

Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal pada Jalan Ade Irma Suryani, Kecamatan Klojen Kota Malang

Maria Ursula Pah Tuames¹, Galih Damar Pandulu², Andy Kristafi Arifianto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Trihuwana Tunggaladewi Malang

Email: alulatuamess@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

Abstract

The intersection is a point where various vehicles meet in a movement that is not the same direction, so that the intersection occurs between the opposing road segments and cause congestion along the intersection arm. Likewise, at the Intersection of Jalan Ade Irma Suryani (West) - Jalan Sarif AL. Qoldir - Jalan Ade Irma Suryani (East) - KHWahid Street congestion occurs due to reduced road width, parking lots on the road and street vendors (street vendors) which is along the body of the road. At the intersection of Jalan Ade Irma Suryani (West) - Jalan Sarif AL. Qoldir - Jalan Ade Irma Suryani (East) - Jalan K.H.Wahid there was a congestion caused by a side obstacle, which was not matched by adequate infrastructure. So this research aims to analyze the performance of the unsignalized intersections based on the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI). In analyzing traffic capacity and behavior, field data are needed in the form of: geometric conditions, traffic flow conditions for two weeks on June 24, 2019 to July 7, 2019, with an observation time of 15 hours per day from 06:00 - 21:00 Wita. From the research, the current at peak hours of the first week occurs on Saturday, June 29, 2019 at 3:00 - 16:00 West Indonesia Time. With a total vehicle volume of 15692 vehicles / hour or 31384 pcu / hour and the current at peak hours of the second week occurs on Sunday, July 7 2019 at 16:00 - 17:00 Wita. With a total vehicle volume of 14832 vehicles / hour or 27664 pcu / hour. The calculation results show that the capacity of intersections (C) 2472,183 pcu / hour, with a degree of saturation (DS) of 1,329 pcu / hour, which means the degree of saturation that occurs >0.75 of the required. Intersection delay (D) 23.24 seconds / junior high, and the chance of queuing (QP) that occurs is 150% - 78%. The conclusion that can be drawn is the capacity at the intersection of Jalan Ade Irma Suryani, Klojen Subdistrict, Malang City, an improvement must be made, namely by widening the road in the direction of Sarif AL.Qoldir street, Jalan K.H.Wahid and making a sidewalk for pedestrians.

Keywords: *Intersection, Traffic Volume, Capacity, Degree Of Saturation*

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin meningkatnya pertumbuhan lalu lintas yang ada menimbulkan beberapa masalah lalu lintas karena fasilitas yang diberikan belum dapat mengimbangi pertumbuhan lalu lintas yang ada, akibatnya masalah kemacetan, terjadi di beberapa ruas jalan salah satunya adalah Jalan Ade Irma Suryani, Kecamatan Klojen, Kota Malang,

masalahnya adalah parkir yang tidak teratur, pedagang kaki lima yang berjualan memasuki bahu jalan sehingga jalan kelihatan makin sempit pada jalan tersebut .

Salah satu masalah yang perlu diperhatikan adalah persimpangan. Persimpangan jalan merupakan tempat bertemunya arus lalu lintas dari dua jalan atau lebih. Kinerja jalan harus memperhitungkan kapasitas jalan dari berbagai arus baik itu simpang bersinyal atau tak bersinyal.

2. MATERI DAN METODE

a.) Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang merupakan jumlah arus lalu lintas kendaraan maksimum yang dapat ditampung selama periode waktu dan kondisi tertentu (kondisi geometri, lingkungan dan lalu lintas) yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang(smp/jam) (Dirjen BM 1997).

b.) Ukuran – ukuran kinerja simpang tak bersinyal

- Kapasitas
- Derajat Kejenuhan
- Tundaan
- Peluang Antrian

1. Rumus menghitung Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor

- Hitung arus jalan utama total (QMA)
- Hitung arus jalan minor + utama total
- Hitung rasio arus jalan minor (FMI)
- $PMI = QMI / QQTOT$
- Hitung rasio arus belok kiri dan kanan total (PLT, PRT)
- $PLT = QLT / QTOT$
- $PRT = QRT / QTOT$
- Hitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor
- $PUM = QUM / QTOT$

2. Rumus kapasitas

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

3. Derajat kejenuhan = DS = QTOT / C

4. - Tundaan lalu lintas simpang (DT₁)

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2$$

- Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8$$

- Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

$$DT_{MI} = ((QTOT \times DT_1) - (Q_{MA} \times DT_{MA})) / Q_{MI}$$

- Tundaan geometrik simpang (DG)

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 4) + DS \times 4$$

- Tundaan simpang (D)

$$D = DG + DT_1$$

- Peluang antrian

- $QP = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$ (Batas atas)
- $QP = 9,20 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3$ (Batas bawah)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Geometri Simpang

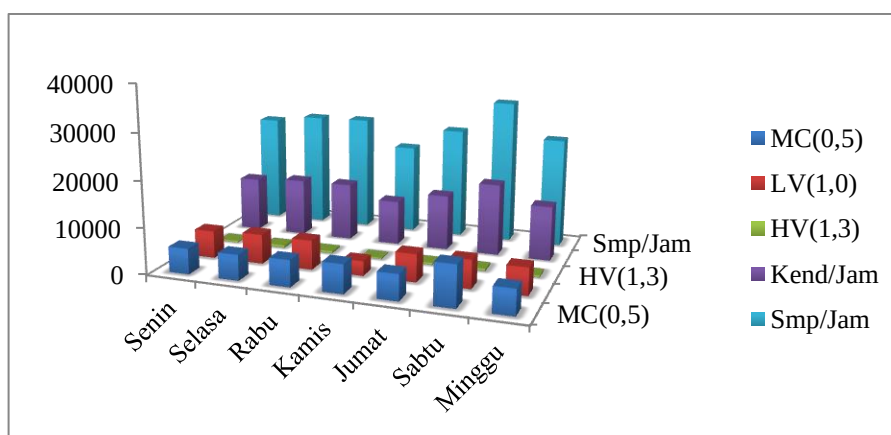
Dari hasil survei yang dilakukan dilokasi penelitian maka didapatkan data geometrik untuk simpang empat Jalan Ade Irma Suryani – Jalan AL. Suryani – Jalan KH.Wahid – Jalan AL.Qoldir pada jalan tersebut memiliki keunikan pada arus lalu lintasnya yang berbeda di kedua sisinya, bisa dilihat arus lalu lintasnya searah pada sisi timurnya, sedangkan pada sisi baratnya dua arah .

Tabel.8.Data Geometrik Simpang

Nama jalan	Tipe jalan	Median jalan	Lebar pendekat (m)
Jalan Ade Irma Suryani (B)	2/2 UD	Ada	11
Jalan Al Qoldir (S)	2/2 UD	Tidak ada	9
Jalan Ade Irma Suryani (T)	2/2 UD	Ada	11
Jalan KH.Wahid (U)	2/2 UD	Tidak ada	9

B. Volume Lalu-Lintas Jam Puncak Minggu Ke-I dan Minggu II

Pada hasil survey ini maka volume jam puncak paling tinggi pada minggu pertama adalah pada hari Senin Jam 15:00-16:00. Sedangkan volume jam puncak paling tinggi pada minggu kedua adalah pada hari Minggu, Jam 16.00-17.00 dari lampiran yang ada. Volume jam puncak ini dikalikan dengan faktor ekivalen penumpang (emp) sesuai dengan jenis jalan, volume dan kapasitas yang ada pada jalan tersebut.



C. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor

Menghitung Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor yang dinyatakan dalam smp/jam.

- Arus jalan minor total (Q_{MI}) yaitu arus pada pendekat A dan pendekat C adalah : 1194,81smp/jam.
- Arus jalan utama total (Q_{MA}) yaitu jumlah arus pada pendekat B dan D adalah: 2091 smp/jam
- Rasio arus jalan minor (P_{MI}) yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total

$$Q_{MI} = 1194,81 \text{ smp/jam}, Q_{\text{Total}} = 3285 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Sehingga : } P_{MI} = Q_{MI} / Q_{\text{Total}} = 1194,81 / 3285 = 0,363 \text{ smp/jam}$$

- Rasio belok kiri dan kanan total (P_{LT} dan P_{RT}) dapat di hitung:

$$Q_{LT} = 31091 \text{ smp/jam}, Q_{RT} = 16928 \text{ smp/jam}$$

$$\text{Sehingga : } P_{LT} = Q_{LT} / Q_{\text{Total}} = 31091 / 16928 = 1,8366$$

$$P_{RT} = Q_{RT} / Q_{\text{Total}} = 16928 / 20911 = 0,8095$$

- Rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor (P_{UM}) dinyatakan dalam kendaraan per jam.

$$Q_{UM} = 4725 \text{ kend/jam}$$

$$Q_{\text{Total}} = 47249 \text{ kend/jam}$$

$$\text{Sehingga : } P_{UM} = Q_{UM} / Q_{\text{Total}} = 4725 / 47249 = 0,10002 \text{ kend/jam}$$

D. Kondisi Lingkungan

a.) Kelas Ukuran Kota

Jumlah Penduduk Kota Malang pada tahun 2019 yang terdiri dari 5 Kecamatan diantaranya Kedungkandang, Sukun, Klojen, Blimbing, Lowokwaru dengan jumlah penduduk mencapai 895,387 jiwa dengan kepadatan penduduk 6.200 jiwa/km^2 .

Berdasarkan kelas ukuran kota MKJI 1997, Jumlah Penduduk Kota Malang tergolong dalam ukuran sedang yaitu berkisaran 0,5 – 1 juta ($F_{cs} = 0,94$)

b.) Tipe Lingkungan Jalan

Penentuan Tipe Lingkungan Jalan berdasarkan tabel 2.11 dan setelah dilakukan pengamatan terhadap tipe lingkungan jalan di tempat penelitian Jalan Ade Irma Suryani Kecamatan Klojen Kota Malang.

c.) Kelas Hambatan Samping

Hambatan Samping menunjukkan pengaruh aktifitas samping jalan di daerah simpang pada arus berangkat lala lintas. Hambatan samping pada daerah penelitian tergolong rendah.

d.) Analisa kinerja simpang

Untuk menganalisis persimpangan jalan ade Irma suryani kecamatan klojen kota malang dalam pengamatan ini diambil data jam tersibuk dari hasil rekapitulasi rata-rata lalu lintas harian selama 12 hari pengamatan lapangan.

e.) Kapasitas Simpang

1. Lebar pendekat (W_1) dan tipe simpang

- Lebar rata-rata pendekat utama dan minor, lebar rata-rata pendekat.
 - Pendekat A (W_A) = $a/2 = 12/2 = 6$ - Pendekat B (W_B) = $b/2 = 8/2 = 4$
 - Pendekat C (W_C) = $c/2 = 12/2 = 6$ - Pendekat D (W_D) = $d/2 = 8/2 = 4$
- Lebar pendekat utama, $(W_A) - (W_C)/2 = 12/2 = 6 > 5,5 \text{ m}$
- lebar pendekat minor $(W_A), (W_B) + (W_D)/2 = (4+4)/2 = 4$
- Lebar rata-rata pendekat utama (W_1)
 $((W_A) + (W_B) + (W_C) + (W_D)) / 4 = (6+4+6+4) / 4 = 20/4 = 5 \text{ m}$
- Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan minor dan jalan utama.

- Tipe simpang

Penentuan simpang diambil berdasarkan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dengan kode tiga angka. Dari tabel 3.2 diketahui tipe simpang 422.

2. Kapasitas Dasar (C_0)

Nilai kapasitas dasar diambil dari tabel 3.2. berdasarkan tipe simpang. Karena tipe simpang adalah: 422 maka kapasitas dasarnya adalah 2900 smp/jam.

3. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_W)

Penentuan faktor penyesuaian lebar pendekat (F_W) adalah dengan menggunakan rumus dalam gambar 3.3.

$$F_W = 0,70 + 0,0866 W_1 \text{ Dimana, } W_1 = 5 \text{ m, } F_W = 0,70 + (0,0866 \times 5) \\ = 0,70 + 0,433 = 1,133$$

4. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M)

Pada lokasi persimpangan jalan Ade Irma Suryani Kecamatan Klojen Kota Malang yang menjadi tempat penelitian, tidak terdapat adanya median jalan pada jalan minor. Sedangkan jalan utama ada median jalan. Maka nilai untuk faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) berdasarkan tabel 3.4 adalah = 1,00.

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

Berdasarkan penjelasan kelas ukuran pada tabel 3.4, lokasi penelitian pada Jalan Ade Irma Suryani Kecamatan Klojen, Kota Malang. Tergolong dalam kota sedang, sehingga didapat faktor penyesuaian ukuran kota adalah = 0,94.

6. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan (R_E), hambatan samping (S_F) dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU}). Diketahui bahwa tipe lingkungan jalan (R_E) adalah komersial, hambatan samping (S_F) adalah rendah dan rasio kendaraan tak bermotor $P_{UM} = 0,0070$. Maka nilai F_{RSU} berdasarkan gambar 3.4 adalah = 0,93.

7. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri di hitung dengan menggunakan persamaan pada gambar 3.5. $F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT}$, $P_{LT} = 0,2622$

$$\text{Sehingga : } F_{LT} = 0,84 + 1,61 (0,2622) = 1,2621$$

8. Faktor penyesuaian belok kanan F_{RT}

Faktor penyesuaian belok kanan untuk simpang empat lengan di tentukan menggunakan persamaan pada gambar 3.6.

$$F_{RT} = 1,0 - 0,992 P_{RT}$$

$$\text{Dimana : } P_{RT} = 0,2373 \quad F_{RT} = 1,0 - 0,922 (0,2372) = 0,7813 = 0,7628$$

9. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{MI})

Untuk mendapatkan nilai F_{MI} maka digunakan rumus sebagai berikut untuk tipe simpang 422. $F_{MI} = (1,19 \times P_{MI}^2) - (1,19 \times P_{MI}) + 1,19$

$$\text{Dimana : } P_{MI} = 0,4690$$

$$\text{Sehingga : } F_{MI} = (1,19 \times 0,4690^2) - (1,19 \times 0,4690) + (0,4690) = 0,894$$

10. Kapasitas dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI}$$

$$\text{Dimana: } C_0 = 2900 \text{ smp/jam. } F_W = 1,133, F_M = 1,00, F_{CS} = 0,94$$

$$F_{RSU} = 0,93, F_{LT} = 1,2621, F_{RT} = 0,7628, F_{MI} = 0,894$$

$$\text{Sehingga : } C = 1,133 \times 1,00 \times 0,94 \times 0,93 \times 1,2621 \times 0,7628 \\ = 2472,183 \text{ smp/jam.}$$

11. Tingkat kinerja simpang (perilaku lalu lintas)

- Derajat kejenuhan (Degree off Saturation)

kejenuhan dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$DS = QTOT / C$$

$$\text{Dimana : } QTOT = 3285, C = 2472,183$$

$$DS = 3285 / 2472,183 = 1,329 \text{ smp/jam} > 0,75$$

- Tundaan

- Tundaan lalu lintas simpang (DT_1)

Tundaan lalu lintas simpang dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$DS > 0,6$ digunakan dengan rumus sebagai berikut :

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2$$

$$\text{Dimana : } DS = 1,329$$

$$\text{Sehingga : } DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 \\ = 23,24 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan lalu lintas jalan utama (DT_{MA})

Tundaan lalu lintas jalan utama dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

Untuk $DS > 0,6$ digunakan persamaan sebagai berikut :

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 = 14,41 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

Tundaan lalu lintas jalan minor dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

Untuk : $DS > 0,6$ digunakan persamaan sebagai berikut :

$$DT_{MI} = ((QTOT \times DT_1) - (Q_{MA} \times DT_{MA})) / Q_{MI}$$

$$\text{Dimana : } QTOT = 3285, DT_1 = 19,24, Q_{MA} = 20911$$

$$DT_{MA} = 16,41, Q_{MI} = 1194,81$$

$$\text{Sehingga : } DT_{MI} = ((QTOT \times DT_1) - (Q_{MA} \times DT_{MA})) / Q_{MI} \\ = ((3285 \times 19,24) - (20911 \times 16,41)) / 1194,81 \\ = 234,30 \text{ detik/smp}$$

- Tundaan geometrik simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

Untuk $DS < 1,0$ maka, dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times DS \times 4)$$

Untuk $DS > 1,0$ maka, nilai $DG = 4$, $DS = 1,329$, Nilai $DG = 4$

- Tundaan simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D = DG + DT_1$$

Dimana : $DG = 4$ detik/smp, $DT_1 = 19,24$ detik/smp

Sehingga : $D = 4 + 19,24 = 23,24$ detik/smp

12. Peluang antrian

Peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang ada digambar 3.7 yaitu sebagai berikut :

$$QP = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \text{ (Batas atas)}$$

$$QP = 9,20 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \text{ (Batas bawah)}$$

Dimana : $DS = 1,329$

$$\text{Sehingga : } QP = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 = 150 \% \text{ (batas atas)}$$

$$QP = 9,20 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 = 78 \%$$

Peluang antrian yang terjadi pada persimpangan Jalan Ade Irma Suryani, Kecamatan Klojen, Kota Malang dari data arus lalu lintas pada hari sibuk sabtu periode pukul 15:00 – 16 :00 adalah seberapa = 150 % - 78 % .

Dari hasil analisa pada persimpangan jalan ade irma suryani, kecamatan klojen, kota malang di peroleh nilai $DS = 1,329$ ini artinya jauh dari nilai yang disarankan MKJI 1997 yaitu 0,75. Maka perlu dilakukan alternatif pemecahan permasalahan pada persimpangan tersebut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Simpang empat tak bersinyal Jln. Ade Irma Suryani, Kecamatan Klojen Kota Malang memiliki lebar pedekat untuk masing-masing simpang yaitu: Jln.Ade Irma Suryani (arah barat) : 11 M, Jln.Sarif AL.Qoldir (arah selatan) : 9 M, Jln. Ade Irma Suryani(arah timur) : 11 M, Jln.K.H.Wahid (arah utara): 9 M.
- karakteristik volume jam puncak harian rata-rata (LHR) pada minggu pertama lebih besar dari minggu kedua dengan jumlah minggu pertama: 31384 smp/jam dan minggu kedua: 27664 smp/jam.
- Kapasitas Jalan Simpang empat tak bersinyal pada Jln. .Ade Irma Suryani —Jln. Sarif AL.Qoldir dan Jln K.H.Wahid. nilai (C) = 2472,183 smp/jam, (DS) = 1,329,(D) = 23,24 detik/jam,(QP)= 150%(batas atas) – 78%(batas bawah).
- Dari hasil Analisa untuk memecahkan masalah pada simpang empat pada jalan minor yaitu Jln. Sarif AL.Qoldir dan Jln K.H.Wahid perlu dilakukan pelebaran jalan dan pemasangan rambu dilarang parkir.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [2] Eko Putranto Kulo, Samuel Y. R. Rompis, James A. Timboeleng, 2017.”*Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Gap Acceptance dan MKJI 1997*”, jurnal sipil statik.Vol.5 No.2 (51-66).

- [3] Marchyano Beltsazar Randa Kabi, Lintong Elisabeth, James A. Timboeleng, 2015. "Analisis Kinerja Simbang Tak Bersinyal (Studi Kasus: Simbang Tiga Ringroad – Maumbi)" jurnal sipil statik. Vol.3 No.7 (515-530).
- [4] Novryadi Rorong, Lintong Elisabeth, Joice E. Wanni, 2015. "Analisis Kinerja Simbang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S. Parman dan Jalan DI. Panjaitan" jurnal sipil statik. Vol.3 No.11 (747-758).
- [5] Hobs f. D, 1995. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Penerjemahan: Suprpto dan Waldjono. Penerbit Gajah Mada University Press.
- [6] Morlok, Edward. K, 1998, *Pengantar Teknik Jalan Raya*. alih bahasa oleh Johan K. Haiumun. Penerbit Erlangga, Jakarta.