signal elektrik	2,5
Srowot-Klaten	Signal elektrik	2,5
Klaten-Ketandan	Signal elektrik	2,5
Ketandan-Ceper	Signal elektrik	2,5
Ceper-Delanggu	Signal elektrik	2,5
Delanggu-Gawok	Signal elektrik	2,5
Gawok-Purwosari	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Purwosari-Solo Blp	Signal elektrik	2,5
Slo.Blp.-Slo.Jebres	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Solo Jebres-Palur	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Palur-Kemiri	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Kemiri-Masaran	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Masaran-Sragen	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Sragen-Kebonromo	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
K.romo-Kedung B.	Signal Mekanik dengan Blok	5,5
Kedung B.-W.kukun	Signal Mekanik dengan Blok	5,5

Sumber PT.KAI

Contoh hitungan untuk mendapatkan kapasitas lintas Seksi Kutoarjo – Montelan, terlihat pada Tabel 5.22 baris pertama.

$$C = \frac{864.E}{(60.(D/V))+t} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$C = \frac{864 \times (2/3)}{(60 \times (5.834 / 64.075)) + 2.5} = 72 \text{ KA/ hari}$$

Tabel 5.22 Waktu Tempuh Rerata, Kec.Rerata dan Kapasitas Lintas Jalur Berdasar Jadwal PERKA Existing
(dalam menit)

Seksi	Waktu tempuh Perj.KA						Jumlah Kereta						W.Tempuh Rerata(rmt)	Jarak antar Seksi(km)	V.rerata (km/jam)	W.Pelayanan Sinyal(rmt)	Kapasitas Rel (KA/hari)
	Eks.	Bis.	Ek.	Bar.	Din.	Eks.	Bis.	Ek.	Bar.	Din.	Rerata(rmt)						
Kutoarjo-Montelan	4	4,5	5,5	8	0	9	5	6	7	0	5,462962963	5,834	64,075119	2,5	72		
Montelan-Jenar	6	6	6	9	0	9	5	6	7	0	6,777777778	7,764	68,730492	2,5	62		
Jenar-Wojo	6	6,5	6,5	10	0	9	5	6	7	0	7,240740741	8,393	69,548133	2,5	59		
Wojo-Kedundang	5	5,5	5,5	8	0	9	5	6	7	0	5,981481481	6,783	68,04	2,5	68		
Kedundang-Wates	4	7,5	5,5	8	0	9	5	6	7	0	6,018518519	6,869	68,478646	2,5	68		
Wates-Sentolo	8,5	10	9	12	0	9	5	6	7	0	9,796296296	10,145	62,135728	2,5	47		
Sentolo-Rewulu	7,5	8	8	11	0	9	5	6	7	0	8,611111111	9,041	62,995355	2,5	52		
Rewulu-Patukan	3	3,5	3,5	5,5	8	9	5	6	12	1	4,227272727	4,579	64,992258	2,5	86		
Patukan-Yk	9	5,5	4,5	5	6,5	8	9	5	6	12	1	6,121212121	4,431	43,432574	2,5	67	
Yk-Lempuyangan	2	3	8	2	2,5	10	9	6	12	3	3,1625	1,277	24,227668	2,5	102		
Lemp-Maguwu	4	5	6	7,5	0	10	9	7	11	0	5,662162162	6,14	65,063484	5,5	52		
Maguwu-Kulasan	3	3	4	5	0	10	9	7	11	0	3,783783784	4,046	64,158	5,5	62		
Kulasan-Brambanan	3	3,5	2,5	5,5	0	10	9	7	11	0	3,77027027	4,158	66,170323	5,5	62		
Brambanan-Strowot	4	5,5	4,5	7	0	10	9	7	11	0	5,351351351	5,85	65,590909	5,5	53		
Strowot-Klaten(*)	4	9	8	9	0	10	9	7	11	0	7,459459459	6,378	51,301304	5,5	133		
Klaten-Ketandian(*)	3	4,5	5,5	5,5	0	10	9	6	11	0	4,555555556	3,801	50,061951	5,5	172		
Ketandian-Ceper	4	4,5	5,5	6,5	0	10	9	6	11	0	5,138888889	5,481	63,994378	5,5	54		
Ceper-Delanggu	3	5	4	7,5	0	10	9	6	11	0	5,041666667	6,268	74,59438	5,5	55		
Delanggu-Giwok	5	4,5	4,5	6,5	0	10	9	6	11	0	5,25	5,543	63,348571	5,5	54		
Giwok-Purwosari	4	5	7,5	8	0	10	9	6	11	0	6,055555556	6,639	65,780917	5,5	50		
Purwosari-SoloBlp.	3	4,5	4,5	3,5	0	10	9	6	10	5	3,3125	2,936	53,180377	2,5	99		
SoloBlp-Solo Jeb.	3	2,5	7,5	3,5	4	7	5	7	4	1	4,333333333	2,088	28,910769	5,5	59		
SoloJebres-Palur	3	3,5	4,5	10,5	0	8	2	7	4	0	4,976190476	4,15	50,038278	5,5	55		
Palur-Kemiri	3,5	4	4	6,5	0	8	2	7	4	0	4,285714286	4,814	67,396	5,5	59		
Kemiri-Masaran	6,5	7	7	10	0	8	2	7	4	0	7,380952381	8,93	72,592258	5,5	45		
Masaran-Sragen	6,5	7	9,5	11	0	8	2	7	4	0	8,404761905	8,979	64,099377	5,5	41		
Sragen-K.romo	4	4	5	6	0	8	2	7	3	0	4,65	5,209	67,212903	5,5	57		
K.romo-Kedung B.	4,5	5	8	1,5	0	8	2	7	3	0	5,325	6,06	68,28169	5,5	53		
Kedung B.-Wukun	9,5	11	13	21	0	8	2	6	3	0	12,57894737	12,295	58,645607	5,5	32		
Jumlah	135,5	158	177	220	21	264	172	186	234	11	170,7159672	174,881	1757,0775	126,5			

Ket (*) = Double Track

Proses penghitungan kapasitas lintas untuk seksi-seksi lainnya analog dengan proses perhitungan kapasitas lintas diatas. Resume perhitungan kapasitas lintas ini terlihat pada Tabel 5.22 kolom terakhir.

5.2.2 Analisis Kapasitas Lintas Berkait dengan Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial (*Partly Double Track*)

Penerapan jalur rel ganda parsial, berpengaruh positif terhadap waktu tempuh perjalanan kereta sebagai variabel penting dalam kapasitas lintas per seksinya.

Tabel 5.23 Komparasi kapasitas Lintas Jalur Rel *Existing* dengan Frekuensi KA DAOP VI

Seksi	Kapasitas Lintas	Frekuensi	Resume
	Jalur rel Existing	(KA/hari)	
Kutoarjo-Montelan	72	54	aman
Montelan-Jenar	62	54	aman
Jenar-Wojo	59	54	aman
Wojo-Kedundang	68	54	aman
Kedundang-Wates	68	54	aman
Wates-Sentolo	47	54	kritis
Sentolo-Rewulu	52	54	kritis
Rewulu-Patukan	86	66	aman
Patukan-Jogjakarta	67	66	aman
Jogjakarta.-Lempuyangan	102	80	aman
Lemp.-Maguwo	52	74	kritis
Maguwo-Kalasan	62	74	kritis
Kalasan Brambanan	62	74	kritis
Brambanan-Srowot	53	74	kritis
Srowot-Klaten	133	74	aman
Klaten-Ketandan	172	72	aman
Ketandan-Ceper	54	72	kritis
Ceper-Delanggu	55	72	kritis
Delanggu-Gawok	54	72	kritis
Gawok-Purwosari	50	72	kritis
Purwosari-Solo Blp.	99	80	aman
Slo.Blp.-Slo.Jebres	59	48	aman
Solo Jebres-Palur	55	44	aman
Palur-Kemiri	59	43	aman
Kemiri-Masaran	45	43	aman
Masaran-Sragen	41	43	kritis
Sragen-Kebonromo	57	42	aman
K.romo-Kedung B.	53	42	aman
Kedung B.-W.kukun	32	40	kritis

Suatu seksi dianggap kritis apabila kapasitas lintas seksi lebih kecil dari frekuensi kereta yang beroperasi pada seksi tersebut. Komparasi nilai-nilai yang menyatakan kapasitas lintas per seksi jalur rel *existing* terlihat pada Tabel 5.23 diatas.

Tabel 5.23 menunjukkan nilai kapasitas lintas seksi-seksi sepanjang DAOP VI. Kelompok kolom terakhir (resume) yang *ter-black list* menunjukkan bahwa kapasitas pada seksi-seksi itu dibawah frekuensi KA, sehingga menyebabkan terjadinya permasalahan yang berkait dengan sistem operasional KA. misal sering terjadinya *crossing*. *Crossing* dapat dihindari dengan penerapan jalur ganda, karena masing-masing kereta tidak lagi harus menunggu kereta dari arah yang berlawanan. Fenomena diatas merupakan konsep dasar yang melatarbelakangi penentuan lokasi jalur rel ganda parsial di DAOP VI. Maka dalam redesign Jadwal perjalanan kereta kita akan menerapkan jalur rel ganda pada koridor Wates-Purwosari dan koridor Masaran-Walikukun.

5.2.3 Analisis Jadwal perjalanan kereta *Existing*

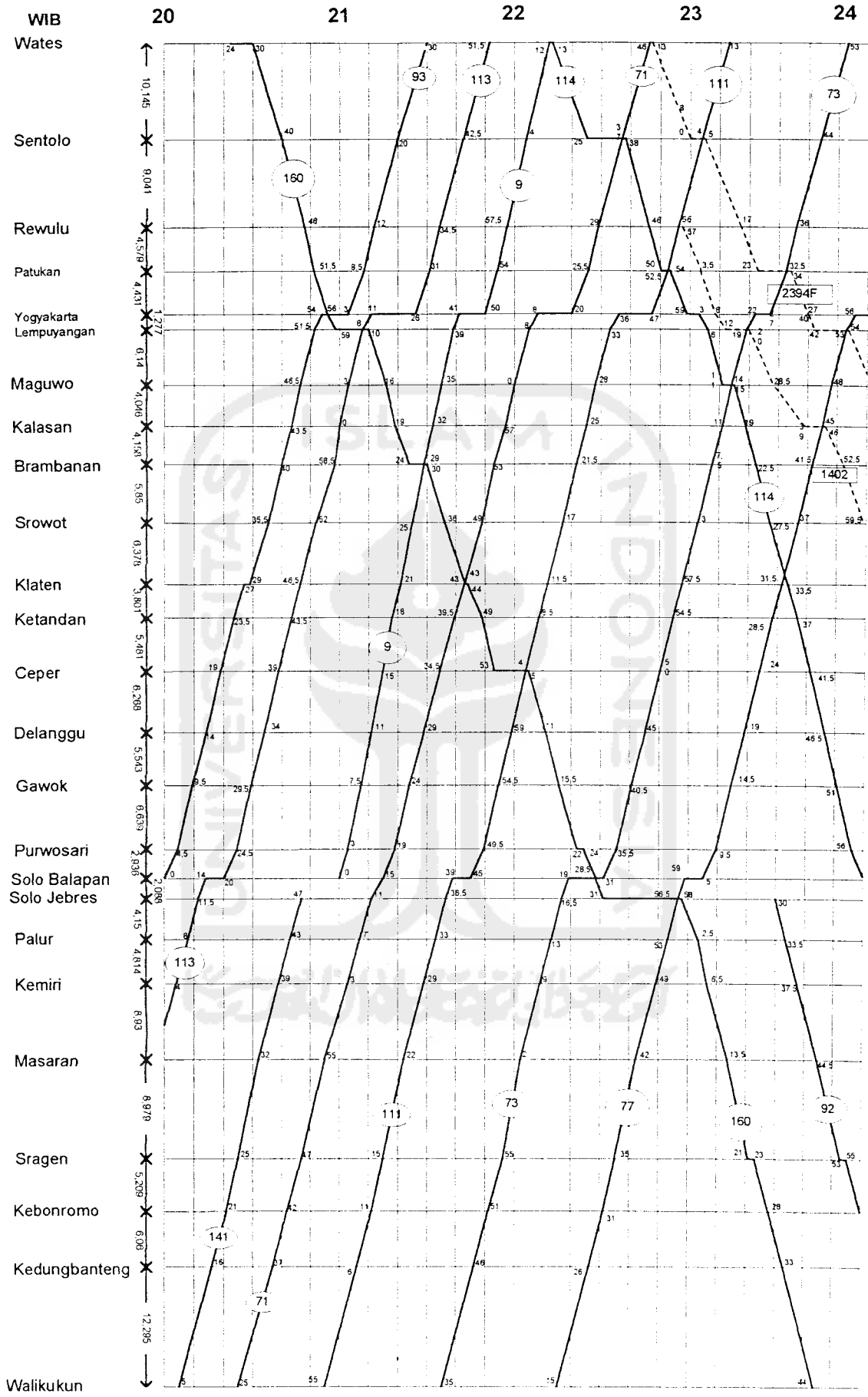
Grafik Perjalanan Kereta Api DAOP VI *existing* menyajikan data jarak antar seksi, waktu tempuh, dan waktu tunda bermacam kereta yang melintas di Daerah Operasi VI. Analisis jadwal perjalanan kereta *existing* mencakup analisis waktu tempuh (TT), waktu tunda (DT) dan waktu perjalanan KA.

Analisis jadwal perjalanan kereta *existing* mengenai waktu tempuh, waktu tunda dan waktu perjalanan digambarkan sekilas dengan mengambil sampel pola pergerakan KA. Nomor 164 di seksi - seksi Wates – Purwosari (koridor II') dan

seksi– seksi Masaran – Walikukun (koridor IV’) pada pukul 20 : 00 sampai 24 : 00
WIB.

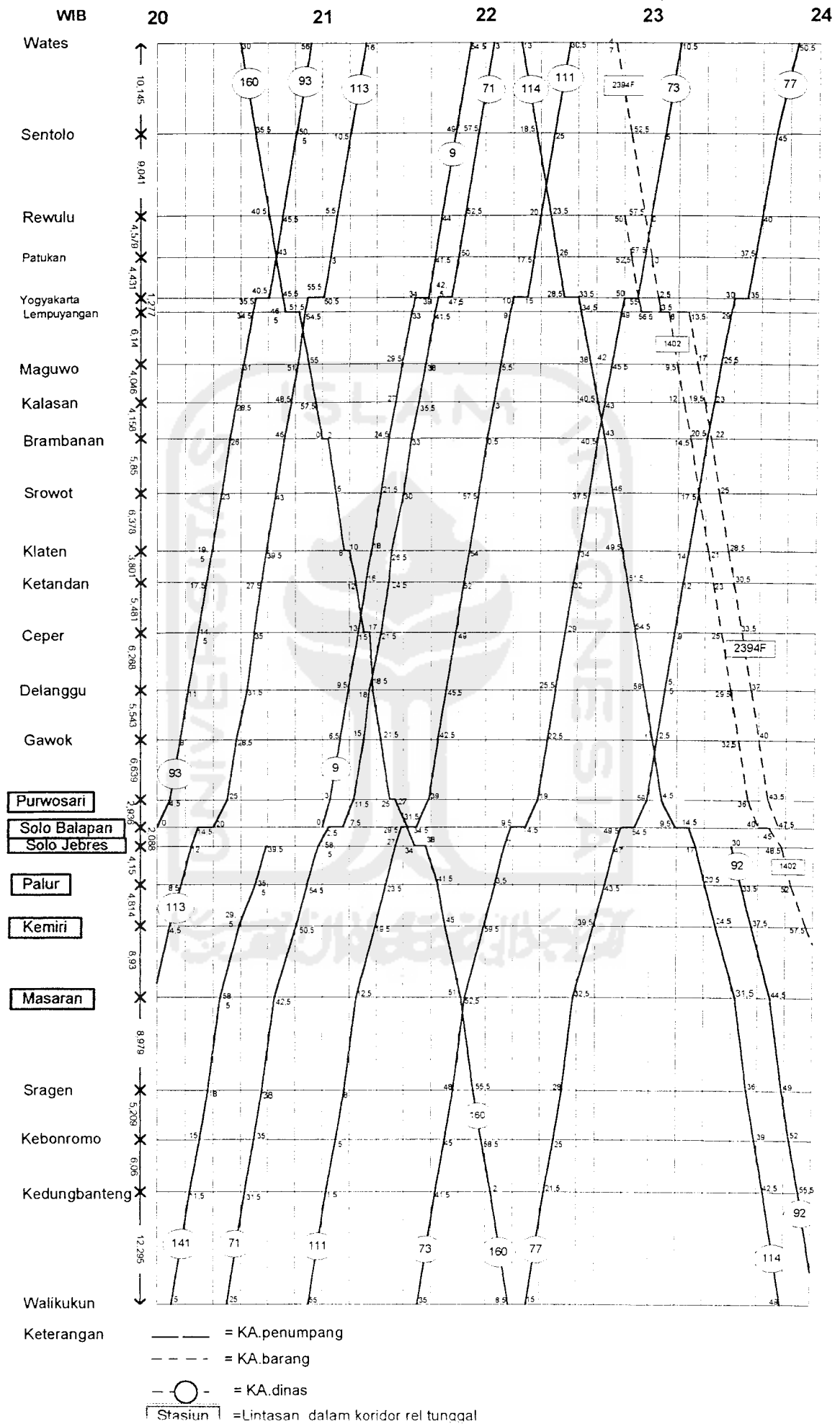


Grafik 5.2 A Penggalan Jadwal PERKA DAOP VI Existing



Keterangan
 — = KA.penumpang
 - - - = KA.barang
 - ○ - = KA.dinas

Grafik 5.2 B Penggalan Jadwal PERKA DAOP VI dengan Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial



Metode dan langkah analisis waktu tempuh (TT), waktu tunda (DT) dan waktu perjalanan KA. Gayabaru (KA. nomor 160) adalah sebagai berikut :

a. Waktu Tempuh (TT)

Langkah awal analisis waktu tempuh adalah perekaman waktu tempuh. Metode perekaman waktu tempuh digambarkan dengan mengambil contoh seksi Wates – Sentolo. Pada Grafik 5.2A (bagian *existing*) terlihat KA. Gayabaru (KA. nomor 160) meninggalkan Setasiun Wates pada pukul 20:30 WIB (pada jadual perjalanan kereta *existing* dinotasikan dengan angka 30) dan tiba di Setasiun Sentolo pukul 20:40 (pada jadual perjalanan kereta *existing* dinotasikan dengan angka 40). Angka 30 dan 40 menunjukkan menit ke-n dari pukul 20:00 WIB. Selisih kedua angka diatas merupakan waktu tempuh KA. Gayabaru (KA. nomor 160) dapat menempuh seksi Wates – Sentolo.

Contoh perhitungan waktu tempuh KA. Gayabaru (KA. nomor 160) untuk menempuh seksi Wates – Sentolo adalah sebagai berikut :

$$\text{Waktu tempuh KA. Gayabaru}_{(\text{Wates-Sentolo})} = 40 - 30 = 10 \text{ menit}$$

b. Waktu Tunda (DT)

Metode perekaman waktu tunda diilustrasikan dengan mengambil sampel KA. Gayabaru (KA. nomor 160) pada Setasiun Wates. Pada Grafik 5.2 bagian *existing* terbaca KA. Gayabaru (KA. nomor 160) berhenti di Setasiun Wates pukul 20:24 WIB (pada jadual perjalanan kereta *existing* dinotasikan dengan angka 24) dan meninggalkan Setasiun Wates pukul 20:30 (pada jadual perjalanan kereta *existing* dinotasikan dengan angka 30) Angka

24 dan 30 berada pada ordinat yang sama, hal ini menunjukkan bahwa KA. Gayabaru (KA. nomor 160) berhenti pada Stasiun Wates. Kedua angka diatas menunjukkan menit ke-n dari pukul 20:00 WIB. Selisih kedua angka diatas dapat menunjukkan waktu tunda KA. Gayabaru (KA. nomor 160) di Stasiun Wates.

Contoh perhitungan waktu tunda KA. Gayabaru (KA. nomor 160) di Stasiun Wates adalah sebagai berikut :

$$\text{Waktu tunda KA. Gayabaru}_{(\text{Wates})} = 30 - 24 = 6 \text{ menit}$$

c. Waktu Total Perjalanan

Konsep analisis waktu total perjalanan adalah penjumlahan komulatif waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) dengan mendasarkan pada pola pergerakan KA. pada jalur tunggal. Analisis ini mengasumsikan bahwa waktu tunda meliputi waktu berhenti karena persilangan (*crossing*) dan waktu berhenti untuk naik-turun penumpang. Analisis waktu total perjalanan contoh perhitungan waktu tempuh KA. Gayabaru (KA. nomor 160) dalam melintasi Wates – Walikukun berdasar jadwal perjalanan kereta *existing* seperti terlihat pada Grafik 5.2A. Waktu total perjalanan KA. Gayabaru (KA. nomor 160) dapat juga ditampilkan pada Tabel 5.24 dibawah. Waktu total perjalanan KA ini untuk melewati Wates – Walikukun adalah 183 menit (terlihat kolom TT KA. nomor 160 baris terakhir sebesar 122 menit dan DT sebesar 21 menit).

Contoh hitungan waktu total perjalanan KA. Gayabaru (KA. nomor 160) untuk melewati Wates – Walikukun adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Waktu total perjalanan KA. Gayabaru (Wates-Walikukun)} &= 122+21 \\ &= 143 \text{ menit} \end{aligned}$$

Tabel 5.24 Waktu Tempuh danTunda KA.Gayabaru (No.160) JADUAL PERJALANAN KERETA *Existing*

Seksi	KA,160	
	TT (mnt)	DT (mnt)
Wates-Sentolo	10	0
Sentolo-Rewulu	8	0
Rewulu-Patukan	3,5	0
Patukan-Jogjakarta	4,5	0
Jogjakarta.-Lempuyangan	3	11
Lemp.-Maguwo	6	0
Maguwo-Kalasan	3	0
Kalasan Brambanan	5	6
Brambanan-Srowot	6	0
Srowot-Klaten	7	1
Klaten-Ketandan	5	0
Ketandan-Ceper	4	12
Ceper-Delanggu	6	0
Delanggu-Gawok	4,5	0
Gawok-Purvosari	6,5	2
Purvosari-Solo Blp.	4,5	0
Slo.Blp.-Slo.Jebres	2,5	27
Solo Jebres-Palur	4,5	0
Palur-Kemiri	4	0
Kemiri-Masaran	7	0
Masaran-Sragen	7,5	2
Sragen-Kebonromo	5	0
K.romo-Kedung B.	5	0
Kedung B.-W kukun	11	0
Total	122	61

Sumber PT.KAI

Metode perhitungan waktu per seksi dan waktu tunda disetasiun serta waktu total perjalanan lainnya dapat dianalogkan dengan metode perhitungan diatas.

5.2.4 Analisis Jadwal Perjalanan Kereta *Redesign*

Analisis jadwal perjalanan kereta *redesign* dapat dianalogkan dengan analisis jadwal perjalanan kereta *existing*. Konsep penyusunan jadwal perjalanan kereta *redesign* mendasarkan pada pola pergerakan kereta pada penerapan jalur rel ganda

parsial dan optimasi waktu tempuh perjalanan KA. dengan cara meniadakan *crossing* yang menjadi penyebab panjangnya waktu tunda, tanpa mengesampingkan waktu naik-turunnya penumpang. Konsep peningkatan kecepatan tempuh kereta diupayakan mendekati kecepatan 120 km/jam (kecepatan maksimum jalur rel kelas I), karena lintasan utama DAOP VI yang membentang antara Kutoarjo – Walikukun merupakan jalur rel kelas I. Kereta sampel yang dipakai untuk analisis *redesign* waktu tempuh, waktu tunda dan waktu total perjalanan KA. pada seksi – seksi Wates – Purwosari dan Masaran – Walikukun adalah kereta Gayabaru (nomor 160) terlukis pada Grafik 5.2B, pasca penerapan jalur rel ganda parsial.

Tabel 5.25 Waktu Tempuh dan Tunda KA.Gayabaru (No.160) Jadwal Perjalanan Kereta *Redesign*

Seksi	Jarak antar seksi (km)	KA,160 (dalam menit)	
		TT	DT
Wates-Sentolo	10,145	5,5	0
Sentolo-Rewulu	9,041	5	0
Rewulu-Patukan	4,579	2,5	0
Patukan-Jogjakarta	4,431	2,5	0
Jogjakarta.- Lempuyangan	1,277	1	5
Lemp.-Maguwo	6,14	3,5	0
Maguwo-Kalasan	4,046	2,5	0
Kalasan Brambanan	4,158	2,5	0
Brambanan-Srowot	5,85	3	0
Srowot-Klaten	6,378	3	2
Klaten-Ketandan	3,801	2	0
Ketandan-Ceper	5,481	3	2
Ceper-Delanggu	6,268	1,5	0
Delanggu-Gawok	5,543	3	0
Gawok-Purwosari	6,639	3,5	2
Masaran-Sragen	8,979	3	0
Sragen-Kebonromo	5,209	3	0
K.romo-Kedung B.	6,06	3,5	0
Kedung B.-W.kukun	12,295	6,5	0

Proses analisis waktu tempuh, waktu tunda dan waktu perjalanan KA. Gayabaru (nomor 160) berdasar jadwal perjalanan kereta *redesign* analog dengan perhitungan pada analisis berdasarkan Jadwal perjalanan kereta *existing*.

Komparasi resume waktu tempuh, waktu tunda dan waktu total perjalanan KA. Gayabaru (KA. nomor 160) untuk Wates – Walikukun ditampilkan dalam Tabel 5.26 berikut :

Tabel 5.26 Komparasi Waktu Tempuh dan Tunda KA. Gayabaru (No.160) Jadwal Perjalanan Kereta *Existing* – *Redesign*

Seksi	<i>Existing</i> (menit)		<i>Redesign</i> (menit)	
	TT	DT	TT	DT
Wates-Sentolo	10	0	5,5	0
Sentolo-Rewulu	8	0	5	0
Rewulu-Patukan	3,5	0	2,5	0
Patukan-Jogjakarta	4,5	0	2,5	0
Jogjakarta.-Lempuyangan	3	11	1	5
Lemp.-Maguwo	6	0	3,5	0
Maguwo-Kalasan	3	0	2,5	0
Kalasan Brambanan	5	6	2,5	0
Brambanan-Srowot	6	0	3	0
Srowot-Klaten	7	1	3	2
Klaten-Ketandan	5	0	2	0
Ketandan-Ceper	4	12	3	2
Ceper-Delanggu	6	0	1,5	0
Delanggu-Gawok	4,5	0	3	0
Gawok-Purwosari	6,5	2	3,5	2
Purwosari-Slo Blp.	4,5	0	4,5	0
Slo.Blp-Slo.Jebres	2,5	27	2,5	4
Solo Jebres-Palur	4,5	0	3,5	0
Palur-Kemiri	4	0	4	0
Kemiri-Masaran	7	0	6	0
Masaran-Sragen	7,5	2	4,5	2
Sragen-Kebonromo	5	0	3	0
K.romo-Kedung B.	5	0	3,5	0
Kedung B.-W.kukun	11	0	6,5	0
Total	133	61	82	17

Tabel diatas menunjukkan bahwa dengan penerapan jalur rel ganda parsial pada Koridor Wates – Purwosari dan Koridor Masaran Walikukun menyebabkan pengurangan waktu tempuh dari 133 menjadi 82 menit. Waktu tunda berkurang dari 61 menjadi 17 menit. Sehingga waktu total perjalanan turun dari 194 menjadi 99

menit. Efisiensi waktu total perjalanan yang dicapai KA. Gayabaru dari kondisi *existing* menuju penerapan jalur ganda parsial adalah 95 menit (194 – 99).

Resume dari analisis waktu tempuh, waktu tunda dan waktu total perjalanan dapat ditampilkan pada Tabel 5.27 sampai 5.31 halaman 66, 67, 68, 69, 70 berikut :



Tabel 5.27 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Redesign Kereta-kereta Kelas Eksekutif (dalam menit)

Seksi	KA. Eksekutif																									
	72		74		78		82		110		72F		26F		94		80		10		108		92			
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		
Kutoarjo-Montelan	5	5	5,5	0	5,5	0	4	0	5,5	0					5,5	0	5,5	0	4,5	0						
Montelan-Jenar	7	0	6	0	6	0	6	0	6	0				5,5	0	6	0	6	0	5	0					
Jenar-Wojo	8	10	6,5	0	6,5	0	6	0	6,5	0				6	0	6,5	0	6,5	0	5,5	0					
Wojo-Kudung	6,5	0	5,5	0	5,5	0	5	0	5,5	0				5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0					
Kudung-Wates	5,5	0	5,5	0	5,5	0	4	0	5,5	0				5	0	6,5	1	5,5	0	5	0					
Wates-Sentolo	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0				7,5	0	10	0	9	0	7,5	0					
Sentolo-Revulu	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0				6,5	0	8	0	8	0	7,5	0					
Revulu-Patukan	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0				3,5	0	3,5	0	3,5	0	3	0					
Patukan-Yk	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5				4,5	5	5,5	6	5,5	5	4,5	5					
Yk-Jempuyangan	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0				1	0	1	0	1	0	1	0					
Jemp.-Maguwo	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0					
Maguwo-Kalasan	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0				2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0					
Kalasan Brambanan	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0				2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0					
Brambanan-Stowot	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				3	0	3	0	3	0	3	0					
Stowot-Klaten	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0					
Klaten-Ketandan	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0				2	0	2	0	2	0	2	0					
Ketandan-Ceper	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				3	0	3	0	3	0	3	0					
Ceper-Delanggu	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0					
Delanggu-Gawok	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				3	0	3	0	3	0	3	0					
Gawok-Purwosari	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0					
Purwosari-Solo Blp.	5	0	4	4	4	4	3	3	4	4				3	3	4	4,5		3							
Solo Blp -Solo Jebres	3	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	4	0				3	0	3	0		2,5	0						
Solo Jebres-Paltur	4	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3	0				3	0	3	0		3,5	0			2,5	0		
Paltur-Kemiri	5	0	4	0	4	0	4	0	4	0				3,5	0	3,5	0		4	0			5	0		
Kemiri-Masaran	7,5	0	7	0	7	0	7	0	7	0				6,5	0	6,5	0		12	0			7	0		
Masaran-Sragen	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0				4,5	0	4,5	0		4,5	0			4,5	0		
Sragen-Keboanomo	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				3	0	3	0		3	0			3	0		
K.romo-Kedung B.	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				3,5	0	3,5	0		3,5	0			3,5	0		
Kedung B.-W.kukun	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0				6,5	0	6,5	0		6,5	0			6,5	0		
Total	120,5	20	114	9	114	9	74,5	5	44,5	0	69,5	6	68,5	3	116,5	9	92,5	9	54	0	82	5	75,5	6	32	0

Tabel 5.28 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Redesign Kereta-kereta Kelas Bisnis (dalam menit)

Seksi	K.A. Bisnis																							
	116		128		752		754		756		118		758		760		114		112					
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT				
Kutoarjo-Montelan	4,5	0	4,5	0							45,5	19					4,5	0	4,5	0				
Montelan-Jenar	6	0	6	0							6	0					6	0	6	0				
Jenar-Wojo	6,5	0	6,5	0							6,5	0					7,5	5	7,5	3				
Wojo-Kedundang	5,5	0	5,5	0							5	0					8	3	6,5	0				
Kedundang-Wates	6,5	1	5,5	0							7	2					13,5	1,5	6,5	14				
Wates-Scntolo	5,5	0	5,5	0							5,5	0					5,5	0	5,5	0				
Scntolo-Rewulu	5	0	5	0							5	0					5	0	5	0				
Rewulu-Patukan	2,5	0	2,5	0							2,5	0					2,5	0	2,5	0				
Patukan-Yk	2,5	5									2,5	5					2,5	5	2,5	5				
Yk.-Lempuyangan	1	0	1	0	1	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	4	1	0	1	0				
Lemp.-Maguwo	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	4	3,5	0				
Maguwo-Kalasan	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0				
Kalasan Brambanan	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0				
Brambanan-Strowot	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				
Strowot-Klaten	3,5	2	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	1	3,5	2	3,5	1	3,5	0	3,5	0	3,5	0				
Klaten-Ketandan	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0				
Ketandan-Ceper	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				
Ceper-Delanggu	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0				
Delanggu-Giwok	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0				
Giwok-Purwosari	3,5	0	3,5	0	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	0	3,5	2	3,5	2	3,5	0	3,5	0				
Purwosari-Solo Blp.	4,5		4	3	4	4	4	4	4	5	4,5		4		5		5	4	4	5				
Solo Blp.-Solo Jebres			4		4		4		4										2,5	0				
Solo Jebres-Palur																			3,5	0				
Palur-Kemiri																			4	0				
Kemiri-Masaran																			7	0				
Masaran-Sragen																			4,5	0				
Sragen-Kebonromo																			3	0				
K.romo-Kedung B.																			3,5	0				
Kedung B.-W. Kukun																			6,5	0				
Total	44,5	1	79	7	39	8	39	9	39	10	121	28	35	5	36	6	125,5	22,5	116	27				

Tabel 5.29 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Redesign Kereta-kereta Kelas Ekonomi (dalam menit)

Seksi	KA. Ekonomi																							
	144		142		162		156		164		172		148		234		238		152		160			
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		
Kutoarjo-Montelan			5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0					5,5	0	5,5	0		
Montelan-Jenar			6	0	6	0	6	0	6	0	6,5	3	6,5	3					6,5	3	6,5	3		
Jenar-Wojo			6,5	0	6,5	0	6,5	0	6,5	0	9	6	9	6					6,5	0	6,5	0		
Wojo-Kedundang			5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	6,5	0	6,5	0					5,5	0	5,5	0		
Kedundang-Wates			6,5	19	5,5	0	6,5	2	6,5	2	6,5	1	6,5	1					7	8	6	6		
Wates-Sentolo			5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	0					5,5	0	5,5	0		
Sentolo-Rewulu			5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0					5	0	5	0		
Rewulu-Patukan			2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	3	2,5	3					2,5	0	2,5	0		
Patukan-Yk			2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0					2,5	0	2,5	0		
Yk-Lempuyangan			1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5					3		1	5		
Lemp. -Maguwo			3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0					3,5	0	3,5	0		
Maguwo-Kalasan			2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0					2,5	0	2,5	0		
Kalasan Brambanan			2,5	0	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2	2,5	2					2,5	2	2,5	2		
Brambanan-Srowot			3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0		
Srowot-Klaten			3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2					3,5	2	3,5	2		
Klaten-Ketandan			2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0					2	0	2	0		
Ketandan-Ceper			3	0	3	2	3	10	3	10	3	1	3	0					3	2	3	2		
Ceper-Delanggu			3,5	0	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2					3,5	0	3,5	0		
Delanggu-Giwok			3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0		
Giwok-Purwosari			3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	2					3,5	2	3,5	2		
Purwosari-Solo Blp			4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0					4,5	0	4,5	0		
Solo Blp.-Solo Jebres			2,5	5	2,5	5	2,5	5	2,5	5	3,5	5	4	7					3	12	2,5	27		
Solo Jebres-Palur	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0	4,5	0					4,5	0	4,5	0		
Palur-Kemiri	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0					4,5	7	4	0		
Kemiri-Masaran	7	0	7	0	9	0	7	0	7	0	7,5	19	8,5	6					8	0	9	0		
Masaran-Sragen	4,5	2	4,5	0	4,5	1	4,5	2	4,5	2	4,5	2	4,5	2					4,5	0	4,5	2		
Sragen-Keboombo	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0		
K.romo-Kedung B.	3,5	0	3,5	0	3,5	2	3,5	2	3,5	2	3,5	1	3,5	0					3,5	0	3,5	0		
Kedung B.-W. Kuku	6,5	2	6,5	0	6,5	2	6,5	2	6,5	2	6,5	2	6,5	2					6,5	0	6,5	0		
Total	33	4	118,5	38	82,5	15	116,5	34	71,5	38	123	37	31	19	15	2	49,5	11	117,5	48	6,5	0		

Tabel 5.30 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Redesign Kereta-kereta Barang (dalam menit)

Seksi	KA. Barang																								
	1402		2394F		2356		1406		3402		2350F		2352		3362		1018F		1404		3404		2354		
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	
Kutoarjo-Montelan			8	0	10	7					8	0	8	0	10	0	8	0						14	0
Montelan-Jenar			9	0	10	9					10	18	9	0	12	0	9	0						10	17
Jenar-Wojo			10	0	11	0					11	0	10	0	13	0	10	0						11	0
Wojo-Kedundang			9	55	9	6					8	0	8	0	10	0	8	0						8	0
Kedundang-Wates			10	11	10	57					8	0	8	0	10	0	8	0						8	0
Wates-Sentolo			5,5	5	5,5	0					5,5	0	5,5	0	5,5	0	5,5	5						5,5	5
Sentolo-Rewulu			5	0	5	0					5	0	5	0	5	2	5	0						5	0
Rewulu-Patukan	2,5	0	2,5	2	2,5	0					2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0						2,5	0
Patukan-Yk	2,5	0	2,5	0	2,5	0					2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0						2,5	0
Yk.-Lempuyangan	1	5	1	5	1	5					1	5	3,5	1	5	1	5	1						1	5
Lemp.-Maguwo	3,5	0	3,5	0	3,5	0					3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0						3,5	0
Maguwo-Kalasan	2,5	0	2,5	0	2,5	0					2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0						2,5	0
Kalasan Brambanan	2,5	0	2,5	0	2,5	0					2,5	0	2,5	0	2,5	0	2,5	0						2,5	0
Brambanan-Srowot	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0	3	0	3	0						3	0
Srowot-Klaten	3,5	0	3,5	0	3,5	2					3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0						3,5	0
Klaten-Ketandan	2	0	2	0	2	0					2	0	2	0	2	0	2	0						2	0
Ketandan-Ceper	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0	3	0	3	2						3	0
Ceper-Delanggu	3,5	0	3,5	0	3,5	0					3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	0						3,5	0
Delanggu-Giwok	3	0	3	0	3	0					3	0	3	0	3	0	3	0						3	0
Giwok-Purwosari	3,5	0	3,5	2	3,5	0					3,5	0	3,5	0	3,5	0	3,5	2						3,5	0
Purwosari-Solo Blp.	4,5	10	5	4	47	2					11													4	
Solo Blp.-Solo Jebres	3,5	0	3,5	0	3,5	0																			
Solo Jebres-Palur	5	0	6,5	5	6,5	5																		5,5	5
Palur-Kemiri	5,5	0	8	7	8	7																		6,5	0
Kemiri-Masaran	11	0	12	0	12	0																		11	0
Masaran-Sragen	4,5	0	4,5		4,5																			4,5	0
Sragen-Kebonromo	3	0	3	0	3	0																		3	0
K.romo-Kedung B.	3,5	2	3,5	2	3,5	2																		3,5	0
Kedung B.-W.kukun	6,5		6,5		6,5																			6,5	
Total	83	17	97,5	80	135	145	38	0	39,5	0	102,5	23	62	0	101,5	7	138,5	33	83	32	40	19	101,5	29	

Tabel 5.31 Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) Redesign Kereta-kereta Dinas (dIm mnt)

Seksi	KA. Dinas																			
	6610		6606		6602F		7604		6612		6608		6604		7602		6614			
	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT		
Kutoarjo-Montelan																				
Montelan-Jenar																				
Jenar-Wojo																				
Wojo-Kedundang																				
Kedundang-Wates																				
Wates-Sentolo																				
Sentolo-Rewulu																				
Rewulu-Patukan																				
Patukan-Yk																				
Yk.-Lempuyangan																				
Lemp.-Maguwo																				
Maguwo-Kalasan																				
Kalasan Brambanan																				
Brambanan-Srowot																				
Srowot-Klaten																				
Klaten-Ketandan																				
Ketandan-Ceper																				
Ceper-Delanggu																				
Delanggu-Gawok																				
Gawok-Purwosari																				
Purwosari-Solo Blp.																				
Solo Blp.-Solo Jebres																				
Solo Jebres-Palur																				
Palur-Kemiri																				
Kemiri-Masaran																				
Masaran-Sragen																				
Sragen-Kebonromo																				
K.romo-Kedung B.																				
Kedung B.-W.kukun																				
Total	4	0	1	0	6	0	5	0	4	0	1	0	4	0	4	0	4	0	10	0

5.2.5 Menghitung Kapasitas Lintas Seksi-seksi *Partly Double Track*

Kapasitas lintas *Partly Double Track* dihitung analog dengan penghitungan kapasitas jalur *existing*, dengan menggunakan formula kapasitas lintas untuk jalur rel ganda (Koridor Wates-Purwosari dan Koridor Masaran-Walikukun) versi PT. KAI.

Contoh hitungan untuk mendapatkan kapasitas lintas Seksi Wates-Sentolo, terlihat pada Tabel 5.32 sesuai dengan persamaan 3.6 halaman 10 :

$$C = \frac{1728.E}{(60.(D/V)) + t}$$

$$C = \frac{17728 \times (1)}{(60 \times (10.154 / 90.55)) + 2.5}$$

$$= 187 \text{ KA/hari}$$

Tabel 5.32 Waktu Tempuh Rerata, Kec.Rerata dan Kapasitas Lintas Jalur Berdasar PERKA Redesign

Seksi	Waktu tempuh Perj.KA						Jumlah Kereta						W.Tempuh Rerata(mnt)	Jarak antar Seksi(km)	V rerata (km/jam)	W.Pelayanan Sinyal(mnt)	Kapasitas Rel (KA/hari)	Frekuensi KA	Resume
	Eks.	Bis	EK	Bar.	Din.	Din.	Eks.	Bis.	Ek.	Bar.	Din.	Din.							
Kutoarjo-Montelan	5,5	4,5	10	8	0	9	5	6	7	0	6,962962963	5,834	50,271702	2,5	122	54	aman		
Montelan-Jenar	6	6	12	9	0	9	5	6	7	0	8,111111111	7,764	57,432329	2,5	109	54	aman		
Jenar-Wojo	6,5	6,5	13	10	0	9	5	6	7	0	8,851851852	8,393	56,889791	2,5	101	54	aman		
Wojo-Kedundang	5,5	5,5	11	8	0	9	5	6	7	0	7,37037037	6,783	55,218392	2,5	117	54	aman		
Kedundang-Wates	5,5	7,5	13	8	0	9	5	6	7	0	8,185185185	6,869	50,351946	2,5	108	54	aman		
Wates-Sentolo	5,5	5,5	11	5,5	0	9	5	6	7	0	6,722222222	10,145	90,550413	2,5	187	54	aman		
Sentolo-Rewulu	5	5	10	5	0	9	5	6	7	0	6,111111111	9,041	88,766182	2,5	201	54	aman		
Rewulu-Patukan	2,5	2,5	5	2,5	2,5	9	5	6	12	1	2,954545453	4,579	92,988923	2,5	317	66	aman		
Patukan-Yk	2,5	2,5	5	2,5	2,5	9	5	6	12	1	2,954545453	4,431	89,983385	2,5	317	66	aman		
Yk-Jempuyangan	1	1	2	1	1	10	9	6	12	3	1,15	1,277	66,626087	2,5	473	80	aman		
Lemp.-Maguwo	3,5	3,5	7	3,5	0	10	9	7	11	0	4,162162162	6,14	88,511688	5,5	179	74	aman		
Maguwo-Kalasan	2,5	2,5	5	2,5	0	10	9	7	11	0	2,972972973	4,046	81,655636	5,5	204	74	aman		
Kalasan-Brambanan	2,5	2,5	5	2,5	0	10	9	7	11	0	2,972972973	4,158	83,916	5,5	204	74	aman		
Brambanan-Srowot	3	3	6	3	0	10	9	7	11	0	3,567567568	5,85	98,386364	5,5	191	74	aman		
Srowot-Klaten(*)	3,5	5,5	9	3,5	0	10	9	7	11	0	5,027027027	6,378	76,124516	5,5	164	74	aman		
Klaten-Kelandan(*)	2	2	4	2	0	10	9	6	11	0	2,333333333	3,801	97,74	5,5	221	72	aman		
Kelandan-Ceper	3	3	6	3	0	10	9	6	11	0	3,5	5,481	93,96	5,5	192	72	aman		
Ceper-Delanggu	3,5	3,5	7	3,5	0	10	9	6	11	0	4,083333333	6,268	92,101224	5,5	180	72	aman		
Delanggu-Giwok	3	3	6	3	0	10	9	6	11	0	3,5	5,543	95,022857	5,5	192	72	aman		
Giwok-Purwosari	3,5	3,5	7	3,5	0	10	9	6	11	0	4,083333333	6,639	97,552653	5,5	180	72	aman		
Purwosari-SoloBjp.	3	4,5	7,5	2	0	10	9	6	10	5	3,3875	2,936	52,002952	2,5	196	80	aman		
SoloBjp-Solo Jeb.	3	2,5	5,5	3,5	4	7	5	7	4	1	3,75	2,088	33,408	5,5	125	48	aman		
SoloJebres-Palur	3	3,5	6,5	5	0	8	2	7	4	0	4,595238095	4,15	54,186528	5,5	114	42	aman		
Palur-Kemiri	3,5	4	7,5	5,5	0	8	2	7	4	0	5,261904762	4,814	54,89267	5,5	107	42	aman		
Kemiri-Masaran	6,5	7	13,5	11	0	8	2	7	4	0	9,738095238	8,93	55,021027	5,5	76	42	aman		
Masaran-Sragen	4,5	4,5	9	4,5	0	8	2	7	4	0	6	8,979	89,79	5,5	150	42	aman		
Sragen-K.romo	3	3	6	3	0	8	2	7	3	0	4,05	5,209	77,17037	5,5	181	40	aman		
K.romo-Kedung B.	3,5	3,5	7	5,5	0	8	2	7	3	0	5,025	6,06	72,38209	5,5	164	40	aman		
Kedung B.-W.kukun	6,5	6,5	13	6,5	0	8	2	6	3	0	8,552631579	12,295	86,254154	5,5	123	38	aman		
Jumlah	112	117,5	229,5	136	10	264	172	186	234	11	145,9369781	174,881	2179,134	126,5					

Ket. (*)

= Double Track pada kondisi existing

= Partly double track

5.2.6 Klasifikasi Kereta di PT. KAI DAOP VI

DAOP VI memiliki kereta-kereta sesuai klasifikasi PT. KAI pusat (Bandung), namun penyusun mengklasifikasikan kereta-kereta itu kedalam :

1. Kereta bepergian (KA Ekspres, cepat dan penumpang)

Dalam hal ini DAOP VI sudah tidak mengoperasikan lagi kereta-kereta ekspres dan kereta-kereta cepat melainkan sudah melebur dalam satu kereta penumpang.

Kereta-kereta penumpang ini dibagi lagi kedalam kelas-kelas level. Perbedaan yang dipergunakan dalam pembentukan kelas level menyangkut prioritas bila terjadi *crossing*, fasilitas kenyamanan dan kecepatan yang diijinkan. Sehingga penyusun membagi kelas kereta penumpang berdasarkan kereta komersial dan kereta non-komersial. kedalam :

a) Kelas Eksekutif

Adalah seluruh kereta-kereta eksekutif dan kereta-kereta eksekutif / bisnis (satu rangkaian kereta yang terdiri dari gerbong penumpang eksekutif dan gerbong penumpang bisnis). Dapat dilihat dalam Tabel 5.33.

Tabel 5.33 Kereta-kereta Eksekutif DAOP VI

Kelas	Nama KA.	Nomor KA.
Eksekutif	Argolawu	11 & 12
Eksekutif	Taksaka I	79 & 80
Eksekutif	Taksaka II	81 & 82
Eksekutif	Argo dwipangga	9 & 10
Eksekutif	Gajayana	71 & 72
Eksekutif	Bima	73 & 74
Eksekutif	Turangga	77 & 78
Eksekutif	Argowilis	25F & 26F
eks/bis	Lodaya	93 & 94
eks/bis	sancaka II	109 & 110
eks/bis	sancaka I	107 & 108

b) Kelas Bisnis

Adalah seluruh kereta bisnis. Dapat dilihat dalam Tabel 5.34.

Tabel 5.34 Kereta-kereta kelas Bisnis DAOP VI

Kelas	Nama KA.	Nomor KA.
Bisnis	Fajar utama Jogjakarta.	117 & 118
Bisnis	Senja utama Jogjakarta.	115 & 116
Bisnis	Senja utama Solo	127 & 128
Bisnis	Jayabaya	113 & 114
Bisnis	Mutiara	111 & 112
Bisnis	Pramek-1	751
Bisnis	Pramek-2	752
Bisnis	Pramek-3	753
Bisnis	Pramek-4	754
Bisnis	Pramek-5	755
Bisnis	Pramek-6	756
Bisnis	Pramek-7	757
Bisnis	Pramek-8	758
Bisnis	Pramek-9	759
Bisnis	Pramek-10	760
Bisnis	Pandanwangi	761 & 763

c) Kelas Ekonomi

Adalah seluruh kereta ekonomi. Dapat dilihat dalam Tabel 5.35.

Tabel 5.35 Kereta-kereta kelas Ekonomi DAOP VI

Kelas	Nama KA.	Nomor KA.
Ekonomi	Pasundan	161 & 162
Ekonomi	Logawa	147 & 148
Ekonomi	Progo	151 & 152
Ekonomi	Bengawan	155 & 156
Ekonomi	Gayabaru	159 & 160
Ekonomi	Kahuripan	163 & 164
Ekonomi	Brantas	143 & 144
Ekonomi	Matarmaja	141 & 142
Ekonomi	Sritanjung	171 & 172

2. Kereta api barang

Yang termasuk kereta api barang milik DAOP VI terlihat dalam Tabel 5.36 dibawah.

Tabel 5.36 Kereta-kereta Barang (genap) DAOP VI

Nama kereta api	Nomor kereta
Barang	1402
Barang	2394F
Barang	2356
Barang	1406
Barang	3402
Barang	2350F
Barang	2352
Barang	3362
Barang	1018F
Barang	1404
Barang	3404
Barang	2354

3. Kereta api dinas

Yang termasuk kereta api dinas milik DAOP VI terlihat dalam Tabel 5.37 dibawah.

Tabel 5.37 Kereta-kereta Dinas (genap) DAOP VI

Nama kereta api	Nomor kereta
Dinas	6610
Dinas	6606
Dinas	6602F
Dinas	7604
Dinas	6612
Dinas	6608
Dinas	6604
Dinas	7602
Dinas	6614