

ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA SIMPANG EMPAT BANJER JALAN TIKALA ARES

¹ Ferani J. A. Nasadi, ² Toar U. Y. Pangkey, ³ Tendly S. Maki

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Manado

Email: ferani31nasadi@gmail.com

Abstrak

Persimpangan tak bersinyal yang terletak di Jalan Tikala Ares, Jalan Daan Mogot, dan Jalan Pomurow, Manado, sering mengalami kemacetan akibat kepadatan lalu lintas dan penggunaan badan jalan sebagai tempat berhenti kendaraan. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja persimpangan menggunakan metode MKJI 2017 dan mencari solusi terhadap permasalahan tersebut. Hasil perhitungan pada Senin, 8 Januari 2024, menunjukkan derajat kejenuhan 0,46 pagi, 0,23 siang, dan 0,61 sore, dengan tundaan 8,78 detik pagi, 6,54 detik siang, dan 10,35 detik sore. Peluang antrian berkisar antara 10-22% pagi, 3-10% siang, dan 16-33% sore. Tingkat pelayanan adalah kelas B. Pada Selasa, 9 Januari 2024, derajat kejenuhan tercatat 0,59 pagi, 0,13 siang, dan 0,57 sore, dengan tundaan 10,08 detik pagi, 5,53 detik siang, dan 9,91 detik sore. Peluang antrian berkisar antara 15-31% pagi, 1-6% siang, dan 14-29% sore, dengan tingkat pelayanan kelas B. Pada Jumat, 12 Januari 2024, derajat kejenuhan tercatat 0,48 pagi, 0,66 siang, dan 0,46 sore, dengan tundaan 8,95 detik pagi, 11,07 detik siang, dan 8,79 detik sore. Peluang antrian berkisar antara 10-23% pagi, 15-37% siang, dan 9-22% sore, sehingga tingkat pelayanan mencapai kelas C. Pada Sabtu, 13 Januari 2024, derajat kejenuhan tercatat 0,34 pagi, 0,17 siang, dan 0,34 sore, dengan tundaan 7,55 detik pagi, 6,01 detik siang, dan 7,53 detik sore. Peluang antrian berkisar antara 6-15% pagi, 18-10% siang, dan 6-16% sore, dengan tingkat pelayanan kelas B.

Kata kunci: Persimpangan tak bersinyal, Kemacetan lalu lintas, Metode MKJI 2017, Derajat kejenuhan, Tingkat pelayanan

Abstract

The unsignalized intersections located on Jalan Tikala Ares, Jalan Daan Mogot, and Jalan Pomurow, Manado, often experience traffic jams due to traffic congestion and the use of the road as a stopping place for vehicles. This research aims to analyze intersection performance using the MKJI 2017 method and find solutions to these problems. The calculation results on Monday, January 8 2024, showed a degree of saturation of 0.46 in the morning, 0.23 in the afternoon and 0.61 in the afternoon, with a delay of 8.78 seconds in the morning, 6.54 seconds in the afternoon and 10.35 seconds in the afternoon. Chances of queuing range from 10-22% in the morning, 3-10% in the afternoon, and 16-33% in the afternoon. The level of service is class B. On Tuesday, January 9 2024, the degree of saturation was recorded at 0.59 in the morning, 0.13 in the afternoon and 0.57 in the afternoon, with a delay of 10.08 seconds in the morning, 5.53 seconds in the afternoon and 9.91 second afternoon. Queuing opportunities range between 15-31% in the morning, 1-6% in the afternoon, and 14-29% in the afternoon, with a class B service level. On Friday, January 12 2024, the degree of saturation was recorded at 0.48 in the morning, 0.66 in the afternoon, and 0.46 in the afternoon, with a delay of 8.95 seconds in the morning, 11.07 seconds in the afternoon and 8.79 seconds in the afternoon. Queue opportunities range between 10-23% in the morning, 15-37% in the afternoon, and 9-22% in the afternoon, so that the level of service reaches class C. On Saturday, January 13 2024, the degree of saturation was recorded at 0.34 in the morning, 0.17 in the afternoon, and 0.34 in the afternoon, with delays of 7.55 seconds in the morning, 6.01 seconds in the afternoon and 7.53 seconds in the afternoon. Queuing opportunities range between 6-15% in the morning, 18-10% in the afternoon, and 6-16% in the afternoon, with a class B service level.

Keywords: Unsignalized intersections, Traffic jams, 2017 MKJI Method, Degree of saturation, Level of service

PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara berkembang di Asia Tenggara, terus mengalami peningkatan aktivitas perkotaan setiap tahunnya. Kemajuan pembangunan di berbagai sektor mempengaruhi kebutuhan transportasi yang harus seimbang dengan perkembangan tersebut. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ekspansi wilayah kota, kebutuhan akan transportasi semakin meningkat, yang berdampak pada peningkatan volume lalu lintas. Oleh karena itu, transportasi menjadi sangat penting dalam mendukung perekonomian di tingkat nasional, daerah, dan lokal. Ketidakseimbangan antara penyediaan dan permintaan transportasi sering menjadi pemicu masalah lalu lintas.

Jalan raya menjadi infrastruktur utama dalam sistem transportasi darat yang penting. Seiring kemajuan teknologi, ekonomi, dan populasi, kebutuhan akan jalan semakin meningkat. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) mendefinisikan jalan sebagai fasilitas publik yang digunakan untuk transportasi darat, yang berfungsi untuk mempermudah pergerakan manusia dan barang serta mendukung aktivitas sosial, ekonomi, dan politik. Persimpangan jalan, sebagai bagian dari jaringan jalan, memiliki peran vital dalam pengaturan lalu lintas, khususnya di persimpangan yang tidak memiliki sinyal.

Persimpangan tanpa sinyal sering kali menjadi penyebab kemacetan, terutama pada jam sibuk, karena kurangnya sistem pengaturan lalu lintas yang memadai. Penggunaan kendaraan pribadi yang lebih dominan dibandingkan kendaraan umum juga berkontribusi pada peningkatan kemacetan. Pengelolaan persimpangan yang optimal sangat penting untuk meningkatkan kinerja jaringan jalan secara keseluruhan.

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dalam periode tertentu, dan persimpangan yang tidak bersinyal cenderung memiliki masalah lalu lintas yang lebih kompleks.

Kemacetan lalu lintas, yang terjadi ketika volume kendaraan melebihi kapasitas jalan, mengakibatkan penurunan kecepatan dan antrian panjang. Dalam konsep Tingkat Pelayanan Jalan (LOS), jika LOS berada di bawah C, kondisi arus lalu lintas menjadi tidak stabil dan menyebabkan kemacetan. Masalah ini menghambat aktivitas masyarakat dan meningkatkan biaya operasional kendaraan. Pengembangan sarana dan prasarana transportasi yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat modern sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan pembangunan daerah dan mengurangi kemacetan.

Manado, ibu kota Sulawesi Utara, menghadapi peningkatan jumlah kendaraan yang menyebabkan kemacetan di beberapa lokasi, termasuk simpang empat Banjer di Jalan Tikala Ares. Kemacetan di lokasi ini diperburuk oleh perilaku pengguna jalan, seperti parkir sembarangan dan angkutan umum yang berhenti sembarangan. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan analisis kinerja simpang tak bersinyal dan penerapan manajemen serta rekayasa lalu lintas untuk mengoptimalkan penggunaan ruang jalan sesuai kapasitasnya, sehingga dapat mengurangi konflik, kecelakaan, dan tundaan lalu lintas.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Transportasi adalah aktivitas memindahkan barang atau penumpang antara lokasi (Morlok, 1981), sementara lalu lintas adalah kegiatan bergerak yang melibatkan tempat lain (Poerwadarminta,

1993). Volume lalu lintas mengacu pada jumlah kendaraan yang melewati suatu titik dalam waktu tertentu (PM No. 96 Tahun 2015). Jalan, menurut UU No. 38 Tahun 2004, adalah infrastruktur transportasi darat yang mencakup jalan dan fasilitas pelengkapannya untuk lalu lintas. Lalu lintas, berdasarkan UU No. 22 Tahun 2009, adalah pergerakan kendaraan dan orang di ruang jalan. Tiga komponen utama dalam sistem lalu lintas adalah manusia, kendaraan, dan jalan, yang saling berinteraksi dalam pergerakan kendaraan:

1. **Manusia:** Elemen unik dalam sistem lalu lintas karena setiap individu memiliki karakteristik berbeda.
2. **Kendaraan:** Dioperasikan oleh manusia dan mempengaruhi kecepatan, ukuran, dan beban yang memerlukan ruang di jalan.
3. **Jalan:** Jalur yang dirancang untuk kendaraan dan pejalan kaki, berfungsi untuk kelancaran arus dan keamanan.

2.2 Persimpangan

Persimpangan adalah area pertemuan dua atau lebih jalan yang sering menjadi titik masalah lalu lintas, terutama jika tidak dilengkapi dengan sinyal atau ruang yang memadai. Hal ini dapat menyebabkan kemacetan dan kecelakaan. Menurut Hendarto (2001), persimpangan adalah wilayah tempat jalan saling bertemu, sementara Hobbs (1995) mendefinisikan persimpangan sebagai simpul transportasi dengan beberapa pendekat yang bertemu. Persimpangan mempengaruhi kapasitas dan durasi perjalanan, terutama di perkotaan.

Persimpangan dapat diklasifikasikan berdasarkan fasilitas pengatur lalu lintas menjadi dua jenis:

1. **Bersinyal** (menggunakan lampu sinyal),
2. **Tanpa sinyal** (tanpa lampu sinyal).

Berdasarkan bentuknya, persimpangan dibagi menjadi:

1. **Sebidang:** Tempat pertemuan dua atau lebih ruas jalan dalam bidang yang sama, meliputi T-junction, cross junction, persimpangan lainnya, dan bundaran.
2. **Tidak sebidang:** Ruas jalan yang bertemu pada bidang berbeda, dengan salah satu ruas jalan berada di atas atau di bawah ruas jalan lainnya.

2.3 Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah persimpangan yang tidak menggunakan pengaturan atau tanda lalu lintas seperti lampu lalu lintas. Arus lalu lintas mengalir secara alami, yang berisiko menyebabkan kemacetan dan kecelakaan. Untuk mencegah hal ini, biasanya dipasang tanda atau marka jalan seperti rambu stop yang menunjukkan prioritas arus jalan utama.

Ada dua jenis simpang tak bersinyal:

1. **Simpang tiga (T atau Y)**, dengan beberapa tipe lengan:
 - 322: 2 lajur di jalan minor, 2 lajur di jalan mayor.
 - 324: 2 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor.
 - 324M: 2 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor dengan pembatas jalan.
 - 344: 4 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor.
 - 344M: 4 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor dengan pembatas jalan.
2. **Simpang empat (perempatan)** memiliki berbagai tipe lengan, di antaranya:
 - 422: 2 lajur di jalan minor, 2 lajur di jalan mayor.
 - 424: 2 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor.
 - 424M: 2 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor dengan pembatas jalan.

- 444: 4 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor.
- 444M: 4 lajur di jalan minor, 4 lajur di jalan mayor dengan pembatas jalan.

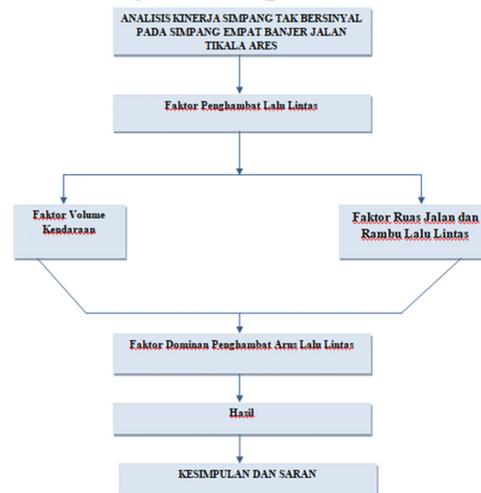
2.4 Prosedur Langkah-langkah perhitungan Simpang Tak Bersinyal

- Data Keterangan:
 - Kondisi Geometri Jalan: Pola simpang jalan utama dan jalan minor, termasuk ukuran jalan dan lebar bahu jalan.
 - Kondisi Lokasi: Faktor koreksi ukuran kota (FUK) berdasarkan jumlah penduduk dan tipe lingkungan jalan.
- Perhitungan Simpang Tak Bersinyal:
 - Volume Lalu Lintas: Klasifikasi kendaraan (kendaraan ringan, berat, sepeda motor) dihitung dalam kendaraan/jam dan dikonversi ke dalam satuan ekuivalen mobil penumpang (smp).
 - Arus Total: Perhitungan volume total kendaraan dengan rumus $Q_{TOT} = F_{smp} \times Q_v$.
- Kapasitas Jalan:
 - Kapasitas Dasar (C_0): Kemampuan maksimal jalan menampung kendaraan per jam berdasarkan kondisi ideal.
 - Faktor Penyesuaian: Penyesuaian kapasitas berdasarkan lebar pendekat jalan, jenis median, dan faktor-faktor koreksi lainnya (FUK, FHS, FBKI, FBKA, FRMI).
- Derajat Kejenuhan (D_j):
 - Perhitungan: $D_j = q/c$, yang menggambarkan rasio arus lalu lintas terhadap kapasitas jalan.
 - Tingkat Kejenuhan: Menilai apakah kapasitas simpang

mencukupi atau terjadi penumpukan kendaraan.

- Tundaan Lalu Lintas:
 - Tundaan Lalu Lintas Simpang (TLL): Menghitung tundaan berdasarkan derajat kejenuhan dan arus lalu lintas.
 - Tundaan Jalan Mayor/Minor: Menghitung tundaan spesifik untuk jalan mayor dan minor.
- Tundaan Geometrik Simpang (TG):
 - Perhitungan: Berdasarkan nilai D_j dan faktor-faktor geometrik lainnya, dengan rumus berbeda untuk $D_j < 1.0$ dan $D_j \geq 1.0$.
- Tundaan Simpang (T):
 - Perhitungan Total Tundaan: $T = TG + TLL$.
- Peluang Antrian (PA):
 - Batasan Atas/Bawah: Menghitung peluang antrian kendaraan berdasarkan derajat kejenuhan (D_j).
- Tingkat Pelayanan Simpang (LOS):
 - Klasifikasi: LOS A hingga F, menggambarkan kondisi arus lalu lintas dari lancar (A) hingga sangat macet (F).

2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

Sumber : Penulis, 2023

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan pada simpang 4 (empat) Banjer yang berlokasi di Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, Kel. Banjer dan Kel. Tikala Ares, Kec. Tikala, Kota Manado, Sulawesi Utara. Untuk layout lokasi dapat dilihat dibawah ini



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

Sumber : google maps

3.2 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan dalam melakukan survei lapangan di Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, Kel. Banjer dan Kel. Tikala Ares, Kec. Tikala, Kota Manado, Sulawesi Utara. Waktu penelitian dilakukan Pada hari Senin, Selasa, Jumat dan Sabtu pada 07.00-19.00 WITA.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

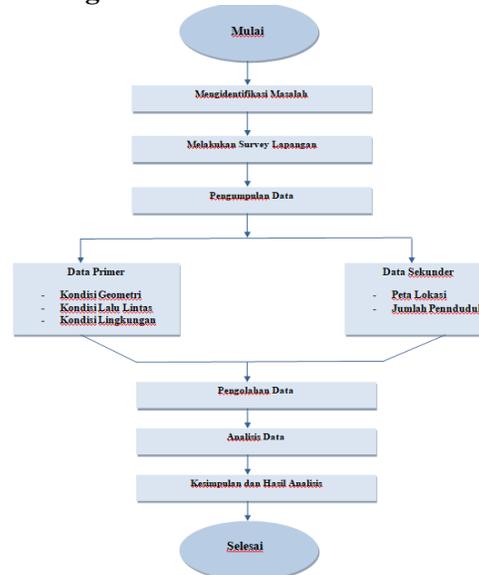
Pada studi kasus ini, diperlukan pengumpulan data primer dan sekunder.

1. **Data Primer** diperoleh melalui survey langsung/observasi di lapangan untuk mendapatkan kondisi dan karakteristik jalan secara akurat, yang meliputi:
 - Geometri jalan (tipe jalan, lebar segmen jalan, jumlah lajur).
 - Kondisi lalu lintas (volume lalu lintas yang melewati persimpangan).
 - Kondisi lingkungan (ukuran kota, tipe lingkungan).
2. **Data Sekunder** berupa data referensi yang telah ada, seperti laporan dan pedoman yang dapat mendukung penelitian.

3.4 Teknik Analisis Data

1. **Metode Penelitian:** Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan jenis survei, yaitu pengamatan langsung untuk memperoleh data.
2. **Analisa:** Setelah mengumpulkan data primer dan sekunder, data dianalisis menggunakan pedoman MKJI 2017.
3. **Pembahasan:** Hasil analisa dan perhitungan dibandingkan dengan referensi penelitian lain untuk memperkuat data yang diperoleh.

3.5 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

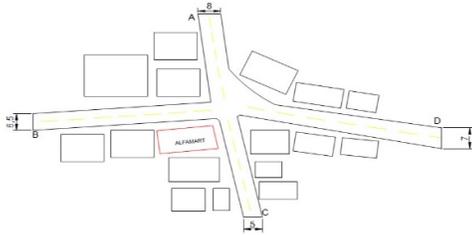
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Masuk

1. **Kondisi Geometrik Jalan:** Kondisi jalan di area penelitian mencakup beberapa ruas dengan informasi berikut:
 - **Jalan Utama (BD):** Jl. Daan Mogot.
 - **Jalan Minor (AC):** Jl. Pomurow - Jl. Tikala Ares.
 - Pendekat A (Jln Tikala Ares): Lebar 8 meter, dua lajur, dua arah (jalan minor).

- Pendekat B (Jln Daan Mogot): Lebar 6,5 meter, dua lajur, dua arah (jalan utama).
- Pendekat C (Jln Pomurow): Lebar 5 meter, dua lajur, dua arah (jalan minor).
- Pendekat D (Jln Daan Mogot): Lebar 7 meter, dua lajur, dua arah (jalan utama).

Jenis perkerasan: Beraspal.



Gambar 4.1 Sketsa Kondisi Geometri Jalan

Sumber : Penulis 2024

2. Kondisi Lingkungan:

1. **Kelas Ukuran Kota:** Kota Manado termasuk dalam kelas sangat kecil dengan jumlah penduduk 478.192 jiwa (2023).
2. **Tipe Lingkungan Jalan:** Tipe lingkungan jalan termasuk dalam kelas komersial, dengan akses untuk kendaraan dan pejalan kaki.

4.2 Volume Lalu Lintas

1. Volume lalu lintas dari Jl. Pomurow - Jl. Tikala Ares ruas Utara

Diperoleh melalui pengamatan langsung simpangan, dengan jumlah volume kendaraan yang ditampilkan dalam grafik.



Gambar 4.2 Grafik Volume Simpang Utara

2. Volume lalu lintas dari Jl. Daan Mogot ruas timur.

Hasil pengamatan langsung dari simpangan Jl. Daan Mogot menunjukkan volume kendaraan yang dirangkum dalam grafik berikut.



Gambar 4.3 Grafik Volume Simpang Timur

3. Volume lalu lintas dari Jl. Pomurow - Jl. Tikala ruas selatan

Hasil pengamatan di simpangan Jl. Pomurow - Jl. Tikala menunjukkan volume kendaraan yang tercatat dalam tabel dan grafik berikut.



Gambar 4.4 Grafik Volume Simpang Selatan

4. Volume lalu lintas dari Jl. Daan Mogot arah barat

Hasil pengamatan langsung pada simpangan Jl. Pomurow - Jl. Tikala menunjukkan volume kendaraan yang dirangkum dalam grafik berikut.



Gambar 4.5 Grafik Volume Simpang Barat

4.3 Analisis Data

1. Analisis Volume Arus Lalu Lintas

Analisis dilakukan menggunakan data jam puncak selama 4 hari. Data dari jam tersibuk diambil untuk perhitungan menggunakan formula MKJI 2017. Sehingga diperoleh hasil arus lalu lintas periode waktu puncak yang terjadi di simpang empat banjer.

Jam puncak hari senin

- Periode waktu pagi terjadi jam 07 : 00 – 08 :00 dengan total arus lalu lintas 1613 skr/jam
- Periode waktu siang terjadi jam 14 : 45 – 15 : 45 dengan total arus lalu lintas 1298 skr/jam
- Periode waktu sore terjadi jam 16 : 45 – 17 : 45 dengan total arus lalu lintas 2108 skr/jam

Jam puncak hari selasa

- Periode waktu pagi terjadi jam 07:00 – 08:00 dengan total arus lalu lintas 2033 skr/jam
- Periode waktu siang terjadi jam 14 : 45 – 15 : 45 dengan total arus lalu lintas 1345 skr/jam
- Periode waktu sore terjadi jam 17 : 00 – 18 : 00 dengan total arus lalu lintas 2057 skr/jam

Jam puncak hari jumat

- Periode waktu pagi terjadi jam 07 : 00 – 08 : 00 dengan total arus lalu lintas 1553 skr/jam
- Periode waktu siang terjadi jam 11 : 30 – 12 : 30 dengan total arus lalu lintas 2980 skr/jam
- Periode waktu sore terjadi jam 17 : 00 – 18 : 00 dengan total arus lalu lintas 1586 skr/jam

Jam puncak hari sabtu

- Periode waktu pagi terjadi jam 09 : 45 – 10 : 45 dengan total arus lalu lintas 1186 skr/jam
- Periode waktu siang terjadi jam 11 : 00 – 12 : 00 dengan total arus lalu lintas 1070 skr/jam
- Periode waktu sore terjadi jam 15 : 15 – 16 : 15 dengan total arus lalu lintas 1192 skr/jam.

2. Analisis Kapasitas Simpang.

Berdasarkan nilai kapasitas dasar dan faktor-faktor koreksi yang ada, maka nilai kapasitas dasar (C) sesungguhnya pada persimpangan tidak bersinyal Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow pada masing-masing pendekat yang ada bisa di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Kapasitas pada hari Senin 8 Januari 2024

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Skr/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-rata F _{LP}	Median Jalan Utama F _M	Ukuran Kota F _{UK}	Hambatan Sampung F _{HS}	Belok kiri F _{AKI}	Belok Kanan F _{AKA}	Rasio Minor/Total F _{RFMI}	
Pagi	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.278	1.00	0.90	3515
Siang	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.280	1.00	1.47	5754
Sore	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.243	1.00	0.91	3438

Tabel 4.2 Kapasitas pada hari Selasa 9 Januari 2024

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Skr/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-rata F _{LP}	Median Jalan Utama F _M	Ukuran Kota F _{UK}	Hambatan Sampung F _{HS}	Belok kiri F _{AKI}	Belok Kanan F _{AKA}	Rasio Minor/Total F _{RFMI}	
Pagi	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.254	1.00	0.90	3429
Siang	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.293	1.00	2.69	10628
Sore	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.270	1.00	0.93	3627

Tabel 4.3 Kapasitas pada hari Jumat 12 Januari 2024

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Skr/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-rata F _{LP}	Median Jalan Utama F _M	Ukuran Kota F _{UK}	Hambatan Sampung F _{HS}	Belok kiri F _{AKI}	Belok Kanan F _{AKA}	Rasio Minor/Total F _{RFMI}	
Pagi	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.189	1.00	0.89	3245
Siang	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.416	1.00	1.05	4548
Sore	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.239	1.00	0.92	3473

Tabel 4.4 Kapasitas pada hari Sabtu 13 Januari 2024

Pilihan	Kapasitas Dasar Co Skr/jam	Faktor Penyesuaian Kapasitas							Kapasitas (C)
		Lebar Pendekat Rata-rata FLP	Median Jalan Utama FM	Ukuran Kota FUK	Hambatan Samping FHS	Belok kiri FAKI	Belok Kanan FAKA	Rasio Minor/Total FRMI	
Pagi	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.286	1.00	0.89	3512
Siang	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.390	1.00	1.45	6172
Sore	2900	1.274	1.00	0.88	0.94	1.228	1.00	0.94	3521

3. Analisis Kinerja Lalu Lintas

Untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas dalam penelitian ini, digunakan tiga parameter utama, yaitu nilai derajat kejenuhan (Dj), yang menunjukkan tingkat pemanfaatan kapasitas jalan; nilai

tundaan simpang (T), yang mengukur waktu tunggu rata-rata kendaraan di simpang; serta peluang antrian (PA%), yang menggambarkan kemungkinan terjadinya antrian kendaraan pada simpang tersebut.

Tabel 4.5 Perilaku lalu lintas pada hari Senin 8 Januari 2024

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) skr/jam	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Lalulintas simpang (TLL)	Tundaan lalu lintas Jl. Utama (TLLMA)	Tundaan lalu lintas Jl. Minor (TLLM)	Tundaan geometrik simpang (Tg)	Tundaan simpang (T)	Peluang Antrian (PA %)		
Pagi	1613	0.46	4.68	3.50	5.54	4.09	8.78	10	-	22
Siang	1298	0.23	2.30	1.72	1.37	4.24	6.54	3	-	10
Sore	2108	0.61	6.28	4.69	10.83	4.07	10.35	16	-	33

Tabel 4.6 Perilaku lalu lintas pada hari Selasa 9 Januari 2024

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) skr/jam	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Lalulintas simpang (TLL)	Tundaan lalu lintas Jl. Utama (TLLMA)	Tundaan lalu lintas Jl. Minor (TLLM)	Tundaan geometrik simpang (Tg)	Tundaan simpang (T)	Peluang Antrian (PA%)		
Pagi	2033	0.59	6.05	4.52	7.91	4.03	10.08	15	-	31
Siang	1348	0.13	1.30	0.97	0.55	4.24	5.53	1	-	6
Sore	2057	0.57	5.79	4.32	11.73	4.12	9.91	14	-	29

Tabel 4.7 Perilaku lalu lintas pada hari Jumat 12 Januari 2024

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) skr/jam	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Lalulintas simpang (TLL)	Tundaan lalu lintas Jl. Utama (TLLMA)	Tundaan lalu lintas Jl. Minor (TLLM)	Tundaan geometrik simpang (Tg)	Tundaan simpang (T)	Peluang Antrian (PA %)		
Pagi	1553	0.48	4.89	3.65	6.01	4.06	8.95	10	-	23
Siang	2980	0.66	6.79	5.06	5.45	4.28	11.07	18	-	37
Sore	1586	0.46	4.66	3.48	8.59	4.13	8.79	9	-	22

Tabel 4.8 Perilaku lalu lintas pada hari Sabtu 13 Januari 2024

Pilihan	Arus lalu lintas (Q) skr/jam	Derajat Kejenuhan (Dj)	Tundaan Lalulintas simpang (TLL)	Tundaan lalu lintas Jl. Utama (TLLMA)	Tundaan lalu lintas Jl. Minor (TLLM)	Tundaan geometrik simpang (Tg)	Tundaan simpang (T)	Peluang Antrian (PA %)		
Pagi	1186	0.34	3.45	2.58	4.44	4.10	7.55	6	-	15
Siang	1070	0.17	1.77	1.32	1.03	4.24	6.01	2	-	8
Sore	1192	0.34	3.45	2.58	6.81	4.07	7.53	6	-	16

4.4 Tingkat Pelayanan Simpang (LOS)

Tabel 4.9 Tingkat pelayanan simpang pada hari Senin 8 Januari 2024

Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Periode Waktu	LOS
3515	0.46	8.78	07:00-08:00	B
5754	0.23	6.54	14:45-15:45	B
3438	0.61	10.35	16:45-17:45	B

Berdasarkan analisis data, nilai Derajat Kejenuhan (Dj) berada pada kategori C (0,45 – 0,74) saat jam puncak. Namun, nilai tunda simpang (T) menunjukkan tingkat pelayanan simpang

pada hari Senin termasuk kategori B (5 – 10), dengan arus lalu lintas stabil dan volume sedang. Jam puncak terjadi antara pukul 16:45-17:45, dengan nilai tunda simpang 10,35.

Tabel 4.10 Tingkat pelayanan simpang pada hari Selasa 9 Januari 2024

Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Periode Waktu	LOS
3429	0.59	10.08	07:00-08:00	B
10628	0.13	5.53	14:45-15:45	B
3627	0.57	9.91	17:00-18:00	B

Berdasarkan analisis data, nilai Derajat Kejenuhan (Dj) berada pada kategori C (0,45 – 0,74), sedangkan jika dilihat dari nilai tundaan simpang (T), tingkat pelayanan simpang pada hari Kamis termasuk dalam kategori B (5–10).

Ini menunjukkan bahwa arus lalu lintas di simpang relatif stabil dengan volume sedang, dengan jam puncak yang terjadi antara pukul 07:00 hingga 08:00, dimana nilai tundaan simpang tercatat sebesar 10,08.

Tabel 4.11 Tingkat pelayanan simpang pada hari Jumat 12 Januari 2024

Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Periode Waktu	LOS
3245	0.48	8.95	07:00-08:00	B
4548	0.66	11.07	11:30-12:30	C
3473	0.46	8.79	17:00-18:00	B

Berdasarkan dari hasil analisis data jam puncak untuk Derajat Kejenuhan (Dj) masuk dalam ketegori C (0,45 – 0,74) tetapi dilihat dari nilai tundaan simpang (T), didapat tingkat pelayanan simpang pada hari kamis masuk dalam

kategori C (11-20), yang dimana arus simpangan stabil dengan volume lalu lintas sedang dengan jam puncak yang terjadi pada jam 11:30- 12:30 dengan nilai Tundaan simpang 11,07.

Tabel 4.12 Tingkat pelayanan simpang pada hari Sabtu 13 Januari 2024

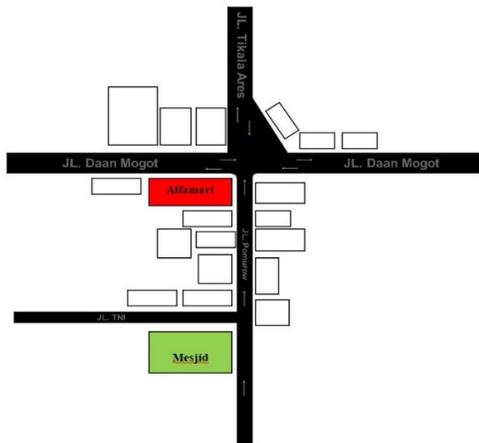
Kapasitas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Simpang	Periode Waktu	LOS
3512	0.34	7.55	09:45-10:45	B
6172	0.17	6.01	11:00-12:00	B
3521	0.34	7.53	15:15-16:15	B

Berdasarkan dari hasil analisis data jam puncak untuk Derajat Kejenuhan (Dj) masuk dalam ketegori B (0,20 – 0,44) nilai tundaan simpang (T), didapat tingkat pelayanan simpang pada hari kamis masuk dalam kategori B (5– 10), yang dimana arus simpangan stabil dengan volume lalu lintas sedang dengan jam puncak yang terjadi pada jam 09:45 - 10:45 dengan nilai Tundaan simpang 7,55.

4.5 Alternatif

Berdasarkan hasil penelitian pada simpangan tanpa sinyal di Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, diperoleh hasil perhitungan tingkat

pelayanan jalan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No. KM 14 Tahun 2006. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa tingkat pelayanan pada hari Senin, Selasa, dan Sabtu berada pada kelas B, sementara pada hari Jumat berada pada kelas C, yang mengindikasikan bahwa arus lalu lintas masih stabil dan belum terganggu secara signifikan. Untuk mencegah penurunan kualitas pelayanan pada hari Jumat, dilakukan perubahan rekayasa lalu lintas yang tepat. Mengingat lokasi penelitian berada di area pemukiman, pelebaran jalan sulit dilakukan. Berikut adalah simulasi perubahan rekayasa lalu lintas yang diusulkan.



Gambar 4.6 Alternatif Perubahan
Rekayasa Lalu Lintas
Sumber : Penulis 2024

Keterangan:

- Tanda panah kuning menunjukkan arah arus lalu lintas.
- Jl. Pomurow memiliki satu jalur turun menuju Jl. Daan Mogot dan Jl. Tikala Ares.
- Jl. Daan Mogot adalah jalan utama dengan arus kendaraan yang dapat lurus atau belok menuju Jl. Tikala Ares.
- Jl. Tikala Ares hanya dapat belok kiri atau kanan ke Jl. Daan Mogot, tidak bisa lurus ke Jl. Pomurow.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Setelah meneliti dan menganalisa simpang tak bersinyal pada simpang empat banjer maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan perhitungan untuk mencari volume lalu dan mencari nilai kinerja lalu lintas yang ditentukan oleh nilai kapasitas jalan, derajat kejenuhan, tundaan simpang dan nilai peluang antrian, pada hari senin, selasa, jumat dan sabtu yang ditinjau, pada penelitian adalah sebagai berikut :

- Berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada simpang tak bersinyal pada Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow didapatkan volume lalu lintas jam puncak

a. hari senin

- Periode waktu pagi 1613 skr/jam
- Periode waktu siang 1298 skr/jam
- Periode waktu sore 2108 skr/jam

b. hari selasa

- Periode waktu pagi 2033 skr/jam
- Periode waktu siang 1345 skr/jam
- Periode waktu sore 2057 skr/jam

c. hari jumat

- Periode waktu pagi 1553 skr/jam
- Periode waktu siang 2980 skr/jam
- Periode waktu sore 1586 skr/jam

d. hari sabtu

- Periode waktu pagi 1186 skr/jam
- Periode waktu siang 1070 skr/jam
- Periode waktu sore 1192 skr/jam

- Hasil analisis periode jam puncak kinerja simpang tak bersinyal pada Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow adalah sebagai berikut:

a. Kapasitas Jalan (C) :

- Senin : 12.707 skr/jam.
- Selasa : 17.684 skr/jam.
- Jumat : 11.266 skr/jam.
- Sabtu : 13.205 skr/jam.

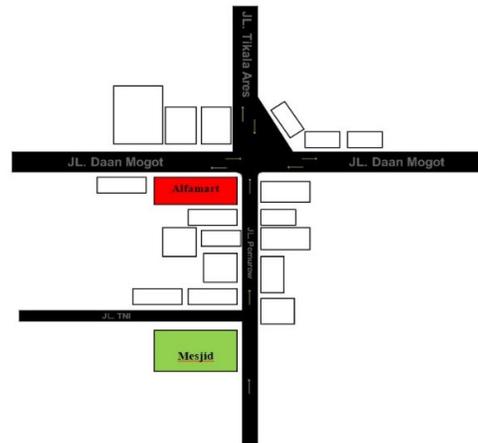
b. Derajat Kejenuhan (Dj) :

- Senin : Pagi : 0.46,
Siang : 0.23, Sore : 0.61

- Selasa : Pagi : 0.59, Siang : 0.13, Sore : 0.57
 - Jumat : Pagi : 0.48, Siang : 0.66, Sore : 0.46
 - Sabtu : Pagi : 0.34, Siang : 0.17, Sore : 0.34
- c. Tundaan Simpang (T) :
- Senin : Pagi : 8.78, Siang : 6.54, Sore : 10.35
 - Selasa : Pagi : 10.08, Siang : 5.53, Sore : 9.91
 - Jumat : Pagi : 8.95, Siang : 11.07, Sore : 8.79
 - Sabtu : Pagi : 7.55, Siang : 06.01, Sore : 7.53
- d. Peluang Antrian (P_A %) :
- Senin : Pagi : 10 - 22, Siang : 3 - 10, Sore : 16 - 33
 - Selasa : Pagi : 15 - 31, Siang : 1 - 6, Sore : 14 - 29
 - Jumat : Pagi : 10 - 23, Siang : 18 - 37, Sore : 9 - 22
 - Sabtu : Pagi : 6 - 15, Siang : 2 - 8, Sore : 6 - 16

2. Tingkat pelayanan simpang (LOS) pada simpang tak bersinyal pada simpang empat banjer dapat nilai terbesar selama 4 hari pada periode jam puncak yaitu hari jumat siang 11,07 det/skr (11-20), sehingga didapat LOS pada kategori tingkat pelayanan C.
3. Berdasarkan hasil penelitian pada simpangan tidak bersinyal Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, Penelitian ini didapati hasil dari perhitungan kelas tingkat pelayanan jalan sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan No: KM 14 Tahun 2006, dinyatakan hasil perhitungan pada persimpangan, yaitu itu tingkat pelayanan pada hari Senin, Selasa dan Sabtu berada pada kelas B dan tingkat pelayanan pada hari Jumat

berada pada kelas C dimana arus lalu lintas masih dalam keadaan stabil. Maka dari itu Untuk mengurangi resiko terjadinya tingkat pelayanan semakin meningkat pada hari jumat maka dilakukan perubahan rekayasa lalu lintas, oleh dikarenakan pada lokasi penelitian ini merupakan daerah pemukiman atau daerah tempat tinggal, maka untuk pelebaran jalan agak susah, pada gambar berikut adalah contoh atau simulasi untuk perubahan rekayasa lalu lintas seperti berikut ;



Keterangan:

- Tanda panah kuning menunjukkan arah arus lalu lintas.
- Jl. Pomurow memiliki satu jalur turun menuju Jl. Daan Mogot dan Jl. Tikala Ares.
- Jl. Daan Mogot adalah jalan utama dengan arus kendaraan yang dapat lurus atau belok menuju Jl. Tikala Ares.
- Jl. Tikala Ares hanya dapat belok kiri atau kanan ke Jl. Daan Mogot, tidak bisa lurus ke Jl. Pomurow.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan, dan kesimpulan yang ada, mengenai jumlah volume dan kinerja lalu lintas pada persimpangan tidak bersinyal di Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, Kec. Tikala , Kota Manado ,

Sulawesi Utara., maka saran dikemukakan sebagai berikut :

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar mengkaji persimpangan tidak bersinyal di Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow, Kec. Tikala, Kota Manado, Sulawesi Utara dengan panduan yang lebih terbaru lagi.
2. Dengan pesatnya kenaikan lalu lintas, dianjurkan untuk mengkaji membuat rekayasa lalu lintas yang sesuai sehingga persimpangan tidak bersinyal Jl. Tikala Ares – Jl. Daan Mogot – Jl. Pomurow Kec. Tikala, Kota Manado dapat berfaedah sebagai jalan alteri dengan full acces control, disarankan untuk melakukan perubahan rekayasa lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- D. Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi, "SKRIPSI ANALISA KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL STUDI KASUS SIMPANG EMPAT LENDANG BAJUR LOMBOK BARAT."
- DIREKTORAT JENDRAL BINA MARGA, "Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)," 1997.
- G. Ruth, H. Semuel, Y. R. Rompis, and A. L. E. Rumayar, "DAMPAK PUSAT PERBELANJAAN TERHADAP SISTEM KINERJA SIMPANG (STUDI KASUS: GIANT EKSTRA KAIRAGI, MANADO)," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 7, no. 8, pp. 905–912, 2019.
- Google maps, "Google maps [Paat, Noska, Nicky Willem Rampengan, and Toar UY Pangkey. "ANALISIS TINGKAT PELAYANAN JALAN SIMPANG EMPAT LENGAN WALAN TOMOHON." *Sustainable Construction \(SUSCON\) 1.2* \(2023\): 130-138

Prasti Y. Bolosan, Audie L. E. Rumayar, and Semuel Y. R. Rompis, "Kinerja Simpang Tak Bersinyal Di Jln. Wolter Mongisidi - Jln. Sea Di Kota Manado," *TEKNO*, vol. Vol.20, Dec. 2022.

S. Kasus *et al.*, "Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal," 2022.

Samperuru, Felyx S., and Rifana SSI Kawet. "Analisis Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Pada Ruas Jalan Tomohon Tondano–Jalan Sam Ratulangi–Jalan Garuda–Jalan Nazareth Matani Kota Tomohon." *TEKNO* 22.87 \(2024\): 691-700

Theodora Paulina Sinambela, Meike Kumaat, and Sisca V. Pandey, "Analisa Hubungan Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Konsumsi Bahan Bakar \(Studi Kasus: Simpang Jl. A. A. Maramis – Jl. Ringroad II\)," *TEKNO*, vol. Vol.18, Aug. 2021.](https://www.google.co.id/maps/place/Tikala+Ares,+Kec.+Tikala,+Kota+Manado,+Sulawesi+Utara/@1.483299,124.8449896,16z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x3287753a1f051e13:0x20925df2968fb86c!8m2!3d1.4829406!4d124.8506896!16s%2Fg%2F12233pxs?entry=ttu,)