

## Kajian Kapasitas, Derajat Kejenuhan dan Tundaan Pada Simpang Tiga Tidak Bersinyal Di Kota Mataram (Studi Kasus Simpang Karang Genteng)

Rohani<sup>1</sup>, Hasyim<sup>2</sup>, I.Wayan Suteja<sup>3</sup>, Made Mahendra<sup>4</sup>, Niko Aryo Saputra<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Teknik Universitas Mataram, Indonesia

E-mail: [rohani@unram.ac.id](mailto:rohani@unram.ac.id)

### Article History:

Received: 25 Mei 2025

Revised: 03 Juni 2025

Accepted: 05 Juni 2025

**Keywords:** simpang tak bersinyal, derajat kejenuhan, MKJI 1997

**Abstract:** Derajat kejenuhan adalah merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kinerja suatu ruas jalan ataupun simpang, baik simpang bersinyal ataupun simpang tidak bersinyal. Simpang tidak bersinyal Karang Genteng adalah merupakan simpang tiga tidak bersinyal yang berada di Kota Mataram. Simpang ini jika dilihat dari volume lalu lintas yang memasuki simpang cukup banyak sehingga berpotensi menimbulkan kemacetan di simpang yang berakibat meurunkan kinerja simpang, sehingga perlu kajian tentang derajat kejenuhan yang merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kinerja simpang. Hasil analisis mendapatkan arus lalu lintas ( $Q$ ) sebesar 2169,1 smp/jam, kapasitas simpang ( $C$ ) 2214,879 smp/jam, dan tundaan ( $D$ ) sebesar 18,12 det/smp. Derajat kejenuhan ( $DS$ ) pada simpang tersebut sebesar 0,979. Nilai ini lebih besar dari 0,85 seperti yang disyaratkan MKJI 1997.

### PENDAHULUAN

Meningkatnya sektor transportasi perkotaan menyebabkan permasalahan transportasi perkotaan bertambah kompleks (Tamin, 2000). Jumlah penduduk yang dan jumlah kendaraan yang semakin bertambah, sehingga berimbas terhadap peningkatan volume lalu lintas yang masuk simpang. Simpang adalah bagian terpenting dari sistem jaringan jalan merupakan tempat bertemunya dua atau lebih ruas jalan (Alamsyah, 2008). Salah satu permasalahan transportasi adalah permasalahan di simpang yang juga terjadi di Kota Mataram. Simpang ini jika dilihat dari volume lalu lintas yang memasuki simpang cukup banyak sehingga berpotensi menimbulkan kemacetan di simpang yang berakibat meurunkan kinerja simpang.

Menurut Budi et al (2014), dengan penelitian yang berjudul Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Raya Mengkreng Kabupaten Jombang, menyimpulkan bahwa simpang Mengkreng memiliki nilai derajat kejenuhan ( $DS$ ) = 1,01. Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Aszharri, (2023) menyimpulkan bahwa simpang Tiga Bukit Siguntang Palembang, menunjukkan derajat kejenuhan ( $DS$ ) di atas 0,85 pada semua pendekatnya, yang mengakibatkan tingkat pelayanan simpang menjadi D.

Hal yang sama juga dilakukan oleh Prasti et al, (2022) menyimpulkan bahwa pada simpang tak bersinyal Di Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea Di Kota Manado mempunyai derajat kejenuhan ( $DS$ ) = 0,67. Novriyadi et al, (2015) mendapatkan hasil bahwa kinerja simpang pada simpang tidak bersinyal di ruas Jalan S.Parman Dan Jalan DI.Panjaitan didapat derajat kejenuhan

(DS) = 0,958 yang menunjukkan bahwa batas derajat kejenuhan melebihi yang disarankan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Nurkafi et al, (2019) menyimpulkan bahwa kinerja simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri memiliki nilai tundaan pada lalu lintas rata-rata melebihi 15 det/smp, nilai derajat kejenuhan melebihi standart yaitu 1,136.

Karena penelitian-penelitian sebelumnya menyimpulkan kinerja simpang dari segi derajat kejenuhan pada simpang tak bersinyal dinilai sudah banyak yang melebihi dari standar yang ditetapkan oleh MKJI 1997, maka perlu dilakukan penelitian pada simpang tiga Karang Genteng Mataram yang merupakan salah satu simpang tak bersinyal di Kota Mataram.

Simpang Karang Genteng ini jika dilihat dari volume lalu lintas yang memasuki simpang cukup banyak sehingga berpotensi menimbulkan kemacetan di simpang yang berakibat menurunkan kinerja simpang. Di samping itu juga para pengemudi atau pengguna jalan ketika kendaraannya diparkir sembarangan disepanjang bahu jalan atau kadang di badan jalan, pejalan kaki yang semakin bertambah dan ruas jalan dijadikan tempat parkir oleh pengemudi sepeda motor maupun pengguna kendaraan tidak bermotor, sehingga ruas jalan tidak berfungsi secara optimal. Faktor-faktor tersebut yang menyebabkan semakin menurunnya kapasitas simpang sehingga bisa menimbulkan tundaan di persimpangan. Tentunya jika hal ini terjadi maka kinerja persimpangan tidak dapat dipenuhi sesuai dengan standar MKJI 1997. Sehingga berimbas terhadap turunnya kinerja simpang.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kapasitas, derajat kejenuhan, dan tundaan pada simpang tidak bersinyal Karang Genteng Mataram, sehingga bisa dijadikan sebagai refrensi bagi para perancang dan pemerintah sebagai bahan pertimbangan dalam penanganan simpang tak bersinyal.

## LANDASAN TEORI

### Derajat Kejenuhan (DS) dan Kapasitas (C)

Derajat kejenuhan adalah merupakan rasio antara arus lalu lintas dengan kapasitas, (MKJI, 1997), sehingga rumusnya adalah:

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (1)$$

dengan Q satuannya smp/jam dan C satuannya smp/jam

Sedangkan kapasitas adalah perkalian antara kapasitas dasar dan faktor-faktor penyesuaian. Kapasitas pada simpang tidak bersinyal tidak dapat dipisahkan per kaki simpang (Putranto, 2013), dan rumusnya adalah:

$$C=C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (2)$$

### Tundaan (D)

Tundaan di persimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami kendaraan sewaktu melewati suatu persimpangan, (Tamin, 2000). Sedangkan menurut MKJI 1997 tundaan adalah waku tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang, dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang yang terdiri dari tundaan lalu lintas (DT1 det/smp) dan Tundaan Geometrik (DG det/smp)).

Jadi tundaan simpang total adalah:

$$D = DG + DTI \dots\dots\dots (3)$$

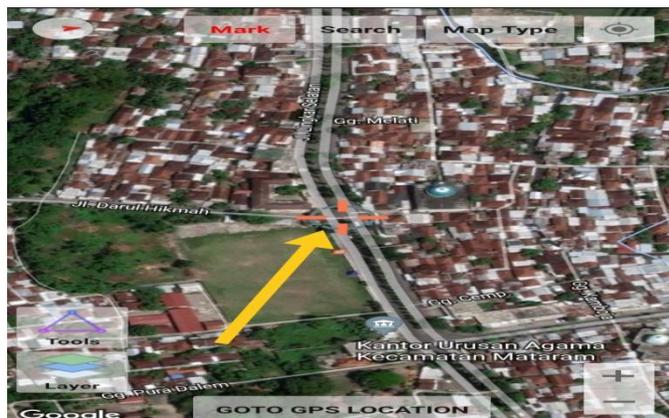
### Peluang Antrian (QP)

Peluang antrian (QP%) adalah kemungkinan terjadinya antrian dengan lebih dua kendaraan di daerah pendekat pada simpang tak bersinyal.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian dan Waktu Survey

Lokasi penelitian adalah di simpang tiga tak bersinyal Jl. Lingkar Selatan sampai Jl. Darul Hikmah, Karang Genteng, Mataram. Penelitian dilakukan pada pukul 07.00 - 09.00, 12.00 - 14.00, dan 17.00 - 19.00 Wita.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Simpang tiga Karang Genteng Mataram merupakan simpang tidak bersinyal dengan 3 lengan, 2 lajur pada jalan minor, dan 4 lajur pada jalan mayor atau tipe simpang 324M. Berdasarkan hasil penelitian dilapangan didapatkan kondisi geometrik simpang dengan jenis perkerasan berupa aspal, dan dengan panjang maupun lebar sebagai berikut

- Barat (D) : Jalan Lingkar Selatan dengan lebar lajur 23,5 m dan Lebar jalur 6,5 m )
- Timur (B) : Jalan Lingkar Selatan dengan lebar lajur 23,5 m dan lebar jalur 6,5 m )
- Selatan (C) : Jalan Darul Hikmah dengan lebar lajur 3 m dan lebar jalur 6 m )
- Median : Jalan Lingkar Selatan dengan lebar median 2.5 m



Gambar 2. Simpang Karang Genteng Mataram

### Tipe Simpang

Untuk menentukan tipe simpang adalah dengan menentukan jumlah lengan simpang,

jumlah lajur jalan minor dan jumlah lajur jalan mayor. Pada simpang Karang Genteng jumlah lengan simpang 3, jumlah lajur jalan minor 2, dan jumlah lajur jalan mayor 4 dan ada mediannya, sehingga didapatkan tipe simpang 324M (Tabel 1)

Tabel 1. Tipe Simpang

Pilihan	Jumlah Lengan Simpang	Lebar Pendekatan (m)							Lebar Lajur		Tipe Simpang
		Jalan Minor			Jalan Mayor			Lebar Pendekatan rata-rata $W_i$	Jalan Minor	Jalan Mayor	
		$W_c$	$W_A$	$W_{Ca}$	$W_D$	$W_B$	$W_{Da}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	3	3	0	3	6.5	6.5	6.5	5.33	2	4	324M

### Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk Kota Mataram pada tahun 2024 adalah 449.683 jiwa yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (2024). Berdasarkan MKJI 1997 untuk ukuran kota dengan jumlah pendudukan tersebut digolongkan kedalam ukuran kelas kota kecil.

### Data Hambatan Samping

Pada simpang Karang Genteng jumlah hambatan samping diperoleh dari data primer dengan cara mencatat hambatan samping per 200 meter selama 1 jam. Total hambatan samping yang diperoleh sebesar 1359,5 kejadian/jam, sehingga kelas hambatan samping masuk pada katagori tinggi.

### Volume Simpang

#### Jl. Mayor (D)

Jumlah kendaraan yang bergerak lurus (ST) = 576,7 smp/jam

Jumlah yang belok kanan (RT) = 316,1 smp/jam

Sehingga total kendaraan Jl. Mayor (D) = 576,7 + 316,1 = 892,8 smp/jam

#### Jl. Mayor (B)

Jumlah kendaraan yang bergerak lurus (ST) = 397,3 smp/jam

Jumlah yang belok kiri (LT) = 137,7 smp/jam

Total kendaraan Jl. Mayor (B) = 397,3 + 137,7 = 535 smp/jam

Sehingga total Jl. Mayor (B dan D) ( $Q_{MA}$ ) = 892,8 + 535 = 1427,8 smp/jam

#### Jl. Minor (C)

Jumlah kendaraan belok kanan (RT) = 347,4 smp/jam

Jumlah yang belok kiri (LT) = 393,9 smp/jam

Sehingga total kendaraan Jl. Minor (C) ( $Q_{MI}$ ) = 347,4 + 393,9 = 741,3 smp/jam

Total belok kiri = 137,7 + 393,9 = 531,6 smp/jam

Total belok kanan = 316,1 + 347,4 = 663,5 smp/jam

Total Jl. Mayor + Jl. Minor = 1427,8 + 741,3 = 2169,1 smp/jam

Sehingga dari perhitungan di atas diperoleh volume lalu lintas jam puncak sebesar 2169,1 smp/jam.

Jumlah kendaraan tidak bermotor (UM) sebesar 117 kend/jam, dan kendaraan bermotor (MV) berjumlah 3659 kend/jam. Jadi rasio kendaraan tidak bermotor dengan kendaraan bermotor (UM/MV) sebesar 0,03. Rasio arus jl. minor terhadap jl. minor dan jl. mayor ( $P_{MI}$ ) = 741,3/2169,1 = 0,34. Rasio belok kiri 531,6/2169,1 = 0,25 dan rasio belok kanan 663,5/2169,1 = 0,31.

### Kapasitas

Co atau kapasitas dasar untuk simpang dengan tipe 324 M adalah sebesar 3200 smp/jam.

$$F_W = 0,62 + 0,0646 W_1 \\ = 0,62 + 0,0646 \cdot 5,33 = 0,964$$

$$F_M = 1,05. \text{ (karena lebar median 2,5 m)}$$

Jumlah penduduk Kota Mataram pada tahun 2024 sebanyak 459.683 jiwa, sehingga diperoleh

$$F_{CS} = 0,88.$$

$$F_{RSU} = 0,905 \text{ (} P_{UM} = 0.03, \text{ hambatan samping tinggi, dan tipe lingkungan komersial)}$$

$$F_{RSU} = 0,905$$

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT} = 0,84 + 1,61 \times 0,25 = 1,23, \text{ (Rasio Belok kiri (} P_{LT} \text{) = 0,25)}$$

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times 0,31 = 0,807 \text{ ( rasio belok kanan sebesar 0,31)}$$

$$F_{MI} = (1,11 \times 0,34^2) - (1,11 \times 0,34) + 1,11 = 0,86 \text{ (} P_{MI} \text{ sebesar 0,34)}$$

Kapasitas simpang

$$C = 3200 \times 0,964 \times 1,05 \times 0,88 \times 0,905 \times 1,23 \times 0,807 \times 0,86 \\ = 2214,879 \text{ smp/jam}$$

### Derajat kejenuhan

$$DS = 2169,1 / 2214,879 = 0,979$$

Tundaan lalu lintas simpang ( $DT_i$ )

$$DT_i = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times 0,979) - (1 - 0,979) \times 2 \\ = 14,11 \text{ det/smp}$$

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

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times 0,979) - (1 - 0,979) \times 1,8 \\ = 9,957 \text{ det/smp}$$

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

$$DT_{MI} = (Q_{tot} \times DT_i - Q_{MA} \times D_{TMA}) / Q_{MI} \\ = (21691, \times 14,11 - 1427,8 \times 9,957) / 741,3 = 22,11 \text{ det/smp}$$

$$Q_{MI} = \text{Arus pada jalan minor sebesar } 741,3 \text{ smp/ja}$$

Tundaan geometrik simpang ( $DG$ )

$$DG = (1 - DS) \times (PT \times 6 + (1 - PT) \times 3) + DS \times 4 \\ = (1 - 0,979) \times (0,55 \times 6 + (1 - 0,55) \times 3) + 0,979 \times 4 = 4,01 \text{ det/smp}$$

**Tundaan simpang (D)**

$$D = DG + DT_i = 4,01 + 14,11 = 18,12 \text{ det/smp}$$

**Peluang antrian (QP%)**

$$\text{Batas atas : } QP\% = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \\ = 47,71 \times 0,979 - 24,68 \times 0,979^2 + 56,47 \times 0,979^3 = 76,09\%$$

$$\text{Batas bawah : } QP\% = 9,02 \times DS + 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \\ = 9,02 \times 0,979 + 20,66 \times 0,979^2 + 10,49 \times 0,979^3 = 38,474\%$$

Jadi Peluang antrian (QP%) = 39%–76 %

Selanjutnya hasil perhitungan ditabelkan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan, Tundaan, dan Peluang Atrian

Pilihan	Arus Lalu lintas (Q)	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu lintas Simpang	Tundaan Lalu lintas Jalan	Tundaan Lalu lintas Jalan	Tundaan Geometrik	Tundaan Simpang	Peluang Antrian
	USIG-1	Ds	DT <sub>i</sub>	D <sub>MA</sub>	D <sub>MI</sub>	DG	D	QP%
	30	31	32	33	34	35	36	37
1	2169,1	0,979	14,111	9,958	22,110	4,013	18,125	39-76

### Pembahasan

Total hambatan samping pada simpang tipe 324M sebesar 1359,5 kejadian/jam sehingga masuk kelas hambatan samping tinggi.

Dari hasil evaluasi pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Lingkar Selatan ke Jalan Darul Hikmah Krang Genteng Mataram tipe 324M diperoleh volume lalu lintas pada jam puncak 08.00 – 09.00 WITA sebanyak 2169,1 smp/jam. Derajat kejenuhan (DS) didapatkan dari nilai perbandingan antara arus lalu lintas total dengan besar kapasitas ruas jalan. Dari hasil analisa data didapatkan nilai derajat kejenuhan (DS) kondisi simpang tipe 324M pada jam puncak yaitu 0,979. Nilai derajat kejenuhan pada simpang ini sudah melebihi syarat kelayakan standar yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

Tundaan tertinggi pada simpang tiga tak bersinyal Krang Genteng Mataram Jalan Lingkar Selatan ke Jalan Darul Hikmah tipe 324M sebesar 18,12 det/smp. Peluang antrian pada simpang tiga tak bersinyal Krang Genteng Mataram Jalan Lingkar Selatan ke Jalan Darul Hikmah tipe 324M sebesar 76,09 % untuk batas atas dan 38,474 % untuk batas bawah.

Karena nilai DS yang masih tinggi yaitu diatas 0,8 maka dicoba beberapa alternatif solusi. Alternatif pertama jika pelebaran jalan pada jalan minor C menjadi 12 m, DS yang diperoleh masih tinggi yaitu 0,91. Alternatif kedua yaitu dengan menghilangkan hambatan samping dengan cara melarang parkir dan berhenti pada badan jalan DS = 0,993 masih tinggi pula.

Kemudian alternatif ke 3 yaitu dengan cara merubah arah pergerakan pada jalan mayor dengan menyambung median sehingga tidak adanya rasio kendaraan belok kanan. Nilai DS yang diperoleh dengan alternatif ke 3 ini masih tetap tinggi sehingga dicoba dengan menggabungkan ke tiga alternatif tersebut. Alternatif solusi yang bisa diberikan adalah dengan pelebaran jalan lajur minor C, memasang rambu lalu lintas dilarang parkir dipinggir dan badan jalan, dan merubah arah pergerakan pada jalan mayor. Dengan menggabungkan alternatif ini didapatkan hasil derajat kejenuhan sebesar (DS) = 0,70 sehingga dengan nilai tersebut maka masalah derajat kejenuhan, tundaan dan antrian pada simpang tiga tak bersinyal Karang Genteng Mataram dapat memenuhi syarat MKJI,1997 yaitu derajat kejenuhannya dibawah 0,8. Sehingga alternatif ini juga dapat dijadikan sebagai referensi bagi para perancang dan pemerintah untuk pembuatan dan pembaharuan yang tepat serta bahan pertimbangan dalam penanganan simpang tak bersinyal bahkan alternatif ini juga memiliki nilai DS yang terkecil dari alternatif lainnya.

## KESIMPULAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan simpang tak bersinyal didapat arus total (Q) = 2169,1 smp/jam, kapasitas (C) = 2214,869 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 0,979, tundaan yang diperoleh sebesar 18,12 det/smp.
2. Karena DS mendekati kapasitas maka solusi yang bisa diberikan untuk meningkatkan kinerja simpang dengan cara pelebaran jalan lajur minor C, memasang rambu lalu lintas dilarang parkir dipinggir dan badan jalan, dan merubah arah pergerakan pada jalan mayor, sehingga DS nya bisa berkurang menjadi 0,7.

### Saran

1. Dapat dilakukan penelitian lanjutan untuk menentukan solusi supaya kinerja simpang menjadi lebih baik.
2. Perlu dilakukannya pemasangan rambu lalu lintas dilarang parkir dan berhenti pada pendekatan simpang yang tidak tersedia bahu untuk parkir.

**DAFTAR REFERENSI**

- Alamsyah, A.A. (2008). *Rekayasa Lalulintas*, Edisi Revisi, UMM Press, Bandung.
- Aszharri, A. (2023), Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal Bukit Siguntang (Jalan Srijaya Negara-Jalan Demang Lebar Daun) Palembang *Jurnal Konstruksi: Jurnal Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang dan Teknik Sipil*, 1(4)
- Budi M. H, Wicaksono, A, Anwar, M.R, (2014). Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Raya Mengkreng Kabupaten Jombang. *JURNAL REKAYASA SIPIL*, 8 (3),1978 – 5658
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.
- Novriyadi, R.L.E, Joice E. W, (2015). Analisa Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Di Ruas Jalan S.Parman Dan Jalan Di.Panjaitan. *Jurnal Sipil Statik*, 3(11) 747-758.
- Nurkafi, A.Y, Cahyo, Y. Winarto, S. Candra, A.I, (2019). Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten Kediri *Jurnal JURMATEKS (JURNAL MANAJEMEN TEKNOLOGI dan TEKNIK Sipil*. 2(1), 164-178.
- Prasti Y. B, Audie L. E. R, Semuel Y. R, Rompis, (2022). Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea Di Kota Manado. *Jurnal TEKNO*. 20(82).
- Putranto, L.S. (2013). *Rekayasa Lalu Lintas*, Edisi 2, Kembangan Jakarta barat.
- Tamin, Ofyar Z, (2000). *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi kedua, Jurusan Teknil Sipil, Institut Teknologi Bandung.