

# ANALIS KINERJA SIMPANG TAK BERSIGNAL PADA PERSIMPANGAN BUNDRAN KECAMATAN SINGKIL KOTA MANADO

Ramon C. Rumambi<sup>1,\*</sup>, Cristopher J. M. Kuhu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik De La Salle Manado

*e-mail:* rrumambi@unikadelasalle.ac.id

**Abstrak** – Persimpangan merupakan daerah yang penting kritis dalam melayani arus lalu lintas terutama pada persimpangan yang tak bersinyal. Pada tipe simpang tak bersinyal sering dijumpai titik-titik konflik arus lalu lintas yang mengakibatkan kemacetan arus lalu lintas terutama pada saat hari kerja. Sebagai kasus di kecamatan singkil terjadi pada persimpangan bundaran singkil. Kemacetan arus pada simpang ini, dominan dipengaruhi oleh banyaknya kendaraan bermotor, angkutan umum atau mikro yang beroperasi di sekitar persimpangan dan tidak adanya rambu-rambu lalu lintas di persimpangan tersebut. Kinerja pada simpang 3 Singkil Manado selama 7 Hari diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) kurang dari 0,75 sehingga tergolong tergolong baik. Tingkat pelayanan simpang (LOS) pada simpang 3 tak bersinyal Singkil Manado diperoleh nilai nilai terbesar selama 3 hari yaitu 11.12det/smp (5,1 - 15), sehingga termasuk dalam kategori B yaitu memiliki arus lebih tinggi daripada Tingkat Pelayanan C. Keadaan arus mulai stabil, dan volume yang tinggi sehingga pemilihan kecepatan sudah terbatas, kecepatan perjalanan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas dalam batas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya.

**Kata Kunci** – Simpang, Kinerja Simpang, Kemacetan, Volume Lalu lintas.

## I. PENDAHULUAN

Persimpangan jalan merupakan salah satu elemen kritis dalam jaringan transportasi perkotaan. Seiring dengan perkembangan Kota Manado dan meningkatnya jumlah kendaraan, efisiensi dan keamanan persimpangan menjadi perhatian utama bagi pemerintah dan perencana transportasi. Persimpangan yang buruk dapat menyebabkan kemacetan, kecelakaan, dan meningkatkan polusi udara di wilayah sekitarnya.

Studi ini akan berfokus pada kondisi Persimpangan Daerah Singkil di Kota Manado, yang dikenal memiliki masalah lalu lintas yang kompleks. Persimpangan Daerah Singkil terletak di area komersial yang sangat padat, terutama pada hari-hari kerja, dengan berbagai aktivitas seperti perdagangan, dan pusat perbelanjaan. Kondisi ini sering menyebabkan kemacetan lalu lintas yang parah di

persimpangan, mempengaruhi aksesibilitas dan mobilitas penduduk setempat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja Persimpangan Daerah Singkil, mengevaluasi tingkat pelayanan, dan memberikan rekomendasi untuk perbaikan dan peningkatan efisiensi persimpangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data kuantitatif, termasuk perhitungan volume lalu lintas, kinerja lalu lintas di persimpangan, dan waktu tunda. Selain itu, observasi langsung di lapangan juga dilakukan untuk memahami karakteristik dan perilaku pengguna jalan. Hasil dari studi ini diharapkan dapat membantu otoritas setempat di Kota Manado dalam pengambilan keputusan terkait manajemen lalu lintas dan peningkatan infrastruktur Persimpangan Daerah Singkil.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan berdasarkan MKJI 1997 adalah:

1. Data geometrik persimpangan (jumlah lajur, lebar jalan, radius tikungan, dll.)
2. Data lalu lintas (volume kendaraan, komposisi kendaraan, waktu sinyal, dll.)
3. Data lingkungan (hambatan samping, parkir, kecepatan, dll.)

### B. Penentuan Kapasitas Dasar (Co)

Persimpangan adalah simpul pada jaringan jalan dimana jalan-jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Persimpangan adalah merupakan faktor-faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah perkotaan.[1]

Yang dijadikan kriteria bahwa suatu persimpangan sudah harus dipasang alat pemberi isyarat lalu lintas menurut Ditjen. Perhubungan Darat (1998), adalah:

1. Arus minimal lalu lintas yang menggunakan persimpangan rata-rata diatas 750 kendaraan/jam, terjadi secara kontinu 6 jam sehari.

2. Waktu tunggu atau hambatan rata-rata kendaraan di persimpangan melampaui 30 detik.
3. Persimpangan digunakan oleh rata-rata lebih dari 175 pejalan kaki/jam terjadi secara kontinu 8 jam sehari.
4. Sering terjadi kecelakaan pada persimpangan yang bersangkutan.
5. Pada daerah yang bersangkutan dipasang suatu sistem pengendalian lalu lintas terpadu (Area Traffic Control/ATC), sehingga setiap persimpangan yang termasuk di dalam daerah yang bersangkutan harus dikendalikan dengan alat pemberi isyarat lalu lintas.[2]

Secara lebih rinci, prosedur perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada simpang tak bersinyal (MKJI 1997) sebagai berikut:

1. Formulir USIG-I Geometri dan arus lalu lintas.
2. Formulir USIG-II analisis mengenai lebar pendekatan dan tipe persimpangan, kapasitas dan perilaku lalu lintas.[3]

Untuk menentukan kapasitas dasar langkah yang diperlukan adalah:

1. Berdasarkan jenis persimpangan (bersinyal atau tidak bersinyal)
2. Mengacu pada nilai kapasitas dasar yang tersedia di MKJI 1997. Dalam hal ini menggunakan tabel kapasitas dasar yang berdasarkan tipe simpang.

#### C. Penyesuaian Kapasitas

1. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (Fw)
2. Faktor Penyesuaian Pemisahan Arah (Fc)
3. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (Flt)
4. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (Frt)
5. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (Fmi)
6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dan Kendaraan Tak Bermotor (Fsf)

#### D. Perhitungan Kapasitas Persimpangan

Kapasitas persimpangan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$(C) = C_o \times F_w \times F_c \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi} \times F_{sf}$$

#### E. Perhitungan Rasio Arus dan Derajat Kejenuhan

1. Rasio Arus ( $v/c$ ) = Volume Lalu Lintas ( $v$ ) / Kapasitas Persimpangan ( $C$ )
2. Derajat Kejenuhan = Rasio Arus Tertinggi

#### F. Perhitungan Tundaan

1. Tundaan Lalu Lintas Persimpangan (DI)
2. Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DMJ)
3. Tundaan Lalu Lintas Jalan Minor (DMI)

#### G. Penentuan Tingkat Pelayanan (Level of Service)

Level of Service Tundaan Lalu Lintas Persimpangan:

- A  $\leq$  5,0
- B  $>$  5,0 - 15,0

- C  $>$  15,0 - 25,0
- D  $>$  25,0 - 40,0
- E  $>$  40,0 - 60,0
- F  $>$  60,0

Berikut penjelasan dari masing-masing level of service:

#### Level A:

- Tundaan lalu lintas sangat rendah
- Kondisi arus lalu lintas lancar, bebas hambatan
- Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan

#### Level B:

- Tundaan lalu lintas rendah
- Arus lalu lintas stabil
- Pengemudi mulai merasa terbatas dalam memilih kecepatan

#### Level C:

- Tundaan lalu lintas sedang
- Arus lalu lintas masih dalam batas stabil
- Pengemudi merasakan pembatasan kecepatan yang cukup signifikan

#### Level D:

- Tundaan lalu lintas cukup tinggi
- Arus lalu lintas mulai tidak stabil
- Pengemudi merasakan pembatasan kecepatan yang besar

#### Level E:

- Tundaan lalu lintas tinggi
- Arus lalu lintas tidak stabil, mendekati kapasitas
- Kecepatan rendah, sering terjadi kemacetan

#### Level F:

- Tundaan lalu lintas sangat tinggi
- Arus lalu lintas tertahan, mengalami kemacetan
- Kecepatan sangat rendah, sering berhenti

Tabel 2. 1 Kelas ukuran kota (Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997). [6]

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (juta)
Sangat Kecil	$< 0,1$
Kecil	$0,1 \leq X < 0,5$
Sedang	$0,5 \leq X < 1,0$
Besar	$1,0 \leq X < 3,0$
Sangat Besar	$\geq 3,0$

## H. Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja sistem persimpangan bersinyal di Jalan Bethesda, Kota Manado, dalam konteks perubahan signifikan dalam pola mobilitas yang terjadi selama pandemi COVID-19. Dengan menganalisis data lalu lintas sebelum dan selama pandemi, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak pandemi terhadap kinerja simpangan, termasuk peningkatan atau penurunan volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan waktu tunggu kendaraan. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi efektivitas pengaturan waktu sinyal yang ada dalam menghadapi kondisi lalu lintas yang dinamis akibat pandemi. Penelitian ini berfokus pada evaluasi kinerja sistem persimpangan bersinyal di Jalan Bethesda, Kota Manado, dalam konteks perubahan signifikan dalam pola mobilitas yang terjadi selama pandemi COVID-19. Dengan menganalisis data lalu lintas sebelum dan selama pandemi, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak pandemi terhadap kinerja simpangan, termasuk peningkatan atau penurunan volume kendaraan, kecepatan rata-rata, dan waktu tunggu kendaraan. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi efektivitas pengaturan waktu sinyal yang ada dalam menghadapi kondisi lalu lintas yang dinamis akibat pandemi.[4]

Analisis kinerja simpang tak bersinyal merupakan kajian mendalam tentang efisiensi dan efektivitas suatu persimpangan jalan dalam menampung volume lalu lintas. Penelitian ini berfokus pada Simpang Tiga Jalan A.A. Maramis di Kota Manado, dengan tujuan untuk mengidentifikasi tingkat pelayanan simpang, mengukur derajat kejenuhan, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja simpang tersebut. Studi ini didasari oleh teori-teori dasar dalam rekayasa lalu lintas, khususnya terkait kapasitas jalan, waktu tunda, dan tingkat pelayanan. Penelitian ini memiliki relevansi yang tinggi terhadap kondisi lalu lintas di Kota Manado, mengingat peranan Simpang Tiga Jalan A.A. Maramis sebagai salah satu titik pertemuan arus lalu lintas yang signifikan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan kinerja simpang, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Selain itu, studi ini juga diharapkan dapat menjadi rujukan bagi penelitian serupa di simpang-simpang lainnya di Indonesia, khususnya di daerah perkotaan dengan karakteristik lalu lintas yang kompleks. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis menggunakan perangkat lunak analisis lalu lintas, seperti yang tertuang dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Model-model simulasi juga dapat digunakan untuk memprediksi kinerja simpang di masa mendatang dan mengevaluasi berbagai skenario perbaikan.[5]

## III. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian adalah persimpangan bundaran singkil di kota Manado. Perhitungan akan menggunakan perhitungan simpang prioritas atau simpang tak bersinyal berdasarkan MKJI 1997. Data awal yang diperlukan adalah survey lalu lintas pada persimpangan. Survey penelitian dilakukan pada hari senin, selasa, rabu, kamis, jumat, sabtu dan minggu. Senin sampai

jumat sebagai representasi hari kerja, dan sabtu dan minggu sebagai representasi kondisi lalu lintas pada akhir pekan. Survey dilakukan pada pukul 06.00 hingga 17.00 WITA.

Data primer merupakan data-data yang diperoleh langsung dari survei lapangan. Data ini berupa data survei volume lalu lintas.

### A. Data kondisi geometri, meliputi:

- lebar jalan,
- batas sisi jalan,
- lebar bahu jalan, dan
- lebar median jalan bila ada.

### B. Data kondisi Arus Lalu lintas

Data arus lalu lintas yang diamati dibedakan menjadi beberapa jenis, meliputi:

- Kendaraan Berat (*Heavy Vehicle*): truk dua as, truk tiga as, dan bus sedang,
- Kendaraan Ringan (*Light Vehicle*): mobil pribadi, mobil box, truk kecil, dan bus kota,
- Kendaraan Bermotor (*Motor cycle*): sepeda motor roda dua dan roda tiga
- Kendaraan tidak bermotor (*Unmotorized*)

### C. Data kondisi Lingkungan, meliputi:

- Tipe lingkungan jalan,
- Kelas hambatan samping, dan
- Ukuran kelas kota

### D. Data Volume Kendaraan

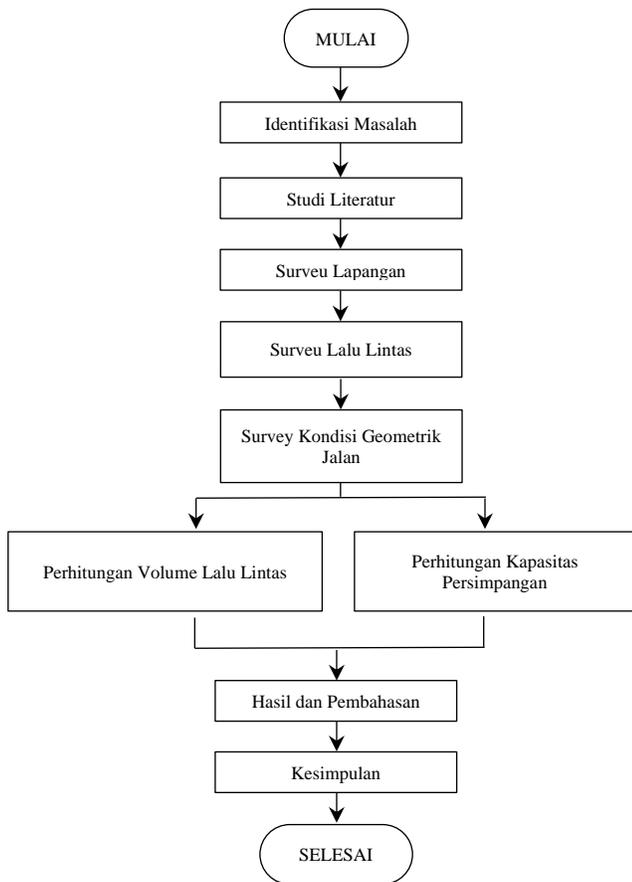
Pengamatan jumlah kendaraan yang melintasi simpang, belok kiri, lurus ataupun belok kanan.

### E. Alat-Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam survei ini antara lain:

- Formulir survei, untuk pencatatan kendaraan.
- Roll meter, untuk mengukur geometrik ruas jalan.
- Jam, untuk mengetahui awal dan akhir interval waktu yang di survei
- Stop watch, untuk menghitung waktu sinyal,
- *Hand Counter*, untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.

F. Bagan Alir Penelitian



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil survei lalu lintas dan pengolahan data berdasarkan berbagai faktor penyesuaian yang diminta dalam MKJI 1997, maka faktor penyesuaian kapasitas persimpangan untuk bundaran singkil adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Faktor Penyesuaian Kapasitas Persimpangan

Hari	Faktor Penyesuaian Kapasitas						
	Fw	Fm	Fcs	Frsu	Flt	Frt	R Fm
Senin	1,505	1,00	0,88	0,98	1,752	0,94	0,92
Selasa	1,505	1,00	0,88	0,98	1,738	0,90	0,89
Rabu	1,505	1,00	0,88	0,98	1,796	0,96	0,91
Kamis	1,505	1,00	0,88	0,98	1,652	0,86	0,90
Jumat	1,505	1,00	0,88	0,98	1,568	0,87	0,94
Sabtu	1,505	1,00	0,88	0,98	1,474	0,82	0,90
Minggu	1,505	1,00	0,88	0,98	1,516	0,82	0,90

Tabel 4.2 Kapasitas Persimpangan

Hari	Kapasitas Dasar Co smp/jam	Kapasitas (C ) smp/jam
Senin	2900	5696
Selasa	2900	5265
Rabu	2900	5940
Kamis	2900	4825
Jumat	2900	4837
Sabtu	2900	4068
Minggu	2900	4195

Tabel 4.3 Perilaku Lalu Lintas

Hari	Q (smp/jam)	DS	DTis	DTma	DTmi
Senin	3750	0,66	6,72	5,29	7,53
Selasa	3021	0,57	5,86	4,72	6,81
Rabu	3248	0,55	5,58	4,53	6,18
Kamis	3558	0,74	7,53	5,83	8,86
Jumat	2969	0,61	6,27	4,99	6,79
Sabtu	2577	0,63	6,47	5,12	7,46
Minggu	1788	0,43	4,35	3,71	4,81

Keterangan :

- Q : ArusLalu Lintas
- DS : Derajat Kejenuhan
- DTis : Tundaan Lalu Lintas Simpang
- DTma : Tundaan Lalu Lintas Jl. Utama
- DTmi : Tundaan Lalu Lintas Jl. Minor

Tabel 4.4 Rekap Hasil Perhitungan

Hari	Volume (SMP/Jam)	Kapasitas (SMP/Jam)	Tundaan Simpang	Tingkat Pelayanan
Senin	37031	5696	11,12	<b>B</b>
Selasa	31205	5265	10,40	<b>B</b>
Rabu	30641	5939	10,12	<b>B</b>
Kamis	36437	4824	11,85	<b>B</b>
Jumat	30888	4836	10,67	<b>B</b>
Sabtu	29333	4068	10,86	<b>B</b>
Minggu	19264	4194	09,01	<b>B</b>

Berdasarkan rekap hasil perhitungan di atas kita bisa melihat kinerja persimpangan pada bundaran singkil, dimana dari setiap hari survey (senin-minggu), kinerja simpang ada pada tingkat pelayanan B. Karakteristik tingkat pelayanan B adalah memiliki keadaan arus stabil dan kecepatan perjalanan dipengaruhi keadaan lalulintas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya. Berdasarkan karakteristik di atas, bisa disimpulkan bahwa infrastruktur jalan pada persimpangan di bundaran singkil masih memadai atau belum memerlukan pelebaran jalan atau perubahan dalam manajemen lalu lintas.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengolahan hasil survey di atas, penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Derajat kejenuhan tertinggi pada persimpangan bundaran singkil terjadi pada hari kamis dengan nilai rasio 0,73.
2. Tundaan tertinggi pada persimpangan bundaran singkil terjadi pada hari kamis dengan lama tundaan 11,85 detik.
3. Tingkat pelayanan persimpangan bundaran singkil adalah tingkat pelayanan B dengan karakteristik memiliki keadaan arus stabil dan kecepatan perjalanan dipengaruhi keadaan lalulintas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya.

Adapun beberapa saran dari penulis agar laporan ini dapat lebih baik lagi maka penulis menyarankan:

1. Belum diadakan pelebaran jalan atau perubahan manajemen lalu lintas pada persimpangan bundaran singkil, setidaknya untuk 5-10 tahun ke depan.
2. Diadakan peramalan pada kinerja persimpangan untuk 50 tahun ke depan, agar pemerintah bisa mengetahui kapan diperlukan peningkatan infrastruktur pada persimpangan bundaran singkil.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. S. D, "ANALISA KINERJA SIMPANG TIDAK BERSINYAL DI RUAS JALAN MUCHTAR BASRI DAN JL BUKIT BARISAN I," UNIVERSITAS
- [2] H. F, "Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas," Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 1995.
- [3] S. Y, " Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Mirota Godean Dengan Menggunakan Metode MKJI 1997.," Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2011.
- [4] Elias, Y. R. D., Manoppo, F. J., & Uguy, R. W. (2021). STUDI KINERJA SIMPANG BERSINYAL DI JALAN BETHESDA KOTA MANADO PADA MASA PANDEMI COVID19 (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO).
- [5] Raton, Y. C., & Rumambi, R. C. (2022). ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG 3 JL. AA MARAMIS KOTA MANADO (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO).
- [6] D. J. B. Marga., Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997.