

## EVALUASI EFEKTIVITAS PENGATURAN LALU LINTAS PADA SIMPANG BERSINYAL DI KOTA SORONG

Leksmono Suryo Putranto<sup>1\*</sup> dan Fidelia Mayaut<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta  
\*lexy@tarumanagara.ac.id

Masuk: 02-07-2025, revisi: 18-07-2025, diterima untuk diterbitkan: 08-08-2025

### ABSTRACT

*The intersection of Jalan Ahmad Yani, Jalan Pramuka, and Jalan Basuki Rahmat in Sorong City experiences a relatively high level of traffic congestion. This condition is attributed to its strategic location as a junction between a Primary Arterial Road (National Road) and a Primary Local Road situated in the city center. The objective of this study is to evaluate the traffic performance at the three-leg intersection. The data utilized in this study include secondary data, such as vehicle growth and population increase, as well as primary data comprising average daily traffic volume (LHR), side friction data, and road geometry data. The analysis was conducted using the methodology outlined in the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997. Traffic characteristics at the intersection are represented by a three-phase signal arrangement: the first phase for the northbound approach with a capacity of 888.557 pcu/hour, the second phase for the eastbound approach with a capacity of 1174.593 pcu/hour, and the third phase for the westbound approach with a capacity of 783.062 pcu/hour, along with a cycle time of 87 seconds. Based on the evaluation results, the intersection is still considered operationally feasible. However, the relatively high values of the degree of saturation (DS) and average intersection delay (D1) indicate the need for further analysis to enhance overall intersection performance.*

*Keywords: Intersection; Performance; ADT; Sorong City*

### ABSTRAK

Persimpangan antara Jalan Ahmad Yani, Jalan Pramuka, dan Jalan Basuki Rahmat di Kota Sorong memiliki tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi. Kondisi ini disebabkan oleh letaknya yang strategis sebagai titik temu antara Jalan Arteri Primer (Jalan Nasional) dan Jalan Lokal Primer di pusat kota. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja lalu lintas pada simpang tiga tersebut. Data yang digunakan meliputi data sekunder berupa pertumbuhan jumlah kendaraan dan penduduk, serta data primer seperti volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), hambatan samping, dan data geometrik jalan. Analisis dilakukan menggunakan metode yang tercantum dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Karakteristik lalu lintas di persimpangan ini ditunjukkan melalui pengaturan sinyal tiga fase: fase pertama untuk pendekat dari arah Utara dengan kapasitas 888,557 smp/jam, fase kedua untuk pendekat Timur dengan kapasitas 1174,593 smp/jam, dan fase ketiga untuk pendekat Barat dengan kapasitas 783,062 smp/jam, serta waktu siklus sebesar 87 detik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa persimpangan ini masih dapat berfungsi secara operasional. Namun, tingginya nilai derajat kejenuhan (DS) dan tundaan rata-rata per simpang (D1) mengindikasikan perlunya dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengoptimalkan kinerja lalu lintas secara keseluruhan.

Kata kunci: Simpang; Kinerja; LHR; Kota Sorong

### 1. PENDAHULUAN

Kota Sorong memiliki luas wilayah sebesar 1.105 km<sup>2</sup>, dengan jumlah penduduk mencapai 286.028 jiwa pada tahun 2024, meningkat dibandingkan tahun 2020 yang tercatat sebanyak 284.410 jiwa. Ini menunjukkan adanya pertumbuhan penduduk sebesar 0,57% dalam kurun waktu lima tahun (Badan Pusat Statistik, 2025). Peningkatan jumlah penduduk di wilayah Papua Barat, khususnya di Kota Sorong, yang sebagian besar disebabkan oleh proses urbanisasi, seringkali memicu permasalahan lalu lintas, terutama pada jalan utama dan persimpangan dalam kota. Selain faktor pertumbuhan penduduk, peningkatan jumlah kendaraan juga turut memberikan tekanan terhadap kondisi lalu lintas. Tercatat, jumlah kendaraan meningkat dari 13.217 unit pada tahun 2017 menjadi 15.116 unit pada tahun 2021. Dengan demikian, terjadi kenaikan jumlah kendaraan sebesar 14% dalam periode lima tahun terakhir. Perubahan yang berlangsung secara cepat telah memicu berbagai tantangan yang semakin rumit di sektor transportasi perkotaan, terutama terkait peningkatan volume lalu lintas yang tidak sebanding dengan kapasitas jalan yang terbatas. Masalah ini muncul ketika pertumbuhan kebutuhan (demand) tidak disertai penyediaan sarana dan prasarana

transportasi yang mencukupi (RizalS, 2022). Selain itu, perilaku pengendara yang kerap tidak menaati peraturan dan saling berebut ruang jalan juga menjadi pemicu munculnya konflik, terutama di area persimpangan. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan pengemudi untuk saling mendahului tanpa memperhatikan keselamatan (Wiguna, 2024).

Simpang merupakan elemen penting dalam sistem jaringan jalan yang berfungsi sebagai titik pertemuan antara dua atau lebih ruas jalan. Secara umum, kapasitas simpang dapat dikendalikan dengan mengelola volume lalu lintas dalam jaringan tersebut. Menurut Alamsyah (2008), prinsip dasar dari suatu simpang adalah sebagai titik temu antara beberapa jalur lalu lintas. Secara garis besar beberapa unsur tersebut di atas merupakan penyebab kelancaran arus lalu lintas jalan. Beberapa dampak yang dapat ditemui di lapangan tentang permasalahan lalu lintas misalnya: lingkungan (polusi udara, suara, air), penggunaan bahan bakar yang meningkat, kecelakaan lalu lintas, dan kemacetan, akibat volume kendaraan melebihi kapasitas jalan (Putranto, 2018).

Persimpangan bersinyal tiga lengan yang terletak di pertemuan Jalan Ahmad Yani, Jalan Pramuka, dan Jalan Basuki Rahmat merupakan salah satu titik strategis lalu lintas di Kota Sorong. Lokasinya yang berada di tengah kota serta menghubungkan jalan Arteri Primer (jalan nasional) dengan jalan Lokal Primer menjadikan volume lalu lintas di area ini cukup tinggi. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya kemacetan, terutama pada waktu-waktu tertentu. Kemacetan tersebut dipicu oleh tingginya volume kendaraan yang melintasi simpang ini, keberadaan parkir liar, serta aktivitas pedagang kaki lima (PKL) di sekitar area simpang. Tingginya arus kendaraan dan aktivitas hambatan samping berperan besar dalam menambah panjang antrean serta meningkatkan tundaan, yang pada akhirnya menurunkan performa operasional simpang bersinyal (Supriyanto, 2025).

## Simpang

Persimpangan merupakan elemen penting dalam sistem jaringan jalan. Umumnya, persimpangan diartikan sebagai suatu wilayah di mana dua atau lebih ruas jalan saling bertemu atau berpotongan, termasuk ruang jalan dan sarana pendukung di sekitarnya yang memungkinkan kelancaran pergerakan lalu lintas (Khisty & Lall, 2005). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (1995) terbitan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, istilah "simpang" dijelaskan sebagai titik pertemuan yang menandai percabangan atau perubahan arah dari jalur utama. Dalam konteks transportasi, persimpangan menjadi lokasi di mana arus lalu lintas dari berbagai arah bertemu dan berpotensi menimbulkan konflik. Berdasarkan buku *Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1* oleh Khisty & Lall (2005), fungsi utama dari persimpangan adalah mengurangi kemungkinan terjadinya konflik antar pengguna jalan, termasuk pejalan kaki, serta meningkatkan kenyamanan dan efisiensi pergerakan lalu lintas.

## Konflik pada Simpang

Menurut Hobbs (1995), seperti yang dijelaskan dalam landasan teori konflik lalu lintas di persimpangan:

- Konflik primer merupakan jenis konflik yang terjadi ketika arus lalu lintas dari dua arah saling bersilangan atau memotong.
- Konflik sekunder terjadi akibat pertemuan antara arus kendaraan yang berbelok ke kanan dengan arus kendaraan dari arah lain, atau antara arus kendaraan yang berbelok ke kiri dengan pergerakan pejalan kaki.

## Jenis-Jenis Simpang

Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (1997), terdapat empat jenis dasar gerakan kendaraan yang terjadi pada suatu persimpangan, yaitu:

- Gerakan Memisah (*diverging*)  
*Diverging* merupakan kondisi di mana sebuah kendaraan keluar dari arus lalu lintas yang sama dan bergerak menuju jalur yang berbeda dengan kendaraan lainnya.
- Gerakan Menggabung (*merging*)  
*Merging* adalah situasi ketika kendaraan dari dua jalur yang berbeda bergabung ke dalam satu jalur yang sama.
- Gerakan Memotong (*crossing*)  
*Crossing* terjadi ketika arus kendaraan dari satu arah melintasi arus kendaraan dari arah lain di dalam area simpang, sehingga menimbulkan potensi konflik di titik persilangan tersebut.
- Gerakan Menyilang (*weaving*)  
*Weaving* menggambarkan pertemuan dua atau lebih arus kendaraan yang bergerak searah dalam satu lintasan jalan tanpa bantuan pengatur lalu lintas. Umumnya terjadi saat kendaraan masuk dari jalan akses ke jalan utama dan kemudian berpindah jalur untuk keluar ke arah lain, yang dapat menimbulkan titik konflik antar kendaraan.

Masalah yang timbul di area persimpangan disebabkan oleh pergerakan kendaraan dari masing-masing lengan simpang yang saling bertemu. Seluruh kendaraan tersebut berusaha menggunakan ruang jalan yang sama dalam waktu yang bersamaan, sehingga menyebabkan munculnya titik-titik konflik di area simpang (Ofyar, dikutip dalam Fazlurrahman & Susilo, 2019).

## Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal yang merupakan solusi pengendalian konflik simpang memerlukan pengetahuan tentang arus jenuh simpang untuk merencanakan manajemen lalu lintas yang efisien (Hidiyati, E. F. et al., 2023). Simpang bersinyal merupakan suatu fasilitas yang berada dipersimpangan jalan namun dilengkapi dengan yang alat pemberi isyarat lalu lintas. Lampu tersebut mempunyai fungsi sebagai pengatur arus pada ruas yang satu dengan lainnya. Menurut (Kuncoro, 2019), Pengguna jalan apabila simpang menggunakan simpang bersinyal harus melewati simpang ketika keadaan warna hijau. Sedangkan menurut MKJI 1997, adanya simpang bersinyal mampu mendistribusikan suatu kapasitas disetiap pendekat melewati waktu hijau yang ada disetiap pendekat. Sehingga dalam perhitungan sebuah kinerja simpang yang utama harus menentukan waktu signal yang tepat agar dapat bekerja dengan optimal sesuai dengan kondisi yang ada. MKJI 1997 merupakan manual yang digunakan untuk menghitung kinerja lalu lintas jalan raya, tetapi tidak dapat digunakan untuk melihat atau menganalisis jaringan (Sejati, D. P. et al., 2024).

## Arus Lalu Lintas

Berdasarkan pedoman dari Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (1997), arus lalu lintas diklasifikasikan berdasarkan arah pergerakan kendaraan, yaitu belok kiri, belok kanan, dan lurus. Selanjutnya, jumlah kendaraan per jam dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (smp) dengan mengalikan nilai ekuivalen mobil penumpang (emp) yang disesuaikan dengan tipe pergerakan—apakah tergolong terlawan atau terlindung. Informasi mengenai kondisi arus pada masing-masing pendekat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kondisi Arus Pendekat (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997)

| Tipe Kendaraan        | Nilai emp  |          |
|-----------------------|------------|----------|
|                       | Terlindung | Terlawan |
| Kendaraan Ringan (LV) | 1,0        | 1,0      |
| Kendaraan Berat (HV)  | 1,3        | 1,3      |
| Sepeda Motor (MC)     | 0,2        | 0,4      |

Mengacu pada Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (1997), klasifikasi kendaraan dibagi menjadi beberapa kategori berdasarkan karakteristik dan bobotnya, antara lain :

- Kendaraan berat (HV) terdiri dari truk 2 as, bus, truk 3 as serta kendaraan dengan bobot kosong lebih dari 1,5 ton.
- Kendaraan ringan (LV) terdiri taksi, sedan, mobil penumpang, serta kendaraan bobot kosong kurang dari 1,5 ton.
- Sepeda motor (MC) merupakan jenis kendaraan bermesin.
- Kendaraan tidak bermotor merupakan jenis kendaraan tanpa penggerak mesin, contoh becak dan sepeda.

## Tingkat Pelayanan Simpang

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan merupakan indikator yang menunjukkan kualitas lalu lintas yang dirasakan oleh pengemudi. Umumnya, tingkat pelayanan digunakan untuk menilai dampak dari peningkatan volume lalu lintas pada suatu ruas jalan, yang kemudian diklasifikasikan ke dalam tingkatan A hingga F. Hubungan antara tingkat pelayanan dan besar tundaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal (Kementerian Perhubungan, 2015)

| Tundaan Per Kendaraan<br>(det/smp) | Tingkat Pelayanan |
|------------------------------------|-------------------|
| $\leq 5$                           | A                 |
| 5,1 – 15                           | B                 |
| 15,1 – 25                          | C                 |
| 25,1 – 40                          | D                 |
| 40,1 – 60                          | E                 |
| $\geq 60$                          | F                 |

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua kategori data utama, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lokasi studi, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari dokumen atau informasi yang disediakan oleh instansi pemerintah terkait. Tujuan dari survei pendahuluan adalah untuk mengidentifikasi berbagai

hal yang perlu dipersiapkan sebelum pengumpulan data dilakukan, baik primer maupun sekunder. Survei ini juga berfungsi untuk menentukan lokasi pengamatan secara rinci serta unsur-unsur yang akan terlibat dalam proses pengambilan data. Menurut Constanti (2017), tujuan survei pendahuluan meliputi:

1. Menentukan lokasi pengamatan yang sesuai dengan kondisi lalu lintas di lapangan.
2. Menguji kelayakan formulir pengumpulan data yang telah disiapkan
3. Menetapkan waktu observasi yang tepat sesuai dengan jenis data yang dikumpulkan.
4. Menentukan jumlah dan kebutuhan tenaga surveyor.
5. Memberikan pemahaman teknis kepada surveyor terkait proses pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan secara terus-menerus dari pukul 07.00 hingga 18.00 WIT selama empat hari dalam satu bulan, yaitu dua hari di awal bulan dan dua hari di akhir bulan, masing-masing pada hari Senin dan Minggu. Penilaian volume lalu lintas, tundaan, panjang antrean, serta evaluasi kondisi eksisting dan alternatif dilakukan berdasarkan pedoman dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997 untuk simpang bersinyal. Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode yang relevan dan disajikan dalam bentuk tabel. Analisis ini diharapkan dapat memberikan hasil yang akurat sebagai dasar peningkatan kinerja simpang.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Data Geometrik

Data terkait karakteristik geometrik simpang diperoleh dari survei primer yang dilakukan melalui pengukuran langsung di lokasi. Parameter yang diukur mencakup lebar pendekat ( $W_a$ ), lebar jalur masuk ( $W_{masuk}$ ), lebar lajur belok kiri langsung (WLOR), lebar jalur keluar ( $W_{keluar}$ ), serta kondisi lingkungan sekitar simpang. Informasi geometrik ini disusun berdasarkan Formulir SIG-I sebagaimana dirumuskan oleh Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (1997), dan dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Data Geometrik (SIG-I)

| Kode Pendekat | Tipe Lingkungan Jalan | Hambatan Samping Tinggi/Rendah | Median (Ya/Tidak) | Belok Kiri Langsung Ya/Tidak | Jarak Ke Kendaraan Parkir | Lebar Pendekat |             |      |              |
|---------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|------|--------------|
|               |                       |                                |                   |                              |                           | $W_a$          | $W_{masuk}$ | WLOR | $W_{keluar}$ |
| Utara         | COM                   | R                              | T                 | T                            | 0                         | 8,6            | 8,6         | 0    | 8,6          |
| Selatan       | -                     | -                              | -                 | -                            | -                         | -              | -           | -    | -            |
| Timur         | COM                   | R                              | Y                 | T                            | 0                         | 6,3            | 6,8         | 0    | 9,0          |
| Barat         | COM                   | R                              | Y                 | T                            | 0                         | 8,0            | 8,5         | 0    | 6,0          |

Informasi mengenai kondisi geometrik simpang diperoleh melalui survei primer yang dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan. Berdasarkan hasil pengukuran, lebar pendekat ( $W_a$ ) tercatat sebesar 8,6 meter pada sisi Utara, 6,3 meter pada sisi Timur, dan 8,0 meter pada sisi Barat. Sementara itu, lebar jalur masuk ( $W_{masuk}$ ) masing-masing adalah 8,6 meter di pendekat Utara, 6,8 meter di pendekat Timur, serta 8,5 meter di pendekat Barat. Untuk lebar jalur keluar ( $W_{keluar}$ ), hasil pengukuran menunjukkan nilai 8,6 meter pada pendekat Utara, 9,0 meter pada pendekat Timur, dan 6,0 meter pada pendekat Barat. Simpang dari ketiga ruas jalan—Jl. Ahmad Yani, Jl. Pramuka, dan Jl. Basuki Rahmat—tidak dilengkapi dengan fasilitas belok kiri langsung, berada dalam zona komersial, dan dikategorikan memiliki hambatan samping yang rendah. Detail pengukuran geometrik ini ditampilkan pada Tabel 3.

#### Data Hasil Survei Lalu Lintas

Informasi lalu lintas diperoleh melalui survei yang mencatat jumlah kendaraan yang melintasi masing-masing pendekat pada persimpangan. Dalam studi ini, data arus lalu lintas dikategorikan berdasarkan jenis kendaraan, yaitu kendaraan ringan (LV – Light Vehicle), kendaraan berat (HV – Heavy Vehicle), sepeda motor (MC – Motorcycle), dan kendaraan tidak bermotor (UM – Unmotorized). Selanjutnya, setiap jenis kendaraan diklasifikasikan menurut arah pergerakannya, yakni gerakan lurus (ST – Straight), belok kiri (LT – Left Turn), dan belok kanan (RT – Right Turn).

#### Analisa Arus Lalu Lintas

Analisis terhadap data lalu lintas dilakukan dengan menggunakan sampel pada periode dengan intensitas arus tertinggi. Waktu puncak teridentifikasi terjadi pada hari Minggu, tanggal 4 Mei 2025 (hari libur), antara pukul 17.00 hingga 18.00 WIT. Seluruh data hasil pengamatan selama periode survei lengkap disajikan dalam bagian lampiran. Rincian volume kendaraan tertinggi, dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam, ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Volume Kendaraan Jam Puncak

|                             |                            |    |     |                |      |     |                |      |    |
|-----------------------------|----------------------------|----|-----|----------------|------|-----|----------------|------|----|
| Hari, Tanggal               | : Minggu, 4 Mei 2025       |    |     |                |      |     |                |      |    |
| Pukul                       | : 17.00 - 18.00 WIT (sore) |    |     |                |      |     |                |      |    |
| Tipe Kendaraan              | Pendekat Utara             |    |     | Pendekat Timur |      |     | Pendekat Barat |      |    |
|                             | LT                         | ST | RT  | LT             | ST   | RT  | LT             | ST   | RT |
| Sepeda Motor (MC)           | 59                         | -  | 864 | -              | 1186 | 193 | 701            | 1226 | -  |
| Kendaraan Ringan (LV)       | 14                         | -  | 133 | -              | 516  | 57  | 156            | 537  | -  |
| Kendaraan Berat (HV)        | 0                          | -  | 4   | -              | 13   | 1   | 3              | 23   | -  |
| Kendaraan Tak Bermotor (UM) | 8                          | -  | 9   | -              | 13   | 2   | 8              | 6    | -  |

Tabel 5 Analisis Arus Lalu Lintas (SIG-II)

| Kode Pendekat | Arah  | Arus Lalu Lintas Kendaraan Bermotor (MV) |                    |                  |                    |                |                    |                               |                    | Tak Bermotor   |         |             |
|---------------|-------|--|--------------------|------------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|----------------|---------|-------------|
|               |       | Kend. Ringan (LV)                        |                    | Kend. berat (HV) |                    | Spd. Motor     |                    | Kendaraan Bermotor Total (MV) |                    | Rasio Berbelok | Arus UM | Rasio UM/MV |
|               |       | emp terlindung                           | 1,0                | emp terlindung   | 1,3                | emp terlindung | 0,2                | emp terlindung                | 0,2                |                |         |             |
|               |       | emp terlawan                             | 1,0                | emp terlawan     | 1,3                | emp terlawan   | 0,4                | emp terlawan                  | 0,4                |                |         |             |
|               |       | Kend/ jam                                | smp/jam terlindung | Kend/ jam        | smp/jam terlindung | Kend/ jam      | smp/jam terlindung | Kend/ jam                     | smp/jam terlindung | PLT            | PRT     | Kend/ jam   |
| U             | LT    | 14                                       | 14                 | 0                | 0                  | 59             | 11,8               | 73                            | 25,8               | 0,068          |         | 8           |
|               | ST    | 0  | 0                  | 0                | 0                  | 0              | 0                  | 0                             | 0                  |                |         | 0           |
|               | RT    | 133                                      | 13                 | 4                | 5,2                | 864            | 172,8              | 1001                          | 191                | 0,932          | 9       |             |
|               | Total | 147                                      | 27                 | 4                | 5,2                | 923            | 184,6              | 1074                          | 216,8              |                | 17      | 0,015       |
| T             | LT    | 0  | 0                  | 0                | 0                  | 0              | 0                  | 0                             | 0                  | 0              |         | 0           |
|               | ST    | 516                                      | 516                | 13               | 16,9               | 1186           | 237,2              | 1715                          | 770,1              |                |         | 13          |
|               | RT    | 57                                       | 57                 | 1                | 1,3                | 193            | 38,6               | 251                           | 96,9               | 0,127          | 2       |             |
|               | Total | 573                                      | 573                | 14               | 18,2               | 1379           | 275,8              | 1966                          | 867                |                | 15      | 0,0076      |
| B             | LT    | 156                                      | 156                | 3                | 3,9                | 701            | 140,2              | 860                           | 300,1              | 0,325          |         | 8           |
|               | ST    | 537                                      | 537                | 23               | 29,9               | 1226           | 245,2              | 1786                          | 812,1              |                |         | 6           |
|               | RT    | 0  | 0                  | 0                | 0                  | 0              | 0                  | 0                             | 0                  | 0              | 0       |             |
|               | Total | 693                                      | 693                | 26               | 33,8               | 1927           | 385,4              | 2646                          | 1112,2             |                | 14      | 0,0052      |

Hasil pengamatan lalu lintas menunjukkan bahwa pada saat jam puncak, volume kendaraan yang melintasi pendekat Utara mencapai 216,8 smp/jam, sedangkan pada pendekat Timur tercatat 867 smp/jam, dan pendekat Barat sebesar 1112,2 smp/jam. Dengan demikian, jumlah keseluruhan volume lalu lintas (Qtot) pada waktu tersebut adalah 2196 smp/jam.

**Pengunaan Sinyal**

Tabel 6 Data Waktu Sinyal Tiap Pendekat

| Pendekat | Waktu Nyala (Detik) |        |       | Total |
|----------|---------------------|--------|-------|-------|
|          | Hijau               | Kuning | Merah |       |
| Utara    | 19                  | 2      | 65    | 87    |
| Timur    | 24                  | 2      | 60    | 87    |
| Barat    | 24                  | 2      | 60    | 87    |

Sistem pengendalian sinyal pada simpang bersinyal ini dirancang dalam tiga fase, yakni fase pertama dialokasikan untuk arus dari arah Utara, fase kedua untuk arus dari arah Timur, dan fase ketiga untuk arus dari arah Barat dengan waktu sinyal tiap pendekat terdapat pada Tabel 6. Rancangan fase ini mencakup jumlah fase yang digunakan beserta urutan penerapannya sesuai dengan acuan dari *Transportation Research Board* (2000).

Setelah dilakukan seluruh perhitungan berdasarkan kondisi jam puncak pada hari Minggu, 4 Mei 2025 pukul 17.00–18.00 WIT sebagaimana dijelaskan pada subbab 4.4, hasil analisis kemudian dirangkum dalam Tabel 7 atau formulir SIG-IV yang disajikan di bawah ini.

Tabel 7. Rangkuman Waktu Siklus, Kapasitas dan Derajat Kejenuhan (SIG IV)

| Kode pendekatan              | Hijau dalam fase no. | Tipe pendekatan | Rasio kendaraan berbelok               |          |          | Arus jenuh smp/jam hijau  |                  |            |                     |             |            |                    |                  |            |                   |             |            |                                 | Arus lalu lintas smp/jam | Rasio arus FR | Rasio fase PR = $F_{reri}/IFR$ | Waktu hijau det | Kapasitas smp/jam $S \times g/c$ | Derajat kejenuhan |
|------------------------------|----------------------|-----------------|--|----------|----------|---------------------------|------------------|------------|---------------------|-------------|------------|--------------------|------------------|------------|-------------------|-------------|------------|---------------------------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------|
|                              |                      |                 |  |          |          | Lebar efektif (m)         |                  |            |                     |             |            | Faktor penyesuaian |                  |            |                   |             |            | Nilai disesuaikan smp/jam hijau |                          |               |                                |                 |                                  |                   |
|                              |                      |                 |  |          |          | Nilai dasar smp/jam hijau |                  |            | Semua tipe pendekat |             |            | Hanya tipe P       |                  |            |                   |             |            |                                 |                          |               |                                |                 |                                  |                   |
|                              |                      |                 |  |          |          | Ukuran kota               | Hambatan samping | Kelandaian | Parkir              | Belok kanan | Belok Kiri | Ukuran kota        | Hambatan samping | Kelandaian | Parkir            | Belok kanan | Belok Kiri |                                 |                          |               |                                |                 |                                  |                   |
| (1)                          | (2)                  | (3)             | P LTOR (4)                             | P LT (5) | P RT (6) | W e (9)                   | So (10)          | F CS (11)  | F SF (12)           | F G (13)    | F P (14)   | F RT (15)          | F LT (16)        | S (17)     | Q (18)            | Q/S (19)    | PR (20)    | g (21)                          | C (22)                   | Q/C (23)      |                                |                 |                                  |                   |
| U                            | 1                    | O               | -                                      | 0,068    | 0,932    | 8,6                       | 5160             | 0,83       | 0,95                | 1,00        | 1,00       | 1,00               | 1,00             | 1,00       | 4068,66           | 216,8       | 0,053      | 0,082                           | 19                       | 888,56        | 0,24                           |                 |                                  |                   |
| S                            | -                    | O               | -                                      | -        | -        | -                         | -                | -          | -                   | -           | -          | -                  | -                | -          | -                 | -           | -          | -                               | -                        | -             | -                              |                 |                                  |                   |
| T                            | 2                    | O               | -                                      | 0        | 0,127    | 9,0                       | 5400             | 0,83       | 0,95                | 1,00        | 1,00       | 1,00               | 1,00             | 4257,9     | 867               | 0,204       | 0,314      | 24                              | 1,174,59                 | 0,73          |                                |                 |                                  |                   |
| B                            | 3                    | O               | -                                      | 0,325    | 0        | 6,0                       | 3600             | 0,83       | 0,95                | 1,00        | 1,00       | 1,00               | 1,00             | 2838,6     | 1112,2            | 0,392       | 0,604      | 24                              | 783,06                   | 1,42          |                                |                 |                                  |                   |
| Waktu Hilang Total LTI (det) |                      |                 | Waktu Siklus Pra-Penyesuaian cua (det) |          |          |                           |                  |            |                     |             |            |                    |                  |            |                   | IFR =       |            | 0,64                            |                          |               |                                |                 |                                  |                   |
|                              |                      |                 | Waktu Siklus Disesuaikan c (det)       |          |          |                           |                  |            | 87                  |             |            |                    |                  |            | $\sum F_{rcr}$ it |             | 9          |                                 |                          |               |                                |                 |                                  |                   |

Siklus waktu pada simpang bersinyal ini tercatat selama 87 detik, yang masih berada dalam batasan yang disarankan untuk pengaturan tiga fase, yaitu antara 50 hingga 100 detik menurut pedoman MKJI 1997. Setiap fase diberikan waktu lampu kuning selama 3 detik, sementara durasi lampu hijau masing-masing adalah 19 detik untuk pendekat Utara, serta 24 detik untuk pendekat Timur dan Barat.

Nilai arus jenuh dasar (So) yang dicatat untuk pendekat arah Utara adalah 5160 smp/jam, sedangkan untuk pendekat Timur sebesar 5400 smp/jam dan pendekat Barat sebesar 3600 smp/jam. Faktor koreksi terhadap ukuran kota (FCS) ditetapkan sebesar 0,83 karena Kota Sorong masuk kategori kota kecil. Sementara itu, faktor koreksi hambatan samping (FSF) sebesar 0,95 ditentukan berdasarkan kondisi simpang yang berada di area perdagangan dengan tingkat hambatan samping yang rendah dan penerapan fase terlindung. Rasio kendaraan non-bermotor pada lokasi ini berkisar antara 0,0052 hingga 0,015.

Adapun nilai faktor kelandaian (FG), penyesuaian terhadap kondisi parkir (FP), serta faktor belok kanan (FRT) dan belok kiri (FLT) masing-masing memiliki nilai sebesar 1,00. Setelah seluruh faktor penyesuaian diterapkan, diperoleh nilai arus jenuh (S) sebesar 4068,6 smp/jam pada pendekat Utara, 4257,9 smp/jam pada pendekat Timur, dan 2838,6 smp/jam pada pendekat Barat. Sementara itu, rasio arus jenuh (FR) yang tercatat adalah 0,053 di pendekat Utara, 0,203 di pendekat Timur, dan 0,392 di pendekat Barat. Berdasarkan acuan dari MKJI 1997, ketiga nilai tersebut masih tergolong aman karena belum melewati batas kritis rasio arus jenuh, yaitu 0,8.

Tabel 8 Panjang Antrian dan Tundaan (SIG V)

| Kode Pendekat   | Arus Lalu Lintas smp/jam | Kapasitas smp/jam | Derajat Kejenuhan DS = g/c | Rasio Hijau GR = | Jumlah Kendaraan Antri (smp) |       |               |         | Panjang Antrian (m) | Rasio Kendaraan stop/smp | Jumlah Kendaraan Terhenti smp/jam     | Tundaan                                 |                                     |                           |                       |
|-----------------|--------------------------|-------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|-------|---------------|---------|---------------------|--------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                 |                          |                   |                            |                  | N1                           | N2    | Total N1 + N2 | NQ maks |                     |                          |                                       | Tundaan n Lalu Lintas Rata-rata det/smp | Tundaan geometrik Rata-rata det/smp | Tundaan Rata-rata det/smp | Tundaan Total Smp.Det |
|                 |                          |                   |                            |                  | Q                            | C     | Q/C           | g/c     |                     |                          |                                       | NQ                                      | QL                                  | NS                        | NSV                   |
| U               | 216,8                    | 888,558           | 0,244                      | 0,218            | 0                            | 44,18 | 44,179        | 70      | 162,791             | 12,024                   | 2606,897                              | 28,070                                  | 18,05                               | 10,02                     | 2,172,68              |
| S               | -                        | -                 | -                          | -                | -                            | -     | -             | -       | -                   | -                        | -                                     | -                                       | -                                   | -                         | -                     |
| T               | 867                      | 1174,593          | 0,738                      | 0,276            | 0,9                          | 257,2 | 258,12        | 70      | 205,882             | 3,007                    | 2606,897                              | 31,401                                  | 0,81                                | 32,21                     | 27,922,75             |
| B               | 1112,2                   | 783,062           | 1,420                      | 0,276            | 166,6                        | 288   | 454,65        | 70      | 164,706             | 2,344                    | 2606,897                              | 803,422                                 | 9,38                                | 812,80                    | 903,993,28            |
| Arus Total Qtot | 2196                     |                   |                            |                  |                              |       |               |         | Total               |                          | 7820,69                               |   | Total :                             |                           | 934,088,71            |
|                 |                          |                   |                            |                  |                              |       |               |         |                     |                          | Kendaraan Terhenti Rata-rata stop/smp | 3,56                                    | Tundaan Simpang Rata-rata det/smp   |                           | 425,36                |

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas (C), diperoleh nilai sebesar 888,557 smp/jam untuk pendekat Utara, 1174,593 smp/jam untuk pendekat Timur, dan 783,062 smp/jam pada pendekat Barat. Sementara itu, nilai derajat kejenuhan (DS) masing-masing pendekat adalah 0,244 (Utara), 0,738 (Timur), dan 1,420 (Barat). Mengacu pada ketentuan dalam MKJI 1997, nilai DS ideal tidak boleh melebihi 0,85. Oleh karena itu, dengan nilai DS pada pendekat Barat yang telah melampaui ambang batas tersebut, maka kondisi lalu lintas pada lengan tersebut dikategorikan hampir jenuh dan berpotensi menyebabkan antrian panjang saat volume lalu lintas mencapai puncaknya.

Panjang antrian kendaraan (QL) tercatat sebesar 162,8 meter pada pendekat Utara, 205,9 meter di pendekat Timur, dan 164,7 meter pada pendekat Barat. Sementara itu, rata-rata tundaan simpang mencapai 425,36 detik per satuan mobil penumpang (smp). Nilai tundaan rata-rata ini dapat digunakan sebagai tolok ukur untuk menilai tingkat pelayanan pada masing-masing pendekat maupun kinerja simpang secara keseluruhan (MKJI, 1997). Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 14 Tahun 2006 mengenai Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan, angka tundaan sebesar 425,36 detik/smp dikategorikan ke dalam tingkat pelayanan F (sangat buruk), yaitu tundaan lebih dari 60 detik/smp.

#### **4. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **Kesimpulan**

Berdasarkan dari analisis terhadap perfoma persimpangan bersinyal di pertemuan antara Jl. Ahmad Yani – Jl. Pramuka – Jl. Basuki Rahmat di Kota Sorong, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Data hasil pengamatan langsung dilokasi menunjukkan bahwa saat waktu puncak, sejumlah pendekat pada simpang mengalami beban lalu lintas yang melebihi kapasitas tampung optimalnya.
2. Dari hasil analisis kinerja, simpang masih dapat berfungsi dengan layak, meskipun nilai derajat kejenuhan (DS) dan rata-rata tundaan (D1) menunjukkan performa yang kurang baik.

##### **Saran**

Berdasarkan evaluasi perhitungan kinerja simpang di lokasi tersebut, peneliti memberikan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pelebaran jalan atau penambahan lebar jalur pada masing-masing pendekat.
2. Direkomendasikan untuk mengubah pendekat Utara dan Barat agar dapat langsung berbelok ke kiri.
3. Memindahkan rambu lalu lintas yang posisinya berada di dalam badan jalan.
4. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat merumuskan strategi manajemen lalu lintas yang lebih efektif untuk simpang ini.
5. Pemerintah daerah atau Dinas Perhubungan setempat diharapkan menjalin koordinasi yang lebih baik dalam pengelolaan dan pengaturan lalu lintas pada persimpangan tersebut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alamsyah, A. A. (2008). *Rekayasa Lalulintas Edisi Revisi*. UPT Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (1997). *Manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997)*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Constanti, N. (2017). *Studi Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Ranu Jati - Jalan Danau Toba Kota Malang*. Skripsi Thesis ITN Malang.
- Fazlurrahman, M. I., & Susilo, B. H. (2019). Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Ir. H. Juanda-Raya Bogor). *Prosiding Seminar Intelektual Muda #1, Inovasi Ilmu Pengetahuan, Teknologi Dan Seni Dalam Perencanaan Dan Perancangan Lingkungan Terbangun*, 284-289.
- Hidiyati, E. F. et al. (2023). Improving mobility in kediri city with MKJI Analysis 1997 and Time Slice. *International Journal Science and Technology*, 92-101. <https://doi.org/10.56127/ijst.v2i3.1110>
- Hobbs, F. D. (1995). *Traffic planning and engineering* (2nd ed.). Oxford: Pergamon Press.
- Khisty, C. J., & Lall, B. K. (2005). *Dasar-dasar rekayasa transportasi; Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kuncoro, H. B. (2019). Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten). *Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. 96. (2015). *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: BN.2015/No.834, [jdih.dephub.go.id](http://jdih.dephub.go.id) : 5 hlm.
- Putranto, L. S. (2018). *Rekayasa lalu lintas (Edisi ke-3)*. Jakarta: Indeks. <https://repository.untar.ac.id/1815>
- RizalS, M. (2022). Kajian Karakteristik Pergerakan Arus Lalu Lintas dan Kinerja Simpang Bersinyal. *Jurnal Konstruksi : Teknik, Infrastruktur dan Sains*.
- Sejati, D. P. et al. (2024). Comparative Analysis of Mlipahan Signaling Intersection Performance Using Vissim PTV Software and MKJI Method 1997. *Syntax Admiration*, e-ISSN 2722- 5356Vol.5,No.7. <https://doi.org/10.46799/jsa.v5i7.1306>
- Supriyanto, B. (2025). Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jalan Galunggung-Jalan Bondowoso-Jalan Raya Tidar dengan Menggunakan Program PTV Vissim 9.0. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, Vol. 8, No. 2, Mei 2025: hlm 371-382. <https://doi.org/10.24912/jmts.v8i2.31756>

- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual*. Washington: Transportation Research Board (TRB), National Research Council, Washington, D.C. [https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/highway\\_capacity\\_manual.pdf](https://sjnavarro.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/08/highway_capacity_manual.pdf)
- Wiguna, P. A. (2024). Analisis Volume Lalu Lintas Dan Kapasitas Jalan Pada Simpang Jalan Raya Dalung –Jalan Raya Buduk sebelum Dan Saat Pandemi covid-19. *Jurnal Ilmiah Teknik Unmas Vol. 4, No. 1*. <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/jitumas/issue/view/418>