

BAB V

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

5.1 DATA PENELITIAN

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 Kaliurang Km 12 – KM 14,5. Data primer didapat dengan cara survei langsung di lapangan. Data sekunder yang digunakan berupa data jumlah kendaraan bermotor di wilayah Kabupaten Sleman periode 2010 – 2015.

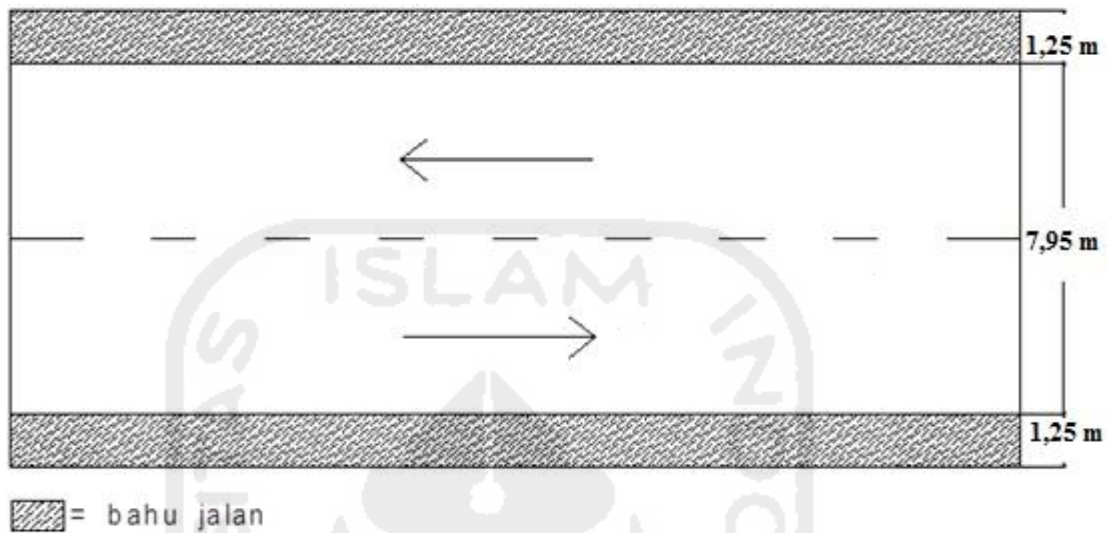
5.1.1 Data Umum

Ruas jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman merupakan salah satu jalan yang terdapat Propinsi D.I. Yogyakarta sebagai akses penghubung jalur antara Kota Yogyakarta dengan lokasi wisata Kaliurang. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 34 Tahun 2006 tentang Jalan, ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman termasuk dalam sistem jaringan jalan kolektor primer karena menghubungkan antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah, antar pusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.

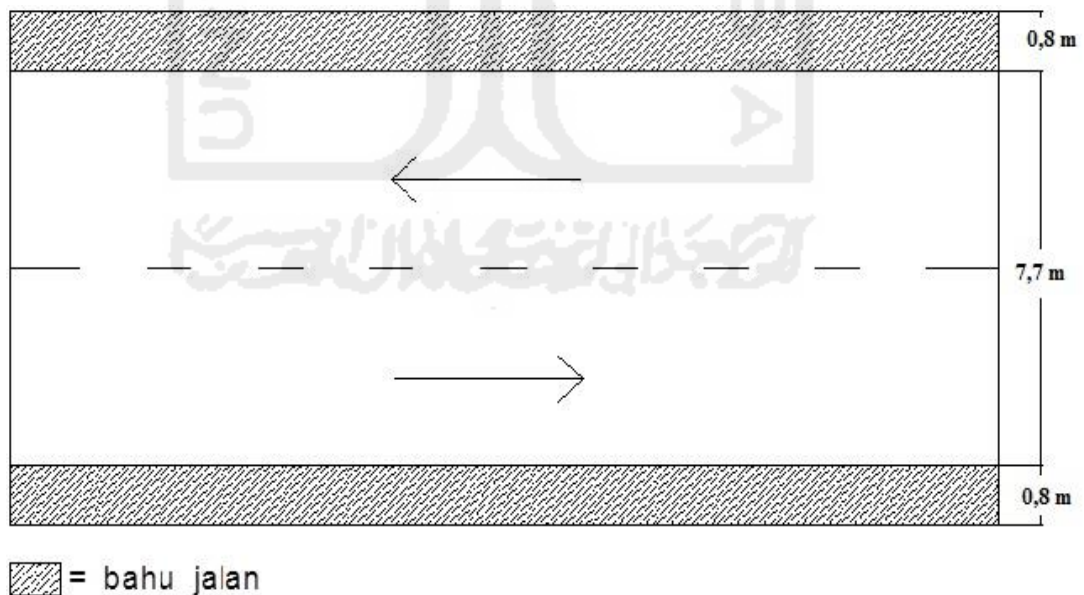
5.1.2 Data Geometrik Jalan

Berdasarkan survei pengukuran langsung di lapangan didapatkan kondisi geometrik ruas jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman. 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 UD). Lebar perkerasan ruas jalan 7,95 meter terbagi menjadi dua lajur dengan lebar masing – masing lajur yaitu 3,975 meter pada titik 1 serta pada titik 2 dan 3 dapat dilihat pada Gambar 5.2 dan 5.3. Bahu yang terdapat pada ruas jalan ini

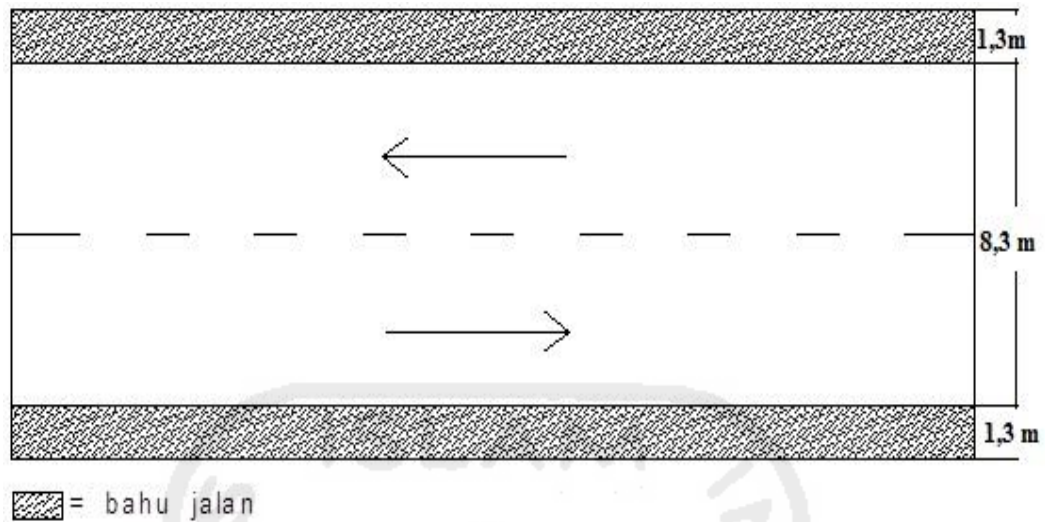
memiliki lebar masing – masing 1,25 meter tiap sisinya serta pada titik 2 dan 3 dapat dilihat pada Gambar 5.2 sampai 5.6.



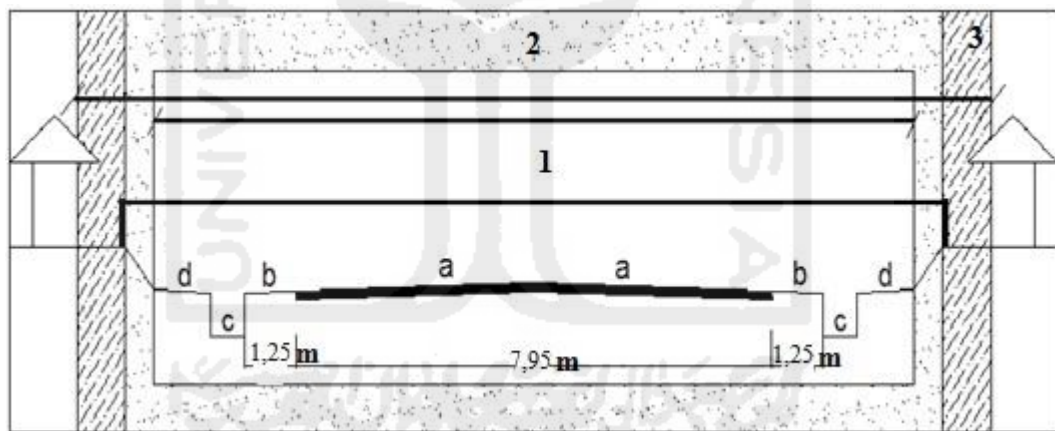
Gambar 5.5 Penampang Memanjang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 1



Gambar 5.2 Penampang Memanjang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 2

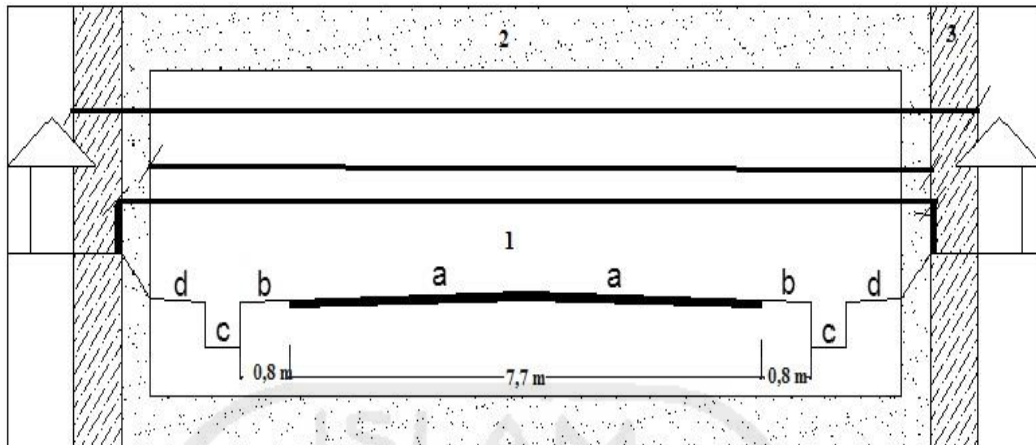


Gambar 5.3 Penampang Memanjang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 3



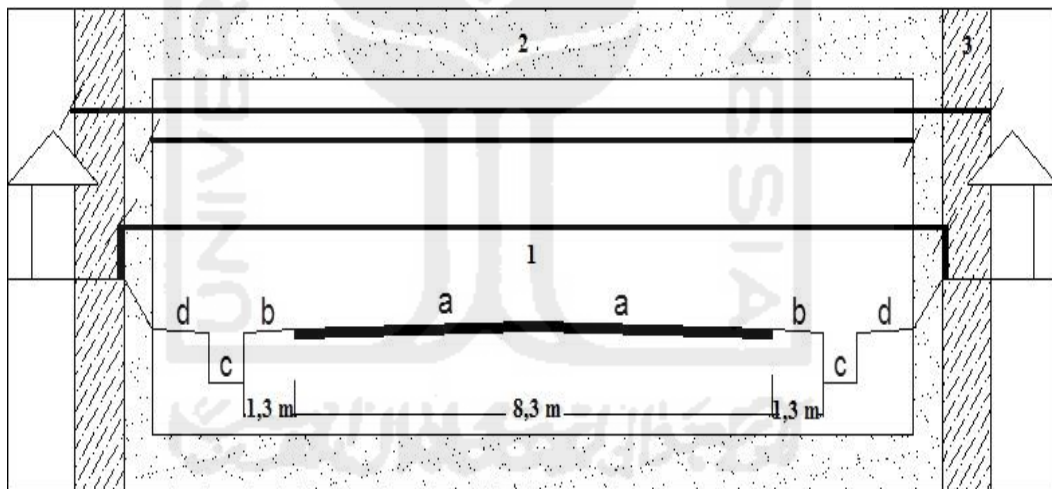
a : jalur lalu lintas c : drainase 1 : Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) 3 : Ruang Pengawasan Jalan (Ruwasja)
 b : bahu jalan d : ambang pengaman 2 : Ruang Milik Jalan (Rumija)

Gambar 5.4 Penampang Melintang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 1



a : jalur lalu lintas c : drainase 1 : Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) 3 : Ruang Pengawasan Jalan
 b : bahu jalan d : ambang pengaman 2 : Ruang Milik Jalan (Rumija) (Ruwasja)

Gambar 5.5 Penampang Melintang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 2



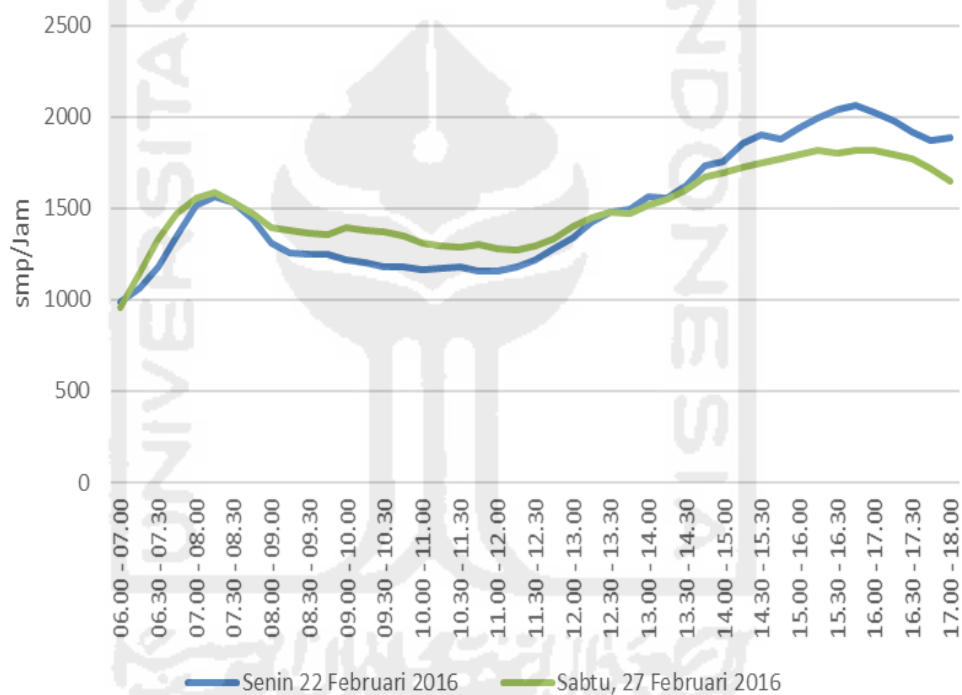
a : jalur lalu lintas c : drainase 1 : Ruang Manfaat Jalan (Rumaja) 3 : Ruang Pengawasan Jalan
 b : bahu jalan d : ambang pengaman 2 : Ruang Milik Jalan (Rumija) (Ruwasja)

Gambar 5.6 Penampang Melintang Ruas Jalan Kaliurang Km 12 – KM 14,5 Sleman pada Titik 3

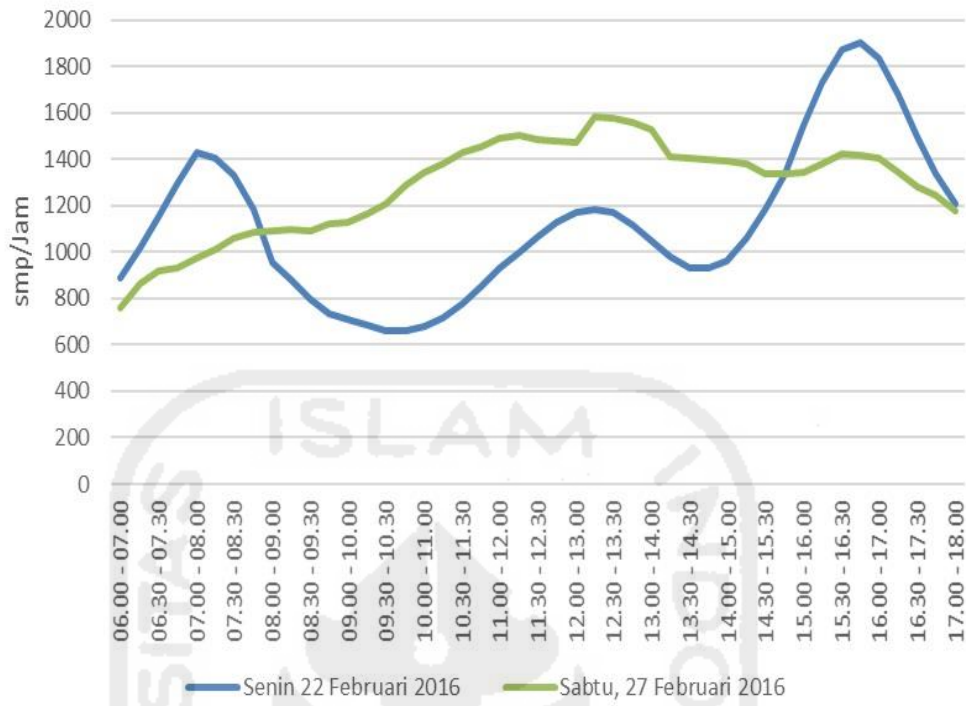
Kondisi penggunaan lahan yang terdapat di sisi – sisi ruas jalan berupa pertokoan, kuliner dan adanya perguruan tinggi sehingga banyak kendaraan yang berhenti maupun keluar masuk akses jalan.

5.1.3 Data Arus Lalu Lintas

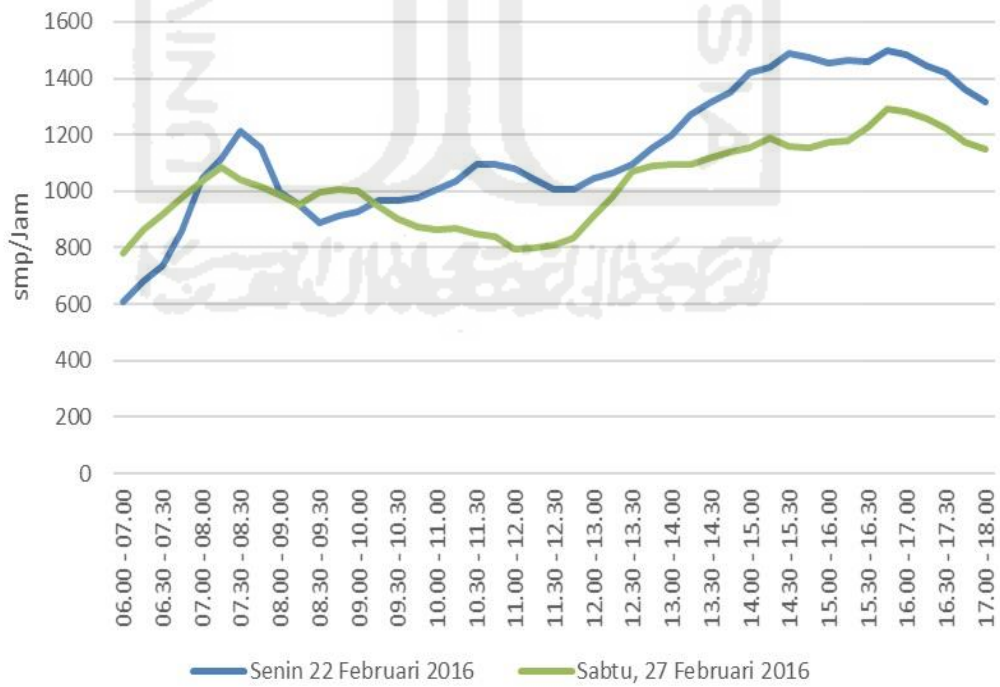
Data jumlah arus lalu lintas didapat dengan cara melakukan survei perhitungan jumlah kendaraan yang melewati ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman. Dalam penelitian ini terbagi tiga titik lokasi pengamatan. Survei dilakukan selama dua hari pada jam 06.00 – 18.00 pada hari Senin dan Sabtu. Dari hasil survei yang didapatkan jumlah arus lalu lintas (smp/jam) pada jam puncak dapat dilihat pada Gambar 5.7 sampai dengan 5.9 dan Tabel jumlah arus lalu lintas (smp/jam) pada jam puncak dapat dilihat pada lampiran 2.



Gambar 5.7 Perbandingan Arus Lalu Lintas Pada Titik 1

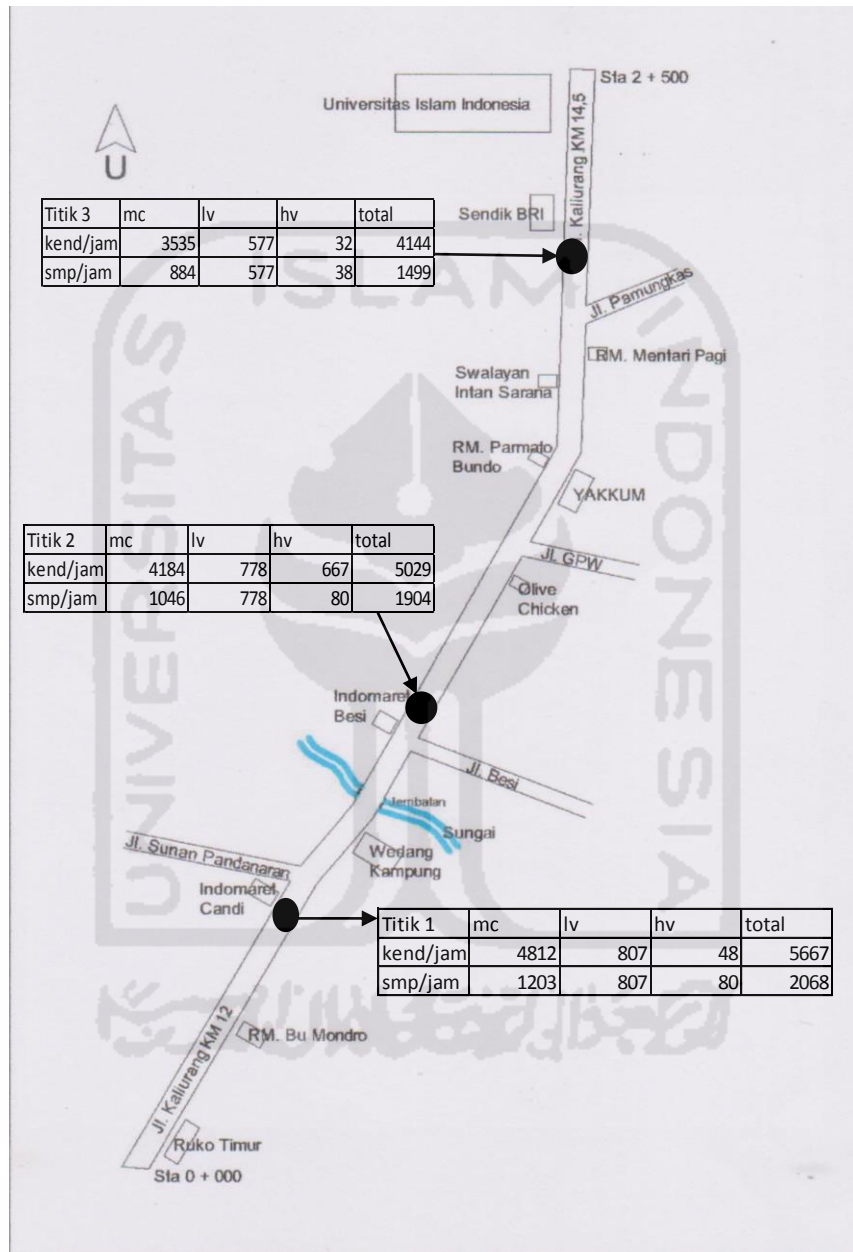


Gambar 5.8 Perbandingan Arus Lalu Lintas Pada Titik 2



Gambar 5.9 Perbandingan Arus Lalu Lintas Pada Titik 3

Dari grafik di atas didapatkan hasil volume lalu lintas pada jam sibuk yang terjadi di titik 1, 2, dan 3 dan dapat dilihat pada Gambar 5.10 dibawah ini.



Gambar 5.10 Volume Lalu Lintas Pada Jam Sibuk Kondisi Eksisting

5.2 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).

Dalam penggunaannya, arus berbagai tipe kendaraan harus diubah dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk dapat merubah satuan mobil penumpang digunakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) sesuai dengan jenis kendaraan. Berdasarkan Tabel 3.2 didapat ekivalensi mobil penumpang untuk jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan arus lalu lintas ≥ 1800 kend/jam yaitu HV = 1,2 dan MC = 0,25. Maka dapat diketahui jumlah arus lalu lintas dengan satuan smp/jam dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang sesuai dengan jenis kendaraannya.

Pemisahan arah (SP) didapat dari nilai perbandingan antara arus total arah 1 (kend/jam) dengan arus total arah 1 dan arah 2 (kend/jam). Perhitungan faktor satuan mobil penumpang adalah sebagai berikut.

$$F_{\text{smp}} = \frac{Q_{\text{smp}}}{Q_{\text{kend}}} = \frac{2066}{5667} = 0,36$$

Tabel 5.1 Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada Titik 1

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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	414	414	20	24	2446	611	50	2880	1049
4	U-S (2)	393	393	28	33	2366	591	50	2787	1017

Lanjutan Tabel 5.1 Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada Titik 1

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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
5	(1) + (2)	807	807	48	57	4812	1202		5667	2066
6	PemisahanArah, SP=Q1/(Q1+2)							50%		
7	Faktor smp, F _{smp} :									0,36

Tabel 5.2 Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada Titik 2

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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	435	435	38	35	2235	559	55	2708	1039
4	U-S (2)	343	343	29	35	1949	487	45	2321	865
5	(1) + (2)	778	778	67	70	4184	1046		5029	1904
6	PemisahanArah, SP=Q1/(Q1+2)							55%		
7	Faktor smp, F _{smp} :									0,37

Tabel 5.3 Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada Titik 3

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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
3	S-U (1)	242	242	15	18	1552	388	40	1809	648
4	U-S (2)	335	335	17	20	1983	335	60	2335	851

Lanjutan Tabel 5.3 Perhitungan Arus Lalu Lintas Pada Titik 3

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	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
5	(1) + (2)	577	577	32	38	3535	723		4144	1499	
6							PemisahanArah, $SP=Q1/(Q1+2)$		40%		
7							Faktor smp, F _{smp} :			0,36	

Dari hasil analisis didapatkan nilai arus total dua arah pada titik 1 sebesar 5667 kend/jam yang diubah satuan mobil penumpang menjadi 2066 smp/jam, pada titik 2 sebesar 5029 kend/jam dan 1904 smp/jam, serta pada titik 3 sebesar 4144 kend/jam dan 1499 smp/jam.

5.2.1 Penentuan Kelas Hambatan Samping

Dari hasil pengamatan di lapangan yang telah dilakukan, kondisi penggunaan lahan yang terdapat di sisi – sisi ruas jalan berupa pusat pertokoan, kuliner serta perguruan tinggi yaitu Universitas Islam Indonesia dan di sisi jalannya terdapat hambatan samping berupa kendaraan berhenti atau parkir di sembarang tempat, pejalan kaki, angkutan umum yang berhenti di sisi jalan serta keluar masuknya kendaraan dari berbagai akses di Ruas Jalan kaliurang KM 12 – KM 14,5.

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).

5.2.2 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 selanjutnya dapat digunakan untuk analisis biaya pemakai jalan. Untuk dapat menentukan nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan digunakan Persamaan 3.3.

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

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 sebagai berikut.

1. Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (FV_0)
Berdasarkan Tabel 3.5, kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan untuk jalan tipe dua lajur tak 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 tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar lajur lalu lintas efektif pada titik 1 7,95 m didapat sebesar 2,85 km/jam, titik 2 7,7 m didapat sebesar 2,1 km/jam dan titik 3 yaitu 8,3 m sebesar 3,3 km/jam.
3. Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (FFV_{SF})
Berdasarkan Tabel 3.7, nilai faktor penyesuaian kondisi hambatan samping untuk jalan dua lajur tak terbagi (2/2 UD) dengan kelas hambatan samping pada titik 1 sedang dengan lebar bahu efektif W_s 1,25 m didapat sebesar 0,92, kelas hambatan samping titik 2 sedang dengan lebar bahu efektif W_s 0,80 m didapat sebesar 0,92 dan titik 3 sedang dengan lebar bahu efektif W_s 1,3 m didapat sebesar 0,92.
4. Faktor penyesuaian ukuran kota (FFV_{CS})
Berdasarkan Tabel 3.8, nilai faktor penyesuaian ukuran kota dengan jumlah penduduk 1,0 – 3,0 juta penduduk didapat sebesar 1,00.

Setelah ditentukan nilai – nilai di atas, 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 5.4 di bawah ini.

Tabel 5.4 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada titik 1

Kecepatan arus bebas dasar FVO Tabel 3.5 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVW Tabel 3.6 (km/jam)	FVO + FVW (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Hambatan samping FFSV Tabel 3.7	Ukuran kota FFVC Tabel 3.8	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
44	2,85	46,85	0,92	1	40,29

Tabel 5.5 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada titik 2

Kecepatan arus bebas dasar FVO Tabel 3.5 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVW Tabel 3.6 (km/jam)	FVO + FVW (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Hambatan samping FFSV Tabel 3.7	Ukuran kota FFVC Tabel 3.8	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
44	2,1	46,1	0,92	1	39,64

Tabel 5.6 Perhitungan Nilai Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan pada titik 3

Kecepatan arus bebas dasar FVO Tabel 3.5 (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FVW Tabel 3.6 (km/jam)	FVO + FVW (2) + (3) (km/jam)	Faktor penyesuaian		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (km/jam)
			Hambatan samping FFSV Tabel 3.7	Ukuran kota FFVC Tabel 3.8	
(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
44	3,3	47,3	0,92	1	42,57

Dari hasil perhitungan di atas didapat nilai kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada titik 1 sebesar 40,29 km/jam, titik 2 sebesar 39,64 km/jam dan titik 3 sebesar 42,57 km/jam.

5.2.3 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 mengetahui kapasitas ruas jalan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.4.

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

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 tak terbagi (2/2 U/D). Dari ketentuan tersebut didapat kapasitas dasar sebesar 2900 smp/jam per lajur.

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 tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar jalur lalu lintas efektif sebesar lebar lajur lalu lintas efektif pada titik 1 7,95 m didapat sebesar 1,133, titik 2 7,7 m didapat sebesar 1,098 dan titik 3 yaitu 8,3 m sebesar 1,173.

3. Faktor penyesuaian pemisahan arah (FC_{SP})

Pada ruas jalan yang ditinjau terdapat pemisah arah, sehingga nilai faktor pemisahan arah untuk kapasitas pada titik 1 yaitu 1, titik 2 yaitu 0,97 dan titik 3 yaitu 0,94.

4. Faktor penyesuaian hambatan samping (FC_{SF})

Faktor penyesuaian hambatan samping ditentukan berdasarkan Tabel 3.12 untuk tipe jalan dua lajur tak terbagi. Dengan kelas hambatan samping tinggi lebar bahu efektif W_s 1,25 m didapat sebesar 0,92, kelas hambatan samping titik 2 tinggi dengan lebar bahu efektif W_s 0,80 m didapat sebesar 0,92 dan titik 3 tinggi dengan lebar bahu efektif W_s 1,3 m didapat sebesar 0,92.

5. Faktor penyesuaian ukuran kota (FC_{CS})

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan berdasarkan Tabel 3.13 untuk jumlah penduduk 1,0 – 3,0 juta penduduk. Didapatkan faktor penyesuaian ukuran kota sebesar 1,00.

Setelah ditentukan nilai – nilai diatas, maka kapasitas ruas jalan dapat ditentukan. Penentuan kapasitas yang terdapat pada Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1999 dapat dilihat pada Tabel 5.7 di bawah ini.

Tabel 5.7 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada titik 1

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
	Co Tabel 3.9 smp/jam	Lebar jalur FCW Tabel 3.10	Pemisahan Arah FCSP Tabel 3.11	Hambatan samping FCSF Tabel 3.12	Ukuran kota CCS Tabel 3.13	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	2900	1,133	1	0,92	1	2825,7
	2900	1,133	1	0,92	1	2825,7

Tabel 5.8 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada titik 2

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
	Co Tabel 3.9 smp/jam	Lebar jalur FCW Tabel 3.10	Pemisahan Arah FCSP Tabel 3.11	Hambatan samping FCSF Tabel 3.12	Ukuran kota CS Tabel 3.13	
(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	2900	1,098	0,97	0,92	1	2656,25
	2900	1,098	0,97	0,92	1	2656,25

Tabel 5.9 Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan Formulir UR-3 Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 pada titik 3

Arah	Kapasitas Dasar	Faktor penyesuaian untuk kapasitas				Kapasitas C smp/jam (11)x(12)x(13)x(14)x(15)
	Co	Lebar jalur	Pemisahan Arah	Hambatan samping	Ukuran kota	
(10)	Tabel 3.9 smp/jam (11)	FCW Tabel 3.10 (12)	CSP Tabel 3.11 (13)	FCSF Tabel 3.12 (14)	CCS Tabel 3.13 (15)	(16)
	2900	1,173	0,94	0,92	1	2877,84
	2900	1,173	0,94	0,92	1	2877,84

Dari hasil perhitungan di atas didapatkan nilai kapasitas ruas jalan pada arah 1 dan arah 2 pada titik 1 sebesar 2825,7 smp/jam, titik 2 sebesar 2656,26smp/jam dan titik 3 sebesar 2877,84 smp/jam.

5.2.4 Analisis Derajat Kejenuhan

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

Pada titik 1

$$DS_1 = \frac{Q}{C} = \frac{2066}{2825,7} = 0,73$$

Pada titik 2

$$DS_2 = \frac{Q}{C} = \frac{1904}{2656,26} = 0,72$$

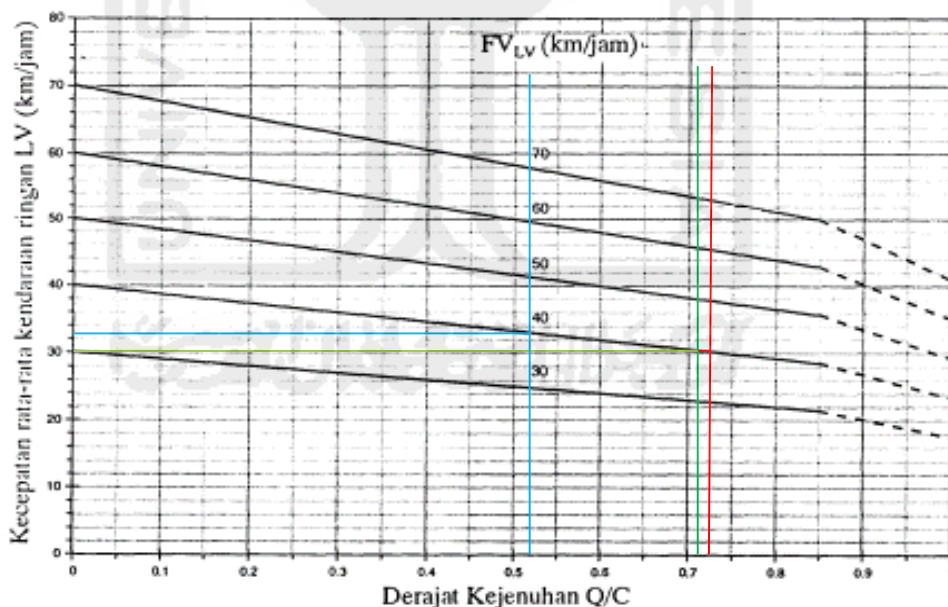
Pada titik 3

$$DS_3 = \frac{Q}{C} = \frac{1499}{2877,84} = 0,52$$

Dari perhitungan di atas didapat nilai derajat kejenuhan (DS) pada arah 1 dan 2 pada titik 1 sebesar 0,73, pada titik 2 sebesar 0,72 dan pada titik 3 sebesar 0,52. Nilai derajat kejenuhan (DS) rata – rata pada ruas jalan ini masih memenuhi syarat kelayakan sesuai standar yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 yaitu sebesar 0,75. Nilai tersebut masih aman dalam standar kelayakan.

5.2.5 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 5.17 di bawah ini.



Gambar D-2:1 Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD

Gambar 5.11 Penentuan Nilai Kecepatan Rata – Rata Kendaraan Ringan

Dari gambar 5.17 di atas didapat nilai kecepatan rata – rata kendaraan ringan pada arah 1 dan 2 pada titik 1 sebesar 30 km/jam, arah 1 dan 2 pada titik 2 sebesar 30,5 km/jam serta arah 1 dan 2 pada titik 3 sebesar 32,2 km/jam. Selanjutnya dapat digunakan dalam perhitungan untuk menentukan nilai waktu tempuh dengan menggunakan panjang ruas jalan pada titik 1 sebesar 0,8 km, pada titik 2 sebesar 1 km, dan pada titik 3 sebesar 0,7 km. Waktu tempuh ditentukan menggunakan Persamaan 3.6 di bawah ini.

$$TT_1 = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{0,8}{30} \times 3600 = 96 \text{ detik}$$

$$TT_2 = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{1}{30,5} \times 3600 = 118,03 \text{ detik}$$

$$TT_3 = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{0,7}{32,2} \times 3600 = 78,26 \text{ detik}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan waktu tempuh pada arah 1 dan 2 pada titik 1 sebesar 96 detik, arah 1 dan 2 pada titik 2 sebesar 118,03 detik serta arah 1 dan 2 pada titik 3 sebesar 79,99 detik. Waktu tempuh digunakan sebagai parameter utama pada analisis penentuan biaya pemakai ruas jalan tersebut. Hasil rekapitulasi kinerja kondisi eksisting serta tingkat pelayanannya dapat dilihat pada Tabel 5.10 di bawah ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Kinerja Kondisi Eksisting

Titik Lokasi	FV (smp/jam)	C (smp/jam)	DS	Vlv (km/jam)	TT (detik)
1	40,29	2825,7	0,73	30	96
2	39,64	2656,25	0,72	30,5	118,03
3	42,57	2877,84	0,52	31,5	79,99

5.3 ANALISIS KINERJA RUAS 5 TAHUN MENDATANG

Analisis kinerja ruas 5 tahun mendatang dilakukan untuk dapat meramalkan 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 2021 perlu dilakukan analisis arus lalu lintas yang melewati ruas jalan tersebut.

5.3.1 Analisis Arus Lalu Lintas 5 Tahun Mendatang

Prediksi jumlah arus lalu lintas pada tahun 2021 didapatkan berdasarkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Sleman. Nilai variabel tahun dasar rata – rata menggunakan data hasil survei jumlah kendaraan pada jam sibuk yang melewati ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman pada tahun 2016. Selanjutnya digunakan Persamaan (3.9) untuk perhitungan perkiraan jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan ini pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2021. Prediksi arus lalu lintas pada tahun 2016 - 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.11 di bawah ini.

Tabel 5.11 Prediksi Arus Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 1

Kend/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
2016	2446	414	20	2366	393	28	4812	807	48
2017	2634	456	21	2548	433	30	5182	889	51
2018	2836	503	24	2743	477	32	5579	980	56
2019	3054	554	29	2954	526	34	6008	1080	63
2020	3288	610	37	3181	579	36	6469	1190	73
2021	3541	673	51	3425	638	38	6966	1311	89

Tabel 5.12 Prediksi Arus Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 2

Kend/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
2016	2235	435	38	1949	343	29	4184	778	67
2017	2407	479	40	2099	378	31	4505	857	71
2018	2591	528	43	2260	416	33	4851	945	76
2019	2790	582	46	2433	459	35	5224	1041	81
2020	3005	641	49	2620	506	37	5625	1147	86
2021	3236	707	52	2821	557	39	6057	1264	91

Tabel 5.13 Prediksi Arus Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 3

Kend/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total		
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	MC	LV	HV
2016	1552	242	15	1983	335	17	3535	577	32
2017	1671	267	16	2135	369	18	3806	636	34
2018	1800	294	17	2299	407	19	4099	701	36
2019	1938	324	18	2476	448	20	4414	772	39
2020	2087	357	19	2666	494	22	4753	851	41
2021	2247	393	20	2871	544	23	5117	937	44

Untuk dapat digunakan dalam analisis derajat kejenuhan (DS) perlu dilakukan konversi jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang. Untuk dapat merubah satuan mobil penumpang digunakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) sesuai dengan jenis kendaraan. Rekapitulasi hasil perhitungan arus lalu lintas yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 Formulir UR-2 dapat dilihat pada Tabel 5.14 di bawah ini.

Tabel 5.14 Hasil Prediksi Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 Titik1

smp/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Titik 1							
2016	612	414	24	592	393	34	2068
2017	658	456	26	637	433	36	2246
2018	709	503	29	686	477	38	2442
2019	763	554	35	739	526	40	2657
2020	822	610	45	795	579	43	2895
2021	885	673	61	856	638	46	3159

Tabel 5.15 Hasil Prediksi Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 Titik 2

smp/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Titik 1							
2016	559	435	46	487	343	35	1904
2017	602	479	49	525	378	37	2069
2018	648	528	52	565	416	39	2248
2019	698	582	55	608	459	42	2444
2020	751	641	58	655	506	45	2656
2021	809	707	62	705	557	47	2888

Tabel 5.16 Hasil Prediksi Volume Lalu Lintas Pada Tahun 2016 – 2021 Titik 3

smp/jam	Arah S - U			Arah U - S			Total
	MC	LV	HV	MC	LV	HV	
Titik 1							
2016	388	242	18	496	335	20	1499
2017	418	267	19	534	369	22	1628
2018	450	294	20	575	407	23	1769
2019	484	324	22	619	448	25	1922
2020	522	357	23	666	494	26	2088
2021	562	393	25	718	544	28	2269

5.3.2 Analisis Derajat Kejenuhan 5 Tahun Mendatang

Derajat kejenuhan pada tahun 2021 didapatkan dari perbandingan antara nilai arus total dengan nilai kapasitas. Nilai arus total untuk menentukan derajat kejenuhan tahun 2021 menggunakan hasil prediksi arus total pada tahun 2021. Nilai kapasitas pada tahun 2021 di asumsikan tetap dikarenakan tidak ada perubahan pada ruas jalan yang ditinjau. Nilai derajat kejenuhan (DS) tahun 2021 ditentukan menggunakan Persamaan 3.5 dibawah ini.

$$DS_1 \text{ titik 1} = \frac{Q}{C} = \frac{3159}{2826} = 1,12$$

$$DS_2 \text{ titik 2} = \frac{Q}{C} = \frac{3035}{2656} = 1,09$$

$$DS_3 \text{ titik 3} = \frac{Q}{C} = \frac{2269}{2878} = 0,79$$

Dari hasil perhitungan di atas nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2021 pada arah (1+2) titik 1 didapat sebesar 1,12, titik 2 sebesar 1,14 dan pada titik 3 sebesar 0,79. Dengan cara yang sama dapat dilakukan perhitungan derajat kejenuhan pada tiap tahunnya. Hasil perhitungan nilai derajat kejenuhan (DS) pada tahun 2016 – 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.17 sampai dengan Gambar 5.14 di bawah ini.

Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 1

Titik 1	DS	Q (smp/jam)	C (smp/jam)
2016	0,73	2066	2826
2017	0,79	2246	2826
2018	0,86	2442	2826
2019	0,94	2657	2826
2020	1,02	2895	2826
2021	1,12	3159	2826



Gambar 5.12 Grafik Kenaikan Derajat Kejenuhan Titik 1

Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 2

Titik 2	DS	Q (smp/jam)	C (smp/jam)
2016	0,72	1904	2656
2017	0,78	2069	2656
2018	0,85	2248	2656
2019	0,92	2444	2656
2020	1,00	2656	2656
2021	1,09	2888	2656



Gambar 5.13 Grafik Kenaikan Derajat Kejenuhan Titik 2

Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Nilai Derajat Kejenuhan (DS) pada Tahun 2016 – 2021 pada Titik 3

Titik 3	DS	Q (smp/jam)	C (smp/jam)
2016	0,52	1499	2878
2017	0,57	1628	2878
2018	0,61	1769	2878
2019	0,67	1922	2878
2020	0,73	2088	2878
2021	0,79	2269	2878



Gambar 5.14 Grafik Kenaikan Derajat Kejenuhan Titik 3

Berdasarkan hasil analisis derajat kejenuhan (DS) pada tabel di atas, pada tahun 2016 - 2021 ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5. 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.

5.3.3 Analisis Kecepatan dan Waktu Tempuh Pada 5 Tahun Mendatang

Kecepatan rata – rata ditentukan menggunakan Gambar 3.3 sesuai dengan ketentuan dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Kecepatan rata- rata pada titik 1 tahun 2020 dan 2021 dan kecepatan rata – rata pada titik 2 tahun 2021 tidak bisa ditentukan karena derajat kejenuhan (DS) sudah lebih dari 1. Nilai kecepatan rata – rata pada tahun 2016 – 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.20 di bawah ini.

Tabel 5.20 Nilai Kecepatan Rata – Rata pada Tahun 2016 – 2021

Tahun	Vlv (km/jam)		
	Titik 1	Titik 2	Titik 3
2016	30,00	30,50	31,50
2017	29	30	32
2018	28,00	28,20	31,00
2019	24,50	26,00	31,20
2020	N/A	23,00	30,00
2021	N/A	N/A	29,00

Selanjutnya untuk dapat mengetahui waktu tempuh digunakan Persamaan (3.6). Perhitungan waktu tempuh pada tahun 2021 pada titik 1, dan 2 tidak dapat ditentukan karena derajat kejenuhan (DS) sudah lebih dari 1. Waktu tempuh pada titik 3 dapat dilihat pada persamaan di bawah ini.

$$TT_{2021} = \frac{L}{V_{LV}} = \frac{0,7}{29} \times 3600 = 86,9 \text{ detik}$$

Dari Perhitungan diatas menunjukkan hasil lama waktu tempuh pada titik 3 sebesar 86,9 detik. Dengan cara yang sama diperoleh lama waktu tempuh pada tahun 2016 – 2021. Waktu tempuh (TT) pada tahun 2016 – 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.21 di bawah ini.

Tabel 5.21 Waktu Tempuh pada Tahun 2016 – 2021 Titik 1

Titik 1			
Tahun	L	Vlv	TT(detik)
2016	0,8	30,00	96
2017	0,8	29	99
2018	0,8	28,00	103
2019	0,8	24,50	118
2020	0,8	N/A	N/A
2021	0,8	N/A	N/A

Tabel 5.22 Waktu Tempuh pada Tahun 2016 – 2021 Titik 2

Titik 2			
Tahun	L	FVlv	TT(detik)
2016	1	30,50	118
2017	1	30	122
2018	1	28,20	128
2019	1	26,00	138
2020	1	23,00	157
2021	1	N/A	N/A

Tabel 5.23 Waktu Tempuh pada Tahun 2016 – 2021 Titik 3

Titik 3			
Tahun	L	FVlv	TT
2016	0,7	31,50	80
2017	0,7	32	79
2018	0,7	31,00	81
2019	0,7	31,20	81
2020	0,7	30,00	84
2021	0,7	29,00	87

5.4 PEMBAHASAN

5.4.1 Nilai Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas total didapatkan dengan melakukan survei perhitungan kendaraan yang melintasi ruas Jalan kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman periode 15.45 – 16.45. Dari hasil survei didapatkan jumlah kendaraan yang melintas pada titik 1 yaitu 2338 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 2210 kend/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 4548 kend/jam pada kedua arah, titik 2 yaitu 2708 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 2321 kend/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 5029 kend/jam pada kedua arah, titik 3 yaitu 1809 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 2335 kend/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 4144 kend/jam pada kedua arah. Sehingga dapat diketahui nilai arus lalu lintas pada titik

1 sebanyak 945 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 2214 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 3159 smp/jam pada kedua arah, titik 2 sebanyak 1039 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 865 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 1904 smp/jam pada kedua arah, titik 3 sebanyak 648 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 851 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 1499 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 Sleman periode 2010 – 2015 untuk dapat menghasilkan angka pertumbuhan yang digunakan dalam analisis pertumbuhan lalu lintas. Sehingga didapat prediksi jumlah arus lalu lintas titik 1 pada tahun 2021 sebesar 4265 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 4101 kend/jam pada arah (2) utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 8366 kend/jam pada kedua arah, titik 2 pada tahun 2021 sebesar 3995 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 3417 kend/jam pada arah (2) utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 7412 kend/jam pada kedua arah, titik 3 pada tahun 2021 sebesar 2660 kend/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 3438 kend/jam pada arah (2) utara – Selatan dengan total kendaraan sebanyak 6098 kend/jam pada kedua arah. Dapat diketahui nilai volume lalu lintas titik 1 sebanyak 1619 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 1540 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 3159 smp/jam, titik 2 sebanyak 1578 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 1309 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 2887 smp/jam, titik 3 sebanyak 980 smp/jam pada arah (1) Selatan – Utara, 1290 smp/jam pada arah (2) Utara – Selatan dengan jumlah arus total sebanyak 2270 smp/jam pada kedua arah di ruas jalan tersebut.

5.4.2 Nilai Kapasitas Ruas Jalan

Nilai kapasitas ruas jalan didapatkan dari hasil perhitungan manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI) 1997. Pada kondisi eksisting, kapasitas ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman pada titik 1 sebesar 2826 smp/jam, titik 2 2656 smp/jam, dan titik 3 sebesar 2878 smp/jam.

5.4.3 Nilai Derajat Kejenuhan

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 pada titik 1 sebesar 0,72, titik 2 0,73 dan pada titik 3 0,52. Setelah dilakukan analisis pertumbuhan lalu lintas nilai derajat kejenuhan (DS) pada 5 tahun mendatang tahun 2021, kondisi ruas jalan eksisting meningkat menjadi 1,12 pada titik 1 yang didapat dari hasil perbandingan antara nilai arus total yaitu sebesar 3159 (smp/jam) dengan nilai kapasitas ruas jalan sebesar 2826 (smp/jam) serta derajat kejenuhan pada titik 2 meningkat menjadi 1,09 didapat dari hasil perbandingan antara nilai arus total yaitu sebesar 3035 (smp/jam) dengan nilai kapasitas ruas jalan sebesar 2656 (smp/jam) dan pada titik 3 meningkat sebesar 0,79 didapat dari hasil perbandingan antara nilai arus total yaitu sebesar 2269 (smp/jam) dengan nilai kapasitas ruas jalan sebesar 2878 (smp/jam). Hal ini disebabkan oleh meningkatnya nilai arus lalu lintas total pada ruas Jalan Kaliurang KM 12 – KM 14,5 Sleman. Oleh karena itu dibutuhkan tindakan peningkatan kinerja ruas jalan.