

BAB V

ANALISIS TEKNIK

5.1 Analisis Kuisisioner

5.1.1 Analisis Statistik

Data yang diperoleh dengan cara mendistribusikan formulir kuisisioner kepada responden (penumpang KA nomor ganjil di DAOP VI) diproses dengan menggunakan analisis statistik. Jumlah formulir yang didistribusikan adalah 35 lembar untuk setiap kereta penumpang nomor ganjil, meliputi Ekspres Spesial, Ekspres Eksekutif / Bisnis, Ekspres Ekonomi, dan Cepat Ekonomi dan jumlah formulir yang kembali adalah 100%. Data hasil pendistribusian formulir dianalisis dengan Statistik Korelasi dengan alat bantu *Software* Program SPS-2000 (Sutrisno Hadi).

Obyek Analisis Statistik Korelasi ini adalah kereta sampel yang mewakili masing – masing level dan kelas KA yang melintas di DAOP VI. Secara berurutan disebutkan kereta model yang dianalisis adalah sebagai berikut :

- a. KA. ARGO LAWU, mewakili KA. Ekspres Spesial
- b. KA. LOGAWA, mewakili KA. Ekspres Eksekutif / Bisnis

c. KA. PASUNDAN , mewakili KA. Ekspres Ekonomi

d. KA. PURBAYA, mewakili KA. Cepat Ekonomi

Konsep pemilihan kereta sampel berdasarkan pada nilai Korelasi R *out put* Program SPS – 2000 (Sutrisno Hadi). Kereta sampel merupakan kereta perwakilan dari masing – masing level dan kelas KA yang mempunyai nilai Korelasi R terbesar.

Analisis Korelasi disusun dalam suatu persamaan yang terdiri dari biaya total perjalanan (*kriterium*) dan faktor – faktor yang mempengaruhi biaya total perjalanan (*prediktor*). Prediktor yang digunakan untuk memprediksikan biaya total perjalanan dalam Analisis Korelasi dan Analisis Regresi ini adalah sebagai berikut :

X_1 = frekuensi perjalanan

X_2 = ketidaknyamanan karena *crossing*

X_3 = lama waktu *crossing*

X_4 = ketidaknyamanan karena keterlambatan KA

X_5 = lama waktu menunggu KA

X_6 = *reliability* dalam ketepatan waktu

X_7 = lama waktu perjalanan

X_8 = tarif perjalanan

Parameter yang dipergunakan dalam Analisis Korelasi dan Analisis Regresi tentang biaya total perjalanan ini adalah sebagai berikut :

r = nilai yang menyatakan tingkat hubungan antar variabel prediktor.

p = nilai kesalahan yang digunakan sebagai ukuran signifikansi suatu hubungan antar variabel prediktor maupun antara masing – masing variabel prediktor dengan

R = nilai yang menyatakan korelasi total seluruh variabel prediktor terhadap kriteriumnya

Hubungan antara masing – masing variabel prediktor biaya total perjalanan dengan kriteriumnya dan nilai kesalahannya ditunjukkan dengan Matriks Interkorelasi seperti pada Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.4 di bawah ini :



Tabel 5.1 Matrik Interkorelasi (KA. ARGOLAWU)

r	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	y
x1	1.000	0.036	-0.149	0.158	0.318	0.000	-0.127	0.008	0.153
p	0.000	0.832	0.601	0.632	0.060	1.000	0.527	0.965	0.617
x2	0.036	1.000	-0.056	-0.371	0.146	0.103	-0.113	0.205	-0.101
p	0.832	0.000	0.747	0.027	0.592	0.561	0.525	0.235	0.569
x3	-0.149	-0.056	1.000	-0.130	0.129	0.162	-0.349	0.307	-0.099
p	0.601	0.747	0.000	0.539	0.532	0.645	0.038	0.070	0.579
x4	0.158	-0.371	-0.130	1.000	-0.107	-0.192	0.048	-0.104	-0.470
p	0.632	0.027	0.539	0.000	0.548	0.267	0.779	0.561	0.005
x5	0.318	0.146	0.129	-0.107	1.000	0.038	-0.169	0.013	0.223
p	0.060	0.592	0.532	0.548	0.000	0.823	0.667	0.938	0.194
x6	0.000	0.103	0.162	-0.192	0.038	1.000	0.026	-0.164	0.139
p	1.000	0.561	0.645	0.267	0.823	0.000	0.878	0.651	0.567
x7	-0.127	-0.113	-0.349	0.048	-0.169	0.026	1.000	-0.174	0.019
p	0.527	0.525	0.038	0.779	0.667	0.878	0.000	0.318	0.910
x8	0.008	0.205	0.307	-0.104	0.013	-0.164	-0.174	1.000	-0.040
p	0.965	0.235	0.070	0.561	0.938	0.651	0.318	0.000	0.816
y	0.153	-0.101	-0.099	-0.470	0.223	0.139	0.019	-0.040	1.000
p	0.617	0.569	0.579	0.005	0.194	0.567	0.910	0.816	0.000

p = dua-ekor.

Tabel 5.2 Matrik Interkorelasi (KA. LOGAWA)

r	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	y
x1	1.000	0.200	0.273	0.021	0.317	0.152	0.201	-0.153	0.569
p	0.000	0.248	0.109	0.902	0.060	0.613	0.245	0.615	0.001
x2	0.200	1.000	0.396	0.169	-0.002	0.115	0.156	0.001	0.210
p	0.248	0.000	0.018	0.667	0.987	0.517	0.625	0.991	0.224
x3	0.273	0.396	1.000	0.366	0.147	0.250	0.038	-0.017	0.551
p	0.109	0.018	0.000	0.029	0.596	0.143	0.823	0.922	0.001
x4	0.021	0.169	0.366	1.000	0.331	0.355	0.309	-0.046	0.119
p	0.902	0.667	0.029	0.000	0.049	0.034	0.068	0.791	0.503
x5	0.317	-0.002	0.147	0.331	1.000	0.439	0.051	0.034	0.129
p	0.060	0.987	0.596	0.049	0.000	0.008	0.770	0.841	0.534
x6	0.152	0.115	0.250	0.355	0.439	1.000	0.045	0.143	0.055
p	0.613	0.517	0.143	0.034	0.008	0.000	0.791	0.583	0.751
x7	0.201	0.156	0.038	0.309	0.051	0.045	1.000	0.480	0.184
p	0.245	0.625	0.823	0.068	0.770	0.791	0.000	0.004	0.290
x8	-0.153	0.001	-0.017	-0.046	0.034	0.143	0.480	1.000	-0.041
p	0.615	0.991	0.922	0.791	0.841	0.583	0.004	0.000	0.812
y	0.569	0.210	0.551	0.119	0.129	0.055	0.184	-0.041	1.000
p	0.001	0.224	0.001	0.503	0.534	0.751	0.290	0.812	0.000

p = dua-ekor.

Tabel 5.3 Matrik Interkorelasi (KA. PASUNDAN)

r	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	y
x1	1.000	-0.299	0.277	-0.056	-0.088	-0.117	0.328	-0.059	-0.161
p	0.000	0.077	0.104	0.749	0.620	0.510	0.051	0.735	0.643
x2	-0.299	1.000	-0.025	-0.128	0.041	-0.072	-0.160	-0.320	0.148
p	0.077	0.000	0.981	0.531	0.812	0.684	0.638	0.058	0.598
x3	0.277	-0.025	1.000	0.050	0.154	-0.136	0.152	-0.074	-0.483
p	0.104	0.881	0.000	0.773	0.618	0.558	0.611	0.676	0.004
x4	-0.056	-0.128	0.050	1.000	0.201	-0.036	0.103	0.191	-0.302
p	0.749	0.531	0.773	0.000	0.245	0.833	0.562	0.272	0.074
x5	-0.088	0.041	0.154	0.201	1.000	0.116	-0.123	-0.098	-0.193
p	0.620	0.812	0.618	0.245	0.000	0.512	0.510	0.580	0.267
x6	-0.117	-0.072	-0.136	-0.036	0.116	1.000	0.175	0.122	0.085
p	0.510	0.684	0.558	0.833	0.512	0.000	0.314	0.508	0.632
x7	0.328	-0.160	0.152	0.103	-0.123	0.175	1.000	0.037	-0.409
p	0.051	0.638	0.611	0.562	0.510	0.314	0.000	0.829	0.014
x8	-0.059	-0.320	-0.074	0.191	-0.098	0.122	0.037	1.000	0.097
p	0.735	0.058	0.676	0.272	0.580	0.508	0.829	0.000	0.585
y	-0.161	0.148	-0.483	-0.302	-0.193	0.085	-0.409	0.097	1.000
p	0.643	0.598	0.004	0.074	0.267	0.632	0.014	0.585	0.000

p = dua-ekor.

Tabel 5.4 Matrik Interkorelasi (KA. PURBAYA)

r	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	y
x1	1.000	-0.053	-0.345	-0.271	-0.082	0.151	0.278	0.309	0.072
p	0.000	0.758	0.040	0.111	0.643	0.610	0.102	0.068	0.685
x2	-0.053	1.000	0.045	0.131	-0.174	-0.390	-0.209	0.502	0.052
p	0.758	0.000	0.794	0.540	0.318	0.020	0.227	0.002	0.764
x3	-0.345	0.045	1.000	0.326	0.111	-0.026	-0.247	0.000	-0.083
p	0.040	0.794	0.000	0.053	0.532	0.878	0.150	1.000	0.642
x4	-0.271	0.131	0.326	1.000	0.374	0.091	-0.094	0.029	0.261
p	0.111	0.540	0.053	0.000	0.026	0.611	0.597	0.862	0.127
x5	-0.082	-0.174	0.111	0.374	1.000	0.071	-0.067	0.268	-0.159
p	0.643	0.318	0.532	0.026	0.000	0.689	0.704	0.116	0.636
x6	0.151	-0.390	-0.026	0.091	0.071	1.000	-0.004	-0.115	0.142
p	0.610	0.020	0.878	0.611	0.689	0.000	0.979	0.518	0.580
x7	0.278	-0.209	-0.247	-0.094	-0.067	-0.004	1.000	-0.283	-0.184
p	0.102	0.227	0.150	0.597	0.704	0.979	0.000	0.096	0.291
x8	0.309	0.502	0.000	0.029	0.268	-0.115	-0.283	1.000	-0.054
p	0.068	0.002	1.000	0.862	0.116	0.518	0.096	0.000	0.755
y	0.072	0.052	-0.083	0.261	-0.159	0.142	-0.184	-0.054	1.000
p	0.685	0.764	0.642	0.127	0.636	0.580	0.291	0.755	0.000

p = dua-ekor.

Korelasi total seluruh variabel bebas terhadap variabel tergantung serta persamaan regresinya, terlihat pada Tabel 5.5 sampai dengan Tabel 5.8.

Tabel 5.5 Koefisien dan Korelasi X terhadap Y (KA. ARGOLAWU)

X	Beta (b)	Stand. Beta (β)	SB(b)	t	p
0	3.250447	0.000000			
1	0.167956	0.169465	0.162144	1.036	0.311
2	-0.329002	-0.409808	0.134173	-2.452	0.020
3	-0.212732	-0.246983	0.153402	-1.387	0.174
4	-0.560242	-0.634071	0.145623	-3.847	0.001
5	0.176987	0.184798	0.154168	1.148	0.261
6	0.113061	0.102997	0.173098	0.653	0.526
7	-0.018691	-0.021575	0.140405	-0.133	0.890
8	0.075706	0.064082	0.195104	0.388	0.703
Galat Baku Est. =			0.689		
Korelasi R =			0.665		

Tabel 5.6 Koefisien dan Korelasi X terhadap Y (KA. LOGAWA)

X	Beta (b)	Stand. Beta (β)	SB(b)	t	p
0	0.508605	0.000000			
1	0.354307	0.454362	0.134372	2.637	0.013
2	-0.067154	-0.075991	0.133448	-0.503	0.625
3	0.420232	0.500712	0.140324	2.995	0.006
4	-0.039737	-0.045117	0.164732	-0.241	0.806
5	-0.039587	-0.033126	0.199441	-0.198	0.838
6	-0.114989	-0.104812	0.178470	-0.644	0.532
7	0.094827	0.105406	0.173746	0.546	0.596
8	0.000702	0.000611	0.207665	0.003	0.993
Galat Baku Est. =			0.700		
Korelasi R =			0.723		

***Tabel 5.7 Koefisien dan Korelasi X terhadap Y (KA. PASUNDAN)**

X	Beta (b)	Stand. Beta (β)	SB(b)	t	p
0	3.990387	0.000000			
1	0.095309	0.115760	0.138994	0.686	0.506
2	0.122110	0.144725	0.136970	0.892	0.616
3	-0.335007	-0.396682	0.130683	-2.564	0.016
4	-0.203792	-0.216687	0.144634	-1.409	0.168
5	-0.105495	-0.128697	0.127263	-0.829	0.580
6	0.115167	0.111189	0.159899	0.720	0.516
7	-0.416446	-0.381845	0.175589	-2.372	0.024
8	0.138096	0.150187	0.145248	0.951	0.647

Galat Baku Est. = 0.671
Korelasi R = 0.682

Tabel 5.8 Koefisien dan Korelasi X terhadap Y (KA. PURBAYA)

X	Beta (b)	Stand. Beta (β)	SB(b)	t	p
0	2.901288	0.000000			
1	0.227766	0.225422	0.222831	1.022	0.317
2	-0.006903	-0.006777	0.254006	-0.027	0.977
3	-0.199007	-0.199320	0.187931	-1.059	0.300
4	0.456122	0.461478	0.203265	2.244	0.032
5	-0.353114	-0.279557	0.276741	-1.276	0.211
6	0.070941	0.060902	0.221956	0.320	0.750
7	-0.279245	-0.311467	0.175251	-1.593	0.120
8	-0.175537	-0.140187	0.330333	-0.531	0.606

Galat Baku Est. = 1.009
Korelasi R = 0.520

+ Hasil Analisis Regresi menampilkan sumbangan efektif variabel bebas terhadap variabel tergantungnya. Hasil analisis ini terlihat pada Tabel 5.9 sampai dengan Tabel 5.12.

Tabel 5.9 Korelasi dan Sumbangan Efektif masing – masing Variabel terhadap Biaya Total Perjalanan (KA. ARGO LAWU)

Variabel X	Korelasi Lugas r xy	Korelasi Parsial rxy-sisa x	Bobot Sumbangan Efektif SE%
1	0.153	0.199	2.563
2	-0.101	-0.433	4.100
3	-0.099	-0.262	2.408
4	-0.470	-0.602	29.425
5	0.223	0.220	4.074
6	0.139	0.127	1.409
7	0.019	-0.026	0.040
8	-0.040	0.076	0.250
Total	--	--	44.270

Tabel 5.10 Korelasi dan Sumbangan Efektif masing – masing Variabel terhadap Biaya Total Perjalanan (KA. LOGAWA)

Variabel X	Korelasi Lugas r xy	Korelasi Parsial rxy-sisa x	Bobot Sumbangan Efektif SE%
1	0.569	0.459	23.094
2	0.210	-0.098	1.425
3	0.551	0.506	24.620
4	0.119	-0.047	0.479
5	0.129	-0.039	0.382
6	0.055	-0.125	0.517
7	0.184	0.106	1.731
8	-0.041	0.001	0.002
Total	--	--	52.250

Tabel 5.11 Korelasi dan Sumbangan Efektif masing – masing Variabel terhadap Biaya Total Perjalanan (KA. PASUNDAN)

Variabel X	Korelasi Lugas r xy	Korelasi Parsial rxy-sisa x	Bobot Sumbangan Efektif SE%
1	-0.161	0.133	1.728
2	0.148	0.172	1.977
3	-0.483	-0.449	17.731
4	-0.302	-0.266	6.058
5	-0.193	-0.160	2.295
6	0.085	0.140	0.877
7	-0.409	-0.422	14.443
8	0.097	0.183	1.352
Total	--	--	46.460

Tabel 5.12 Korelasi dan Sumbangan Efektif masing – masing Variabel terhadap Biaya Total Perjalanan (KA. PURBAYA)

Variabel X	Korelasi Lugas r xy	Korelasi Parsial rxy-sisa x	Bobot Sumbangan Efektif SE%
1	0.072	0.197	1.610
2	0.052	-0.005	0.035
3	-0.083	-0.203	1.641
4	0.261	0.403	12.000
5	-0.159	-0.243	4.437
6	0.142	0.063	0.864
7	-0.184	-0.298	5.702
8	-0.054	-0.104	0.758
Total	--	--	27.047

5.1.2 Pembahasan

5.1.2.1 KA. Ekspres ARGO LAWU

a. Frekuensi perjalanan (X_1)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan frekuensi perjalanan (X_1) penumpang dalam menggunakan moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,153$ dengan kesalahan $p = 0,617$. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi perjalanan (X_1) penumpang mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh frekuensi perjalanan penumpang dalam menggunakan KA (X_1) terlihat pada Tabel 5.9 dengan nilai sebesar 2,563 %.

b. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena terjadi *crossing* (X_2) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,101$ dengan kesalahan $p = 0,569$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena terjadinya *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.1. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap ketidaknyamanan karena

keterlambatan KA (X_4). Nilai yang ditunjukkan hubungan ini adalah $r = -0,371$ dengan kesalahan $p = 0,027$. Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R=0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) terlihat pada Tabel 5.9 dengan nilai sebesar 4,10%.

c. Lama waktu *crossing* (X_3)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan lama waktu *crossing* (X_3) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,099$ dengan kesalahan $p = 0,579$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.1. Lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang signifikan dengan lama waktu perjalanan (X_7). Nilai yang ditunjukkan hubungan ini adalah $r = -0,349$ dengan kesalahan $p = 0,038$. Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R=0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu *crossing* (X_3) terlihat pada Tabel 5.9 dengan nilai sebesar 2,408%.

d. Ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah

$r = -0,470$ dengan kesalahan $p = 0,005$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$. Sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 29,425%, dan merupakan sumbangan efektif terbesar.

e. Lama waktu menunggu KA (X_5)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA (X_5) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,223$ dengan kesalahan $p = 0,194$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu KA (X_5) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu menunggu KA (X_5) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 4,074%.

f. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 139$ dengan kesalahan $p = 0,567$. Hal ini menunjukkan bahwa *reliability* dalam

ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 1,409 %.

g. Lama waktu perjalanan (X_7)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan lama waktu perjalanan (X_7) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,019$ dengan kesalahan $p = 0,910$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan (X_7) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu perjalanan (X_7) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 0,040%.

h. Tarif perjalanan (X_8)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.1 menunjukkan hubungan tarif perjalanan moda KA (X_8) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,040$ dengan kesalahan $p = 0,816$. Hal ini menunjukkan bahwa tarif perjalanan (X_8) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.5 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya



total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh tarif perjalanan (X_8) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 0,250%.

5.1.2.2 KA. Ekspres LOGAWA

a. Frekuensi perjalanan (X_1)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan frekuensi perjalanan penumpang (X_1) dalam menggunakan moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,569$ dengan kesalahan $p = 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi perjalanan penumpang (X_1) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh frekuensi perjalanan penumpang (X_1) dalam menggunakan KA terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 23,094%.

b. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena terjadi *crossing* (X_2) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,210$ dengan kesalahan $p = 0,224$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena terjadinya *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.2. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) mempu-

total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,665$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh tarif perjalanan (X_8) terlihat pada Tabel 5.9 sebesar 0,250%.

5.1.2.2 KA. Ekspres LOGAWA

a. Frekuensi perjalanan (X_1)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan frekuensi perjalanan penumpang (X_1) dalam menggunakan moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,569$ dengan kesalahan $p = 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi perjalanan penumpang (X_1) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh frekuensi perjalanan penumpang (X_1) dalam menggunakan KA terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 23,094%.

b. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena terjadi *crossing* (X_2) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,210$ dengan kesalahan $p = 0,224$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena terjadinya *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.2. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) mempu-

nyai hubungan yang signifikan terhadap lama waktu *crossing* (X_3). Nilai yang ditunjukkan hubungan ini adalah $r = 0,396$ dengan kesalahan $0,018$. Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar $1,425\%$.

c. Lama waktu *crossing* (X_3)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan lama waktu *crossing* (X_3) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,551$ dengan kesalahan $p = 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.2. Lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4). Nilai yang ditunjukkan hubungan ini $r = 0,366$ dengan kesalahan $p = 0,029$. Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$. Sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu *crossing* (X_3) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar $24,620\%$ dan merupakan sumbangan efektif terbesar.

d. Ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terhadap biaya

total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,119$ dengan kesalahan $p = 0,503$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.2. Ketidaknyamanan keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap lama waktu menunggu KA (X_5). Nilai yang ditunjukkan hubungan ini adalah $r = 0,331$ dengan kesalahan $p = 0,049$. Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 0,479%.

e. Lama waktu menunggu KA (X_5)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA (X_5) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,129$ dengan kesalahan $p = 0,534$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu KA (X_5) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu menunggu KA (X_5) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 0,382%.

f. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,055$ dengan kesalahan $p = 0,751$. Hal ini menunjukkan bahwa *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.2. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,335$ dengan kesalahan $p = 0,034$. Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 0,517%.

g. Lama waktu perjalanan (X_7)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan lama waktu perjalanan (X_7) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,184$ dengan kesalahan $p = 0,290$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan (X_7) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perja-

lanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu perjalanan (X_7) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 0,596%.

h. Tarif perjalanan (X_8)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.2 menunjukkan hubungan tarif perjalanan (X_8) moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,041$ dengan kesalahan $p = 0,812$. Hal ini menunjukkan bahwa tarif perjalanan (X_8) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 8.6 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,723$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh tarif perjalanan (X_8) terlihat pada Tabel 5.10 sebesar 0,993%.

5.1.2.3 KA. Ekspres PASUNDAN

a. Frekuensi perjalanan (X_1)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan frekuensi perjalanan (X_1) penumpang dalam menggunakan moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,161$ dengan kesalahan $p = 0,643$. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi perjalanan (X_1) penumpang mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh frekuensi perjalanan (X_1) penumpang dalam menggunakan KA terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 1.728%.

b. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena terjadi *crossing* (X_2) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,148$ dengan kesalahan $p = 0,598$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena terjadinya *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 1,977%.

c. Lama waktu *crossing* (X_3)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan lama waktu *crossing* (X_3) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,483$ dengan kesalahan $p = 0,004$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu *crossing* (X_3) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 17.731%.

d. Ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terhadap biaya

total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,302$ dengan kesalahan $p = 0,074$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang tidak terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 6,058%.

e. Lama waktu menunggu KA (X_5)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA (X_5) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,193$ dengan kesalahan $p = 0,267$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu KA (X_5) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu menunggu KA (X_5) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 2,295%.

f. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,142$ dengan kesalahan $p = 0,580$. Hal ini menunjukkan bahwa *reliability* dalam

ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 0,877%.

g. Lama waktu perjalanan (X_7)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan lama waktu perjalanan (X_7) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,409$ dengan kesalahan $p = 0,014$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan (X_7) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu perjalanan (X_7) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 14,44%.

h. Tarif perjalanan (X_8)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.3 menunjukkan hubungan tarif perjalanan moda KA (X_8) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,097$ dengan kesalahan $p = 0,685$. Hal ini menunjukkan bahwa tarif perjalanan (X_8) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.7 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,682$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh tarif perjalanan (X_8) terlihat pada Tabel 5.11 sebesar 1.352%.

5.1.2.4 KA. Cepat PURBAYA

a. Frekuensi perjalanan (X_1)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan frekuensi perjalanan (X_1) penumpang dalam menggunakan moda KA terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,072$ dengan kesalahan $p = 0,685$. Hal ini menunjukkan bahwa frekuensi perjalanan (X_1) penumpang mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh frekuensi perjalanan (X_1) penumpang dalam menggunakan KA terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 1,610%.

b. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena terjadi *crossing* (X_2) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,052$ dengan kesalahan $p = 0,764$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena terjadinya *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditunjukkan pada Tabel 5.4. Ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) mempunyai hubungan yang sangat signifikan terhadap tarif perjalanan KA. Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,502$ dengan kesalahan $p = 0,002$. Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total

perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 0,035%.

c. Lama waktu *crossing* (X_3)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan lama waktu *crossing* (X_3) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,083$ dengan kesalahan $p = 0,642$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan pada Tabel 5.4. Lama waktu *crossing* (X_3) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap frekuensi perjalanan menggunakan KA. Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,345$ dengan kesalahan $p = 0,040$. Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu *crossing* (X_3) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 1,641%.

d. Ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,261$ dengan kesalahan $p = 0,127$. Hal ini menunjukkan bahwa ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang tidak signifikan

terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan Tabel 5.4. Ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap lama waktu menunggu KA (X_5). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,374$ dengan kesalahan $p = 0,026$. Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$. Sumbangan efektif yang diberikan oleh ketidaknyamanan karena keterlambatan KA (X_4) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 12,00% dan merupakan sumbangan efektif terbesar.

e. Lama waktu menunggu KA (X_5)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan lama waktu menunggu KA (X_5) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,159$ dengan kesalahan $p = 0,636$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu menunggu KA (X_5) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan, nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu menunggu KA (X_5) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 4,437%.

f. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terhadap biaya total

perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = 0,142$ dengan kesalahan $p = 0,580$. Hal ini menunjukkan bahwa *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Korelasi antar variabel bebas juga ditampilkan Tabel 5.4. *Reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) mempunyai hubungan yang signifikan terhadap ketidaknyamanan karena *crossing* (X_2). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,390$ dengan kesalahan $p = 0,020$. Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh *reliability* dalam ketepatan waktu (X_6) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 0,684%.

g. Lama waktu perjalanan (X_7)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan lama waktu perjalanan (X_7) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,184$ dengan kesalahan $p = 0,291$. Hal ini menunjukkan bahwa lama waktu perjalanan (X_7) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh lama waktu perjalanan (X_7) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 5,702%.

h. Tarif perjalanan (X_8)

Matriks Interkorelasi yang terlihat pada Tabel 5.4 menunjukkan hubungan tarif perjalanan moda KA (X_8) terhadap biaya total perjalanan (Y). Nilai yang ditunjukkan oleh hubungan ini adalah $r = -0,054$ dengan kesalahan $p = 0,775$. Hal ini menunjukkan bahwa tarif perjalanan (X_8) mempunyai hubungan yang tidak signifikan terhadap biaya total perjalanan (Y). Tabel 5.8 menunjukkan korelasi total seluruh variabel terhadap biaya total perjalanan (Y), nilainya $R = 0,520$ dan sumbangan efektif yang diberikan oleh tarif perjalanan (X_8) terlihat pada Tabel 5.12 sebesar 0,75%.

5.1.3 Pemodelan Biaya Total Perjalanan

Biaya total perjalanan KA dimodelkan dalam suatu bentuk Persamaan Regresi dengan memasukkan berbagai variasi variabel bebas dalam persamaan tersebut. Pengambilan variasi variabel bebas dalam persamaan biaya total perjalanan dilakukan secara bertahap (*stepwise*). Metode Bertahap ini bertujuan untuk menentukan besar kontribusi variabel bebas dan menentukan susunan variabel bebas yang memberikan kontribusi terbesar. Besar nilai kontribusi susunan variabel bebas tersebut dinotasikan dengan R^2 . Model biaya total perjalanan yang dipakai adalah model yang mempunyai Koefisien Determinasi (R^2) terbesar. Analisis pemodelan biaya total perjalanan KA terdapat pada Kelompok Lampiran Pemodelan Biaya Total Perjalanan.

5.1.3.1 Pemodelan Biaya Total Perjalanan KA. ARGO LAWU

Alternatif pemodelan biaya total perjalanan KA. ARGO LAWU terlihat pada Tabel 5.13 sebagai berikut :

Tabel 5.13 Resume Model Biaya Total Perjalanan KA. ARGO LAWU

No	Model	R ²	Keterangan
1.	$Y = a + b.x_1$	0,1533	
2.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2$	0,1869	
3.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3$	0,2043	
4.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4$	0,6371	
5.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5$	0,6576	
6.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6$	0,6626	
7.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7$	0,6639	
8.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7 + i.x_8$	0,6703	terbesar

Berdasarkan Tabel 5.13 diatas, diperoleh nilai R² terbesar pada model ke-8 maka model biaya total perjalanan KA. ARGO LAWU adalah sebagai berikut :

$$Y = 3,2721 + 0,1634 x_1 - 0,3424 x_2 - 0,2424 x_3 - 0,5598 x_4 + 0,1754 x_5 + 0,1153 x_6 - 0,0423h x_7 + 0,1305 x_8$$

keterangan :

- Y = biaya total perjalanan
- X₁ = frekuensi perjalanan
- X₂ = ketidaknyamanan karena *crossing*
- X₃ = lama waktu *crossing*
- X₄ = ketidaknyamanan karena keterlambatan KA
- X₅ = lama waktu menunggu KA
- X₆ = *reliability* dalam ketepatan waktu
- X₇ = lama waktu perjalanan
- X₈ = tarif perjalanan

5.1.3.2 Pemodelan Biaya Total Perjalanan KA. LOGAWA

Alternatif pemodelan biaya total perjalanan KA. ARGO LAWU terlihat pada Tabel 5.14 sebagai berikut :

Tabel 5.14 Resume Model Biaya Total Perjalanan KA. LOGAWA

No	Model	R ²	Keterangan
1.	$Y = a + b.x_1$	0,5694	
2.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2$	0,5778	
3.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3$	0,6894	
4.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4$	0,6900	
5.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5$	0,6933	
6.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6$	0,6985	
7.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7$	0,7028	
8.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7 + i.x_8$	0,7028	terbesar

Berdasarkan Tabel 5.14 diatas, diperoleh nilai R² terbesar pada model ke-8 maka model biaya total perjalanan KA. LOGAWA adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,5296 + 0,3589 x_1 - 0,0549 x_2 + 0,3740 x_3 - 0,0138 x_4 - 0,0388 x_5 - 0,1038 x_6 - 0,0721 x_7 + 0,0102 x_8$$

keterangan :

- Y = biaya total perjalanan
- X₁ = frekuensi perjalanan
- X₂ = ketidaknyamanan karena *crossing*
- X₃ = lama waktu *crossing*
- X₄ = ketidaknyamanan karena keterlambatan KA
- X₅ = lama waktu menunggu KA
- X₆ = reliability dalam ketepatan waktu
- X₇ = lama waktu perjalanan
- X₈ = tarif perjalanan

5.1.3.3 Pemodelan Biaya Total Perjalanan KA. PASUNDAN

Alternatif pemodelan biaya total perjalanan KA. PASUNDAN terlihat pada Tabel 5.15 sebagai berikut :

Tabel 5.15 Resume Model Biaya Total Perjalanan KA. PASUNDAN

No	Model	R ²	Keterangan
1.	$Y = a + b.x_1$	-0,1686	
2.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2$	0,2398	
3.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3$	0,5266	
4.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4$	0,5716	
5.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5$	0,5723	
6.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6$	0,5723	
7.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7$	0,6593	
8.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7 + i.x_8$	0,6941	terbesar

Berdasarkan Tabel 5.15 diatas, diperoleh nilai R² terbesar pada model ke-8 maka model biaya total perjalanan KA. PASUNDAN adalah sebagai berikut :

$$Y = 3,4421 + 0,1220 x_1 + 0,2036 x_2 - 0,3463 x_3 - 0,1850 x_4 - 0,0476 x_5 + 0,0683 x_6 - 0,3772 x_7 + 0,2108 x_8$$

keterangan :

- Y = biaya total perjalanan
- X₁ = frekuensi perjalanan
- X₂ = ketidaknyamanan karena *crossing*
- X₃ = lama waktu *crossing*
- X₄ = ketidaknyamanan karena keterlambatan KA
- X₅ = lama waktu menunggu KA
- X₆ = reliability dalam ketepatan waktu
- X₇ = lama waktu perjalanan
- X₈ = tarif perjalanan

5.1.3.4 Pemodelan Biaya Total Perjalanan KA. PURBAYA

Alternatif pemodelan biaya total perjalanan KA. PURBAYA terlihat pada Tabel 5.16 sebagai berikut :

Tabel 5.16 Resume Model Biaya Total Perjalanan KA. PURBAYA

No	Model	R ²	Keterangan
1.	$Y = a + b.x_1$	0,0716	
2.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2$	0,0909	
3.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3$	0,1108	
4.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4$	0,3321	
5.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5$	0,4371	
6.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6$	0,4464	
7.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7$	0,5124	
8.	$Y = a + b.x_1 + c.x_2 + d.x_3 + e.x_4 + f.x_5 + g.x_6 + h.x_7 + i.x_8$	0,5201	terbesar

Berdasarkan Tabel 5.16 diatas, diperoleh nilai R² terbesar pada model ke-8 maka model biaya total perjalanan KA. PURBAYA adalah sebagai berikut :

$$Y = 2,9013 + 0,2278 x_1 - 0,0069 x_2 - 0,1990 x_3 + 0,4561 x_4 - 0,3531 x_5 + 0,0709 x_6 - 0,2792 x_7 - 0,1755 x_8$$

keterangan :

- Y = biaya total perjalanan
- X₁ = frekuensi perjalanan
- X₂ = ketidaknyamanan karena *crossing*
- X₃ = lama waktu *crossing*
- X₄ = ketidaknyamanan karena keterlambatan KA
- X₅ = lama waktu menunggu KA
- X₆ = *reliability* dalam ketepatan waktu
- X₇ = lama waktu perjalanan
- X₈ = tarif perjalanan

5.1.4 Analisis Kuisisioner Terhadap Rencana Pembangunan Jalur Rel Ganda Parsial

Resume analisis kuisisioner di atas menyatakan bahwa variabel yang paling mempengaruhi total biaya perjalanan adalah ketidaknyamanan karena keterlambatan untuk KA.ARGO LAWU dan KA. PURBAYA, sedangkan untuk KA.LOGAWA dan KA.PASUNDAN lama waktu *crossing* merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap biaya total perjalanan. Kondisi ini melahirkan suatu hipotesis bahwa karakteristik penumpang setiap jenis kereta adalah berbeda, sehingga menimbulkan hasil analisis yang berbeda pula. Penumpang KA.ARGO LAWU menempatkan nilai kenyamanan sebagai variabel yang paling menentukan dalam pemilihan suatu moda. Kecenderungan ini adalah logis, karena mayoritas penumpang KA.ARGO LAWU mempunyai tingkat perekonomian menengah keatas. Kondisi pada KA.LOGAWA dan KA.PASUNDAN, penumpang kereta api ini menempatkan variabel lama waktu *crossing* sebagai variabel yang paling menentukan dalam pemilihan moda angkutan KA. Mayoritas penumpang dua kereta tersebut mengasumsikan bahwa nilai frekuensi dan waktu *crossing* masih relatif tinggi, karena harus berhenti apabila bersilangan dengan kereta level lebih tinggi. Kecenderungan karakteristik penumpang KA.PURBAYA dalam menentukan moda KA berada pada variabel yang sama dengan KA.ARGO LAWU. Persamaan ini hanya pada sebatas posisi variabel yang menentukan, sebab apabila kita cermati kembali sebenarnya ketidaknyamanan menunggu

KA adalah karena terlalu lamanya keterlambatan KA dengan frekuensi yang relatif tinggi. Kondisi ini bisa dimaklumi karena KA.PURBAYA merupakan termasuk KA penumpang yang paling rendah prioritasnya. Ketidaknyamanan pada KA.PURBAYA lebih cenderung disebabkan pada sistem operasional KA, sedangkan pada KA.ARGOLAWU lebih cenderung disebabkan oleh *feeling* penumpangnya sendiri, karena kita mengetahui bahwa KA.ARGOLAWU adalah termasuk KA yang mendapatkan prioritas nomor satu. Berdasarkan berbagai kecenderungan karakteristik penumpang diatas dapat disimpulkan bahwa penumpang KA tidak menghendaki frekuensi dan lama waktu crossing yang tinggi. Penerapan jalur rel ganda parsial kiranya dapat memberikan solusi permasalahan tersebut.

5.2 Analisis Operasional

5.2.1 Analisis Kapasitas Lintas *existing*

Analisis kapasitas lintas membutuhkan beberapa variabel data yang meliputi data jarak antar seksi, sistem persinyalan, dan kecepatan operasional KA. Dibawah ini diuraikan langkah dan metode analisis kapasitas lintas.

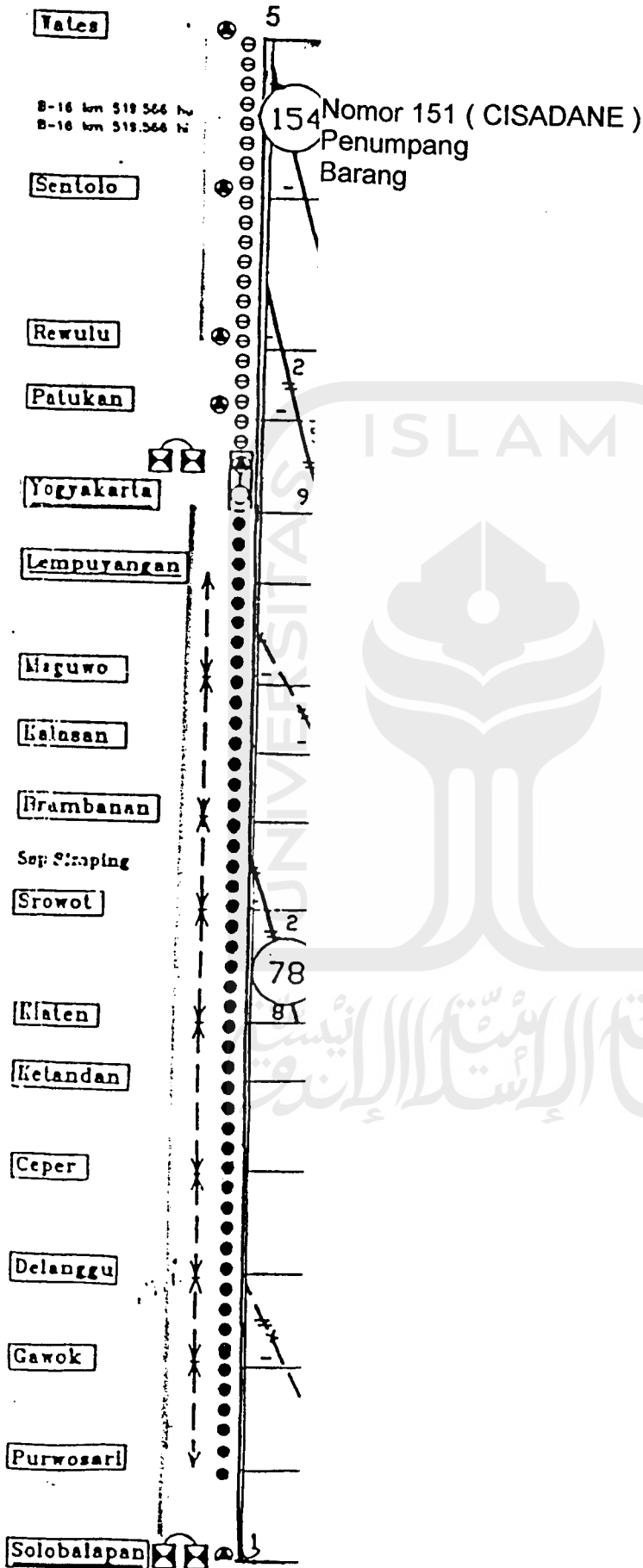
1. Menentukan Kereta Model

GAPEKA tidak menampilkan kecepatan per seksi setiap KA , maka dari itu langkah pertama yang kita lakukan adalah merekam setiap waktu tempuh KA yang ada pada GAPEKA *existing*. Contoh metode perekaman data waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) diilustrasikan secara mikro

dengan mengambil sampel pola pergerakan KA. CISADANE (KA.Nomor 151) pada Koridor Solo Balapan – Wates pada pukul 05.00 WIB sampai dengan pukul 08.00 WIB seperti pada GAPEKA *existing* Koridor Solo Balapan – Wates seperti terlihat pada Grafik 5.1 berikut ini :



Grafik 5.1 Grafik Per



Langkah dan metode perekaman data waktu tempuh (TT), waktu tunda (DT), dan total waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) adalah sebagai berikut :

a. Waktu Tempuh (TT)

Metode perekaman waktu tempuh diilustrasikan dengan mengambil sampel seksi Solo Balapan – Purwosari. Pada Grafik 5.1 terlihat KA. CISADANE (KA. Nomor 151) meninggalkan Stasiun Balapan pada pukul 05.30 WIB (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 30) dan sampai di Stasiun Purwosari pukul 05.35 (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 35). Angka 30 dan 35 menunjukkan menit ke-n dari pukul 05.00 WIB. Selisih kedua angka diatas dapat menunjukkan waktu tempuh KA. Nomor 151 untuk menempuh Seksi Solo Balapan – Purwosari.

$$\begin{aligned}\text{Waktu tempuh KA. CISADANE (Solo Balapan – Purwosari)} &= 35 - 30 \\ &= 5 \text{ menit}\end{aligned}$$

b. Waktu Tunda (DT)

Metode perekaman waktu tunda diilustrasikan dengan mengambil sampel pada Stasiun Purwosari. Pada Grafik 5.1 terlihat KA. CISADANE (KA. Nomor 151) berhenti di Stasiun Purwosari pada pukul 05.35 WIB (pada GAPEKA dinotasikan dengan angka 35) dan meninggalkan Stasiun Purwosari pukul 05.37 (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 37). Angka 35 dan 37 berada pada posisi ordinat yang sama, hal ini menunjukkan bahwa KA. Nomor 151 berhenti

pada Stasiun Purwosari ini. Angka 35 dan 37 menunjukkan menit ke-n dari pukul 05.00 WIB. Selisih kedua angka diatas dapat menunjukkan waktu tunda KA. CISADANE (KA. Nomor 151) di Stasiun Purwosari.

$$\begin{aligned} \text{Waktu tunda KA. CISADANE (Purwosari)} &= 37 - 35 \\ &= 2 \text{ menit} \end{aligned}$$

Metode penghitungan waktu tempuh per seksi dan waktu tunda di stasiun untuk kereta lainnya analog dengan metode diatas. Resume rekaman waktu tempuh dan waktu tunda KA. CISADANE (KA.Nomor 151) secara keseluruhan (Koridor Walikukun – Kutoarjo) dapat dilihat pada Tabel 5.19. Resume rekaman waktu tempuh dan waktu tunda untuk masing – masing KA. penumpang nomor ganjil di DAOP VI ditampilkan pada pada Tabel 5.17 sampai dengan Tabel 5.24 berikut ini :

الجامعة الإسلامية
الاستاذة الأندرية

Tabel 5.17 sampai dengan Tabel 5.24 mengenai waktu tempuh dan waktu tunda KA. penumpang nomor ganjil diatas menunjukkan perbedaan waktu tempuh KA, meskipun kereta mempunyai level dan kelas yang sama. Kondisi ini menuntut kita untuk membuat segmen untuk koridor – koridor tertentu. Maksud pembagian lintasan per segmen adalah agar dapat mengilustrasikan kereta yang mempunyai waktu tempuh tercepat dalam setiap segmennya. Konsep dasar pembagian segmen adalah jumlah KA dan waktu tempuh KA yang melintasi suatu koridor tertentu. Total waktu tempuh KA. tercepat dalam setiap segmen tersebut kemudian dijadikan kereta model. Kereta model ini merupakan wakil dari suatu level dan kelas KA tertentu. Pada proses pembagian segmen dan penentuan kereta model ini diambil sampel pola pergerakan KA. Ekspres Kelas Spesial seperti terlihat pada Tabel 5.17. Tabel 5.17 menampilkan waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) Kereta Ekspres Kelas Spesial. Pada tabel tersebut terlihat bahwa lintasan di DAOP VI dibagi menjadi dua segmen yaitu segmen pertama : Walikukun - Solo Balapan, segmen kedua : Solo Balapan – Kutoaarjo. Pada lintasan Walikukun – Solo Balapan ada dua kereta ekspres kelas spesial yang beroperasi yaitu KA. ARGO WILIS (KA. Nomor 21) dan KA. BIMA (KA Nomor 63). Segmen pertama (Walikukun - Solo Balapan) terlihat bahwa waktu tempuh tercepat untuk segmen ini adalah 39,5 menit (waktu tempuh KA. ARGO WILIS) dan

segmen ini adalah 39,5 menit (waktu tempuh KA. ARGO WILIS) dan waktu tempuh terlama adalah 40 menit (waktu tempuh KA. BIMA). Kedua angka ini merupakan komulatif waktu tempuh masing – masing KA. untuk melintasi Koridor Walikukun – Solo Balapan (segmen pertama). Komparasi kedua waktu tempuh kedua KA. tersebut menunjukkan bahwa KA. ARGO WILIS merupakan **kereta model** pada segmen pertama. Pada segmen kedua terlihat ada empat kereta ekspres kelas spesial yang melintasi, yaitu KA. ARGO LAWU (KA. Nomor 17), KA. ARGO DWIPANGGA (KA. Nomor 19), KA. ARGO WILIS (KA. Nomor 21), dan KA. BIMA (KA. Nomor 63). Masing – masing kereta tersebut mempunyai waktu tempuh berurutan sebagai berikut 89 menit, 92 menit, 88 menit dan 97 menit, dan dengan metode yang sama dengan metode pada analisis segmen pertama maka dapat kita tentukan bahwa KA. ARGO WILIS merupakan kereta model pada segmen kedua (Koridor Solo Balapan – Kutoarjo). Metode ini diterapkan pada level dan kelas kereta lainnya. Resume proses pemilihan kereta model setiap level dan kelas KA. penumpang nomor ganjil di DAOP VI ditampilkan pada Tabel 5.17 sampai dengan Tabel 5.24 di depan, pada Kolom Kereta Model.

2. Menentukan **waktu tempuh rata – rata**

Waktu tempuh rata – rata diperoleh dengan menabelkan waktu tempuh referensi, yaitu waktu tempuh **kereta model** seperti terlihat di Tabel 5.25 pada Kelompok Kolom Waktu Tempuh Perjalanan Kereta (kelompok kolom kedua) berikut ini :



Tabel 5.25 Waktu Tempu

SEKSI	RAK LINTAS SEKSI (km)	V RERATA (km / jam)	WAKTU PELAYANAN SINYAL (mnt)	KAPASITAS LINTAS REL TUNGGAL (KA / hari)	KAPASITAS LINTAS x E (KA / hari)
W. Kukun - K. banteng	12.295	69.02	5.5	53.375	35.583
K. Banteng - K. Romo	6.06	67.26	5.5	79.221	52.814
K. Romo - Sragen	5.209	59.53	5.5	80.372	53.581
Sragen - Masaran	8.979	65.3	5.5	62.836	41.891
Masaran - Kemiri	8.93	68.31	5.5	64.749	43.166
Kemiri - Palur	4.314	64.19	5.5	86.4	57.6
Palur - Solo Kota	4.15	67.53	5.5	94.041	62.694
Slo Kota - Slo. Balapan	2.088	34.86	5.5	95.01	63.34
Slo. Balapan - Purwosari	2.936	42.32	5.5	89.421	59.614
Purwosari - Gawok	6.639	65.4	5.5	74.541	49.694
Gawok - Delanggu	5.543	65.92	5.5	81.931	54.621
Delanggu - Ceper	6.268	66.19	5.5	77.268	51.512
Ceper - Ketandan	5.481	62.19	5.5	80.09	53.393
Ketandan - Klaten	3.301	61.94	5.5	94.099	62.733
Klaten - Srowot	6.378	60.71	5.5	73.202	48.801
Srowot - Brambanan	5.85	60.33	5.5	76.337	50.892
Brambanan - Kalasan	4.158	57.98	5.5	88.136	58.757
Kalasan - Maguwo	4.046	59.56	5.5	90.228	60.152
Maguwo - Lempuyangan	6.14	56.94	2.5	96.324	64.216
Lempuyangan - YK	1.277	27.21	2.5	162.53	108.36
YK - Patukan	4.341	55.42	2.5	120	80
Patukan - Rewulu	4.579	63.4	2.5	126.44	84.293
Rewulu - Sentolo	9.041	66.33	2.5	80.91	53.94
Sentolo - Wates	10.145	68.17	2.5	75.6	50.4
Wates - Kedundang	6.869	64.11	2.5	96.768	64.512
Kedundang - Wojo	6.783	69.48	2.5	103.38	68.923
Wojo - Jenar	8.393	68.45	2.5	87.652	58.435
Jenar - Montelan	7.764	72.87	2.5	97.157	64.771
Montelan - Kutoarjo	5.334	65.34	2.5	109.96	73.309

Proses selanjutnya setelah menabelkan waktu tempuh kereta model adalah mengalikan waktu tempuh masing - masing kereta model (kelompok kolom waktu tempuh perjalanan KA) terhadap jumlah KA untuk setiap level dan kelas kereta model (kelompok kolom jumlah KA). Kelompok kolom jumlah KA merupakan rekaman frekuensi KA di DAOP VI yang ditampilkan pada Tabel 5.26 sebagai berikut :

Tabel 5.26 Frekuensi KA per Seksi di Daerah Operasi VI

SEKSI	FREKUENSI KA. DAOP VI (KA / HARI)								TOTAL
	EKSPRES			CPT	SKAB	B.C	BRG	DNS	
	S	E/B	EKO	EKO	BRG	BRG	BRG	DNS	
W.Kukun - K.banteng	4	8	10	4	2	2	2	0	32
K.Banteng - K,Romo	4	8	10	4	2	2	2	0	32
K.Romo – Sragen	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Sragen – Masaran	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Masaran – Kemiri	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Kemiri – Palur	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Palur - Solo Kota	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Slo Kota - Slo.Balapan	4	8	10	4	2	2	2	0	32
Slo. Balapan – Pw.sari	8	20	14	4	2	8	8	10	74
Purwosari – Gawok	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Gawok – Delanggu	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Delanggu – Ceper	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Ceper – Ketandan	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Ketandan – Klaten	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Klaten – Srowot	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Srowot – Brambanan	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Brambanan – Kalasan	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Kalasan – Maguwo	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Maguwo – Lempy.	8	20	14	4	2	8	8	2	66
Lempuyangan - Yogya	8	20	16	2	2	8	8	12	76
Yogya – Patukan	8	16	16	2	2	8	8	0	60
Patukan – Rewulu	8	16	16	2	2	8	8	0	60

Sambungan Tabel 5.26 Frekuensi KA per Seksi di Daerah Operasi VI

Rewulu – Sentolo	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Sentolo – Wates	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Wates – Kedundang	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Kedundang – Wojo	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Wojo – Jenar	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Jenar – Montelan	8	16	16	2	2	8	4	0	56
Montelan – Kutoarjo	8	16	16	2	2	8	4	0	56

Sumber : PT. KAI DAOP VI

Hasil perkalian kelompok kolom waktu tempuh dengan kelompok kolom jumlah KA kemudian dibagi terhadap jumlah total dari masing – masing kereta model. Proses penentuan waktu tempuh rerata dilakukan per seksi. Contoh hitungan untuk mendapatkan waktu tempuh rerata Seksi Walikukun – Kedungbanteng pada Tabel 5.25 baris pertama adalah sebagai berikut :

$$t_r = \frac{(9 \times 4) + (9 \times 8) + (9 \times 10) + (13 \times 4) + (14,5 \times 2) + (13 \times 2) + (18,5 \times 2)}{(4 + 8 + 10 + 4 + 2 + 2 + 2)}$$

$$= 10,69 \text{ menit}$$

3. Menentukan **kecepatan rerata**

Kecepatan rerata diperoleh dengan membagi jarak antar seksi (kelompok kolom kelima) terhadap waktu tempuh rerata KA per seksi (kelompok kolom keempat).

Contoh hitungan untuk mendapatkan kecepatan rerata Seksi Walikukun – Kedungbanteng terlihat pada Tabel 5.25 baris pertama adalah sebagai berikut :

$$V_r = \frac{12,295}{(10,69 / 60)}$$

$$= 69 \text{ km / jam}$$

4. Menghitung kapasitas lintas per seksi

Kapasitas lintas dihitung dengan menggunakan formula kapasitas lintas untuk jalur rel tunggal versi PT. KAI. Variabel yang berpengaruh terhadap kapasitas lintas seksi meliputi : jarak antar seksi, kecepatan rerata, dan waktu pelayanan sinyal. Waktu pelayanan sinyal terlihat pada Tabel 5.27 berikut ini :

Tabel 5.27 Sistem Persinyalan dan Waktu Pelayanan Sinyal DAOP VI

SEKSI	SISTEM PERSINYALAN	WAKTU PELAYANAN SINYAL (menit)
Walikukun – K.banteng	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
K.Banteng – Kebonromo	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Kebonromo – Sragen	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Sragen – Masaran	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Masaran – Kemiri	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Kemiri – Palur	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Palur - Solo Kota	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Solo Kota – Solo Balapan	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5

Sambungan Tabel 5.27 Sistem Persinyalan dan Waktu Pelayanan Sinyal DAOP VI

Solo Balapan – Purwosari	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Purwosari – Gawok	Sinyal Mekanik dengan Blok	5,5
Gawok – Delanggu	Sinyal Elektrik	2,5
Delanggu – Ceper	Sinyal Elektrik	2,5
Ceper – Ketandan	Sinyal Elektrik	2,5
Ketandan – Klaten	Sinyal Elektrik	2,5
Klaten - Srowot	Sinyal Elektrik	2,5
Srowot - Brambanan	Sinyal Elektrik	2,5
Brambanan - Kalasan	Sinyal Elektrik	2,5
Kalasan - Maguwo	Sinyal Elektrik	2,5
Maguwo - Lempuyangan	Sinyal Elektrik	2,5
Lempuyangan - Yogya	Sinyal Elektrik	2,5
Yogya - Patukan	Sinyal Elektrik	2,5
Patukan - Rewulu	Sinyal Elektrik	2,5
Rewulu - Sentolo	Sinyal Elektrik	2,5
Sentolo - Wates	Sinyal Elektrik	2,5
Wates - Kedundang	Sinyal Elektrik	2,5
Kedundang - Wojo	Sinyal Elektrik	2,5
Wojo - Jenar	Sinyal Elektrik	2,5
Jenar - Montelan	Sinyal Elektrik	2,5
Montelan - Kutoarjo	Sinyal Elektrik	2,5

Sumber : PT. KAI DAOP VI

Contoh hitungan untuk mendapatkan kapasitas lintas Seksi Walikukun – Kedungbanteng terlihat pada Tabel 5.25 baris pertama adalah sebagai berikut :

$$C = \frac{864 \times (2 / 3)}{(60 \times (12,295 / 69)) + 5,5}$$

$$= 35.6 \text{ KA / hari}$$

Proses penghitungan kapasitas lintas untuk seksi-seksi lainnya analog dengan proses penghitungan kapasitas lintas Seksi Walikukun – Kedungbanteng di atas. Resume penghitungan kapasitas lintas per seksi di DAOP VI terlihat di Tabel 5.25 pada kolom terakhir.

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

Pembangunan jalur rel ganda parsial, disamping mempunyai pengaruh positif terhadap waktu tempuh perjalanan KA juga berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas lintas per seksinya. Suatu seksi dikatakan kritis apabila kapasitas lintas seksinya lebih kecil dari pada frekuensi KA yang beroperasi pada seksi tersebut. Kapasitas lintas per seksi jalur rel tunggal (*single track*) terlihat pada Tabel 5.25 kolom terakhir. Komparasi nilai – nilai yang menyatakan kapasitas lintas per seksi pada Tabel 5.25 dengan komulatif jumlah KA. per seksi (frekuensi KA per seksi) pada Tabel 5.26 ditampilkan pada Tabel 5.28 berikut ini :

Tabel 5.28 Komparasi antara Kapasitas Lintas Jalur Rel Tunggal serta Frekuensi KA di DAOP VI

SEKSI	KAPASITAS LINTAS JALUR REL TUNGGAL (KA / HARI)	FREKUENSI (KA / HARI)
W.Kukun - K.banteng	36	32
K.Banteng – K.Romo	53	32
K.Romo - Sragen	54	32
Sragen - Masaran	42	32
Masaran - Kemiri	43	32
Kemiri - Palur	58	32
Palur - Solo Kota	63	32

Sambungan Tabel 5.28 Komparasi antara Kapasitas Lintas Jalur Rel Tunggal serta Frekuensi KA di DAOP VI

Slo Kota - Slo.Balapan	63	32
Slo. Balapan - Purwosari	60	74
Purwosari - Gawok	50	66
Gawok - Delanggu	55	66
Delanggu - Ceper	52	66
Ceper - Ketandan	53	66
Ketandan - Klaten	63	66
Klaten - Srowot	49	66
Srowot - Brambanan	51	66
Brambanan - Kalasan	59	66
Kalasan - Maguwo	60	66
Maguwo - Lempuyangan	64	66
Lempuyangan - Yogya	108	76
Yogya - Patukan	80	60
Patukan - Rewulu	84	60
Rewulu - Sentolo	54	56
Sentolo - Wates	50	56
Wates - Kedundang	65	56
Kedundang - Wojo	69	56
Wojo - Jenar	58	56
Jenar - Montelan	65	56
Montelan - Kutoarjo	73	56

Tabel 5.28 menunjukkan nilai kapasitas lintas per seksi pada seksi – seksi sepanjang Koridor Solo Balapan – Lempuyangan dan Koridor Rewulu – Wates berada dibawah frekuensi KA. Kondisi ini menunjukkan bahwa seksi-seksi sepanjang Koridor Solo Balapan – Lempuyangan dan Koridor Rewulu – Wates sudah tidak mampu melayani secara kuantitatif frekuensi KA yang melintasinya. Ketidakmampuan suatu seksi melayani frekuensi KA akan menyebabkan terjadinya permasalahan yang berkaitan dengan sistem

operasional KA, misal sering terjadinya *crossing*. Fenomena di atas merupakan konsep dasar yang melatar belakangi penentuan lokasi jalur rel ganda parsial di DAOP VI. Pertimbangan ini didasarkan karena jarak antar seksi ini sangat dekat, sementara frekuensi KA untuk seksi dibagian timur dan baratnya yaitu Seksi Maguwo – Lempuyangan dan Seksi Patukan – Yogyakarta relatif tinggi. Kondisi ini sering menyebabkan waktu tunda (*delay time*) bagi kereta – kereta yang berasal dari Yogyakarta menuju Lempuyangan dan sebaliknya. Kondisi ini terjadi karena masing – masing kereta harus me-nunggu *track* pada seksi Lempuyangan – Yogyakarta bersih dari kereta yang berlawanan arah.

Perhitungan kapasitas lintas jalur rel ganda parsial pada seksi – seksi sepanjang Koridor Solo Balapan – Lempuyangan dan Koridor Rewulu – Wates analog sama dengan perhitungan kapasitas lintas jalur rel tunggal di depan, dengan perubahan pada penggunaan formula kapasitas lintas jalur ganda versi PT. KAI.

Contoh perhitungan kapasitas lintas Seksi Maguwo – Lempuyangan jalur rel ganda parsial dengan merekam data jarak antar seksi, kecepatan rerata, dan waktu pelayanan sinyal dari Tabel 5.25 diuraikan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas lintas (Maguwo – Lempuyangan)} &= \frac{1728 \cdot 1}{(60 \times (6,14 / 57)) + 2,5} \\ &= 193 \text{ KA / hari} \end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas lintas jalur rel ganda parsial di atas menunjukkan peningkatan kapasitas lintas menjadi kurang lebih tiga kali lipat jika dibandingkan dengan kondisi jalur rel tunggal.

Perhitungan kapasitas lintas jalur rel ganda parsial pada seksi – seksi lain analog dengan perhitungan kapasitas lintas jalur rel ganda parsial Seksi Maguwo – Lempuyangan.

Tabel 5.29 Komparasi antara Kapasitas Lintas Jalur Rel Tunggal, Jalur Rel Ganda Parsial serta Frekuensi KA di DAOP VI

SEKSI	KAPASITAS LINTAS (KA / HARI)		FREKUENSI (KA / HARI)
	Jalur Rel Tunggal	Jalur Rel Ganda Parsial	
W.Kukun - K.banteng	36		32
K.Banteng - K,Romo	53		32
K.Romo - Sragen	54		32
Sragen - Masaran	42		32
Masaran - Kemiri	43	-	32
Kemiri - Palur	58		32
Palur - Solo Kota	63		32
Slo Kota - Slo.Balapan	63		32
Slo. Balapan - Purwosari	60	179	74
Purwosari - Gawok	50	149	66
Gawok - Delanggu	55	164	66
Delanggu - Ceper	52	155	66
Ceper - Ketandan	53	160	66
Ketandan - Klaten	63	188	66
Klaten - Srowot	49	146	66
Srowot - Brambanan	51	153	66
Brambanan - Kalasan	59	176	66
Kalasan - Maguwo	60	180	66
Maguwo - Lempuyangan	64	193	66
Lempuyangan - YK	108	325	76
YK - Patukan	80		60
Patukan - Rewulu	84		60
Rewulu - Sentolo	54	162	56
Sentolo - Wates	50	151	56
Wates - Kedundang	65		56
Kedundang - Wojo	69		56

Sambungan Tabel 5.29 Komparasi antara Kapasitas Lintas Jalur Rel Tunggal, Jalur Rel Ganda Parsial serta Frekuensi KA di DAOP VI

Wojo - Jenar	58		56
Jenar - Montelan	65		56
Montelan - Kutoarjo	73		56

5.2.3 Analisis GAPEKA *existing*

Grafik Perjalanan Kereta Api DAOP VI *existing* menunjukkan data jarak antar seksi, waktu tempuh, dan waktu tunda berbagai kereta api yang beroperasi di Daerah Operasi VI. Analisis GAPEKA *existing* mencakup analisis waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) dan total waktu tempuh KA.

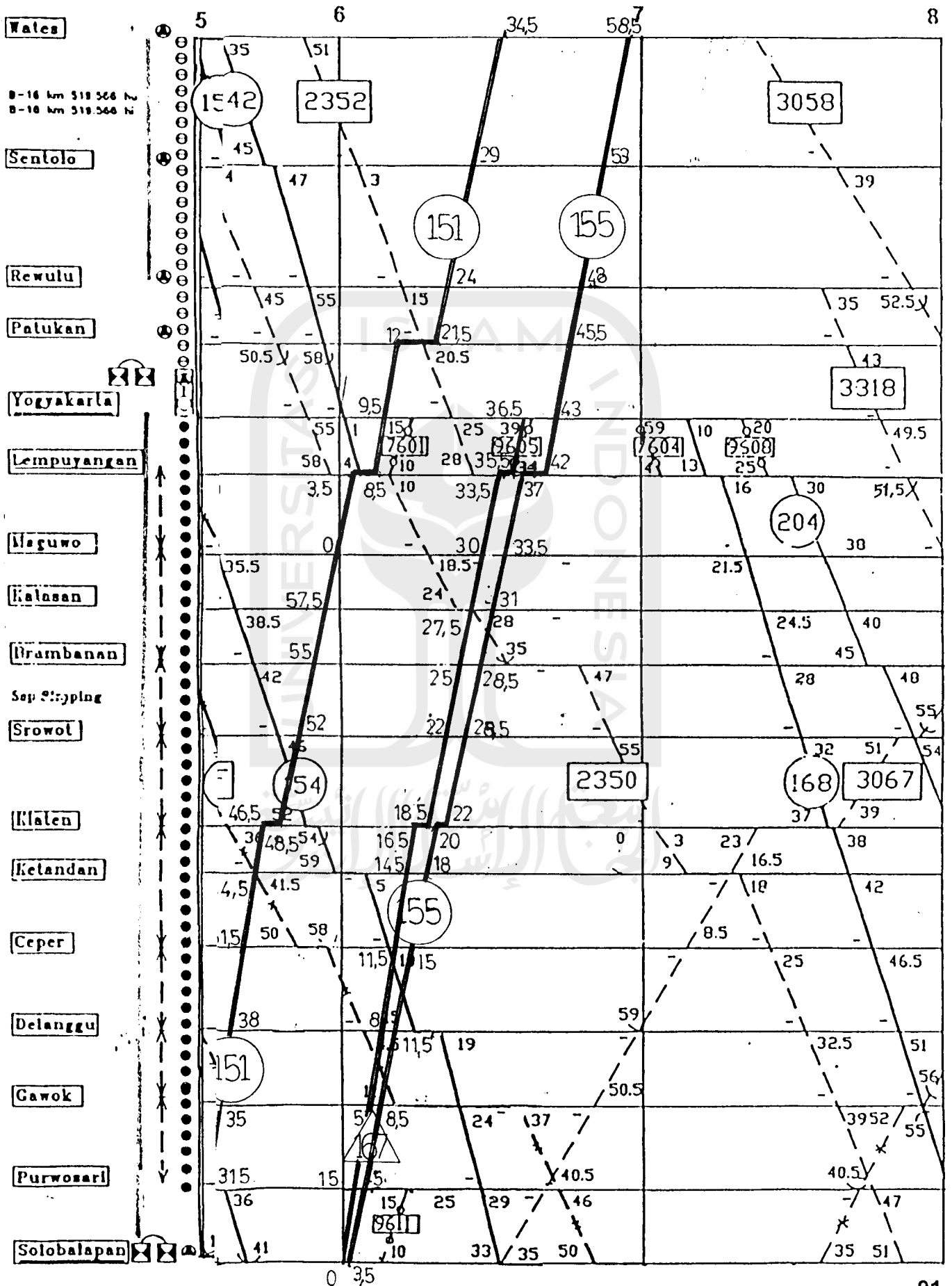
Analisis GAPEKA *existing* mengenai waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) diilustrasikan secara mikro dengan mengambil sampel pola pergerakan KA. Nomor 151 di Koridor Solo Balapan – Wates pada pukul 05.00 WIB sampai dengan pukul 08.00 WIB. Konsep pemilihan koridor dan kereta sampel ini adalah bahwa Koridor Solo Balapan – Wates merupakan koridor yang mayoritas seksi – seksi pada koridor ini direncanakan mempunyai jalur rel ganda parsial. Pemilihan KA. CISADANE (KA. Nomor 151) sebagai kereta sampel pada analisis ini karena pola pergerakan KA ini mengalami banyak mengalami *crossing* yang menyebabkan waktu tunda pada kondisi jalur rel tunggal.

Contoh analisis waktu tempuh (TT) dan waktu tunda (DT) KA. Nomor 151 berdasarkan pada Grafik 5.2 berikut ini :

Grafik 5.2 Grafik Pe

Pasca Jalur Rel Ganda Parsial

Keterangan :
 ————— = KA. Nomor Ganjil
 ————— = KA. Penumpang
 - - - - - = KA. Barang



Metode dan langkah analisis waktu tempuh (TT), waktu tunda (DT), dan total waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) adalah sebagai berikut :

a. Waktu Tempuh (TT)

Langkah awal analisis waktu tempuh adalah perekaman waktu tempuh.

Metode perekaman waktu tempuh diilustrasikan dengan mengambil sampel seksi Solo Delanggu – Ceper. Pada Grafik 5.2 di bagian Pra Jalur Rel Ganda Parsial (*existing*) terlihat KA. CISADANE (KA. Nomor 151) meninggalkan Stasiun Delanggu pada pukul 05.50 WIB (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 50) dan sampai di Stasiun Ceper pukul 05.58 (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 58). Angka 50 dan 58 menunjukkan menit ke-n dari pukul 05.00 WIB. Selisih kedua angka diatas dapat menunjukkan waktu tempuh KA.CISADANE (KA. Nomor 151) untuk Seksi Delanggu – Ceper.

Contoh perhitungan waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) untuk menempuh Seksi Delanggu – Ceper adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Waktu tempuh KA. CISADANE (Delanggu – Ceper)} &= 58 - 50 \\ &= 8 \text{ menit} \end{aligned}$$

b. Waktu Tunda (DT)

Metode perekaman waktu tunda diilustrasikan dengan mengambil sampel pada Stasiun Ceper. Pada Grafik 5.2 di bagian Pra jalur Rel

Ganda Parsial (*existing*) terlihat KA. CISADANE (KA.Nomor 151) berhenti di Stasiun Ceper pada pukul 05.56 WIB (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 56) dan meninggalkan Stasiun Ceper pukul 05.58 (pada GAPEKA *existing* dinotasikan dengan angka 58). Angka 56 dan 58 berada pada posisi ordinat yang sama, hal ini menunjukkan bahwa KA. CISADANE (KA. Nomor 151) berhenti pada Stasiun Ceper. Angka 56 dan 58 menunjukkan menit ke-n dari pukul 05.00 WIB. Selisih kedua angka diatas dapat menunjukkan waktu tunda KA. CISADANE (KA. Nomor 151) di Stasiun Ceper.

Contoh perhitungan waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) untuk menempuh Seksi Delanggu – Ceper adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Waktu tunda KA. CISADANE (Ceperi)} &= 58 - 56 \\ &= 2 \text{ menit}\end{aligned}$$

b. Total Waktu Tempuh Perjalanan

Konsep analisis GAPEKA *existing* adalah bahwa total waktu tempuh perjalanan adalah penjumlahan komulatif waktu tempuh ($TT = \textit{travel time}$) dan komulatif waktu tunda ($DT = \textit{delay time}$) dengan mendasarkan pada pola pergerakan KA pada jalur rel tunggal. Analisis ini mengasumsikan bahwa waktu tunda ($DT = \textit{delay time}$) meliputi waktu berhenti kerana persilangan (*crossing*) dan waktu berhenti untuk menaikturunkan penumpang. Analisis total waktu tempuh KA. CISADANE (KA.Nomor 151) dalam melintasi lintasan Solo Balapan –

Wates berdasarkan GAPEKA Pra Jalur Rel Ganda Parsial (*existing*) seperti terlihat pada Grafik 5.2. Total waktu tempuh dan waktu tunda KA. CISADANE Koridor Solo Balapan – Wates ditampilkan pada Tabel 5.19 di depan. Tabel 5.19 menunjukkan bahwa total waktu tempuh KA. CISADANE dalam menempuh Koridor Solo Balapan – Wates adalah 119 menit (terlihat pada kolom TT KA. Nomor 151, baris keempat dari bawah) dan total waktu tunda selama 16 menit (terlihat pada kolom DT, baris keempat dari bawah). Masing – masing angka 82 dan 16 ini diperoleh dengan menjumlahkan angka – angka yang menyatakan waktu tempuh per seksi sepanjang Solo Balapan – Wates (kolom TT pada kelompok kolom KA. Nomor 151) dan waktu tunda pada stasiun sepanjang Solo Balapan – Wates (kolom DT pada kelompok kolom KA. Nomor 151).

Contoh hitungan total waktu tempuh perjalanan KA. CISADANE (KA. Nomor 151) Koridor Solo Balapan - Wates adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Total waktu tempuh KA. CISADANE (Solo Balapan – Wates)} &= 82 + 16 \\ &= 98 \text{ menit} \end{aligned}$$

Metode perhitungan waktu tempuh per seksi dan waktu tunda di stasiun serta total waktu tempuh per koridor lainnya analog dengan metode perhitungan diatas.

Resume rekaman waktu tempuh, waktu tunda dan total waktu tempuh

KA. CISADANE (KA. Nomor 151) Koridor Solo Balapan – Wates berdasarkan GAPEKA *existing* dapat dilihat pada Tabel 5.30 sebagai berikut :

Tabel 5.30 Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA. CISADANE (KA. Nomor 151) Koridor Solo Balapan – Wates berdasarkan GAPEKA *existing*

SEKSI	JARAK ANTAR SEKSI (km)	KA. CISADANE	
		NO.KA. 151	
		DT (menit)	TT (menit)
Slo. Balapan - Purwosari	2.936		5
Purwosari - Gawok	6.639	2	6
Gawok - Delanggu	5.543		5
Delanggu - Ceper	6.268	2	7
Ceper - Ketandan	5.481	1	5.5
Ketandan - Klaten	3.801	2	3.5
Klaten - Srowot	6.378		6
Srowot - Brambanan	5.85	2	5
Brambanan - Kalasan	4.158		5
Kalasan - Maguwo	4.046		3
Maguwo - Lempuyangan	6.14		6
Lempuyangan - YK	1.277	7	3
YK - Patukan	4.341		3
Patukan - Rewulu	4.579		3.5
Rewulu - Sentolo	9.041		6.5
Sentolo - Wates	10.145		9
TOTAL	86.623	16	82

Metode analisis GAPEKA *existing* untuk KA penumpang nomor ganjil di DAOP VI lainnya analog dengan metode analisis KA. CISADANE diatas.

5.2.4 Analisis GAPEKA *redesign*

Analisis GAPEKA *redesign* pada dasarnya bisa dianalogkan dengan analisis GAPEKA *existing*. Konsep GAPEKA *redesign* mendasarkan pada

mekanisme pola pergerakan kereta pada Jalur Rel Ganda Parsial (*Partly Double Track*) dan optimalisasi waktu tempuh perjalanan KA dengan cara menghilangkan atau melimitasi terjadinya *crossing* yang menyebabkan waktu tunda, tanpa mengesampingkan pengaruh waktu menaikturunkan penumpang. Konsep peningkatan kecepatan tempuh kereta juga diupayakan mendekati kecepatan 120 km / jam (kecepatan maksimum jalur rel kelas I). Lintasan utama (lin raya) DAOP VI yang membentang antara Walikukun – Kutoarjo merupakan jalur rel kelas I. Sebagai sampel analisis diambil Koridor Solo Balapan – Wates dengan kereta sampel KA. CISADANE (KA. Nomor 151) pada pukul 5.00 WIB sampai dengan 8.00 WIB, seperti terlihat pada Grafik 5.2 di bagian Pasca Jalur Rel Ganda Parsial (*redesign*). Proses analisis waktu tempuh, waktu tunda, dan total waktu perjalanan KA. CISADANE (KA. Nomor 151) berdasarkan GAPEKA *redesign* analog dengan perhitungan pada analisis GAPEKA *existing*. Resume analisis waktu tempuh, waktu tunda, dan total waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) berdasarkan GAPEKA *redesign* terlihat pada Tabel 5.31 berikut ini :

Tabel 5.31 Waktu Tempuh dan Waktu Tunda KA. Cisadane (KA. Nomor 151) Koridor Solo Balapan – Wates Berdasarkan GAPEKA *redesign*

SEKSI	JARAK ANTAR SEKSI (km)	KA. CISADANE	
		NO.KA. 151	
		DT (menit)	TT (menit)
Slo. Balapan - Purwosari	2.936		1.5
Purwosari - Gawok	6.639		3.5
Gawok - Delanggu	5.543		3
Delanggu - Ceper	6.268	2	3.5
Ceper - Ketandan	5.481		3
Ketandan - Klaten	3.801		2
Klaten - Srowot	6.378		3.5
Srowot - Brambanan	5.85		3
Brambanan - Kalasan	4.158		2.5
Kalasan - Maguwo	4.046		2.5
Maguwo - Lempuyangan	6.14		3.5
Lempuyangan - YK	1.277	5	1
YK - Patukan	4.341		2.5
Patukan - Rewulu	4.579	9.5	2.5
Rewulu - Sentolo	9.041		5
Sentolo - Wates	10.145		5.5
TOTAL	86.623	- 16.5	48

Komparasi resume waktu tempuh, waktu tunda, dan total waktu tempuh KA. CISADANE (KA. Nomor 151) Koridor Solo Balapan – Wates pada Tabel 5.30 (dengan referensi GAPEKA *existing*) dan Tabel 5.31 (dengan referensi GAPEKA *existing*) ditampilkan pada Tabel 5.32 berikut ini :

Tabel 5.32 Komparasi Waktu Tempuh, Waktu Tunda, dan Total Waktu Tempuh KA. CISADANE Pra dan Pasca Jalur Rel Ganda Parsial Koridor Solo Balapan – Wates

SEKSI	KA. CISADANE / NO.KA 151			
	Jalur Rel Tunggal		Jalur Rel Ganda Parsial	
	DT (menit)	TT (menit)	DT (menit)	TT (menit)
Slo. Balapan - Purwosari		5		1.5
Purwosari – Gawok	2	6		3.5
Gawok – Delanggu		5		3
Delanggu – Ceper	2	7	2	3.5
Ceper – Ketandan	1	5.5		3
Ketandan – Klaten	2	3.5		2
Klaten – Srowot		6		3.5
Srowot – Brambanan	2	5		3
Brambanan - Kalasan		5		2.5
Kalasan – Maguwo		3		2.5
Maguwo – Lempuyangan		6		3.5
Lempuyangan - YK	7	3	5	1
YK – Patukan		3		2.5
Patukan – Rewulu		3.5	9.5	2.5
Rewulu – Sentolo		6.5		5
Sentolo – Wates		9		5.5
TOTAL	16	82	16,5	48

Table 5.32 diatas menunjukkan bahwa dengan penerapan jalur rel ganda parsial pada Koridor Solo Balapan – Yogyakarta dan Koridor Rewulu – Wates menyebabkan penurunan waktu tempuh perjalanan Solo Balapan – Wates dari 82 menit menjadi 48 menit. Waktu tunda KA mengalami peningkatan sebesar 0,5 menit dari 16 menit menjadi 16.5menit, tetapi apabila kita memeperhitungkan total waktu tempuhnya maka akan menunjukkan penurunan yang cukup berarti yaitu 98 menit (82 menit + 16 menit) menjadi 64.5 menit (48 menit + 16.5 menit). Efisiensi total waktu tempuh perjalanan

yang dicapai KA.CISADANE dari kondisi pra menuju pasca penerapan jalur rel ganda parsial adalah 33,5 menit (98 menit – 64,5 menit).

Metode analisis GAPEKA *redesign* untuk KA penumpang nomor ganjil di DAOP VI lainnya analog dengan metode analisis KA.CISADANE diatas.

Komparasi resume analisis waktu tempuh, waktu tunda dan total waktu tempuh KA. penumpang nomor ganjil di DAOP VI secara global ditampilkan pada Tabel 5.33 sampai dengan Tabel 5.39 berikut ini :

5.2.5 Analisis Waktu Kaitannya dengan Penerapan Jalur Rel ganda Parsial (*Partly Double Track*)

Pembangunan jalur rel ganda parsial pada lintasan Solo Balapan – Yogyakarta dan lintasan Rewulu - Wates mempunyai salah satu segi positif disamping meningkatkan kapasitas lintas, yaitu segi pengurangan waktu perjalanan kereta api yang melintasi jalur tersebut. Pada kondisi jalur rel tunggal waktu total perjalanan KA tercepat melintasi lintasan Walikukun – Kutoarjo di DAOP VI dicapai oleh KA.Argo Wilis total waktu tempuh 127,5 menit atau 2 jam 7,5 menit (berdasarkan resume analisis total waktu tempuh KA. Ekspres Spesial untuk kondisi pra jalur rel ganda parsial pada Tabel 5.33). KA.Argo Wilis mempunyai notabene merupakan salah satu dari kelompok KA penumpang prioritas nomor satu. Komparasi analisis dilakukan terhadap salah satu kereta penumpang yang paling rendah levelnya, yaitu KA.Cepat Purbaya.Total waktu tempuh perjalanan KA.Cepat Purbaya dari Walikukun – Kutoarjo adalah 282 menit atau 4 jam 42 menit (berdasarkan

resume analisis total waktu tempuh KA. Cepat Ekonomi untuk kondisi pra jalur rel ganda parsial pada Tabel 5.39). Angka ini menunjukkan bahwa waktu tempuh kereta api cepat kelas ekonomi jauh lebih panjang daripada KA. Ekspres Spesial, kurang lebih dua kali lipatnya.

Selisih waktu perjalanan diatas bukan merupakan permasalahan yang besar apabila kita menilik terhadap tarif perjalanan kedua level kereta tersebut. Karena penumpang kereta ekspres membeli tiket jauh lebih mahal, maka wajar apabila mendapatkan pelayanan waktu perjalanan lebih singkat, dan tentunya didukung dengan fasilitas lainnya. Namun apabila kita berbicara mengenai sistem operasional kereta api yang ideal, dimana waktu tempuh untuk semua level kereta hampir sama, dan level KA hanya dibedakan berdasarkan perbedaan fasilitas yang diperoleh penumpang, maka beda waktu perjalanan yang drastis diatas merupakan suatu problem yang harus diselesaikan.

Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial diharapkan mampu mempersingkat waktu perjalanan total dengan mengurangi atau menghilangkan persilangan antar kereta yang saling bersilangan disamping meningkatkan kecepatan kereta. Komparasi waktu tempuh dan waktu tunda pra dan pasca pembangunan jalur rel ganda parsial Lintasan Walikukun - Kutoarjo ditabelkan pada Tabel 5.33 sampai dengan Tabel 5.39 berikut ini :

Tabel 5.33 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit
EKSPRES SPESIAL

SEKSI	JALUR REL TUNGGAL						JALUR REL GANDA PARSIAL					
	17		19		21		17		19		21	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
Wukun - K. banterng		9				9						
K. Barteng - K. Romo		4.5				4.5						
K. Romo - Sragen		4				4						
Sragen - Masaran		7				6.5						
Masaran - Kemin		3.5				3.5						
Kemin - Palur		3				3						
Palur - Solo Kota		2				3						
Slo Kota - Slo Balapan	4	3	4	4	2.5	5	4	1.5	3.5	5	1.5	5
Slo. Balapan - Purwosari	4	4	5		4	5	3.5	3	3	3	3.5	3
Purwosari - Gawok	4	3.5	3.5		3.5	4	3.5	3	3.5	3.5	3.5	3.5
Gawok - Delanggu	4	4.5	4		4.5	4.5	3	3.5	3	3	3	3
Delanggu - Ceper	4	4	4		3.5	4.5	3	2	2	2	2	2
Ceper - Ketandan	2	2	2		2.5	3	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Ketandan - Klaten	5	5.5	3.5		4.5	5	4	3	3	3	3	3
Klaten - Sronow	3	3	3		3	3.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Sronow - Erambanan	3	3	3		2.5	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Erambanan - Kalasan	3	3	3		3.5	4.5	4	3	3	3	3	3
Kalasan - Maguwo	4	4	4		3.5	4.5	3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Maguwo - Lempuyangan	2	2	2		2	2	4	1	1	1	1	1
Lempuyangan - YK	5	4	4	5	4	6	4	5	5	5	5	5
YK - Patukan	3	3.5	3		3	3.5	3	5	5	5	5	5
Patukan - Rewulu	7	6.5	6.5		7	6.5	6.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Rewulu - Sentolo	8	7.5	7.5		7.5	7.5	7.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Sentolo - Wates	5	5.5	5.5		5.5	5.5	5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Wates - Kedundang	4	5	5		5	5	6	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
Kedundang - Wojo	6	6	6		6	6	4	4	4	4	4	4
Wojo - Jenar	6	6	6		6	6	4.5	3	3	3	3	3
Jenar - Montelan	4	4	4		4.5	4.5	6	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
Montelan - Kutoarjo	5	89	6	92	5	127.5	8	137	22.5	8.5	21.5	95
TOTAL	5	89	6	92	5	133.5	8	145	89	75	116.5	115
Waktu Total Perjalanan	94	98	98	98	133.5	145	89	75	116.5	115	115	115

Tabel 5.35 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit

EKSPRES EKSEKUTIF - BISNIS

JALUR REL GANDA PARSIAL

103

SEKSI	JALUR REL TUNGGAL						JALUR REL GANDA PARSIAL							
	93		95		97		99		103		99		103	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
W.Kulon - K.banteng	9													
K.Banteng - K.Romo	4.5													
K.Romo - Sragen	4													
Sragen - Masaran	6.5													
Masaran - Kemiri	6.5													
Masaran - Kemiri	3.5													
Kemiri - Palur	3													
Palur - Solo Kota	3													
Solo Kota - Slo.Balapan	6													
Slo. Balapan - Purwosari	4													
Purwosari - Gawok	5													
Purwosari - Gawok	4													
Gawok - Delanggu	4.5													
Delanggu - Ceper	4.5													
Ceper - Ketandan	3													
Ketandan - Klaten	5													
Klaten - Sromot	4													
Sromot - Brambanan	3.5													
Brambanan - Kalasan	3													
Kalasan - Maguwo	4.5													
Maguwo - Lempuyangan	2													
Lempuyangan - YK	4													
YK - Patukan	13													
Patukan - Rewulu	3.5													
Rewulu - Seritolo	6.5													
Seritolo - Wates	7.5													
Wates - Kedundang	5.5													
Kedundang - Wojo	5													
Wojo - Jenar	6													
Jenar - Montelan	5.5													
Montelan - Kutoarjo	4.5													
TOTAL	19	135	2	50.5	0	48	0	48	48	48	0	48	48	154
Waktu Total Perjalanan														

Tabel 5.36 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit
 EKSPRES BISNIS (KOMUTER)

SEKSI	JALUR REL TUNGGAL						JALUR REL GANDA PARSIAL							
	169		171		173		167		169		171		173	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
W.Kukun - K.banteng														
K.Banteng - K.Romo														
K.Romo - Sragen														
Sragen - Masaran														
Masaran - Kemiri														
Kemiri - Palur														
Palur - Solo Kota														
Slo Kota - Slo.Balapan														
Slo. Balapan - Purwosari														
Purwosari - Gawok														
Gawok - Delanggu														
Delanggu - Cepur														
Cepur - Ketandan														
Ketandan - Klaten														
Klaten - Srowot														
Srowot - Brambanan														
Brambanan - Kalasan														
Kalasan - Maguwo														
Maguwo - Lempuyangan														
Lempuyangan - YK														
YK - Patukan														
Patukan - Remulu														
Remulu - Seriblo														
Seriblo - Wates														
Wates - Kedundang														
Kedundang - Wojo														
Wojo - Jenar														
Jenar - Montelan														
Montelan - Kutoarjo														
TOTAL	5	52	7	52	7	52	15	57	4	32.5	4	32.5	4	32.5
Waktu Total Perjalanan	57		59		59		72		36.5		36.5		36.5	

JALUR REL GANDA PARSIAL

Tabel 5.37 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit
EKSPRES EKONOMI

SEKSI	JALUR REL TUNGGAL						JALUR REL GANDA PARSIAL									
	135		137		139		141		135		137		139		141	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
W.Kukun - K.banreng		10		9.5												
K.Barteng - K.Romo		6		5												
K.Romo - Sragen	6	6		4.5					2	4.5						
Sragen - Masaran	2	7.5		8.5						4.5						
Masaran - Kemin		6.5		7.5						2.5						
Kemin - Palur		3.5		4						2.5						
Palur - Solo Kota		3		3.5						1.5					1.5	
Slo Kota - Slo.Balapan		3.5		3						1.5					3.5	
Slo. Balapan - Purwosari	9	5		4						3.5					3	
Purwosari - Gawok	4	6		4						3.5					3	
Gawok - Delanggu		5		4.5						3					2	
Delanggu - Ceper		4.5		4.5						2					3.5	
Ceper - Ketandan		4.5		3						3.5					3	
Ketandan - Klaten	2	4		5						3					2	
Klaten - Srowot		6		4						3					3	
Srowot - Brambanan		4		3						2.5					2.5	
Brambanan - Kalasan		3.5		3						2.5					2.5	
Kalasan - Maguwo		3		5						3.5					3.5	
Maguwo - Lempuyangan		5.5		5						1					1	
Lempuyangan - YK	8	3		4						5					5	
YK - Patukan		5		3.5						1					4	
Patukan - Rerulu		2.5		6.5						2.5					2.5	
Rerulu - Sertolo		6.5		7.5						2.5					2.5	
Sertolo - Wates	4	17		6						3.5					3.5	
Wates - Kedundang		5		28.5						5					5	
Kedundang - Yoyo		4.5		5						5					4.5	
Yoyo - Jenar		5.5		6						4					4	
Jenar - Montelan		5.5		5.5						5.5					3	
Montelan - Kutoarjo		6.5		5						5					9	
TOTAL	35	158		28.5						14					66.5	
Waktu Total Perjalanan		193		173.5						60					75.5	
				26						120					126.5	
				111						55					95	
				137						60					126.5	

Tabel 5.38 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit
EKSPRES EKONOMI

SEKSI	JALUR REL TUNGGAL						JALUR REL GANDA PARSIAL									
	145		151		153		155		145		151		153		155	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
W.Kukun - K.Banteng		9				11		10								
K.Banteng - K.Romo		4.5		2		5.5		4.5								
K.Romo - Sragen		5.5				5.5		4.5								
Sragen - Masaran	9	7.5		2		7.5	3	7.5	2							
Masaran - Kemiri		6.5				6.5		3.5								
Kemiri - Palur		3.5				3.5		3								
Palur - Solo Kota		3				3		3.5								
Solo Kota - Slo.Balapan		3.5				3.5		3.5								
Slo. Balapan - Purwosari	5	4		5	4	4	6	5	5							
Purwosari - Gawok		5	2	6		5	5	6								
Gawok - Delanggu		4		5		4	4	5								
Delanggu - Cepur		4.5	2	7		4	2	6								
Cepur - Klaten		4.5	1	5.5		5	2	5.5								
Klaten - Klaten		4	2	3.5		4	4	3.5								
Klaten - Srowot	7	6		6	2	6	4	6	2							
Srowot - Brambanan		4	2	5		4	5	5								
Brambanan - Kalasan		3.5		5		3.5	2	3								
Kalasan - Maguwo		2.5		3		3	6	5								
Maguwo - Lempuyangan		6		6		5.5	8	7								
Lempuyangan - YK	10	3	7	3	10	3	15	3	5							
YK - Patukan		4		3		4		4								
Patukan - Rewulu		3.5		3.5		3.5		5								
Rewulu - Sentolo		6.5		6.5		6.5		7.5								
Sentolo - Wates		7.5		9		8	2	9								
Wates - Kedundang		5.5		11.5		6	2	6.5								
Kedundang - Wajo		5		5		4		5								
Wajo - Jenar		6		7.5		5	6	6.5								
Jenar - Montelan		5.5		6.5		5	2	7								
Montelan - Kutoarjo		5.5		5.5		6	1	6								
TOTAL	31	143	16	118	25	146	60	158	31	99	45.5	112	66.5	19.5	114.5	130.5
Waktu Total Perjalanan		174		134		171		218		130		112		114.5		130.5

Tabel 5.39 Komparasi Waktu Tempuh (TT) dan Waktu Tunda (DT) dalam Satuan Menit

SEKSI	CEPAT				EKONOMI			
	JALUR REL TUNGGAL				JALUR REL GANDA PARSIAL			
	201.a		203		201.a		203	
	DT	TT	DT	TT	DT	TT	DT	TT
W.Kukun - K.banteng		13		13		6.5		6.5
K.Banteng - K.Romo		3	9	6		3.5		3.5
K.Romo - Sragen		8		5		3	7.5	3
Sragen - Masaran	2	10	2	9.5	4	4.5	2	4.5
Masaran - Kemiri	4	7.5		7.5		4.5		4.5
Kemiri - Palur		6.5		4		2.5		2.5
Palur - Solo Kota	6	3		4	1.5	2.5	3.5	2.5
Slo Kota - Slo.Balapan		8	2	4		1.5	5	1.5
Slo. Balapan - Purwosari	2	5	9	5	5	1.5		1.5
Purwosari - Gawok	18	5	2	6.5		3.5		3.5
Gawok - Delanggu		5		3.5		3		3
Delanggu - Ceper	11	5.5		8		3.5		3.5
Ceper - Ketandan	2	4.5		5.5		3		3
Ketandan - Klaten	10	4		4.5		2		2
Klaten - Srowot	10	6	2	7	2	3.5	2	3.5
Srowot - Brambanan	2	6		6		3		3
Brambanan - Kalasan		3	2	5		2.5		2.5
Kalasan - Maguwo		4		3.5		2.5		2.5
Maguwo - Lempuyangan		3		3		3.5		3.5
Lempuyangan - YK	7	2			6.5	1		
YK - Patukan		10				2.5		
Patukan - Rewulu		3				2.5		
Rewulu - Sentolo	12	13				5		
Sentolo - Wates		11				5.5		
Wates - Kedundang		9			2	3.5		
Kedundang - Wojo		4				3.5		
Wojo - Jenar	2	6				4.5		
Jenar - Montelan		8				4		
Montelan - Kutoarjo		3				3		
TOTAL	103	179	28	107.5	21	95	20	60
Waktu Total Perjalanan		282		136		116		80

5.2.6 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil di DAOP VI berdasarkan Total Waktu Tempuh Perjalanan

Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial pada Koridor Solo Balapan – Yogyakarta dan Koridor Rewulu – Wates membawa pengaruh terhadap total waktu tempuh perjalanan masing – masing kereta nomor ganjil yang melintasi lintasan di DAOP VI. Komparasi resume rekaman total waktu tempuh pra dan pasca penerapan jalur rel ganda parsial pada Tabel 5.33 sampai dengan Tabel 5.39 secara global menunjukkan adanya penurunan waktu tempuh perjalanan KA. Penurunan waktu tempuh perjalanan KA ini berlaku untuk semua level dan kelas KA. penumpang nomor ganjil yang melintasi lintasan di DAOP VI. Beberapa KA. mengalami penurunan total waktu tempuh secara drastis, sementara yang lainnya hanya mengalami penurunan total waktu perjalanan yang tidak begitu berarti. Kondisi penurunan total waktu tempuh perjalanan yang tidak linear ini menyebabkan terjadinya perubahan kelompok KA. Sebagian kelompok KA. mengalami peningkatan level, dan sebagian lainnya mengalami penurunan level.

Klasifikasi KA. nomor ganjil di DAOP VI didasarkan pada perubahan total waktu tempuh perjalanan akibat penerapan jalur rel ganda parsial yang terlihat pada Tabel. 5.33 sampai dengan Tabel 5.39 baris terakhir (paling bawah). Konsep dasar klasifikasi KA di DAOP VI adalah membuat urutan total waktu tempuh dari KA. tercepat sampai KA. terlambat, kemudian mengkomparasikannya dengan sistem segmentasi *existing* yang

dikeluarkan PT. KAI. Jumlah peningkatan dan penurunan level dan kelas disesuaikan dengan jumlah KA dalam setiap level dan kelasnya sesuai dengan segmentasi *existing*, misalnya pada segmentasi *existing* jumlah KA. Ekspres Spesial adalah 4 KA, maka dalam segmentasi *redesign* jumlah KA. Ekspres Spesial 4 KA, juga walaupun mungkin posisi level dan kelas KA. Ekspres Spesial digantikan oleh KA. yang mempunyai level dan kelas lain. Alasan pengambilan jumlah KA. dalam setiap level dan kelasnya sama dengan segmentasi *existing* adalah karena dalam Tugas Akhir ini hanya membahas segmentasi berdasarkan total waktu tempuh perjalanan KA. di DAOP VI, tidak melibatkan faktor – faktor lain, seperti kecenderungan penumpang untuk menggunakan KA. dengan level dan kelas tertentu, atau mungkin pertimbangan finansial yang berkaitan dengan *income* PT. KAI. Asumsi yang digunakan dalam analisis ini adalah bahwa segmentasi *existing* versi PT. KAI sudah optimal.

Analisis klasifikasi KA. penumpang nomor ganjil di DAOP VI dilakukan dengan analisis total waktu tempuh perjalanan KA per koridor, dimulai dari stasiun ujung timur di DAOP VI (Stasiun Walikukun) atau dari stasiun pemberangkatan (misalnya Stasiun Solo Balapan, Stasiun Solo Balapan, atau Stasiun Tugu) menuju stasiun ujung barat di DAOP VI (Stasiun Kutoarjo). Maksud analisis klasifikasi dilakukan dengan sistem koridor adalah untuk menghindari adanya variasi total waktu tempuh untuk beberapa seksi –

tertentu. Sebagai permisalan ada Kereta A dan Kereta B sama – sama berangkat dari Stasiun X menuju Stasiun Y dengan waktu yang berlainan. Antara Stasiun X dan Y ada Stasiun Z. Total waktu tempuh KA untuk Seksi X - Z mungkin Kereta A lebih cepat dari Kereta B sehingga Kereta A mengalami kenaikan level KA berdasarkan total waktu tempuhnya, tetapi untuk Seksi Z – Y kondisinya belum tentu sama seperti pada Seksi X – Z. Kondisi ini mungkin juga terjadi sebaliknya, yaitu berlaku pada Kereta B. Analisis klasifikasi KA. pasca penerapan jalur rel ganda parsial mempertimbangkan kemungkinan terjadinya kondisi di atas, maka dari itu dalam analisis ini dibuat sistem analisis per koridor seperti yang ditampilkan pada Table 5. 40 sampai dengan Tabel 5.44 sebagai berikut :

Tabel 5.40 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil Berdasarkan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP VI Pra dan Pasca Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial dengan Ruang Lingkup Pergerakan KA pada Koridor Walikukun - Kutoarjo

No.	No. KA	Relasi	Nama KA	Level dan Kelas KA <i>existing</i>	Waktu Tempuh Perjalanan <i>Redesign</i> (menit)	Level dan Kelas KA <i>redesign</i>
1.	93	Sgu – Bd	Mutiara Selatan	Ekspres Eks/ Bis	105	Ekspres Spesial
2.	103	Sgu – Jak	Jaya Baya	Ekspres Eks/ Bis	109	Ekspres Spesial
3.	65	Sgu – Bd	Turangga	Ekspres Eks/ Bis	114.5	Ekspres Eks/ Bis
4.	153	Kd – Bd	Kahuripan	Ekspres Ekonomi	153	Ekspres Eks/ Bis
5.	63	Sgu – Jak	Bima	Ekspres Spesial	114.5	Ekspres Ekonomi
6.	201 A	Sb – Pwt	Purbaya	Cepat Ekonomi	116	Ekspres Ekonomi
7.	21	Sgu – Bd	Argo Willis	Ekspres Spesial	116.5	Ekspres Ekonomi
8.	135	Sgu – Psn	GBM Selatan	Ekspres Ekonomi	120	Ekspres Ekonomi
9.	137	Ml – Psn	Matarmaja	Ekspres Ekonomi	126.5	Ekspres Ekonomi
10	145	Sgu – Bd	Pasundan	Ekspres Ekonomi	130	Ekspres Ekonomi
11	155	Mn - Bd	Cisadane	Ekspres Ekonomi	130.5	Ekspres Ekonomi

Tabel 5.41 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil Berdasarkan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP VI Pra dan Pasca Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial dengan Ruang Lingkup Pergerakan KA pada Koridor Walikukun - Yogyakarta

No	No. KA	Relasi	Nama KA	Level dan Kelas KA <i>existing</i>	Waktu Tempuh Perjalanan (menit)	Level dan Kelas KA <i>redesign</i>
1.	91	Sgu – YK	Sancaka	Ekspres Eks/ Bis	95	Ekspres Eks/ Bis
2.	203	Bw – Lpn	Sri Tanjung	Cepat Ekonomi	135.5	Cepat Ekonomi

Tabel 5.42 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil Berdasarkan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP VI Pra dan Pasca Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial dengan Ruang Lingkup Pergerakan KA pada Koridor Solo Balapan - Kutoarjo

No	No. KA	Relasi	Nama KA	Level dan Kelas KA <i>existing</i>	Waktu Tempuh Perjalanan (menit)	Level dan Kelas KA <i>redesign</i>
1.	77	Slo – Gmr	Senja Utama Slo	Ekspres Eks/ Bis	71,5	Ekspres Spesial
2.	19	Slo – Gmr	Argo Dwipangga	Ekspres Spesial	75	Ekspres Spesial
3.	139	Slo – Tnb	Bengawan	Ekspres Ekonomi	75,5	Ekspres Eks/ Bis
4.	79	Slo – Bd	Mataram	Ekspres Eks/ Bis	78	Ekspres Eks/ Bis
5.	17	Slo – Gmr	Argo Lawu	Ekspres Spesial	89	Ekspres Eks/ Bis
6.	151	Slo – Psn	Tirtonadi	Ekspres Ekonomi	112	Cepat Ekonomi

Tabel 5.43 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil Berdasarkan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP VI Pra dan Pasca Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial dengan Ruang Lingkup Pergerakan KA pada Koridor Yogyakarta - Kutoarjo

No	No. KA	Relasi	Nama KA	Level dan Kelas KA <i>existing</i>	Waktu Tempuh Perjalanan (menit)	Level dan Kelas KA <i>redesign</i>
1.	97	YK – Gmr	Senja Utama YK I	Ekspres Eks/Bis	34	Ekspres Eks/Bis
2.	99	YK – Gmr	Fajar Utama YK	Ekspres Eks/Bis	41,5	Ekspres Eks/Bis
3.	141	Lpn – Psn	Empujaya	Ekspres Ekonomi	42	Ekspres Eks/Bis

Tabel 5.44 Klasifikasi KA. Penumpang Nomor Ganjil Berdasarkan Waktu Tempuh Perjalanan KA di DAOP VI Pra dan Pasca Penerapan Jalur Rel Ganda Parsial dengan Ruang Lingkup Pergerakan KA pada Koridor Solo Balapan - Yogyakarta

No	No. KA	Relasi	Nama KA	Level dan Kelas KA <i>existing</i>	Waktu Tempuh Perjalanan (menit)	Level dan Kelas KA <i>redesign</i>
1.	167	Slo - YK	Prameks I	EkspresBis/ komuter	36,5	EkspresBis/ komuter
2.	169	Sk - YK	Prameks III	EkspresBis/ komuter	36,5	EkspresBis/ komuter
3.	171	Sk - YK	Prameks V	EkspresBis/ komuter	36,5	EkspresBis/ komuter
4.	173	Sk - YK	Prameks VII	EkspresBis/ komuter	36,5	EkspresBis/ komuter

Metode penyusunan dan pembacaan tabel – tabel tentang proses klasifikasi di atas diuraikan sebagai berikut :

1. Kolom 1 sampai dengan kolom 5 pada Tabel 5.40 sampai dengan Tabel 5.44 merupakan rekaman data segmentasi *existing* PT. KAI seperti terlampir pada Lampiran VI-6 dan Lampiran VI-7.
2. Total waktu tempuh masing – masing KA pasca penerapan jalur rel ganda parsial ditampilkan pada kolom 6 (Tabel 5.40 – Tabel 5.44), dengan urutan total waktu tempuh perjalanan dari yang KA. tercepat sampai KA. paling lambat. Total waktu tempuh ini merupakan rekaman resume total waktu tempuh perjalanan KA pada Tabel 5.33 sampai dengan Tabel 5.39.
3. Jumlah masing – masing level dan kelas KA. dicari dengan mengelompokkan KA. berdasarkan segmentasi *existing* seperti pada kolom 4 (Tabel 5.40 – Tabel 5.44). Hasil pengelompokkan KA. berdasarkan segmentasi *existing* menunjukkan bahwa jumlah KA. untuk

setiap level dan kelasnya adalah sebagai berikut :

- a. KA. Ekspres Spesial sebanyak 4 KA.
 - b. KA. Ekspres Eksekutif / Bisnis sebanyak 13 KA.
 - c. KA. Ekspres Ekonomi sebanyak 7 KA.
 - d. KA. Cepat Ekonomi sebanyak 2 KA.
4. Mengelompokkan KA. berdasarkan urutan total waktu tempuh masing – masing KA. dan disesuaikan dengan jumlah KA untuk setiap levelnya seperti pada point 3. Pengelompokkan ini terlihat pada kolom 7 (Tabel 5.40 – Tabel 5.44).

Komparasi antara kolom 5 dan kolom 7 (Tabel 5.40 - Tabel 5.44) menunjukkan bahwa pada kondisi pasca penerapan jalur rel ganda parsial KA. Mutiara Selatan (KA. nomor 93) mengalami kenaikan level dari KA. Ekspres Eksekutif / Bisnis menjadi KA. Ekspres Spesial.

Metode klasifikasi dengan analisis peningkatan dan penurunan level KA. nomor ganjil di DAOP VI analog dengan kasus pada KA. Mutiara Selatan di atas.

البحث الاستراتيجي