

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Pengambilan Data Primer

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan meliputi data geometrik jalan dan jumlah arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan Imogiri Timur Bantul. Data primer didapat dengan cara survei langsung di lapangan.

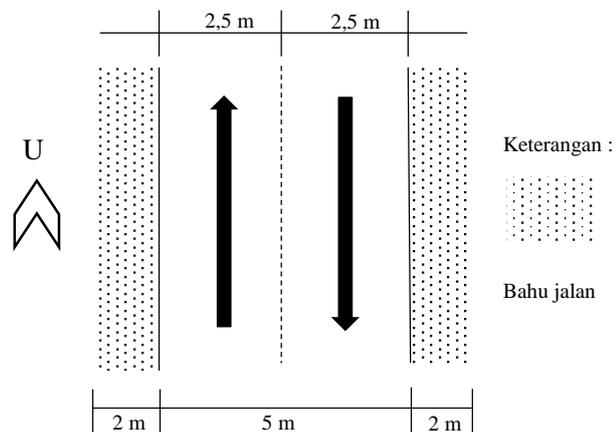
5.1.1 Kondisi Lingkungan

Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul merupakan ruas jalan nasional penghubung lintas antara lintas utara dan lintas selatan Pulau Jawa. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 34 Tahun 2006 Tentang Jalan, ruas Jalan Imogiri Timur Bantul berdasarkan fungsinya termasuk dalam sistem jaringan jalan kolektor primer karena Jalan kolektor primer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (4) menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

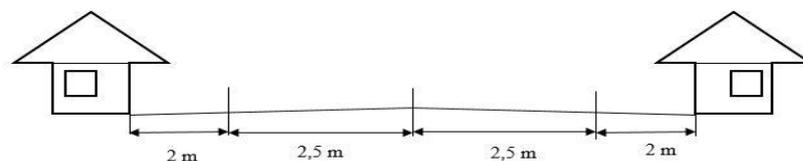
Aktifitas lahan yang terdapat di kiri dan kanan ruas jalan dipergunakan sebagai tempat perkantoran, pertokoan dan pemukiman. Pada sisi jalan ini juga digunakan untuk kendaraan berhenti sementara maupun parkir. Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul terdapat di dekat Terminal Giwangan dan *Ringroad* Selatan Yogyakarta. Selain itu ruas jalan ini dilewati jalur angkutan umum baik AKDP dan juga terdapat Kantor Detasemen Brimob sehingga banyak kendaraan yang berhenti maupun keluar masuk akses jalan. Kemudian jalan ini merupakan salah satu tujuan wisata kuliner, yaitu sate klathak sehingga banyak kendaraan yang melewati jalan ini. Bahu jalan pada ruas jalan ini berupa tanah keras. Fungsi bahu jalan pada beberapa segmen telah berkurang karena adanya kendaraan yang parkir dan juga bangunan warga. Akibatnya kelancaran ruas jalan menjadi terganggu terutama pada jam sibuk.

5.1.2 Data Geometrik Jalan

Berdasarkan survei pengukuran langsung di lapangan didapatkan kondisi geometrik ruas Jalan Imogiri Timur Bantul. Ruas jalan yang ditinjau memiliki medan berjenis datar dengan perkerasan berupa aspal. Berdasarkan tipe jalannya, ruas jalan ini termasuk dalam jalan dengan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 D). Lebar perkerasan ruas jalan 5 meter terbagi menjadi dua lajur dengan lebar masing – masing lajur yaitu 2,5 meter. Bahu yang terdapat pada ruas jalan ini memiliki lebar masing – masing 2 meter di setiap sisi jalan. Sehingga didapatkan lebar jalur lalu lintas efektif sebesar 2,5 meter tiap lajur.



Gambar 5.1 Tampak Atas Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul



Gambar 5.2 Penampang Melintang Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul



Gambar 5.3 Kondisi Di Lapangan

5.1.3 Data Arus Lalu Lintas

Data jumlah arus lalu lintas didapat dengan cara melakukan perhitungan jumlah kendaraan yang melewati ruas Jalan Imogiri Timur Bantul. Survei dilakukan selama dua hari, yaitu pada hari Minggu dan Selasa (8 dan 10 Januari 2017) pada jam 06.00 – 18.00 wib. Dari hasil survei yang didapatkan kendaraan diklasifikasikan sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) meliputi sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Data hasil survei selama 12 jam dapat dilihat pada Lampiran 1 sampai dengan Lampiran 4 Hasil Survei Arus Lalu Lintas.

Dalam Lampiran 4. Hasil Survei Arus Lalu Lintas didapat jam sibuk yang terjadi pada hari selasa, dengan total kendaraan yang telah di konversikan kedalam satuan mobil penumpang sebesar 1055 smp/jam.

5.2 Hasil Pengambilan Data Sekunder

Data Sekunder yang digunakan berupa data jumlah kendaraan bermotor periode 2009-2016 dan data pertumbuhan penduduk periode 2011-2016 di wilayah Kabupaten Bantul.

5.2.1 Data Jumlah Penduduk Kabupaten Bantul

Data jumlah penduduk merupakan data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Bantul. Jumlah penduduk Kabupaten Bantul pada Tahun 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.8 sebesar 984.371 penduduk.

5.2.2 Data Jumlah Kendaraan Kabupaten Bantul

Data jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Bantul merupakan data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Bantul. Data jumlah kendaraan bermotor yang digunakan adalah data jumlah kendaraan bermotor pada periode tahun 2009-2016. Data jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Bantul dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Data Jumlah Kendaraan Bermotor Di Kabupaten Bantul

Tahun	LV	HV	MC	Total
2009	30.816	4.205	278.810	313.831
2010	32.037	4.336	296.375	332.747
2011	33.281	4.462	317.417	355.161
2012	34.792	4.685	338.684	378.161
2013	36.456	4.956	362.392	403.804
2014	38.315	5.303	385.948	429.566
2015	40.468	5.764	413.736	459.968
2016	42.294	6.056	439.801	488.151

Sumber : Badan Pusat Statistik Bantul (2016)

5.3 Analisis Kinerja Ruas Kondisi Eksisting

Analisis kinerja ruas jalan dilakukan untuk mengetahui kondisi tingkat pelayanan ruas jalan yang ditinjau sesuai dengan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Parameter utama yang digunakan sebagai penilaian kinerja ruas jalan yaitu derajat kejenuhan (DS). Derajat kejenuhan didapatkan dari perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas ruas jalan yang ditinjau. Selain itu dibutuhkan nilai kelas hambatan samping dan kecepatan arus bebas guna mendukung penilaian kinerja ruas jalan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997).

5.3.1 Analisis Arus Lalu Lintas

Untuk menentukan volume lalu lintas digunakan jumlah tertinggi arus lalu lintas yang melewati ruas jalan yang ditinjau pada periode waktu tersibuk dengan satuan mobil penumpang per jam. Jumlah arus lalu lintas pada periode sibuk per jam dapat dilihat pada Tabel 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.2 Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak (kend/jam)

Hari/ Tanggal	Waktu	SELATAN->UTARA			UTARA-> SELATAN			TOTAL			
		kend/jam			kend/jam			kend/jam			TOTAL
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Minggu, 8 Januari 2017	06.00-07.00	392	104	7	421	73	6	813	177	12	1002
	06.15-07.15	441	107	7	436	75	6	877	182	13	1072
	06.30-07.30	467	103	7	461	78	6	928	181	13	1122
	06.45-07.45	505	117	7	490	81	7	995	198	14	1207
	07.00-08.00	498	131	6	540	78	6	1038	209	12	1259
	15.00-16.00	663	176	12	536	137	5	1199	312	17	1528
	15.15-16.15	701	173	10	554	137	5	1255	310	15	1580
	15.30-16.30	800	165	9	618	152	8	1481	316	16	1750
	15.45-16.45	849	151	8	580	148	9	1429	299	17	1745
16.00-17.00	873	150	8	584	151	8	1457	301	15	1733	
Selasa 10 Januari 2017	06.00-07.00	701	61	5	1058	98	8	1759	159	13	1931
	06.15-07.15	823	72	6	1160	96	6	1983	168	12	2163
	06.30-07.30	67	72	4	140	81	8	2007	153	12	2172
	06.45-07.45	797	75	2	1171	63	10	1968	197	12	2117
	07.00-08.00	689	75	4	1199	66	10	1888	141	14	2043
	15.00-16.00	1034	173	12	426	103	5	1460	276	17	1753
	15.15-16.15	1170	159	12	468	97	4	1638	156	16	1910
	15.30-16.30	1326	147	14	52	94	4	1847	141	18	2106
	15.45-16.45	1199	131	11	903	167	7	2102	298	18	2418
16.00-17.00	1439	150	11	415	81	2	1854	231	13	2098	

Dalam penggunaannya, arus lalu lintas dengan berbagai tipe kendaraan harus diubah terlebih dahulu ke dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk dapat merubah satuan mobil penumpang digunakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) sesuai dengan jenis kendaraan. Sebagaimana pada Tabel 3.1 didapat ekivalensi mobil penumpang untuk jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) dengan arus lalu lintas ≥ 1800 kend/jam yaitu $HV = 1,2$ dan $MC = 0,35$. Maka dapat diketahui jumlah arus lalu lintas dengan satuan smp/jam dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang sesuai dengan jenis kendaraannya. Jumlah arus lalu lintas (smp/jam) dapat dilihat pada Tabel 5.3 dibawah ini.

Tabel 5.3 Jumlah Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak (smp/jam)

Hari/ Tanggal	Waktu	SELATAN->UTARA			UTARA->SELATAN			TOTAL			
		smp/jam			smp/jam			smp/jam			TOTAL
		MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Minggu, 8 Januari 2017	06.00-07.00	137	104	8	147	73	7	285	177	14	476
	06.15-07.15	154	107	8	153	75	7	307	182	16	505
	06.30-07.30	163	103	8	161	78	7	325	181	16	521
	06.45-07.45	177	117	8	172	81	8	348	198	17	563
	07.00-08.00	174	131	7	189	78	7	363	209	14	587
	15.00-16.00	232	176	14	188	137	6	420	312	20	752
	15.15-16.15	245	173	12	194	137	6	439	310	18	767
	15.30-16.30	280	165	11	216	152	10	496	316	19	832
	15.45-16.45	297	151	10	203	148	11	500	299	20	820
16.00-17.00	306	150	10	204	151	10	510	301	18	829	
Selasa, 10 Januari 2017	06.00-07.00	245	61	6	370	98	10	616	159	16	790
	06.15-07.15	288	72	7	406	96	7	694	168	14	876
	06.30-07.30	303	72	5	399	81	10	702	153	14	870
	06.45-07.45	279	75	2	410	63	12	689	137	14	840
	07.00-08.00	241	75	5	420	66	12	661	141	17	819
	15.00-16.00	362	173	14	149	103	6	511	276	20	807
	15.15-16.15	410	159	14	164	97	5	573	256	19	849
	15.30-16.30	464	147	17	183	94	5	646	241	22	909
	15.45-16.45	420	131	13	316	167	8	736	298	22	1055
16.00-17.00	504	150	13	145	81	2	649	231	16	896	

Dari Tabel 5.3 di atas didapat nilai arus lalu lintas tertinggi pada jam sibuk yang kemudian dapat dimasukkan pada Formulir UR-2 Jalan Perkotaan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997). Pemisahan arah (SP) didapat dari nilai perbandingan antara arus total arah 1 (kend/jam) dengan arus total arah 1 + arah 2 (kend/jam). Faktor satuan mobil penumpang didapatkan dengan menggunakan Persamaan 3.1 dengan perhitungan di bawah ini.

$$F_{\text{smp}} = \frac{Q_{\text{smp}}}{Q_{\text{kend}}} = \frac{1055}{2418} = 0,44 \quad (3.1)$$

Tabel 5.4 Perhitungan Arus Lalu Lintas Formulir UR-2 MKJI 1997

Baris	Tipe Kend.	Kend ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Arus Total Q		
		LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,1	emp arah 1	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,2	emp arah 2	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
2	Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	131	131	11	13	1199	420	55	1341	564
4	U-S (2)	167	167	7	8	903	316	45	1077	491
5	(1) + (2)	298	298	18	22	2102	736		2418	1055
6	Pemisahan Arah, $SP=Q1/(Q1+Q2)$							55%		
7	Faktor smp, F_{smp} :									0,44

Dari hasil analisis didapatkan nilai arus total dua arah sebesar 2418 kend/jam yang diubah satuan mobil penumpang menjadi 1055 smp/jam.

5.3.2 Penentuan Kelas Hambatan Samping

Berdasarkan hasil pengamatan visual yang telah dilakukan, kondisi penggunaan lahan yang terdapat di sisi – sisi ruas jalan berupa perkantoran, pertokoan dan pemukiman. Berdasarkan Tabel 3.4 kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan yang sesuai dengan kondisi tersebut termasuk dalam kelas hambatan samping sedang (daerah industri dengan toko di sisi jalan).

5.3.3 Analisis Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan sebagai ukuran utama kinerja dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dalam aplikasinya, kecepatan arus bebas digunakan untuk menentukan waktu tempuh dari ruas jalan yang ditinjau, yang kemudian dapat digunakan untuk analisis biaya pemakai jalan. Untuk dapat menentukan nilai kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas digunakan ketentuan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

1. Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV_0)

Berdasarkan Tabel 3.5, kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan untuk jalan tipe dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) didapat sebesar 44 km/jam.

2. Faktor Penyesuaian Lebar lajur Lalu Lintas Efektif (FV_w)

Berdasarkan Tabel 3.6, nilai faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas efektif untuk jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) dengan lebar lajur lalu lintas efektif 2,50 m didapat sebesar -9,5 km/jam.

3. Faktor Penyesuaian kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF})

Berdasarkan Tabel 3.7, nilai faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) dengan kelas hambatan samping sedang dan lebar bahu jalan $\geq 2,0$ m didapat sebesar 0,99

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV_{CS})

Berdasarkan Tabel 3.8, nilai faktor penyesuaian ukuran kota dengan jumlah penduduk 984.371 (0,5 – 1,0) penduduk didapat sebesar 0,95

Setelah ditentukan nilai – nilai di atas, maka kecepatan arus bebas kendaraan ringan dapat ditentukan. Untuk dapat menentukan nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan Persamaan 3.3.

$$\begin{aligned} FV &= (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ &= (44 + -9,5) \times 0,99 \times 0,95 \\ &= 32,45 \text{ km/jam} \end{aligned}$$

Tabel 5.5 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Kecepatan arus bebas dasar FV_0 Tabel 3.5 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV_w Tabel 3.6 (km/jam)	$FV_0 + FV_w$ (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Hambatan samping FFV_{SF} Tabel 3.7	Ukuran kota FFV_{CS} Tabel 3.8	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
44	-9,5	34,5	0,99	0,95	32,45

Dari hasil perhitungan di atas didapat nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan sebesar 32,45 km/jam.

5.3.4 Analisis Kapasitas Ruas Jalan

Kapasitas ruas jalan merupakan jumlah maksimum arus lalu lintas yang mampu melewati ruas jalan tersebut per satuan waktu. Pada ruas jalan terbagi perhitungan kapasitas dilakukan per arah. Untuk dapat menentukan nilai kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas digunakan ketentuan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

1. Kapasitas Dasar (C_0)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan Tabel 3.9 untuk tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD). Dari ketentuan tersebut didapat kapasitas dasar sebesar 2900 smp/jam total dua arah.

2. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas (FC_w)

Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas ditentukan berdasarkan Tabel 3.10 untuk tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas efektif sebesar 5 meter. Dari ketentuan tersebut didapat faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas sebesar 0,56.

3. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pada ruas jalan yang ditinjau terdapat pemisah arah 50%-50%, sehingga nilai faktor pemisahan arah untuk kapasitas adalah 1,0.

4. Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FC_{SF})

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan Tabel 3.12 untuk tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD). Dengan kelas hambatan samping sedang dan jarak bahu $\geq 2,0$ meter didapat 0,98.

5. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan Tabel 3.13 untuk jumlah penduduk 0.5-1 juta penduduk. Didapatkan faktor penyesuaian ukuran kota sebesar 0,94.

Setelah ditentukan nilai – nilai di atas, maka kapasitas ruas jalan dapat ditentukan. Penentuan kapasitas yang terdapat pada Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1999 dapat dilihat pada Tabel 5.6 di bawah ini.

Untuk dapat mengetahui kapasitas ruas jalan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.4.

$$\begin{aligned}
 C &= C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\
 &= 2900 \times 0,56 \times 1 \times 0,98 \times 0,94 \\
 &= 1496 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Tabel 5.6 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 MKJI 1997

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas
	C ₀ Tabel 3.9 smp/jam	Lebar jalur FC _w Tabel 3.10	Pemisah Arah FC _{SP} Tabel 3.11	Hambatan samping FC _{SF} Tabel 3.12	Ukuran kota FC _{CS} Tabel 3.13	C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x (15)
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	2900	0,56	1	0,98	0,94	1496

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan nilai kapasitas total dua arah adalah 1496 smp/jam.

5.3.5 Analisis Derajat Kejenuhan

Untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 3.5

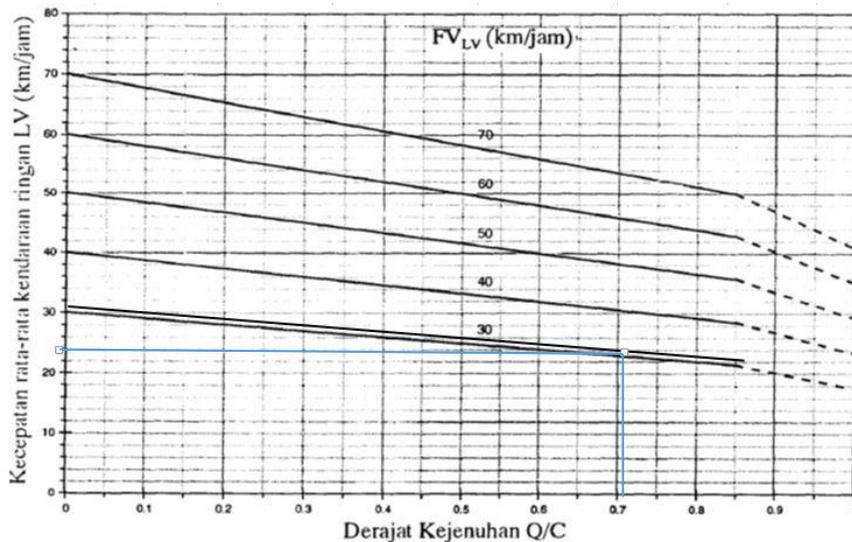
$$DS_{total} = \frac{Q}{C} = \frac{1055}{1496} = 0,71$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai derajat kejenuhan (DS) total dua arah sebesar 0,71. Nilai derajat kejenuhan (DS) total pada ruas jalan ini masih memenuhi syarat kelayakan sesuai standar yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 yaitu sebesar 0,75. Namun nilai tersebut sudah mendekati ambang batas standar kelayakan.

5.3.6 Analisis Kecepatan dan Waktu Tempuh

Nilai kecepatan rata – rata kendaraan ringan ditentukan dengan menggunakan Gambar 3.3. penentuan nilai kecepatan rata – rata kendaraan ringan dilakukan dengan cara menarik garis vertikal tegak lurus sumbu X pada nilai derajat kejenuhan (DS) sampai bertemu dengan kurva FV_{LV} , kemudian tarik garis

horizontal ke arah sumbu Y. Penentuan nilai waktu tempuh dapat dilihat pada Gambar 5.4 di bawah ini.



Gambar 5.4 Penentuan Nilai Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Ringan

(Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 1997)

Keterangan:

Total dua arah _____ 24 km/jam

Dari Gambar 5.4 di atas didapat nilai kecepatan rata – rata kendaraan ringan total dua arah sebesar 24 km/jam. Selanjutnya dapat digunakan dalam perhitungan untuk menentukan nilai waktu tempuh rata-rata dengan menggunakan panjang ruas jalan sebesar 1 km. Waktu tempuh ditentukan menggunakan Persamaan 3.6 di bawah ini.

$$TT_1 = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{1}{24} \times 3600 = 150,00 \text{ detik}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan waktu tempuh total dua arah sebesar 150,00 detik. Waktu tempuh digunakan sebagai parameter utama pada analisis penentuan biaya pemakai ruas jalan tersebut.

Tabel 5.7 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kondisi Eksisting

Arah	FV (km/jam)	C (smp/jam)	DS	TT (detik)
Total dua arah	32,45	1496	0,71	150,00

5.4 Analisis Kinerja Ruas 5 Tahun Mendatang

Analisis kinerja ruas 5 tahun mendatang dilakukan untuk dapat memprediksikan kondisi kelayakan ruas jalan pada 5 tahun mendatang berdasarkan nilai derajat kejenuhan sesuai dengan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Untuk dapat mengetahui nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2022 perlu dilakukan analisis pertumbuhan jumlah penduduk dan jumlah kendaraan bermotor agar dapat memperkirakan jumlah penduduk dan jumlah arus kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut.

5.4.1 Analisis Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kabupaten Bantul 5 Tahun Mendatang

Analisis pertumbuhan penduduk dilakukan untuk digunakan sebagai asumsi pertumbuhan pejalan kaki atau aktivitas di tepi ruas jalan dan akan digunakan sebagai penentu faktor penyesuaian ukuran kota pada tahun 2022. Jumlah penduduk Kabupaten Bantul pada tahun 2016 sebanyak 984.371 penduduk digunakan sebagai variabel pada tahun dasar rata – rata. Angka pertumbuhan penduduk Kabupaten Bantul pada periode tahun 2011 – 2016 dapat dilihat pada Tabel 5.8 di bawah ini.

Tabel 5.8 Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Bantul Tahun 2011 - 2016

Tahun	Jumlah Penduduk	P (%)
2011	922.104	
2012	934.674	1,36%
2013	947.072	1,33%
2014	959.445	1,31%
2015	971.929	1,30%
2016	984.371	1,28%

(Sumber : Badan Pusat Statistik Bantul,2016)

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan angka pertumbuhan penduduk rata – rata menggunakan Persamaan 3.8

$$i = \frac{1,36+1,33+1,31+1,30+1,28}{5} = 1,32 \%$$

Prediksi jumlah penduduk Kabupaten Bantul pada tahun 2022 dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.9 di bawah ini.

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_0 (1 + i)^n \\
 &= 984,371 \times (1 + 1,32\%)^5 \\
 &= 1.064.667 \text{ penduduk}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan perkiraan jumlah penduduk Kabupaten Bantul pada tahun 2022 sebanyak 1.064.667 penduduk. Dengan cara yang sama dapat diperoleh hasil prediksi jumlah penduduk pada tiap – tiap tahun. Hasil prediksi jumlah penduduk pada tahun 2017 – 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.9 di bawah ini.

Tabel 5.9 Hasil Prediksi Jumlah Penduduk Tahun 2017 – 2022

Tahun	Jumlah Orang
2017	997.320
2018	1.010.440
2019	1.023.732
2020	1.037.199
2021	1.050.843
2022	1.064.667

5.4.2 Analisis Pertumbuhan Kendaraan Bermotor 5 Tahun Mendatang

Analisis pertumbuhan kendaraan bermotor digunakan sebagai asumsi kenaikan jumlah arus lalu lintas yang melewati ruas Jalan Imogiri Timur Bantul pada tahun 2022. Untuk mendapatkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor sesuai dengan jenisnya digunakan data sekunder berupa data jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Bantul pada periode tahun 2009 – 2016.

Tabel 5.10 Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Bermotor Kabupaten Bantul

Tahun	Jumlah Kendaraan (kend/jam)				Pertumbuhan (%)			
	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total
2009	30.816	4.205	278.810	313.831				
2010	32.037	4.336	296.375	332.747	4,0%	3,1%	6,3%	6,0%
2011	33.281	4.462	317.417	355.161	3,9%	2,9%	7,1%	6,7%
2012	34.792	4.685	338.684	378.161	4,5%	5,0%	6,7%	6,5%
2013	36.456	4.956	362.392	403.804	4,8%	5,8%	7,0%	6,8%
2014	38.315	5.303	385.948	429.566	5,1%	7,0%	6,5%	6,4%

Lanjutan Tabel 5.10 Pertumbuhan Jumlah Kendaraan Bermotor Kabupaten Bantul

Tahun	Jumlah Kendaraan (kend/jam)				Pertumbuhan (%)			
	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total
2015	40.468	5.764	413.736	459.968	5,6%	8,7%	7,2%	7,1%
2016	42.294	6.056	439.801	488.151	4,5%	5,1%	6,3%	6,1%
Rata-rata					4,6%	5,4%	6,7%	6,5%

Sumber : Badan Pusat Statistik Bantul (2017)

Dari Tabel 5.10 diatas dapat diketahui angka pertumbuhan rata – rata tiap kendaraan sesuai dengan jenisnya dengan menggunakan Persamaan 3.8. Dari Persamaan 3.6 didapatkan hasil sebagai berikut :

1. $i_{LV} = 4,6 \%$
2. $i_{HV} = 5,4 \%$
3. $i_{MC} = 6,7 \%$

5.4.3 Analisis Arus Lalu Lintas 5 Tahun Mendatang

Prediksi jumlah arus lalu lintas pada tahun 2022 didapatkan berdasarkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Bantul. Nilai variabel tahun dasar rata – rata menggunakan data hasil survei jumlah kendaraan pada jam sibuk yang melewati ruas Jalan Imogiri Timur Bantul pada tahun 2017. Selanjutnya digunakan Persamaan 3.9 untuk perhitungan perkiraan jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan ini pada tahun 2018 sampai dengan tahun 2022. Prediksi arus lalu lintas pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.11 di bawah ini.

Tabel 5.11 Prediksi Arus Lalu Lintas Pada Tahun 2018 – 2022 (kend/jam)

Tahun	Utara - Selatan				Selatan - Utara				Total			
	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total
2018	175	7	964	1146	137	12	1280	1428	312	19	2243	2574
2019	183	8	1029	1219	143	12	1366	1521	326	20	2394	2741
2020	191	8	1098	1297	150	13	1458	1621	341	21	2555	2918
2021	200	9	1172	1380	157	14	1556	1726	357	22	2727	3107
2022	209	9	1251	1469	164	14	1660	1839	374	23	2911	3308

Untuk dapat digunakan dalam analisis derajat kejenuhan (DS) perlu dilakukan konversi jumlah kendaraan pada Tabel 5.10 dalam satuan mobil

penumpang. Untuk dapat merubah satuan mobil penumpang digunakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) sesuai dengan jenis kendaraan. Perhitungan arus lalu lintas yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Formulir UR-2 dapat dilihat pada Tabel 5.12 di bawah ini.

Tabel 5.12 Perhitungan Arus Lalu Lintas Formulir UR-2 Tahun 2022

Baris	Tipe Kend.	Kend ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Arus Total Q		
		LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,1	emp arah 1	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,2	emp arah 2	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
2	Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	164	164	14	17	1660	581	56	1839	763
4	U-S (2)	209	209	9	11	1251	438	44	1469	658
5	(1) + (2)	374	374	23	28	2911	1019		3308	1421
6	Pemisahan Arah, $SP=Q1/(Q1+Q2)$						56%			
7	Faktor smp, F_{smp} :						0,43			

Dari Tabel 5.12 di atas didapatkan hasil jumlah volume lalu lintas pada tahun 2022 sebesar 1421 smp/jam. Dengan cara yang sama dapat diperoleh hasil prediksi jumlah volume lalu lintas pada tahun 2018 - 2022. Hasil prediksi jumlah volume lalu lintas pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.13 di bawah ini.

Tabel 5.13 Prediksi Arus Lalu Lintas Pada Tahun 2018 - 2022 (smp/jam)

Tahun	Utara - Selatan				Selatan - Utara				Total			
	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total
2018	175	9	337	521	137	14	448	599	312	23	758	1120
2019	183	9	360	552	143	15	478	636	326	24	838	1188
2020	191	10	384	585	150	15	510	676	341	25	894	1261
2021	200	10	410	621	157	16	545	718	357	27	955	1338
2022	209	11	438	658	164	17	581	763	374	28	1019	1421

5.4.4 Analisis Derajat Kejenuhan 5 Tahun Mendatang

Derajat kejenuhan pada tahun 2022 didapatkan dari perbandingan antara nilai arus total dengan nilai kapasitas. Nilai arus total untuk menentukan derajat kejenuhan tahun 2022 menggunakan hasil prediksi arus total pada tahun 2022. Nilai kapasitas pada tahun 2022 diasumsikan tetap dikarenakan tidak ada perubahan pada ruas jalan yang ditinjau. Nilai derajat kejenuhan (DS) tahun 2022 ditentukan menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$DS_{total} = \frac{Q}{C} = \frac{1421}{1496} = 0,95$$

keterangan:

- DS = derajat kejenuhan,
 Q = arus total (smp/jam),
 C = kapasitas (smp/jam).

Dari hasil perhitungan diatas nilai derajat kejenuhan (DS) total dua arah pada tahun 2022 sebesar 0,95. Dengan cara yang sama dapat dilakukan perhitungan derajat kejenuhan pada tiap tahunnya. Hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 5.14 di bawah ini.

Tabel 5.14 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2018 – 2022

Tahun	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	0.75
2019	0.79
2020	0.84
2021	0.89
2022	0.95

Berdasarkan hasil analisis derajat kejenuhan (DS) pada tabel di atas, pada tahun 2022 ruas Jalan Imogiri Timur memperoleh nilai derajat kejenuhan sebesar 0,95. Kondisi tersebut sudah tidak memenuhi standar kelayakan ruas jalan yang sesuai dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Sehingga, perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kinerja pelayanan ruas jalan tersebut.

5.4.5 Analisis Kecepatan Dan Waktu Tempuh 5 Tahun Mendatang

Kecepatan rata – rata ditentukan menggunakan Gambar 3.3 sesuai dengan ketentuan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Kecepatan rata- rata total dua arah didapatkan sebesar 20 km/jam. Nilai kecepatan rata – rata pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.15 di bawah ini.

Tabel 5.15 Kecepatan Rata – Rata Pada Tahun 2018 – 2022

Tahun	Kecepatan rata - rata (km/jam)
2018	23,9
2019	22,8
2020	22,0
2021	21,9
2022	20,0

Selanjutnya untuk dapat mengetahui waktu tempuh digunakan Persamaan 3.6 Perhitungan waktu tempuh tahun 2022 dapat dilihat pada persamaan di bawah ini.

$$TT = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{1}{20,0} \times 3600 = 180,00 \text{ detik}$$

keterangan:

TT = waktu tempuh rata – rata (detik),

L = panjang segmen (km), dan

V_{LV} = kecepatan rata – rata (km/jam).

Dari Perhitungan diatas menunjukkan hasil lama waktu tempuh sebesar 180,00 detik. Dengan cara yang sama diperoleh lama waktu tempuh pada tahun 2018-2022. Waktu tempuh (TT) pada tahun 2018- 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.16 di bawah ini.

Tabel 5.16 Waktu Tempuh Rata – Rata Pada Tahun 2018 – 2022

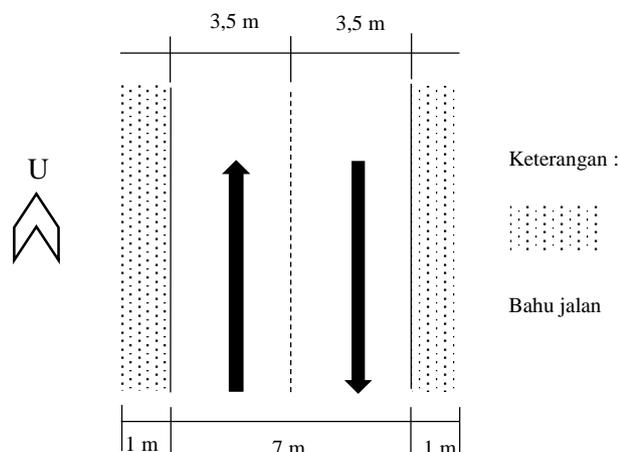
Tahun	Waktu Tempuh (detik)
2018	150,63
2019	157,89
2020	163,64
2021	164,38
2022	180,00

5.5 Analisis Peningkatan Kinerja Ruas Jalan

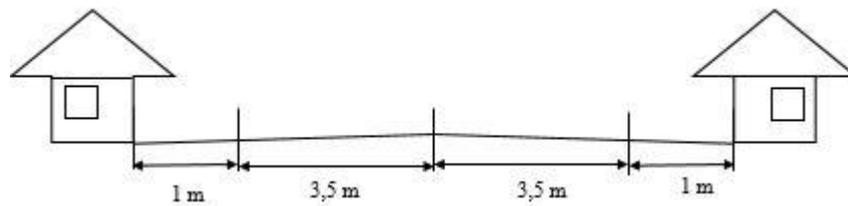
Dari hasil analisis dapat diprediksi bahwa tingkat kelayakan kinerja pelayanan dari ruas Jalan Imogiri Timur Bantul pada tahun 2022 tidak memenuhi standar yang ditetapkan MKJI 1997, sebab hasil analisis menunjukkan derajat kejenuhan bernilai 0,95 total dua arah. Oleh karena itu, dibutuhkan tindakan yang dapat meningkatkan kinerja ruas jalan tersebut sehingga memperoleh nilai derajat kejenuhan yang memenuhi standar kelayakan MKJI 1997.

5.5.1 Perubahan Lebar Geometrik Jalan

Meningkatnya jumlah kendaraan yang melintasi ruas Jalan Imogiri Timur pada jam sibuk mengakibatkan antrian kendaraan yang cukup panjang, hal ini diperparah lebar ruas jalan terlalu sempit untuk menampung kendaraan pada masing-masing arah. Perbaikan kinerja ruas jalan dilakukan dengan mengubah lebar geometrik yang semula memiliki lebar jalur sebesar 5 m total kedua arah menjadi 7 m. Perubahan lebar geometrik dapat dilakukan sebesar 1 m pada kedua arah sisi jalan karena kondisi bahu jalan eksisting berupa tanah keras dengan lebar 2 m masih memungkinkan untuk dilakukan pelebaran dan menyisakan bahu sebesar 1 m. Perubahan ini merupakan Skenario I sebagai alternatif pemecahan masalah pada ruas Jalan Imogiri Timur. Penerapan alternatif ini tidak menyebabkan perubahan tipe jalan, tetap dua lajur dua arah tidak terbagi. Perubahan geometrik ruas jalan untuk Skenario I dapat dilihat pada Gambar 5.5 dan Gambar 5.6.



Gambar 5.5 Tampak Atas Ruas Jalan Skenario I



Gambar 5.6 Rencana Penampang Melintang Ruas Jalan Skenario I

Arus total pada Skenario I diasumsikan sama dengan nilai arus total pada kondisi eksisting hasil analisis pertumbuhan lalu lintas (Tabel 5.12). Perhitungan arus lalu lintas yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Formulir UR-2 untuk Skenario I dapat dilihat pada Tabel 5.17 di bawah ini.

Tabel 5.17 Perhitungan Arus Lalu Lintas Formulir UR-2 Tahun 2022 Skenario I

Baris	Tipe Kend.	Kend ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Arus Total Q		
		LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,1	emp arah 1	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
1,2	emp arah 2	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,35			
2	Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	164	164	14	17	1660	581	56	1839	763
4	U-S (2)	209	209	9	11	1251	438	44	1469	658
5	(1) + (2)	374	374	23	28	2911	1019		3308	1421
6	Pemisahan Arah, $SP=Q1/(Q1+2)$						56%			
7	Faktor smp, F_{smp} :									0,43

Dari tabel di atas didapatkan hasil jumlah arus lalu lintas pada tahun 2022 untuk Skenario I sebesar 1421 smp/jam. Dengan cara yang sama dapat diperoleh hasil prediksi jumlah arus lalu lintas pada tahun 2018 - 2022 untuk Skenario I. Hasil prediksi jumlah arus lalu lintas Skenario I pada tahun 2018- 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.18 di bawah ini.

Tabel 5.18 Prediksi Arus Lalu Lintas Skenario I Pada Tahun 2018 – 2022 (smp/jam)

Tahun	Selatan - Utara				Utara - Selatan				Total			
	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total	LV	HV	MC	Total
2018	175	9	337	521	137	14	448	599	312	23	758	1120
2019	183	9	360	552	143	15	478	636	326	24	838	1188
2020	191	10	384	585	150	15	510	676	341	25	894	1261
2021	200	10	410	621	157	16	545	718	357	27	955	1338
2022	209	11	438	658	164	17	581	763	374	28	1019	1421

Kapasitas ruas jalan pada Skenario I bertambah akibat pelebaran jalur lalu lintas yang dilakukan. Perhitungan besar kapasitas ruas jalan Skenario I dilakukan dengan menggunakan tabel Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan (MKJI) 1997 dapat dilihat pada Tabel 5.19 di bawah ini.

Tabel 5.19 Penentuan Kapasitas Ruas Jalan Skenario I

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas
	Co	Lebar jalur	Pemisah Arah	Hambatan samping	Ukuran kota	C
	Tabel 3.9	FC _w	FC _{SP}	FC _{SF}	FC _{CS}	smp/jam
	smp/jam	Tabel 3.10	Tabel 3.11	Tabel 3.12	Tabel 3.13	(11)x(12)x(13)x(14)x(15)
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	2900	1	1	0,92	0,94	2508

Kemudian, untuk mendapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) untuk Skenario I dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 3.5

$$DS_{total\ 2022} = \frac{Q}{C} = \frac{1421}{2508} = 0,57$$

keterangan:

DS = Derajat kejenuhan,

Q = arus total (smp/jam), dan

C = kapasitas (smp/jam).

Dari hasil analisis Skenario I di atas didapatkan hasil nilai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,57. Dengan cara yang sama dapat dilakukan perhitungan derajat kejenuhan pada tiap tahunnya. Hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.20 di bawah ini.

Tabel 5.20 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2018 – 2022

Tahun	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	0,45
2019	0,47
2020	0,50
2021	0,53
2022	0,57

Nilai derajat kejenuhan pada Skenario I pada tahun 2022, yaitu sebesar 0,57. Dengan menggunakan Gambar 3.3 didapat kecepatan rata-rata Skenario I sebesar 31 km/jam. Dengan cara yang sama dapat diperoleh nilai kecepatan rata – rata Skenario I pada tahun 2018 - 2022. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan waktu tempuh dengan menggunakan Persamaan 3.6.

$$TT_{2022} = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{1}{31} \times 3600 = 116,13 \text{ detik}$$

Keterangan :

TT = waktu tempuh rata – rata (jam),

L = panjang segmen (km), dan

V_{LV} = kecepatan rata – rata (km/jam).

Dari persamaan di atas didapat waktu tempuh untuk ruas jalan dengan Skenario I tahun 2022 sebesar 116,13 detik. Hasil perhitungan kecepatan rata – rata dan waktu tempuh Skenario I pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.21.

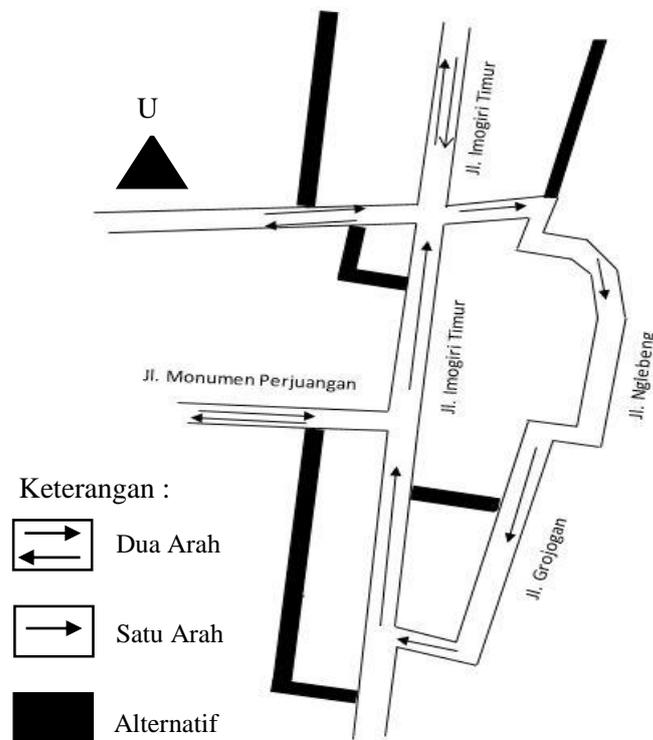
Tabel 5.21 Kecepatan Rata – Rata Dan Waktu Tempuh Skenario I Tahun 2018 - 2022

Tahun	Kecepatan Rata – Rata (km/jam)	Waktu Tempuh (detik)
2018	32,1	112,15
2019	31,9	112,85
2020	31,5	114,29
2021	31,2	115,38
2022	31	116,13

Setelah dilakukan analisis terhadap perubahan geometrik jalan, didapatkan penurunan derajat kejenuhan menjadi 0,57 sehingga Skenario I ini memenuhi ketentuan MKJI 1997 dan dapat diterapkan sebagai alternatif pemecahan masalah pada ruas Jalan Imogiri Timur.

5.5.2 Jalan Dengan Satu Arah

Volume lalu lintas yang meningkat saat jam sibuk pada ruas jalan Imogiri Timur terutama pada arah selatan menuju utara mengakibatkan kemacetan pada ruas jalan ini. Untuk meningkatkan kinerja pelayanan ruas jalan, dilakukan tindakan yang bertujuan untuk memperbaiki nilai derajat kejenuhan pada ruas tersebut. Penulis mencoba solusi lain yaitu mengubah tipe jalan menjadi satu arah tanpa pemisah arah tanpa mengubah geometrik eksisting jalan, rekayasa lalu lintas ini merupakan Skenario II. Ruas jalan pada rekayasa ini diperuntukkan khusus lalu lintas dari arah Selatan menuju Utara. Hal ini dikarenakan volume lalu lintas jam puncak pada arah Selatan menuju Utara lebih tinggi. Pemberlakuan Skenario II akan mempengaruhi ruas jalan lain di sekitarnya. Hal ini perlu diikuti dengan pemberlakuan jalan satu arah pada ruas jalan yang paralel untuk arus lalu lintas dari arah Utara ke Selatan. Perencanaan jalan satu arah diberlakukan pada kendaraan yang melewati jalan Imogiri timur yang akan mengarah ke Utara pada km 5,5 - km 6,5. Sebaliknya seluruh arus kendaraan yang mengarah ke Selatan pada km 5,0 – km 5,5 diwajibkan belok kiri melewati jalan Nglebeng dan jalan Grojogan yang berakhir di jalan Imogiri km 6,5. Gambar rencana pengalihan arus pada Skenario II dapat dilihat Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Sirkulasi Pengalihan Jalan Satu Arah

Untuk analisis derajat kejenuhan, nilai arus lalu lintas yang digunakan pada Skenario II yaitu arus jam puncak arah Selatan - Utara pada periode 15.45-16.45 hasil survei pada hari Selasa, 10 Januari 2017. Kemudian dilakukan analisis pertumbuhan arus lalu lintas dengan menggunakan angka pertumbuhan yang terdapat pada sub bab 5.3.3. Data jumlah arus lalu lintas untuk Skenario II dapat dilihat pada Tabel 5.22.

Tabel 5.22 Jumlah Volume Lalu Lintas Total Tahun 2018 – 2022 (kend/jam)

Tahun	Total Dua Arah			
	LV	HV	MC	Total
2018	312	19	2243	2574
2019	326	20	2394	2741
2020	341	21	2555	2918
2021	357	22	2727	3107
2022	374	23	2911	3308

Selanjutnya dilakukan perhitungan arus total dengan menggunakan formulir UR-2 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Jumlah kendaraan pada tabel di atas dikonversikan dalam satuan mobil penumpang (smp). Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) yang digunakan sesuai Tabel 3.2 adalah kendaraan berat (HV) sebesar 1,2 dan untuk kendaraan sepeda motor (MC) sebesar 0,25 sesuai dengan ketentuan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil perhitungan arus total dapat dilihat pada Tabel 5.23.

Tabel 5.23 Perhitungan Arus Total Skenario II Tahun 2022

Baris	Tipe Kend.	Kend ringan		Kend. Berat		Sepeda Motor		Arus Total Q			
		LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,25				
1,1	emp arah 1	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,25				
1,2	emp arah 2	LV :	1	HV :	1,2	MC :	0,25				
2	Arah	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	kend/ jam	smp/ jam	Arah %	kend/ jam	smp/ jam	
		(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
3		374	374	23	28	2911	728	100	3308	1129	
4							Pemisahan Arah, $SP=Q1/(Q1+2)$		100%		
5							Faktor smp, F_{smp} :			0,34	

Dari tabel di atas dapat diketahui jumlah arus lalu lintas pada tahun 2022 sebesar 1129 smp/jam. Dengan cara yang sama dapat diperoleh jumlah arus lalu lintas pada tahun 2018 - 2022. Jumlah arus total (Q) pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada tabel 5.24.

Tabel 5.24 Arus Total Skenario II Tahun 2018 - 2022

Tahun	Arus Total (Q) (smp/jam)
2018	895
2019	949
2020	1005
2021	1066
2022	1129

Selanjutnya dilakukan analisis besar kapasitas ruas jalan dua jalur satu arah tanpa pemisah arah. Lebar jalur lalu lintas sebesar 5 m dengan lebar tiap – tiap lajunya sebesar 2,5 meter. Analisis perhitungan kapasitas menggunakan tabel pada formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Perhitungan kapasitas ruas jalan untuk Skenario II dapat dilihat pada Tabel 5.25 di bawah ini.

Tabel 5.25 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Skenario II

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14) x(15)
	C0 Tabel 3.9 smp/jam	Lebar jalur FCw Tabel 3.10	Pemisah Arah FCsp Tabel 3.11	Hambatan samping FCsf Tabel 3.12	Ukuran kota FCcs Tabel 3.13	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
1	2900	0,84	1	0,98	0,94	2244

Analisis perhitungan nilai derajat kejenuhan pada Skenario I dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$DS_{2022} = \frac{Q}{C} = \frac{1129}{2244} = 0,50$$

Keterangan :

DS = derajat kejenuhan,

Q = arus total (smp/jam), dan

C = kapasitas (smp/jam).

Nilai derajat kejenuhan yang didapat dari hasil analisis Skenario II pada tahun 2022 didapat sebesar 0,50. Pada kondisi ini tingkat kelayakan kinerja pelayanan ruas jalan sudah memenuhi syarat kelayakan yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil perhitungan derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.26

Tabel 5.26 Hasil Perhitungan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Pada Tahun 2018 - 2022

Tahun	Derajat Kejenuhan (DS)
2018	0,40
2019	0,42
2020	0,45
2021	0,47
2022	0,50

Untuk dapat menentukan nilai kecepatan arus bebas dasar dan faktor penyesuaian untuk kecepatan arus bebas digunakan ketentuan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

1. Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (FV_0)

Berdasarkan Tabel 3.5, kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan untuk jalan tipe dua lajur satu arah (2/1 D) didapat sebesar 57 km/jam.

2. Faktor Penyesuaian Lebar lajur Lalu Lintas Efektif (FV_w)

Berdasarkan Tabel 3.6, nilai faktor penyesuaian lebar lajur lalu lintas efektif untuk jalan satu arah (2/1 D) dengan lebar lajur lalu lintas efektif total 5 m didapat sebesar -8 km/jam.

3. Faktor Penyesuaian kondisi Hambatan Samping (FFV_{SF})

Berdasarkan Tabel 3.7, nilai faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan satu arah (2/1 D) dengan kelas hambatan samping sedang dan lebar bahu jalan $\geq 2,0$ m didapat sebesar 0,99.

4. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FFV_{CS})

Berdasarkan Tabel 3.8, nilai faktor penyesuaian ukuran kota dengan jumlah penduduk 1.064.667 (0,5 – 1,0) penduduk didapat sebesar 0,95.

Setelah ditentukan nilai – nilai diatas, maka kecepatan arus bebas kendaraan ringan dapat ditentukan. Penentuan nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan yang terdapat pada Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1999 dapat dilihat pada Tabel 5.27 di bawah ini.

Tabel 5.27 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan

Kecepatan arus bebas dasar FV ₀ Tabel 3.5 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV _w Tabel 3.6 (km/jam)	FV ₀ + FV _w (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Hambatan samping FFV _{SF} Tabel 3.7	Ukuran kota FFV _{CS} Tabel 3.8	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
57	-8	49	0,99	0,95	46,08

Dari hasil perhitungan di atas didapat nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan sebesar 46,08 km/jam. Kemudian dengan menggunakan Gambar 3.3 didapat kecepatan rata-rata pada tahun 2022 sebesar 42,7 km/jam. Selanjutnya dapat dilakukan perhitungan waktu tempuh dengan menggunakan Persamaan 3.6.

$$TT_{2022} = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{1}{42,7} \times 3600 = 84,3 \text{ detik}$$

Keterangan :

TT = Waktu tempuh rata – rata (jam),

L = panjang segmen (km), dan

V_{LV} = kecepatan rata – rata (km/jam).

Dari persamaan di atas didapat lama waktu tempuh ruas jalan Skenario II pada tahun 2022 sebesar 84,3 detik. Dengan cara yang sama nilai kecepatan rata – rata dan waktu tempuh dapat diperoleh pada tiap tahunnya. Nilai kecepatan rata – rata dan waktu tempuh pada tahun 2018 - 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.28.

Tabel 5.28 Kecepatan Rata – Rata Dan Waktu Tempuh Skenario II Tahun 2018 - 2022

Tahun	Kecepatan Rata – Rata (km/jam)	Waktu Tempuh (detik)
2018	44	75,0
2019	43,8	76,6
2020	43,5	78,3
2021	43	80,0
2022	42,7	81,8

5.6 Pembahasan

5.6.1 Nilai Arus Lalu Lintas

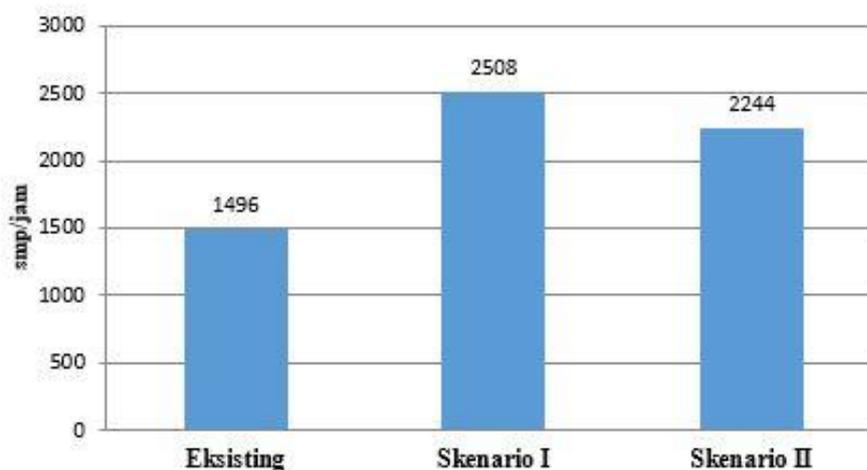
Arus lalu lintas total didapatkan dengan melakukan survei perhitungan kendaraan yang melintasi ruas Jalan Imogiri Timur Bantul periode 15.45 – 16.45 . Dari hasil survei didapatkan jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 1341 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 1077 kend/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 2418 kend/jam pada kedua arah. Sehingga dapat diketahui nilai arus lalu lintas sebanyak 564 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 491 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 1055 smp/jam pada kedua arah di ruas jalan tersebut.

Nilai arus lalu lintas semakin bertambah pada tiap tahunnya diketahui dari hasil analisis pertumbuhan arus lalu lintas. Analisis pertumbuhan lalu lintas dilakukan dengan menggunakan variabel jumlah kendaraan di Kabupaten Bantul periode 2018-2022 untuk dapat menghasilkan angka pertumbuhan yang digunakan dalam analisis pertumbuhan lalu lintas. Sehingga didapat prediksi jumlah arus lalu lintas pada tahun 2022 sebesar 1839 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 1469 kend/jam pada arah (2) Utara - selatan dengan total kendaraan sebanyak 3308 kend/jam pada kedua arah. Dapat diketahui nilai arus lalu lintas sebanyak 763 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 658 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 1421 smp/jam pada kedua arah di ruas jalan tersebut. Pada Skenario I, arus lalu lintas diprediksikan sama dengan eksisting. Sedangkan Nilai arus lalu lintas yang digunakan pada analisis Skenario II adalah arus lalu lintas sesuai prediksi kondisi eksisting

5.6.2 Nilai Kapasitas Ruas Jalan

Nilai kapasitas ruas jalan didapatkan dari hasil perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Pada kondisi eksisting, kapasitas ruas Jalan Imogiri Timur Bantul sebesar 1496 smp/jam total dua arah. Pada Skenario I dilakukan pelebaran jalur lalu lintas menjadi 3,5 meter tiap jalurnya. Sehingga, kapasitas ruas jalan meningkat menjadi 2508 smp/jam. Pada Skenario II tipe jalan diubah menjadi jalan dua jalur satu arah. Sehingga, kapasitas ruas jalan berubah menjadi 2244

smp/jam. Perbandingan besar kapasitas ruas Jalan Imogiri Timur Bantul dapat dilihat pada Gambar 5.8 di bawah ini.



Gambar 5.8 Perbandingan Kapasitas Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul

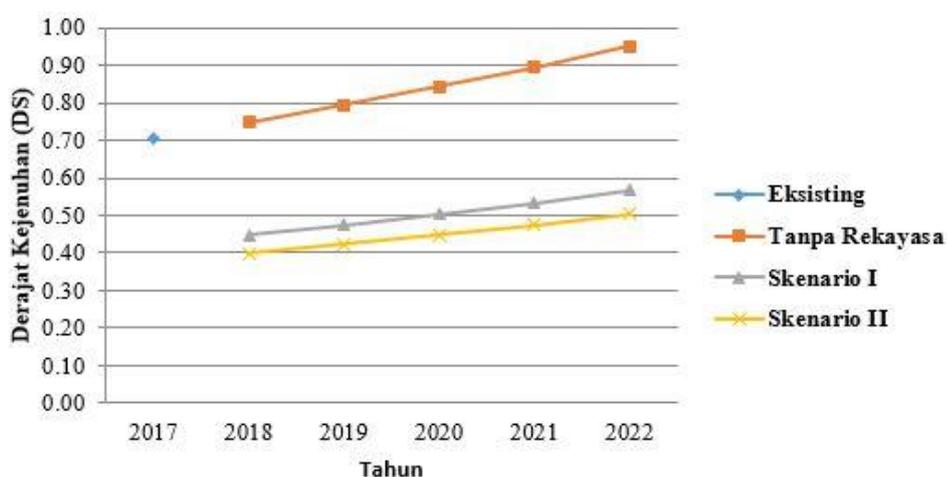
5.6.3 Nilai Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) didapatkan dari nilai perbandingan antara arus lalu lintas total dengan besar kapasitas ruas jalan. Dari hasil analisis didapat nilai derajat kejenuhan (DS) kondisi eksisting sebesar 0,71 total dua arah. Setelah dilakukan analisis pertumbuhan lalu lintas pada 5 tahun mendatang nilai derajat kejenuhan (DS) pada kondisi ruas jalan eksisting meningkat menjadi 0,95. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya nilai arus lalu lintas total pada ruas Jalan Imogiri Timur Bantul. Oleh karena itu dibutuhkan tindakan peningkatan kinerja ruas jalan.

Setelah dilakukan Skenario peningkatan kinerja ruas, pada Skenario I dengan pelebaran jalur lalu lintas, nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2022 sebesar 0,57 total dua arah. Pada Skenario II dengan pemberlakuan jalan satu arah didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2022 menurun menjadi 0,50. Perbandingan nilai derajat kejenuhan (DS) pada ruas Jalan Imogiri Timur dapat dilihat pada Tabel 5.9.

Tabel 5.29 Nilai Derajat Kejenuhan (DS) Ruas Jalan Imogiri Timur

Tahun	Eksisting	Skenario I	Skenario II
2017	0,71		
2018	0,75	0,45	0,40
2019	0,79	0,47	0,42
2020	0,84	0,50	0,45
2021	0,89	0,53	0,47
2022	0,95	0,57	0,50

**Gambar 5.9 Perbandingan Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul**

5.6.4 Perbandingan Skenario Peningkatan Kinerja Ruas

Setelah dilakukan analisis peningkatan kinerja ruas jalan dapat dilihat perbandingan antara Skenario I dan Skenario II. Penulis memilih Skenario I sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan kemacetan karena pada rekayasa ini peningkatan kapasitas ruas jalan tidak terlalu memberatkan pengguna jalan, terutama pada waktu tempuh, pengguna jalan tidak perlu memutar untuk melewati jalan ini. Bahu jalan masih berupa tanah masih memungkinkan untuk dilakukan pelebaran jalan.

Pada pelaksanaan Skenario I diperlukan perencanaan lebih lanjut untuk menentukan teknis dan biaya pelaksanaan pelebaran jalur lalu lintas. Kapasitas ruas jalan pada Skenario I telah mampu memenuhi syarat kelayakan kinerja ruas jalan

yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada tahun 2022.

Skenario II merupakan alternatif lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja pelayanan ruas Jalan Imogiri Timur hingga tahun 2022. Penerapan Skenario II pada ruas jalan ini memiliki dampak yang menguntungkan sekaligus merugikan. Alternatif ini menguntungkan pemerintah, dimana biaya yang dikeluarkan untuk penerapan manajemen sistem jalan satu arah tidak sebesar jika melakukan pelebaran jalan. Akan tetapi disisi lain dampak kerugian lebih banyak bagi pengguna jalan ini, yaitu bertambahnya waktu tempuh karena harus memutar, meningkatnya resiko kecelakaan akibat meningkatnya kecepatan tempuh untuk memperpendek waktu tempuh. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut pada ruas jalan pendukung akibat limpahan volume kendaraan akibat penerapan Skenario II, selain itu diperlukan persiapan yang baik terutama pada perkerasan jalan pendukung pelaksanaan sistem satu arah dan sosialisasi kepada masyarakat pengguna jalan.

Perbandingan skenario peningkatan ruas Jalan Imogiri Timur Bantul dapat dilihat pada Tabel 5.30.

Tabel 5.30 Perbandingan Skenario Peningkatan Kinerja Ruas Jalan Imogiri Timur Bantul Pada Tahun 2022

Skenario	Tindakan yang dilakukan	Arus Total (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	Derajat kejenuhan (DS)
Penerapan Jalan satu arah	1. Pemberlakuan jalan 1 arah (Selatan – Utara) 2 lajur tidak menggunakan pemisah arah 2. Lebar jalur lalu lintas 5 meter dengan lebar tiap lajur 2,5 meter	1129	2244	0,50
Pelebaran jalur lalu lintas menjadi 7 meter	1. Pelebaran jalur lalu lintas menjadi 7 meter dengan tipe jalan 2/2 UD 2. Lebar tiap lajur 3,5 meter 3. Pengurangan lebar bahu jalan berkurang menjadi 1 meter	1421	2508	0,57