

Analisa Kinerja Lalu Lintas Simpang Tiga Tidak Bersinyal Studi Kasus Jalan KH Ismail Malik-Jalan Raden Syahbudin Kota Jambi

Hendra Hasudungan Silaban, Amsori M Das, Ari Setiawan*

Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

*Correspondence email: hendrasilabaaan@gmail.com, Setiawanari090@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja lalu lintas pada persimpangan menggunakan pedoman PKJI 2014, sehingga dapat mengetahui nilai kapasitas pada persimpangan tersebut dan nilai Derajat Kejenuhan untuk melanjutkan penelitian dengan memeberikan solusi atas permasalahan yang terjadi. Metode penelitian ini menggunakan pedoman PKJI 2014 untuk mendapatkan nilai volume kendaraan serta lebar jalan pada lokasi penelitian untuk melakukan analisis lebih lanjut. diketahui jam puncak dengan nilai Volume total (Q) sebesar 2010,8 skr/jam, didapat nilai Kapasitas (C) sebesar 2203 skr/jam, Derajat kejenuhan (Dj) = 0,91, Tundaan (T) = 15,96 det/skr dan nilai Peluang Antrian (PA) (65,53 % - 33,22 %). Dilihat dari hasil nilai derajat kejenuhan lokasi penelitian ini belum memenuhi syarat dalam PKJI 2014, dimana apabila nilai derajat kejenuhan $\geq 0,85$ maka diperlukan perubahan desain. Tingkat Pelayanan pada penelitian ini adalah C (15,1 – 25,0) dalam kategori sedang. Setelah melakukan perhitungan ulang dengan mendesain ulang lebar pendekat jalan minor, pemindahan pasar, pemasangan rambu dilarang parkir di sepanjang pendekat simpang dan merekomendasikan untuk penempatan rute bus pada lokasi penelitian ini, dengan asumsi penumpang bus dalam keadaan penuh. Maka didapat nilai hasil Kapasitas (C) sebesar 2319,7 skr/jam, dengan nilai Derajat Kejenuhan (Dj) sebesar 0,84. Dimana nilai Dj tersebut memenuhi syarat Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

Kata Kunci : Jalan, Kendaraan, PKJI 2014, Simpang, Rambu, Derajat Kejenuhan.

Abstract. This study aims to determine traffic performance at intersections using the 2014 PKJI guidelines, so as to determine the capacity value at the intersection and the Degree of Saturation value to continue research by providing solutions to the problems that occur. This research method uses PKJI 2014 guidelines to obtain vehicle volume and road width values at the research location for further analysis. it is known that the peak hour with a total volume value (Q) of 2010.8 cur/hour, a capacity value (C) of 2203 cur/hour, degree of saturation (Dj) = 0.91, delay (T) = 15.96 sec/ cur and the value of the Queue Opportunity (PA) (65.53% - 33.22%). Judging from the results of the degree of saturation, the location of this study did not meet the requirements in the 2014 PKJI, where if the value of the degree of saturation was ≥ 0.85 , a design change was required. The service level in this study was C (15.1 – 25.0) in the medium category. After re-calculation by redesigning the width of the minor road approach, moving the market, installing prohibited parking signs along the intersection approach and recommending the placement of bus routes at this research location, assuming the bus passengers are full. Then the resulting value of Capacity (C) is 2319.7 cur/hour, with a Degree of Saturation (Dj) value of 0.84. Where the Dj value meets the requirements of the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI 2014).

Keywords: Roads, Vehicles, PKJI 2014, Intersections, Signs, Degrees of Saturation.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada era ini sangat cepat maka berimbas pada semua bidang kehidupan, tidak terkecuali pertumbuhan penduduk terutama di daerah perkotaan. Jumlah laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2020 – 2021 adalah 0,98 persen (Badan Pusat Statistik Kota Jambi, 2022). Meningkatnya pertumbuhan penduduk mengakibatkan pertumbuhan kendaraan sehingga atas kebutuhan jalan semakin meningkat. Pertemuan jalan dimana dua atau lebih jalan bergabung atau berpotongan/bersilangan merupakan persimpangan (Hendarto, 2001). persimpangan jalan merupakan simpul transportasi yang terbentuk dari beberapa pendekat dimana arus kendaraan dari beberapa pendekat tersebut bertemu dan memencar meninggalkan persimpangan tersebut (Hobbs, 1995) sedangkan menurut Abubakar (1995), persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Salah satu persimpangan di Kota Jambi adalah pertemuan antara Jalan KH Ismail Malik dengan Jalan Raden Syahbudin. Jalan KH Ismail

Malik yang merupakan salah satu jalan yang mempunyai peranan penting dalam mendukung perkembangan sektor perdagangan, perkantoran, pendidikan, dan berbagai bidang jasa di kota jambi. Pada jalan KH Ismail Malik terdapat simpang tiga tidak bersinyal yang menghubungkan ke jalan Raden Syahbudin dan Jalan Villa Kenali. Pada simpang ini sering terjadi konflik antar pengendara dengan adanya aktivitas perdagangan di sekitar persimpangan menjadikan persimpangan tersebut sering terjadi kemacetan yang tidak dapat dihindarkan, sehingga menghambat pergerakan pengendara melintasi jalan tersebut.

Berdasarkan penelitian Alokabel Koilal (2018) untuk meningkatkan kinerja persimpangan maka dilakukan pengaturan lalu lintas, pelebaran lajur, menambah lajur ataupun memperlebar jalan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kinerja lalu lintas pada persimpangan jalan KH Ismail Malik – Raden Syahbudin, mengetahui tingkat pelayanan jalan dari aspek tundaan simpang, dan memberikan rekomendasi jika penelitian ini menemukan permasalahan pada persimpangan tersebut.

METODE

Survei pendahuluan dan survei lapangan

Survei awal dibuat agar mengetahui informasi awal tentang kondisi lokasi. Dalam survei, batas jalan yang akan dipelajari diidentifikasi dan ditentukan, dan informasi tentang kondisi jalan diperoleh.

Metode pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder.

Survei geometrik jalan

Survei ini dilaksanakan di hari sabtu pukul 21.30 wib di mana kegiatannya meliputi surveyor membuat pengukuran lebar ruas jalan, lebar lajur jalan yang akan dijadikan sebagai lanjutan penelitian dan surveyor melakukan pencatatan langsung di lokasi penelitian.

Survei volume kendaraan

Survei dilakukan selama dua hari yakni hari Sabtu dan Senin untuk mendapat data jumlah kendaraan di lokasi penelitian

Analisis dan pembahasan data

Analisis yang digunakan pada penelitian ini menggunakan PKJI (2014) menganalisis data data berupa volume lalu lintas (Q), kapasitas (C), derajat kejenuhan (Dj), Tundaan (T), Peluang antrian (PA), Tingkat pelayanan (*Los*) (PKJI, 2014).

HASIL

Hasil Penelitian Kondisi Ruas Jalan

Persimpangan ini merupakan jenis simpang lengan tidak bersinyal yang dilewati dari kendaraan berbagai arah yaitu dari jalan Raden Syahbudin dan jalan Villa Kenali ruas jalan ini memiliki tipe jalan dua lajur tidak terbagi (2/2 UD). Lebar pada ruas jalan KH Ismail Malik sebesar 8,5m, lebar pada ruas jalan Raden Syahbudin sebesar 8m dan jalan Villa Kenali sebesar 5,6m. Terdapat banyak aktivitas di persimpangan tersebut, seperti adanya aktivitas pasar pada lengan simpang dan keluar masuknya kendaraan yang parkir dipinggir jalan akibat banyaknya pertokoan di lengan simpang tersebut, menyebabkan kemacetan pada pagi hari dan sore hari tanpa terkecuali malam hari. berdasarkan hasil pengukuran geometrik dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Geometrik Ruas Jalan Persimpangan

Ruas Jalan	LebarJalan (m)	Tipe jalan	LebarLajur (m)	Median (m)	Hambatan Simpang
A	8,5m	2/2 TT	4,2m	-	Tinggi
B	8m	2/2 TT	4m	-	Tinggi
C	5,6m	2/2 TT	2,8m	-	Tinggi

Sumber : Data Olahan 2021

Volume lalu lintas

Berdasarkan hasil survei penelitian yang telah dilaksanakan selama 2 (dua) hari, maka diambil hari untuk volume kendaraan terbanyak dari hasil data survey yang telah dilakukan pada tanggal 17 juli 2021 dan 19 juli 2021. Hasil pengamatan volume lalu lintas diperoleh dalam interval waktu per 15 menit, dianalisis untuk memperoleh waktu jam puncak skr/jam kemudian dikalikan dengan nilai ekuivalen kendaraan yang dapat dilihat contoh perhitungan volume kendaraan pada tabel 2. Dari hasil analisis data yang telah dilakukan, peneliti menentukan hari sabtu 17 juli 2021 sebagai analisis data lanjutan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Contoh Perhitungan Total kendaraan x Ekuivalen Kendaraan Ringan(skr/jam)

Waktu	Kendaraan	Total Kendaraan x nilai ekr	Total (skr/jam)
07.00 – 08.00	Sepeda Motor (SM)	1047 x 0,2	209,4
	Kendaraan Ringan (KR)	233 x 1	233
	Kendaraan Sedang (KS)	7 x 1,8	12,6
	Jumlah		455

Sumber : Data Olahan 2021

Dari hasil analisis data volume kendaraan dapat dilihat volume puncak pada ruas jalan persimpangan tersebut terjadi pada pukul 16.45 – 17.45 wib sebesar 2010,8 skr/jam. Maka data tersebut digunakan dalam lanjutan penelitian ini.

Tabel 3. Volume Puncak Lalu Lintas Simpang

Jam	Kaki Simpang	Arah	Volume Kendaraan (skr/jam)			Total (skr/jam)
			SM	KR	KS	
16.45	JL. KH IsmailMalik	Utara	137,2	174	16,2	327,4
		Timur	73	141	12,6	226,6
- 17.45	JL.RadenSyahbudin	Timur	110,8	131	1,8	243,6
		Tenggara	136,4	143	14,4	293,8
		JL.Villa Kenali	Selatan	161,2	264	30,6
		Barat Laut	157	294	12,6	463,6
	Total		775,6	114,7	88,2	2010,8

Sumber : Data Olahan 2021

Analisis data simpang

Dalam menganalisis simpang tiga tidak bersinyal simpang pada lokasi penelitian tersebut digunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014) analisis data untuk mencari nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan serta peluang antrian dan tingkat pelayanan jalan.

1. Kapasitas (C)

Jumlah Penduduk = 611.353 jiwa
 Jalan mayor = Jl.KH Ismail Malik – Jl.Raden Syahbudin
 Jalan Minor = Jl. Villa Kenali

a. Komposisi lalu lintas

Total volume sepeda motor (QSM) = 775,6 skr/jam
 Total volume kendaraan ringan (QKR) = 1147 skr/jam
 Total volume kendaraan sedang (QKS) = 88,2 skr/jam
 Total keseluruhan volume kendaraan (Qtot) = 2010,8 skr/jam
 Total volume jalan mayor (QMa) = 1091,4 skr/jam
 Total volume jalan minor (QM_i) = 919,4 skr/jam

b. Rasio berbelok

Rbka = Q_{bka} / Q_{tot}
 = $690,2 / 2010,8$
 = 0,343

$$\begin{aligned} Rbki &= Qbki / Q_{tot} \\ &= 699,4 / 2010,8 \\ &= 0,347 \end{aligned}$$

c. Lebar pendekat dan tipe simpang ruas jalan persimpangan tersebut

1) Lebar pendekat jalan minor jl. Villa Kenali lengan C lebar rata- rata pendekat = 5,6m

$$\begin{aligned} Lc &= Wc / 2 \\ &= 5,6 / 2 \\ &= 2,8m \leq 5,5m \\ &= 2 \text{ lajur} \end{aligned}$$

2) Lebar pendekat rata – rata jalan utama atau mayor

Lebar pendekat jalan KH Ismail Malik (LA) = 8,5m dan lebar pendekat jalan Raden Syahbudin

(LB) = 8m.

$$\begin{aligned} LAB &= \frac{\frac{A}{2} + \frac{B}{2}}{2} \\ &= \frac{\frac{8,5}{2} + \frac{8}{2}}{2} \\ &= 4,12m \leq 5,5 \text{ (maka 2 lajur)} \end{aligned}$$

3) Lebar rata-rata seluruh simpang (Lrp)

$$\begin{aligned} Lrp &= \frac{LC + LAB}{2} \\ &= \frac{2,8 + 4,12}{2} \\ &= 3,4m \end{aligned}$$

4) Tipe simpang untuk lengan simpang = 3, jumlah lajur jalan mayor = 2, jumlah lajur jalan minor = 2 maka tipe simpang Co = 2700 skr/jam

d. Kapasitas

Dengan data yang diperoleh digunakan untuk mencari nilai kapasitas simpang tersebut, dibutuhkan nilai-nilai faktor penyesuaian lainnya untuk menghitung nilai kapasitas sebagai berikut:

$$C = CO \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times FBKi \times FBKa \times Frmi$$

Keterangan :

C = kapasitas

1) Kapasitas dasar (Co) untuk simpang tipe 322 dengan nilai sebesar 2700 skr/jam.

2) Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat (FLP) Digunakan formula PKJI 2014 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Untuk tipe simpang 322} &= 0,73 + 0,0760 \text{ LRP} \\ \text{FLP} &= 0,73 + 0,0760 \times 3,4 \\ \text{FLP} &= 0,98m \end{aligned}$$

Keterangan :

LRP = Lebar rata-rata pendekat seluruh simpang

3) Faktor koreksi tipe median (FM)

Untuk menentukan nilai koreksi tipe median dengan tipe jalantanpa median faktor koreksi median didapat hasil sebesar = 1,00

4) Faktor koreksi ukuran kota (FUK)

Dari website resmi badan pusat statistik kota jambi didapat jumlah penduduk kota jambi sebesar = 611.353 jiwa, maka ditentukan nilai koreksi ukuran kota (FUK) sebesar = 0,94 dengan kategori sedang.

5) Faktor koreksi hambatan samping (FHS)

Nilai koreksi hambatan samping ditentukan dengan nilai rasio kendaraan tak bermotor = 0 dengan tipe lingkungan komersial hambatan samping tinggi maka nilai FHS = 0,93

6) Faktor koreksi arus belok kiri (FBKi)

FBKi dapat dihitung menggunakan persamaan berikut atau ketentuan umum tentang keberlakuan Rbki untuk analisis kapasitas.

$$\begin{aligned} FBKi &= 0,84 + 1,61RbKi \\ FBKi &= 0,84 + 1,61 \times 0,347 \\ FBKi &= 1,39 \end{aligned}$$

RBKi = Rasio berbelok kiri

7) Faktor koreksi arus belok kanan (FBKa)

Dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\text{Untuk simpang 3 : FBKa} = 1,09 - 0,922 \text{ RBKa}$$

$$\text{FBKa} = 1,09 - 0,922 \times 0,343$$

$$\text{FBKa} = 0,77$$

$$\text{RBKa} = \text{Rasio berbelok kanan}$$

8) Faktor koreksi rasio arus jalan minor (FRmi)

$$\text{Rmi} = \text{Qmi} / \text{Qtotal}$$

$$\text{Rmi} = 919,4 / 2010,8 = 0,457$$

Formula untuk mencari faktor koreksi arus jalan minor pada tipe simpang 322 tertera dalam Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014, adalah sebagai berikut :

$$\text{Frmi} = 1,19 \times \text{Rmi}^2 - 1,19 \times \text{Rmi} + 1,19$$

$$\text{Frmi} = 1,19 \times 0,457^2 - 1,19 \times 0,457 + 1,19 = 0,89$$

Dengan didapatnya nilai-nilai faktor koreksi penyesuaian lainnya maka dapat dihitung nilai kapasitas

Maka kapasitas (C) simpang tersebut, sebagai berikut:

$$C = C_o \times \text{FLP} \times \text{FM} \times \text{FUK} \times \text{FHS} \times \text{FBKi} \times \text{FBKa} \times \text{Frmi}$$

$$C = 2700 \times 0,98 \times 1,0 \times 0,94 \times 0,93 \times 1,39 \times 0,77 \times 0,89$$

$$C = 2203 \text{ skr/jam}$$

Perilaku Lalu Lintas

1. Derajat Kejenuhan (Dj)

Derajat kejenuhan simpang dalam penelitian ini dapat dianalisis dengan diperolehnya arus lalu lintas total (Q) skr/jam dan kapasitas simpang skr/jam. Menggunakan formula dari PKJI, 2014 adalah sebagai berikut :

$$\text{Dj} = \text{Q} / \text{C}$$

$$\text{Dj} = 2010,8 / 2203$$

$$\text{Dj} = 0,91$$

2. Tundaan (T)

a. Tundaan lalu lintas (TLL)

$$\text{Untuk } \text{Dj} > 0,60 \text{ menggunakan rumus : } \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \cdot \text{Dj})} - (1 - \text{Dj})^2$$

$$\text{TLL} = \frac{1,0504}{(0,2742 - 0,2042 \times 0,91)} - (1 - 0,91)^2$$

$$\text{TLL} = 11,87 \text{ det/skr}$$

b. Tundaan lalu lintas jalan mayor (TLLma)

$$\text{Untuk } \text{Dj} > 0,60 \text{ menggunakan rumus : } \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \cdot \text{Dj})} - (1 - \text{Dj})^{1,8}$$

$$\text{TLLma} = \frac{1,0503}{(0,3460 - 0,2460 \times 0,91)} - (1 - 0,91)^{1,8}$$

$$\text{TLLma} = 8,58 \text{ det/skr}$$

c. Tundaan lalu lintas jalan minor (TLLmi)

Menggunakan rumus :

$$\text{TLLmi} = \frac{\text{Qtot} \cdot \text{TLL} - \text{Qma} \cdot \text{TLLma}}{\text{Qmi}}$$

$$\text{TLLmi} = \frac{2010,8 \times 11,87 - 1091,4 \times 8,58}{919,4}$$

$$\text{TLLmi} = 15,77 \text{ det/skr}$$

d. Tundaan geometrik (TG)

$$\text{Untuk } \text{Dj} < 1 \text{ menggunakan rumus : } (1 - \text{Dj}) (6 \text{ Rb} + 3 (1 - \text{Rb})) + 4 \text{ Dj}$$

$$\text{TG} = (1 - 0,91) \times (6 \times 0,68 + 3 (1 - 0,68)) + 4 \times 0,91$$

$$\text{TG} = 4,09 \text{ det/skr}$$

e. Tundaan Simpang (T)

$$\text{T} = \text{TLL} + \text{TG}$$

$$\text{T} = 11,87 + 4,09$$

$$\text{T} = 15,96 \text{ det/skr}$$

3. Peluang antrian (PA)

a. Batas atas peluang

$$PA = 47,71 Dj - 24,68 Dj^2 + 56,47 Dj^3$$

$$PA = 47,71 \times 0,91 - 24,68 \times 0,91^2 + 56,47 \times 0,91^3$$

$$PA = 65,53 \%$$

b. Batas bawah peluang

$$PA = 9,02 Dj + 20,66 Dj^2 + 10,49 Dj^3$$

$$PA = 9,02 \times 0,91 + 20,66 \times 0,91^2 + 10,49 \times 0,91^3$$

$$PA = 33,22 \%$$

4. Tingkat pelayanan jalan

Tingkat pelayanan jalan dipakai sebagai tolak ukur tingkat kinerja jalan yang dapat dihitung menggunakan perhitungan *level of service* (Los). Dari hasil analisis dan perhitungan tundaan didapatkan nilai tundaan simpang (T) sebesar 12,65 det/skr, maka dapat dilihat pada tabel 2.11 dapat ditentukan bahwa tingkat pelayanan pada persimpangan ini adalah C (15,1 – 25,0) dalam kategori sedang .

SIMPULAN

Berdasarkan hasil data yang diambil di lapangan dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisis kinerja simpang tiga pada lokasi penelitian ini, diketahui jam puncak terdapat pada 17 juli 2021 pukul 16.45 – 17.45 wib, dengan nilai Volume total (Q) sebesar 2010,8 skr/jam, didapat nilai Kapasitas (C) sebesar 2203 skr/jam, Derajat kejenuhan (Dj) = 0,91, Tundaan (T) = 15,96 det/skr dan nilai Peluang Antrian (PA) (65,53 % - 33,22 %) . Dilihat dari hasil nilai derajat kejenuhan lokasi penelitian ini belum memenuhi syarat dalam PKJI 2014, dimana apabila nilai derajat kejenuhan $\geq 0,85$ maka diperlukan perubahan desain. Tingkat Pelayanan pada penelitian ini adalah C (15,1 – 25,0) dalam kategori sedang.
2. Setelah melakukan perhitungan ulang dengan mendesain ulang lebar pendekat jalan minor, pemindahan pasar, pemasangan rambu dilarang parkir di sepanjang pendekat simpang dan merekomendasikan untuk penempatan rute bus pada lokasi penelitian ini, dengan asumsi penumpang bus dalam keadaan penuh. Maka didapat nilai hasil Kapasitas (C) sebesar 2319,7 skr/jam, dengan nilai Derajat Kejenuhan (Dj) sebesar 0,84. Dimana nilai Dj tersebut memenuhi syarat Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2014).

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar. (1995). *Sistim Transportasi Kota*. Jakarta: Direktur Jendral Perhubungan Darat. Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Alokabel Koilal. 2018. *Analisa Kinerja Persimpangan Tak Bersinyal Tipe T Pada Pertemuan Ruas Jalan Timor Raya dan Jalan Suratim Di Kelurahan Oesapa Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang Provinsi Nusa Tenggara Timur*. *Jurnal Teknik Sipil (Juteks)* Vol. III No. 1, Bulan April 2018 ISSN 2621-9786.
- Badan Pusat Statistik Kota Jambi (2022), *Kota Jambi Dalam Angka 2022*, Semarang.
- Hendarto, S. (2001). *Dasar-Dasar Transportasi*. Bandung: ITB.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Morlok, E. K. (1988). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Tran*
- PKJI. 2014. *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Kementerian Pekerjaan Umum.