

ANALISIS DAYA TAMPUNG JALAN DAN MANAJEMEN LALU LINTAS

Muhammad Dani Prayoga¹, Ircham², Veronica Diana Anis Anggorowati³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Jl. Babarsari No. 1 Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia
danim3063@gmail.com, irc276@yahoo.co.id, veronica.diana@itny.ac.id

Abstrak

Ukuran kinerja jalan dan kualitas lalu lintas dapat dilihat dari tingkat pelayanannya. Parameter tingkat pelayanan menurut Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014 meliputi arus total, kapasitas, dan derajat kejenuhan. Tingkat pelayanan ruas jalan Pakem - Turi total dua arah, dapat dilakukan dengan analisis terhadap hasil pengukuran volume lalu lintas dilapangan dan dari data yang terkait. Penelitian ruas jalan ini didasarkan pada perhitungan jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 TT).

Berdasarkan analisis volume arus lalu lintas total dua arah pada ruas jalan tersebut dengan metode PKJI 2014, pada ruas jalan Pakem – Turi nilai arus total mencapai 2469 skr/jam, nilai kapasitas mencapai 2668 skr/jam dengan kecepatan maksimum 30 km/jam, sehingga diperoleh nilai derajat kejenuhan yaitu 0,92. Prediksi pada 5 tahun mendatang didapat arus total mencapai 4549 skr/jam dengan kapasitas ruas jalan yang tetap yaitu 2668 skr/jam dengan nilai derajat kejenuhan mencapai 1,7.

Tingkat pelayanan ruas jalan ini tergolong kedalam kelas E dimana kondisi operasional arusnya tidak stabil dan kecepatan terkadang terhenti. Ruas jalan ini telah mengalami penurunan tingkat pelayanan jalan sehingga mempengaruhi kapasitas jalan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan terhadap ruas jalan Pakem – Turi ini.

Kata Kunci: Jalan, Jalan Perkotaan, Kinerja, Tingkat Pelayanan, Kemacetan

Abstract

The measurement of road performance and traffic quality can be seen from the level of service. Service level parameters according to the 2014 Indonesian Road Capacity Guidelines are equipped with total flow, capacity and degree of saturation. The level of service of the Pakem - Turi road segment in a total of two directions, can be done with an analysis of the results of measurements of traffic volume in the field and from related data. The research on this road section is based on the calculation of a two-way two-way undivided road (2/2 TT).

Based on the analysis of the total traffic volume of the Two Directions on the road section with the 2014 PKJI method, on the Pakem - Turi road the total current value reaches 2469 cents / hour, the capacity value reaches 2668 cents / hour with a maximum speed of 30 km / hour, get the value obtained degree of saturation that is 0.92. The prediction for the next 5 years is a total of 4549 cur / hr with a fixed road capacity of 2668 now / hr with a degree of saturation reaching 1.7.

The level of service of this road section is classified into class E where the operational conditions are unstable and the speed is stalled. This road has improved the level of road services thereby increasing the capacity of the road. Therefore it is necessary to do this on the Pakem - Turi road section.

Keywords: Road, Urban Road, Performance, Road Service Level, Congestion

1. PENDAHULUAN

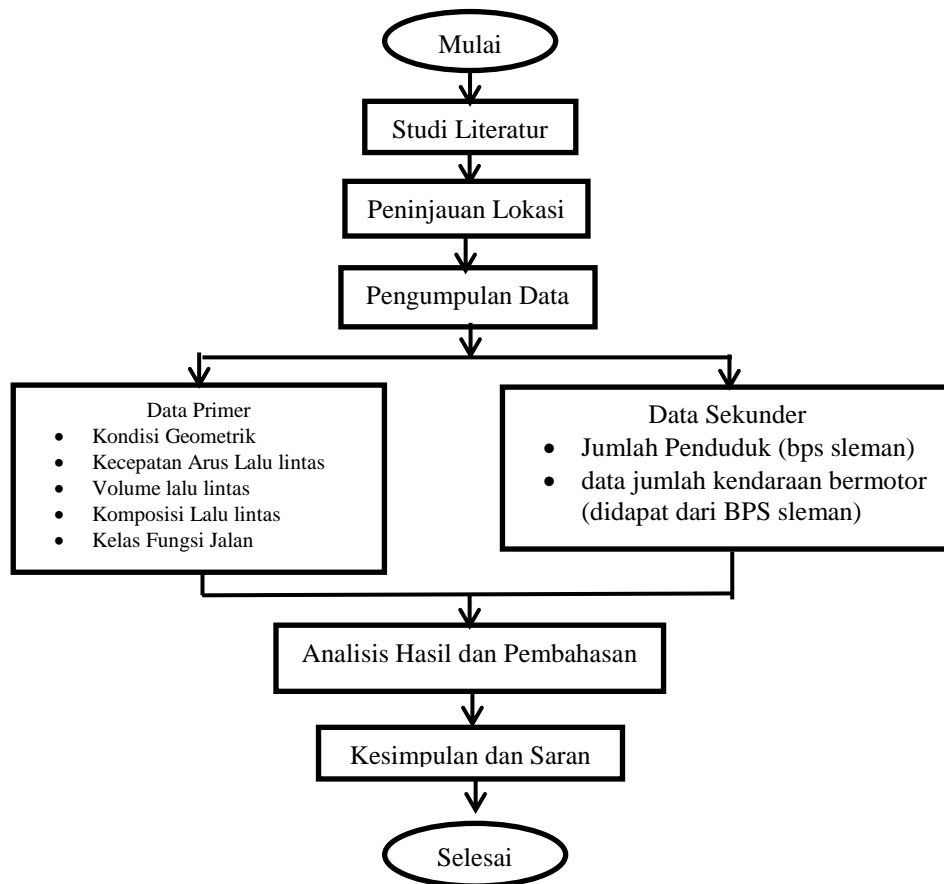
Seiring adanya peningkatan jumlah kendaraan maka sering dilakukannya rekayasa lalu lintas atau bisa disebut dengan jalan alternatif, keadaan ini menimbulkan pengembangan sarana dan prasarana di sekitar daerah tersebut, dibalik semua itu memiliki dampak lalu lintas, salah satu diantaranya semakin tinggi volume lalu lintas dan tingkat kecelakaan seiring terjadinya kemacetan pada jam-jam sibuk.

Untuk mengkaji secara teliti penulis mencoba melakukan penelitian mengenai kondisi ruas jalan dan kinerja ruas jalan dari aspek tingkat pelayanan terhadap lebar jalur yang

diakibatkan oleh lalu lintas di ruas Jalan Pakem – Turi sebesar ± 3000 kendaraan per jam yang merupakan bagian dari jalur alternatif Sehingga diharapkan dari hasil penelitian tentang kondisi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan dari permasalahan yang ada.

Pada tugas akhir ini, peneliti melakukan pengambilan data secara langsung dengan mencacah jumlah kendaraan yang melalui jalur lalu lintas Pakem – Turi kendaraan yang dihitung antara lain kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor. Pengamatan dan pencacahan volume lalu lintas dilakukan dalam 4 hari pada jam - jam sibuk, yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB sampai 08.00, siang hari pukul 11.00 sampai 12.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 sampai 17.00 WIB setiap perhitungan jumlah kendaraan dilakukan selama 1 jam pada tiap-tiap jam survei pagi, siang, dan sore yang dilakukan pada jam puncak

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Data Penelitian

Studi kasus dalam penelitian ini adalah pada jalan Pakem – Turi, Sleman dari arah barat dan timur, perhitungan jumlah kendaraan di jam puncak dilakukan dalam 4 hari yaitu pada tanggal 25, 27, 29 November dan 1 Desember 2019. Pencacahan dilakukan pada jam sibuk anggapan, yaitu pada pagi hari pukul 07.00 WIB sampai 08.00, siang hari pukul 11.00 sampai 12.00 WIB dan sore hari pukul 16.00 sampai 17.00 WIB Pencacahan dilakukan selama 1 jam pada tiap-tiap jam survei pagi, siang, dan sore. Hasil pencacahan volume lalu lintas diambil masing-masing satu jam puncak dari setiap 1 jam pada pagi, siang, dan sore hari tersebut selama 4 hari.

3.2. Hasil Pengumpulan Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Penggolongan data primer dan data sekunder adalah sebagai berikut:

3.3.1. Data Primer

a) Kondisi Geometrik dan Fasilitas Jalan

Pada ruas jalan Pakem - Turi ini memiliki tipe jalan tidak terbagi dua lajur dua arah (2/2 TT) untuk ruas jalan Pakem – Turi memiliki lebar jalur 7 meter dan lebar bahu jalan 0.5 meter

b) Lalu Lintas

Menurut PKJI 2014 lalu lintas yang melewati ruas jalan Pakem - Turi terdiri dari kendaraan ringan (KR), kendaraan berat (KB), kendaraan sedang (KS) dan kendaraan tak bermotor (KTB).

Hasil arus lalu lintas satu jam puncak pada yaitu pada hari minggu (1 desember 2019) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil survei arus lalu lintas (Pakem - Turi)
Hari Minggu, 1 Desember 2019 (total dua arah)

Jam	Kendaraan Ringan (KR) (kend/jam)	Kendaraan Berat (KB) (kend/jam)	Sepeda Motor (SM) (kend/jam)
07.00 – 08.00	846	98	3740
11.00 – 12.00	637	174	2517
16.00 – 17.00	557	124	3020

Volume lalu lintas per 1 jam dalam SKR (Satuan Kendaraan Ringan) dihitung menggunakan EKR (Ekivalensi Kendaraan Ringan) dari PKJI 2014 untuk jalan dalam kota sebagai faktor pengali. Berdasarkan PKJI 2014 jalan dalam kota untuk arus lalu lintas total dua arah, tipe jalan dua lajur dua arah dan untuk tipe alinyemen datar, EKR tiap tipe kendaraan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Ekivalen Kendaraan Ringan untuk Tipe jalan 2/2 TT

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	Ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu lintas, Ljalur	
			≤ 6 m	≥ 6m
2/2 TT	> 3700	1,3	0,5	0,4
	≥ 1800	1,2	0,35	0,25

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014)

Untuk mendapatkan total skr/jam pada jam puncak. Masing-masing kendaraan dikalikan dengan eknya, seperti pada contoh hitungan dibawah ini:

a) Pada jam 07.00 - 08.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

Kendaraan ringan (KR) = 846 (kend/jam) x 1= 846 (skr/jam).

Kendaraan berat (KB) = 98 kend/jam) x 1,3 = 127 (skr/jam).

Sepeda motor (SM) = 3740 (kend/jam) x 0,4 = 1496 (skr/jam).

b) Pada jam 11.00 - 12.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:

- Kendaraan ringan (KR) = 637 (kend/jam) x 1 = 637 (skr/jam).
 Kendaraan berat (KB) = 174 (kend/jam) x 1,3 = 226 (skr/jam).
 Sepeda motor (SM) = 2517 (kend/jam) x 0,4 = 1006 (skr/jam).
- c) Pada jam 16.00 - 17.00 WIB arus lalu lintas total dua arah yang lewat adalah:
 Kendaraan ringan (KR) = 557 (kend/jam) x 1 = 557 (skr/jam).
 Kendaraan berat (KB) = 124 (kend/jam) x 1,3 = 161 (skr/jam).
 Sepeda motor (SM) = 3020 (kend/jam) x 0,4 = 1208 (skr/jam)

Hambatan samping dalam penelitian ini meliputi:

- (1) Pejalan kaki (PED = *pedestrian*)
- (2) Parkir dan kendaraan berhenti (PSV = *parking and slow of vehicles*)
- (3) Kendaraan keluar dan masuk (EEV = *exit and entry vehicle*)
- (4) Kendaraan lambat (SMV = *slow and moving vehicle*)

Hasil pengamatan dan pencacahan terhadap tipe kejadian hambatan samping dan frekuensi pada jam puncak hari minggu (1 Desember 2019) dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Hasil survei hambatan samping (Pakem - Turi)
 Hari Minggu, 1 Desember 2019 (total dua arah)

Jam	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV (kejadian)
07.00 – 08.00	31	42	111	57
12.00 – 13.00	19	38	130	39
16.00 – 17.00	9	19	100	12

3.3.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang atau pendukung dalam analisis masalah baik yang berhubungan langsung maupun yang tidak langsung. Untuk data sekunder yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu Data Jumlah Penduduk Kabupaten Sleman yang didapatkan dari inventarisasi data oleh Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman yang dimana jumlah total Penduduk Kabupaten Sleman yaitu 1.206.714 Jiwa dan Data Pertumbuhan Jumlah Kendaraan di Kabupaten Sleman.

Rumus Pertumbuhan :

$$\text{Pertumbuhan (i)} = \frac{\text{nilai tahun 2016} - \text{nilai tahun 2015}}{\text{nilai tahun 2015}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 4. Pertumbuhan Jumlah kendaraan

Tahun	Jumlah Kendaraan				Tingkat Pertumbuhan (%)		
	KR	KB	SM	Total	KR	KB	SM
2014	86400	1553	476008	567654	21 %	200 %	40 %
2015	105096	4713	671528	781335	79 %	7 %	9 %
2016	188948	5057	735734	929739			
Rata – rata					12 %	7 %	14 %

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sleman

3.3. Analisis Data

3.3.1. Analisis Geometrik Jalan

a) Keadaan Fisik dan Topografi Daerah

Berdasarkan spesifikasi Bina Marga dalam buku Spesifikasi Standar untuk Perencanaan Geometrik jalan dalam Kota Tahun 1990, Ruas Jalan Pakem – Turi, termasuk bermedan datar karena kelandaianya tidak lebih dari 1% serta kondisi perkerasan jalan dalam keadaan baik.

b) Penampang Melintang

Lebar perkerasan pada ruas jalan Pakem – Turi adalah 7 m, lebar bahu jalan adalah 0,5.

3.3.2. Analisis Jam Puncak

Dari hasil analisis jam puncak pada jam sibuk anggapan, yaitu pagi, siang, dan sore pada tanggal 25, 27, 29 November 2019 dan 1 Desember 2019 (total dua arah) kemudian dari jam-jam tersebut dipilih satu jam yang paling memadati ruas jalan Pakem – Turi, yang selanjutnya akan dimasukkan ke dalam formulir UR-1, formulir UR-2, dan Formulir UR-3 berdasarkan PKJI 2014 untuk jalan perkotaan yang selanjutnya digunakan untuk menganalisis kapasitas maupun derajat kejenuhan (Dj) di daerah tersebut.

Formulir UR-1, UR-2, dan UR-3 untuk Ruas Jalan Pakem – Turi total dua arah

a) Formulir UR-1, Ruas Jalan Pakem – Turi (total dua arah)

- (1) Propinsi : D.I. Yogyakarta
- (2) Kota : Sleman
- (3) Ukuran Kota : 1.206.714 jiwa
- (4) Hari, tanggal : Minggu, 1 Desember 2019
- (5) Nama Jalan : Jalan Pakem - Turi KM.2 (total dua arah)
- (6) Tipe Jalan : 2/2 TT (2 lajur 2 arah tak terbagi)
- (7) Panjang Jalan : ± 2,0 kilometer
- (8) Lebar Jalan : 7 meter
- (9) Lebar Trotoar/Bahu Jalan : 0,5 meter
- (10) Tipe Lingkungan : Komersial dan Pemukiman
- (11) Periode : Jam Puncak Pagi 07.00–08.00 WIB

b) Formulir UR-2, ruas Jalan Pakem – Turi (total dua arah)

- (1) Tipe data arus LL : *Classified hourly*
- (2) Pemisahan arah LL : 50-50 % (dua arah)
- (3) Komposisi LL (*default*) : KR (45%) = 846 kend. (18%)
 KB (10%) = 98 kend. (2%)
 SM (45%) = 3740 (80%)

(4) Hambatan Samping

Frekuensi berbobot kejadian per 200 m per jam (pada jam puncak) pada kedua sisi jalan adalah :

- a) Pejalan kaki = 31
- b) Kendaraan parkir dan berhenti = 42
- c) Kendaraan keluar atau masuk = 111
- d) Kendaraan lambat (becak, sepeda, dll) = 57

Berdasarkan Tabel 2.17 Faktor bobot untuk hambatan samping, yaitu:

- a) Pejalan kaki = 0,5
- b) Kendaraan parkir dan berhenti = 1,0
- c) Kendaraan keluar atau masuk = 0,7
- d) Kendaraan lambat (becak, sepeda, dll) = 0,4

$$\text{Total} = (31 \times 0,5) + (42 \times 1,0) + (111 \times 0,7) + (57 \times 0,4) = 159 \quad (100 - 299)$$

Dari hasil yang telah di hitung didapatkan nilai Kelas hambatan samping masuk dalam kategori kelas hambatan samping kategori Rendah (R). Sedangkan kondisi khusus sisi jalan adalah daerah komersial dan pemukiman.

c) Formulir UR-3 (analisis) ruas Jalan Pakem – Turi (total dua arah)

(1) Perhitungan kecepatan arus bebas

$$\text{Rumus : } V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \quad (2)$$

$$V_{B,KR} = (44 + 0) \times 0,96 \times 1 = 42 \text{ km/jam}$$

(2) Perhitungan kapasitas

$$\text{Rumus : } C = C_O \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \text{ (skr/jam)} \quad (3)$$

$$C = 2900 \times 1 \times 1 \times 0,92 \times 1$$

$$C = 2668 \text{ skr/jam}$$

(3) Arus lalu lintas (Q)

$$\text{Rumus : } Q = (\text{EK Rkr} \times \text{KR}) + (\text{EK Rkb} \times \text{KB}) + (\text{EK Rsm} \times \text{SM}) \quad (4)$$

Mencari nilai arus lalu lintas (Q)

$$Q = (846 \times 1,0) + (98 \times 1,3) + (3740 \times 0,4)$$

$$Q = 2469 \text{ skr/jam}$$

(4) Derajat Kejenuhan (Dj)

$$\text{Rumus : } Dj = Q / C \quad (5)$$

$$Dj = 2469 / 2668$$

$$Dj = 0,92$$

Dari hasil survei volume lalu lintas, didapat satu jam puncak seperti yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Arus lalu lintas total dua arah pada Jam Puncak (Minggu 1 Desember 2019). Ruas Jalan Pakem - Turi

Waktu survei	KR(skr/jam)	KB (skr/jam)	SM(skr/jam)	Jumlah(skr/jam)
07.00 – 08.00	846	128	1496	2469

3.3.3. Analisis Hambatan Samping Pada Jam Puncak

Dalam menentukan hambatan samping perlu diketahui frekuensi berbobot kejadian. Untuk dapat memperoleh nilai frekuensi berbobot kejadian maka tiap tipe kejadian hambatan samping harus dikalikan dengan faktor berbobotnya.

Tabel 6. Hambatan Samping total dua arah pada jam puncak (Minggu 1 Desember 2019). Ruas Jalan Pakem - Turi

Waktu survei	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV(kejadian)
07.00 – 08.00	31	42	111	57

Dari hasil survei di atas akan langsung dikalikan dengan faktor bobot kejadian untuk hambatan samping dan diperoleh hasil seperti tabel di bawah ini :

Tabel 7. Frekuensi berbobot kejadian hambatan samping total dua arah pada jam puncak (Minggu 1 Desember 2019). Ruas Jalan Pakem - Turi

Waktu survei	PED (kejadian)	PSV (kejadian)	EEV (kejadian)	SMV(kejadian)
07.00 – 08.00	16	42	78	23

Total frekuensi berbobot kejadian hambatan samping pada ruas jalan Pakem – Turi, yaitu :

$$16 + 42 + 78 + 23 = 159$$

Jadi total frekuensi berbobotnya ialah 159 (Rendah)

Dari hasil yang telah di hitung didapatkan nilai Kelas hambatan samping masuk dalam kategori kelas hambatan samping kategori Rendah (R).

3.3.4. Arus Total (Q)

Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam Satuan Kendaraan Ringan (SKR). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) dikonversikan menjadi Satuan Kendaraan Ringan (SKR) dengan menggunakan Ekuivalensi kendaraan ringan (Ekr) yang diturunkan secara empiris untuk tiap kendaraan.

Perhitungan dapat dilihat pada formulir UR-3 MKJI 2014 (total dua arah), sedangkan nilai arus total (Q) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 8. Nilai arus total (Q) untuk ruas jalan Pakem - Turi

Nilai arus total (Q) (skr/jam)	
Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2019	2469 (Tabel 5)

3.3.5. Kecepatan Arus bebas

Persamaan untuk menentukan kecepatan arus bebas adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \tag{6}$$

Keterangan :

- V_B = Kecepatan arus bebas untuk KR (km/jam)
- $V_{BD,kr}$ = Kecepatan arus bebas dasar untuk KR
- V_{BL} = Nilai penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (km/jam)
- FV_{BHS} = faktor penyesuaian kecepatan bebas akibat hambatan samping
- FV_{BUK} = Faktor penyesuaian kecepatan bebas untuk ukuran kota

Sumber : Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014

- Dari tabel 2.5 didapat $V_{BD,kr}$ = 44 km/jam
- Dari tabel 2.6 didapat V_{BL} = 0,00
- Dari tabel 2.7 didapat FV_{BHS} = 0,96
- Dari tabel 2.8 didapat FV_{BUK} = 1,00
- Sehingga diperoleh hasil : $V_B = (44 + 0) \times 0,96 \times 1 = 42 \text{ km/jam}$

Tabel 9. Kecepatan arus bebas (V_B)

Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2019	42 km/jam

3.3.6. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

$$\text{Rumus : } F_{FV} = V_{BD} - V_{B,L} \tag{7}$$

Keterangan :

- F_{FV} = Penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)
- $V_{BD,kr}$ = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
- V_B = kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)
- $F_{FV} = V_{BD} - V_B$ (8)
- $F_{FV} = 44 \text{ km/jam} - 42 \text{ km/jam}$
- $F_{FV} = 2 \text{ km/jam}$

3.3.7. Hitung arus bebas kecepatan kendaraan berat menengah (KBM)

$$\text{Rumus : } V_{B, kbm} = V_{BD, kb} - ((F_{FV} \times V_{BD, kb}) / V_{BD}) \tag{9}$$

Keterangan :

- $V_{BD, kb}$ = kecepatan arus bebas dasar kendaraan berat (km/jam)
- $V_{BD, kr}$ = kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
- F_{FV} = Penyesuaian kecepatan arus bebas kendaraan ringan
- Dari Tabel 2.5 didapat $V_{BD, kr}$ = 44 km/jam
- Dari hasil perhitungan didapat F_{FV} = 2 km/jam
- Dari Tabel 2.5 didapat $V_{BD, kb}$ = 40 km/jam
- $V_{BD, kbm} = 40 - ((2 \times 40) / 44)$
- $V_{BD, kbm} = 38$
- $V_{BD, kbm} = 38 \text{ km/jam}$

3.3.8. Kapasitas

Persamaan untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \quad (10)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (skr/jam)

C_0 = Kapasitas dasar (smp/jam) (tabel 2.10)

FC_{LJ} = Faktor penyesuaian lebar jalur (tabel 2.11)

FC_{PA} = Faktor penyesuaian pemisahan arah (tabel 2.12)

FC_{HS} = Faktor penyesuaian hambatan samping (tabel 2.13)

FC_{UK} = Faktor penyesuaian ukuran kota (tabel 2.15)

C = $2900 \times 1 \times 0,92 \times 1$

C = 2668 skr/jam

Tabel 10. Kapasitas ruas Jalan Pakem – Turi (C)

Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2019	2668

3.3.9. Derajat kejenuhan (D_j)

Persamaan Derajat Kejenuhan (D_j) adalah sebagai berikut :

$$\text{Rumus : } Q / C \quad (11)$$

Keterangan :

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

Dari hasil perhitungan didapat arus lalu lintas Q = 1899 skr/jam

Dari hasil perhitungan kapasitas didapat C = 2668 skr/jam

$D_j = Q / C$

$D_j = 2469 / 2668$

$D_j = 0,92$

3.3.10. Kecepatan

Sebagai perbandingannya digunakan kecepatan sesungguhnya (V_T) yaitu kecepatan yang dipakai oleh pengemudi pada kondisi jalan yang sesungguhnya ketika pada jalan tersebut terdapat arus sebesar Q dan laju kendaraan dipengaruhi oleh kendaraan lain.

Kecepatan sesungguhnya didapat dengan menggunakan grafik hubungan antara derajat kejenuhan (D_j) dan kecepatan arus bebas (V_B). Perbandingan antara kecepatan arus bebas sesungguhnya dan kecepatan sesungguhnya dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 11. Kecepatan sesungguhnya (V_T)

Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2019	30 km/jam

3.3.11. Waktu Tempuh

Waktu tempuh untuk melewati ruas jalan Pakem – Turi didapat dari perhitungan dibawah ini :

$$\text{Rumus : } WT = L / VT \quad (12)$$

Keterangan :

Wt = waktu tempuh rata-rata kendaraan ringan, jam

L = panjang segmen, km

Vt = Kecepatan tempuh kendaraan km/jam

Untuk panjang segmen jalan yang ditinjau = 2 km

Hasil dari grafik hubungan antara derajat kejenuhan dan kecepatan dasar kendaraan ringan diperoleh nilai $VT = 30$

$$WT = L / VT \tag{13}$$

$$WT = 2 / 30$$

$$WT = 0,06 \text{ jam}$$

Konversi jam ke menit = $0,06 \times 60 = 3,6$ menit

Tabel 12. Waktu Tempuh (TT)

Waktu tempuh (TT) (jam)	
Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2019	0,06

3.3.12. Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan dalam PKJI 2014 digambarkan kedalam derajat kejenuhan yang dirumuskan sebagai hasil dari arus yang membagi kapasitas, tingkat pelayanan dinyatakan dalam perbandingan volume dan kapasitas.

Diperhitungkan dengan rumus $LOS = V / C$ (14)

Keterangan :

LOS = Tingkat pelayanan jalan

V = Volume lalu lintas (km/jam)

C = kapasitas jalan (skr/jam)

Dari tabel 4.47 diperoleh nilai volume arus lalu lintas $V = 1899$ skr/jam

Dari tabel 4.49 diperoleh nilai kapasitas $C = 2668$ skr/jam

$$LOS = V / C$$

$$LOS = 2469 / 2668$$

$$LOS = 0,92$$

Untuk tingkat pelayanan jalan pada ruas jalan Pakem – Turi, dari hasil hitungan di atas diperoleh nilai tingkat pelayanan jalan 0,71 yang berada di kategori Tingkat pelayanan masuk dalam kategori kelas pelayanan jalan kelas E = 0,92 (0,85-1,00)

3.3.13. Analisis Kinerja 5 Tahun Mendatang

a) Pertumbuhan jumlah penduduk

Prediksi jumlah penduduk kabupaten sleman pada tahun 2024 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut. Untuk jumlah penduduk sleman menurut BPS kabupaten sleman untuk saat ini yaitu 1206714 jiwa tahun 2018, 1,193,512 Jiwa tahun 2017 dan 1,180,479 jiwa di tahun 2016 Rumus : $\text{Pertumbuhan (\%)} = ((LV\ 2018 - LV\ 2017) / LV\ 2017 \times 100\%$

Tabel 13. Waktu Tempuh (WT)

Tahun	Jumlah Penduduk	Tingkat Pertumbuhan (%)
2016	1,180,479	11 %
2017	1,193,512	12 %
2018	1,206,714	
	Rata – Rata	12 %

Dalam perhitungan analisis prediksi digunakan rumus dasar analisis geometrik :

Rumus : $P_n = P_0 (1+r)^n$

Diperoleh prediksi pertumbuhan jumlah penduduk untuk 5 tahun mendatang yaitu 2.246.481 jiwa pada tahun 2024.

b) Pertumbuhan jumlah kendaraan

Untuk mendapatkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor sesuai dengan jenisnya digunakan data sekunder berupa data jumlah kendaraan bermotor di Kabupaten Sleman pada periode tahun 2014 – 2015 yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 14. Pertumbuhan Jumlah Kendaraan

Tahun	Jumlah Kendaraan				Tingkat Pertumbuhan (%)		
	KR	KB	SM	Total	KR	KB	SM
2014	86400	1553	476008	567654	21 %	200 %	40 %
2015	105096	4713	671528	781335	79 %	7 %	9 %
2016	188948	5057	735734	929739			
Rata – rata					12 %	7 %	14 %

Dari Tabel di atas dapat diketahui persentase pertumbuhan kendaraan tiap tahunnya. Kemudian diketahui rata-rata pertumbuhannya seperti berikut.

- a) i KR = 12%
 b) i KB = 7 %
 c) i SM = 14%

Prediksi jumlah arus lalu lintas pada tahun 2024 didapatkan berdasarkan angka pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di daerah kabupaten sleman. Nilai variabel tahun dasar rata-rata menggunakan data hasil survei jumlah kendaraan pada jam sibuk yang melewati ruas jalan Pakem – Turi pada tahun 2019.

Untuk dapat digunakan dalam analisis derajat kejenuhan (DJ) perlu dilakukan konversi jumlah kendaraan dalam satuan mobil penumpang. Untuk dapat merubah satuan mobil penumpang digunakan nilai ekivalensi kendaraan ringan (ekr) sesuai dengan jenis kendaraan.

Contoh perhitungan pada jam puncak :

$$\begin{aligned} P_n, KR &= P_0 (1 + i)^n \\ &= 846 (1 + 12 \%)^5 \\ &= 1301 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_n, KB &= P_0 (1 + i)^n \\ &= 128 (1 + 7 \%)^5 \\ &= 206 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_n, SM &= P_0 (1 + i)^n \\ &= 1496 (1 + 14 \%)^5 \\ &= 2880 \text{ skr/jam} \end{aligned}$$

Tabel 15. Prediksi Arus lalu lintas total dua arah pada jam puncak pada tahun 2024. Ruas Jalan Pakem - Turi

Waktu survei	KR (skr/jam)	KB (skr/jam)	SM (skr/jam)	Jumlah (skr/jam)
07.00 – 08.00	1490	179	2880	4549

Tabel 16. Nilai arus total (Q) untuk ruas jalan Pakem – Turi pada tahun 2024

Tahun	Total dua lajur dua arah (2/2TT)
2024	4549

Prediksi derajat kejenuhan

Nilai arus total untuk menentukan derajat kejenuhan tahun 2024 menggunakan hasil prediksi arus total pada tahun 2024. Nilai kapasitas pada tahun 2024 di asumsikan tetap dikarenakan

tidak ada perubahan pada ruas jalan yang ditinjau. Nilai derajat kejenuhan (Dj) tahun 2024 ditentukan dengan menggunakan Persamaan sebagai berikut.

Persamaan Derajat Kejenuhan (Dj) adalah sebagai berikut :

Rumus : Q / C

Keterangan :

Q = Arus lalu lintas (skr/jam)

C = Kapasitas (skr/jam)

Dari hasil perhitungan didapat arus lalu lintas $Q = 4549$ skr/jam

Dari hasil perhitungan kapasitas didapat $C = 2668$ skr/jam

DJ = Q / C

DJ = $4549 / 2668$

DJ = 1,7

4. KESIMPULAN

Berdasarkan Pengamatan dan analisis pada ruas jalan Pakem – Turi pada saat ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- (1) Berdasarkan hasil analisis didapat hasil bahwa untuk volume lalu lintas pada ruas Jalan Pakem – Turi pada jam puncak yang telah diekivalensikan sesuai Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 2014 mencapai 2469 skr/jam dengan jumlah kendaraan mencapai 4684 kendaraan/jam. Diperoleh nilai Kapasitas sesungguhnya untuk ruas jalan Pakem – Turi yaitu 2668 skr/jam, total 2 lajur dengan hasil nilai derajat kejenuhan mencapai 0,92sdh melebihi ririk jenuh yang telah ditetapkan PKJI 2014 yaitu 0,85, berdasarkan derajat kejenuhan yang diperoleh sehingga kita dapat menentukan level of service pada ruas Jalan Pakem - Turi mencapai 0,92 yg dimana bersarkan tabel PKJI 2014 terdapat pada kelas tingkat pelayanan jalan kelas tingkat pelayanan jalan kategori kelas tingkat pelayanan jalan kelas E.
- (2) Setelah dilakukan perhitungan prediksi arus lalu lintas yang akan terjadi pada lima tahun kedepan untuk ruas jalan Pakem – Turi didapat bahwa nilai volume yang diperoleh pada tahun kelima mencapai 4549 skr/jam. Sehingga berdasarkan ruas jalan Pakem – Turi apabila tidak terjadi penambahan kapasitas ruas jalan yang nilai kapasitasnya yaitu 2668 skr/jam maka nilai derajat kejenuhannya akan mencapai nilai derajat kejenuhan yaitu 1,7 sehingga harus dilakukan penambahan kapasitas pada ruas jalan Pakem – Turi atau melakukan pengalihan arus agar tidak terjadi penumpukan volume lalu lintas pada ruas jalan Pakem - Turi.

5. SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan kondisi ruas Jalan Pakem – Turi, dari hasil tersebut disarankan untuk melakukan penanganan terhadap ruas jalan dikarenakan pada hasil analisis nilai derajat kejenuhannya sudah mencapai titik jenuh serta melakukanantisipasi oleh pemerintah daerah untuk memberdayakan masyarakat agar lebih sering menggunakan kendaraan umum.

TANDA UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T. selaku Dosen Pembimbing I, Ibu Veronica Diana Anis Anggorowati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II, Dosen-dosen Teknik Sipil Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, dan teman-teman mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Sipil yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2014. Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Jakarta.