

Tinjauan Kinerja Simpang Empat Bersinyal Menggunakan Program KAJI dan SIDRA (Studi Kasus: Simpang Pasar Moodu, Gorontalo)

A.W. Arsyad^a, Y. Kadir^{a*} dan F.L. Desei^a

^aJurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia 96128

* Corresponding author's e-mail: yuliyanti_kadir@ung.ac.id

Received: 30 December 2021; revised: 15 January 2022; accepted: 22 January 2022

Abstract: The Moodu Market intersection is a signalized intersection formed by the convergence of Jalan Sultan Botutihe-Jalan Matolodula and Jalan Prof Dr. H. Aloei Saboe. This intersection is one of the accesses to the Aloei Saboe Hospital, Fourth Campus of the State University of Gorontalo, offices in Bone Bolango Regency, and close to Moodu market. Large traffic flows that pass through this intersection causes congestion. The purpose of this research was to analyze the performance of the intersection to determine the level of service at the intersection. The analytical method used to determine the performance of the intersection was conducted using the KAJI and SIDRA programs. Observations were conducted in three days (Monday, 22 March 2021; Thursday, 25 March 2021; and Sunday, 28 March 2021) starting at 06.00-18.00 WITA. The data used in the analysis included the intersection's geometry, signal time, traffic volume, side barrier, cruise speed, pedestrian, and the population of Gorontalo City. The data was processed to find the values used to determine the performance of the intersection. Based on the results of analysis using the KAJI program, the average delay was 16.73 seconds for the north approach (Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe), 12.75 seconds for the south approach (Jalan Matolodula), 25.86 seconds for the east approach (Jalan Sultan Botutihe), and 52.67 seconds for the west approach (Jalan Sultan Botutihe). Meanwhile, the results of the analysis using the SIDRA program showed that the average delay was 64.4 seconds for the north approach (Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe), 13.1 seconds for the south approach (Jalan Matolodula), 42.0 seconds for the east approach (Jalan Sultan Botutihe), and 13.3 seconds for the west approach (Jalan Sultan Botutihe). The average delay of the intersection based on the KAJI program was 32.11 seconds where its Level of Service was D while the average delay of the intersection based on the SIDRA program was 36.8 seconds whereas its Level of Service was D. The average percentage difference in the intersection delay using the KAJI and SIDRA Program was 12.75%.

Keywords: *signalized intersection, Moodu Market, KAJI, SIDRA*

Abstrak: Simpang empat Pasar Moodu merupakan salah satu simpang bersinyal pertemuan antara ruas Jalan Sultan Botutihe-Jalan Matolodula dan Jalan Prof Dr. H. Aloei Saboe. Simpang ini adalah salah satu akses menuju RS. Aloei Saboe, Kampus empat Universitas Negeri Gorontalo, lokasi perkantoran di Kabupaten Bone Bolango serta dekat dengan pasar Moodu. Banyaknya arus lalu lintas yang melewati simpang ini menyebabkan kemacetan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kinerja simpang untuk mengetahui tingkat pelayanan simpang. Metode analisis yang digunakan untuk menentukan kinerja simpang dilakukan dengan menggunakan program KAJI dan SIDRA. Pengamatan dilakukan selama tiga hari (Senin, 22 Maret 2021; Kamis, 25 Maret 2021; dan Minggu, 28 Maret 2021) mulai pukul 06.00-18.00 WITA. Data yang digunakan pada proses analisis merupakan data yang mencakup data geometrik simpang, waktu sinyal, volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan sesaat, pedestrian, dan data jumlah penduduk Kota Gorontalo. Setelah data dimasukkan, selanjutnya data diproses dan diolah untuk mencari nilai-nilai yang digunakan untuk menentukan kinerja simpang. Berdasarkan hasil analisis menggunakan program KAJI didapat nilai tundaan rata-rata pada pendekatan utara (Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe) sebesar 16,73 detik, pendekatan selatan (Jalan Matolodula) sebesar 12,75 detik, pendekatan timur (Jalan Sultan Botutihe) sebesar 25,86 detik, dan pendekatan barat (Jalan Sultan Botutihe) sebesar 52,67 detik. Berdasarkan hasil analisis menggunakan program SIDRA didapat nilai tundaan rata-rata pada pendekatan utara (Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe) sebesar 64,4 detik, pendekatan selatan (Jalan Matolodula) sebesar 13,1 detik, pendekatan timur (Jalan Sultan Botutihe) sebesar 42,0 detik, dan pendekatan barat (Jalan Matolodula) sebesar 13,3 detik. Nilai tundaan rata-rata simpang berdasarkan program KAJI sebesar 32,11 detik dengan tingkat pelayanan LOS D sedangkan nilai tundaan rata-rata simpang berdasarkan program SIDRA sebesar 36,8 detik dengan tingkat pelayanan LOS D. Rata-rata persentase perbedaan nilai tundaan simpang menggunakan program KAJI dan SIDRA sebesar 12,75%.

Kata kunci: *simpang bersinyal, Pasar Moodu, KAJI, SIDRA*

1. Pendahuluan

Simpang merupakan daerah dimana dua atau lebih ruas jalan bergabung atau bersilangan termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada area tersebut [1]. Sebuah persimpangan baik simpang bersinyal atau simpang tak bersinyal tidak luput dari suatu permasalahan lalu lintas seperti kemacetan, konflik pergerakan arus lalu lintas, panjang antrian pada kendaraan, derajat kejenuhan, dan kondisi fisik dari persimpangan tersebut [2].

Simpang empat Pasar Moodu merupakan simpang bersinyal pertemuan antara ruas Jalan Sultan Botutihe-Jalan Matolodula, dan Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe. Simpang ini digunakan sebagai salah satu akses menuju RS. Aloei Saboe, Kampus empat Universitas Negeri Gorontalo, dan lokasi perkantoran di Kabupaten Bone Bolango. Simpang ini juga merupakan simpang yang berada dekat dengan lokasi pasar Moodu, pertokoan, dan usaha lainnya. Meski telah terpasang lampu lalu lintas, sering terjadi kemacetan pada simpang empat pasar Moodu terutama pada saat pasar

beroperasi. Kemacetan yang terjadi dapat mempengaruhi kinerja simpang.

Penelitian ini menggunakan dua program untuk menentukan kinerja simpang yaitu program KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia) dan *SIDRA* (*Signalised and Unsignalised Intersection Design and Research Aid*). Program KAJI merupakan program yang dasar perhitungan berpedoman pada MKJI 1997 [3]. Hasil analisis yang dilakukan oleh program KAJI dan *SIDRA* dapat memperkirakan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan, dan tingkat pelayanan pada kondisi eksisting simpang.

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis kinerja simpang empat bersinyal menggunakan program KAJI dan program *SIDRA* serta membandingkan hasil analisis kinerja simpang menggunakan kedua program tersebut.

Penelitian mengenai analisis kinerja simpang menggunakan program MKJI 1997 dan *SIDRA* serta perbandingan kinerja simpang menggunakan program *SIDRA* dan beberapa program lain pernah dilakukan pada tahun 2014 di simpang Pondok Kelapa, Medan [4], dan pada simpang Jalan 14 Februari-Jalan Tololiu Supit-Jalan Babe Palar, Kota Manado [5], serta pada tahun 2013 pada simpang Setia Budi-Dr. Mansyur dan Dr. Mansyur-Jamin Ginting [6]. Penelitian lain mengenai Kinerja simpang juga pernah dilakukan pada tahun 2020 pada simpang Jalan Ir. H. Juanda-Brigjen Katamso, Medan [7] dan pada tahun 2019 pada simpang Mitra Batik Kota Tasikmalaya [2].

Penelitian yang pernah dilakukan diluar Indonesia antara lain tentang *Comparative Study of Vissim and SIDRA on Signalized Intersiction* pada tahun 2013 [8] dan pada tahun 2014 tentang *Evaluating Operational Performance of Intersections Using SIDRA* [9].

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo pada simpang lengan empat bersinyal yaitu simpang empat pasar Moodu, Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe-Jalan Sultan Botutihe, dan Jalan Matolodula (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh melalui survei langsung pada lokasi penelitian. Data primer mencakup data geometrik simpang, waktu

sinyal, volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan sesaat, dan pedestrian. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo yang berupa data jumlah penduduk di Kota Gorontalo.

2.3. Metode dan Tahapan Penelitian

2.3.1. Metode Analisis Data Menggunakan Program KAJI

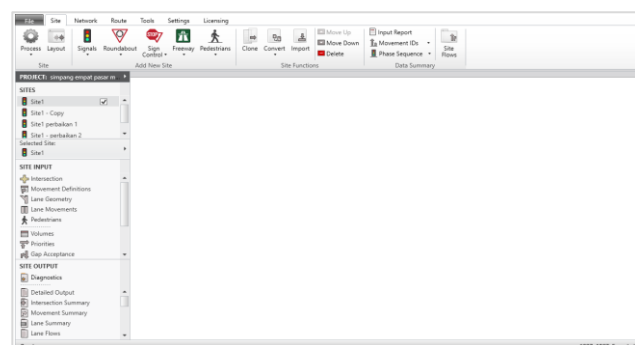
Sistem operasi KAJI terdiri dari tahap input data, proses dan hasil output. Program KAJI memiliki lima formulir yang harus diisi untuk menentukan nilai kinerja pada simpang yang akan diteliti. Lima formulir pada program KAJI terdiri atas SIG 1-SIG 5 dimana terdapat data yang diinput pada masing-masing formulir berbeda-beda. Setelah data selesai diinput, kemudian diproses untuk menghasilkan nilai kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian, dan lainnya. Berikut ini adalah tampilan program KAJI (Gambar 2).



Gambar 1. Tampilan Program KAJI

2.3.2. Metode Analisis Data Menggunakan Program *SIDRA*

Sistem operasi *SIDRA* terbagi dalam tiga bagian yaitu tahap input data, tahap perhitungan, dan tahap output data. *SIDRA* menggunakan model analisis lalu lintas secara detail dan digabungkan dengan metode perkiraan untuk memberikan perkiraan kapasitas dan tampilan statistik dari keterlambatan, antrian, perhentian, dan lain lain [10-11]. Berikut ini adalah tampilan program *SIDRA* (Gambar 3).



Gambar 2. Tampilan Program *SIDRA*

2.3.3. Tahap Pengumpulan Data

1). Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan dari hasil survei langsung pada lokasi penelitian. Data primer yang diambil meliputi:

- a) Geometrik simpang

Survei geometrik simpang dilakukan untuk mengetahui keadaan di persimpangan. Data geometrik diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan meteran. Data yang diukur meliputi lebar lajur lalu lintas, lebar bahu jalan, dan lebar median (jika ada).

b) Data volume arus lalu lintas

Volume arus lalu lintas diambil melalui survei pada jam-jam sibuk di setiap lengan persimpangan. Data volume lalu lintas dihitung menggunakan *tally counter*. Data volume arus lalu lintas diambil dalam periode tiap 15 menit selama 12 jam. Waktu pelaksanaan survei dilakukan pada pagi hari pukul 06:00 WITA hingga 18:00 WITA. Jenis kendaraan yang akan disurvei terdiri atas kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor, dan kendaraan tak bermotor.

c) Waktu sinyal

Survei waktu sinyal dilakukan untuk mengetahui pengaturan tiap-tiap waktu pada masing-masing lengan simpang [12-13]. Survei ini dilakukan dengan menggunakan stopwatch. Data yang diambil adalah waktu siklus yang terdiri dari waktu lampu hijau, merah, dan kuning.

d) Hambatan samping

Data hambatan samping diambil pada jarak 200 m dari simpang pada setiap pendekatan. Jenis hambatan samping yang dihitung terdiri atas pejalan kaki, kendaraan berhenti, kendaraan yang masuk/keluar sisi jalan, dan kendaraan melambat. Hambatan samping dihitung dalam periode tiap 15 menit.

e) Kecepatan sesaat

Kecepatan sesaat digunakan sebagai acuan dalam penentuan kecepatan untuk keadaan keluar atau masuk dari setiap pendekatan. Penentuan kecepatan sudah dikatakan sesuai dengan keadaan eksisting. Kecepatan sesaat disurvei dengan jarak 100 meter dari mulut simpang.

f) Pedestrian (Pejalan Kaki)

Pedestrian merupakan jumlah orang yang menyebrang melalui tempat penyebrangan (*zebra cross*). Data pedestrian disurvei tiap 15 menit selama 12 jam pada setiap pendekatan.

2). Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data jumlah penduduk Kota Gorontalo menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo Tahun 2021 [14].

3. Hasil dan Pembahasan

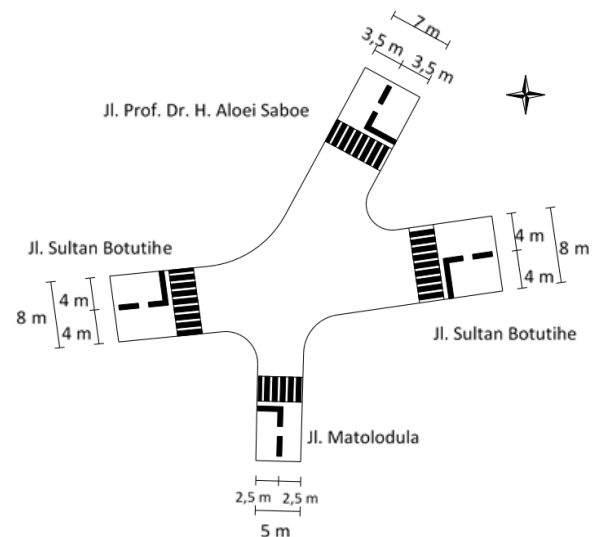
3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi pada simpang empat pasar Moodu yang terletak di Kelurahan Moodu, Kecamatan Kota Timur, Kota Gorontalo dengan jumlah

penduduk sebanyak 198.539 jiwa menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo Tahun 2021 [14].

3.2. Geometrik Simpang

Simpang sempit pasar Moodu merupakan simpang empat lengan yang terdiri dari jalan Jalan Prof. Dr. H. Aloei Saboe (arah utara), Jalan Matolodula (arah selatan), dan Jalan Sultan Botutihe (arah timur dan barat). Geometrik pada simpang empat pasar Moodu ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Kondisi geometrik simpang empat Pasar Moodu

Survei geometrik simpang dilakukan pada saat kondisi jalan sepi dari kendaraan untuk menghindari gangguan arus lalu lintas. Data geometrik simpang empat pasar Moodu ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data geometrik simpang

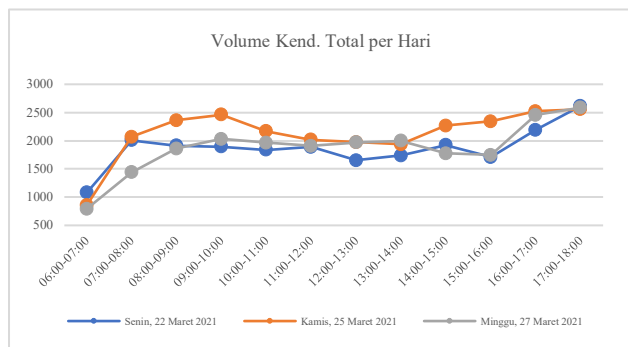
Pendekat	Utara	Selatan	Timur	Barat
Tipe Lingkungan Jalan	COM	RES	COM	COM
Median	tidak ada	tidak ada	tidak ada	tidak ada
Belok Kiri Jalan Terus	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
lebar jalan (m)	7	5	8	8
lebar pendekatan masuk (m)	3,5	2,5	4	4
lebar pendekatan keluar (m)	3,5	2,5	4	4

3.3. Volume Lalu Lintas

Pengambilan data volume lalu lintas dilakukan pada setiap lengan persimpangan. Data volume lalu lintas dicatat setiap 15 menit selama 12 jam dimulai pada pukul 06:00 WITA hingga 18:00 WITA selama tiga hari yaitu pada hari Senin (22 Maret 2021), Kamis (25 Maret 2021), dan Minggu (28 Maret 2021). Rekapitulasi volume kendaraan selama tiga hari ditunjukkan pada Gambar 5.

Volume jam puncak merupakan volume lalu lintas terbesar yang terjadi selama satu jam pengamatan. Berdasarkan hasil pengamatan selama hari Senin, Kamis, dan Minggu, didapatkan volume kendaraan terbesar pada hari Kamis dengan jam puncak pada pukul 16.30-17.30

WITA. Volume kendaraan pada jam puncak untuk setiap jenis kendaraan ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 4. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas

Tabel 2. Volume Lalu Lintas Jam Puncak

Pendekat	Arah	Jenis kendaraan			Total (smp/jam)
		LV	HV	MC	
Utara	ST	6	0	34.4	40.4
	RT	69	3.9	13 4.4	207.3
	LT	36	7.8	50	93.8
	LTOR	31	0	56.4	87.4
Selatan	ST	9	0	46	55
	RT	1	0	8.4	9.4
	LT	2	0	1.6	3.6
	LTOR	0	0	4.4	4.4
Barat	ST	120	3.9	164.4	288.3
	RT	49	2.6	49.2	100.8
	LT	5	0	6.4	11.4
	LTOR	0	0	2	2
Timur	ST	120	6.5	172	298.5
	RT	2	0	1.6	3.6
	LT	73	2.6	62	137.6
	LTOR	46	1.3	46.4	93.7
TOTAL				1437.2	

3.4. Hambatan Samping

Survei hambatan samping dilakukan sepanjang 200 m setiap 15 menit selama 12 jam. Frekuensi kejadian hambatan samping diambil sesuai dengan waktu jam puncak volume lalu lintas yaitu pada hari Kamis jam 16.30-17.30 WITA. Nilai hambatan samping pada setiap pendekat ditunjukkan pada Tabel 3.

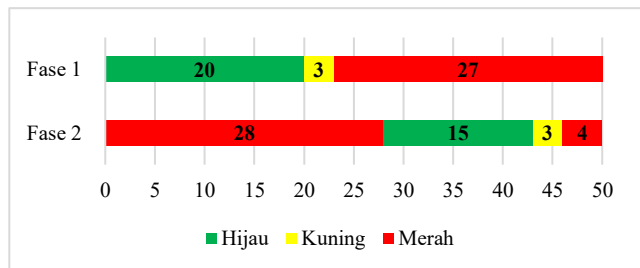
Tabel 3. Nilai hambatan samping

Pendekat	Utara	Selatan	Timur	Barat
Pejalan Kaki	35.5	16.5	7	9
Kend. Parkir	82	26	63	21
Kend. Masuk/Keluar	51.8	16.1	84	141,4
Kend. Lambat	0.8	0.4	2.4	3.2
TOTAL	170.1	59	156.4	174,6

Berdasarkan Tabel 3, hambatan samping simpang berada pada kategori rendah.

3.5. Waktu Sinyal

Berdasarkan hasil survei di lapangan simpang empat pasar Moodu menggunakan dua fase yaitu fase satu pada pendekat utara-selatan dan fase dua pada pendekat timur-bara dengan waktu siklus total 50 detik. Waktu sinyal simpang empat pasar moodu ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Diagram waktu sinyal simpang empat Pasar Moodu

3.6. Kecepatan Sesaat

Kecepatan sesaat merupakan kecepatan pada saat kendaraan masuk dan keluar dari simpang. Nilai kecepatan sesaat yang digunakan dalam analisis diambil berdasarkan waktu jam puncak. Nilai rata-rata kecepatan sesaat kendaraan masuk simpang untuk pendekat utara 27,29 km/jam, selatan 20,26 km/jam, timur 21,12 km/jam, dan barat 20,38 km/jam. Nilai kecepatan sesaat kendaraan keluar simpang untuk pendekat utara 18,70 km/jam, selatan 20,21 km/jam, timur 20,41 km/jam, dan barat 19,04 km/jam.

3.7. Pedestrian

Data pedestrian didapatkan dari survei langsung di lapangan dengan menghitung jumlah orang yang menyebrang melalui tempat penyebrangan (*zebra cross*) pada jam puncak. Data pedestrian pada jam puncak ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Pedestrian pada Jam Puncak

Pendekat	Jumlah Pejalan Kaki
Utara	1
Selatan	2
Timur	1
Barat	10

Berdasarkan Tabel 4, jumlah pedestrian yang melewati simpang sebanyak 14 orang.

3.8. Analisis Kinerja Simpang Menggunakan Program KAJI

3.8.1. Derajat Kejenuhan (DS)

Nilai DS diperoleh dari hasil perbandingan arus lalu lintas dengan kapasitas simpang. Kapasitas simpang. Arus lalu lintas merupakan jumlah volume lalu lintas saat jam puncak pada setiap pendekat yang telah dikonversi menjadi satuan mobil penumpang dengan tipe arus lalu lintas terlawan (*opposed*). Nilai derajat kejenuhan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai derajat kejenuhan menggunakan Program KAJI

Pendekat	Q (smp/jam)	C (smp/jam)	DS
Utara	341	612	0,557
Selatan	68	302	0,225
Timur	400	539	0,742
Barat	441	480	0,919

Berdasarkan Tabel 5, nilai derajat kejenuhan simpang adalah 0,611.

3.8.2. Panjang Antrian (QL)

QL merupakan panjang kendaraan yang antri dalam suatu pendekat. Nilai panjang antrian pada setiap pendekat ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Panjang antrian menggunakan Program KAJI

Pendekat	Panjang Antrian (QL)
Utara	29,00
Selatan	8,00
Timur	40,00
Barat	70,00

Berdasarkan Tabel 6, nilai QL pada setiap pendekat berbeda-beda. Nilai QL terbesar berada pada pendekat barat sebesar 70 m dan QL terkecil berada pada pendekat selatan sebesar 8 m

3.8.3. Tundaan (D)

Tundaan merupakan tambahan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang. Menurut MKJI 1997, D terdiri dari Tundaan Lalu Lintas (DT) dan Tundaan Geometrik (DG). Nilai tundaan pada setiap pendekat ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai tundaan menggunakan Program KAJI

Pendekat	Tundaan Lalu Lintas Rata-rata (DT)	Tundaan Geometrik Rata-rata (DG)	Tundaan Rata-rata (D=DT+DG)	Tundaan Total (D×Q)
Utara	12,34	4,39	16,73	5.706
Selatan	9,89	2,86	12,75	867
Timur	21,95	3,91	25,86	10.343
Barat	48,67	4,00	52,67	23.227

Tabel 7 menunjukkan nilai tundaan terbesar terdapat pada pendekat barat sebesar 52,67 detik dan nilai tundaan terkecil berada pada pendekat selatan sebesar 12,75 detik.

3.8.4. Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat pelayanan merupakan suatu parameter yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator kemacetan Tingkat pelayanan simpang yang digunakan di Indonesia mengacu pada Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. 96 Tahun 2015 [15].

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan simpang ditentukan dari besarnya tundaan yang terjadi pada setiap pendekat. Tingkat

pelayanan simpang berdasarkan analisis KAJI ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Analisis KAJI

Pendekat	Waktu Tundaan	LOS
Utara	16,73	C
Selatan	12,75	B
Timur	25,86	D
Barat	52,67	E

Tabel 8 menunjukkan nilai tundaan rata-rata untuk simpang empat pasar Moodu sebesar 32,11 detik. Hal ini menunjukkan bahwa simpang empat pasar Moodu memiliki tingkat pelayanan LOS D.

3.9. Analisis Kinerja Simpang Menggunakan Program SIDRA

3.9.1. Fase Sinyal

Fase sinyal yang digunakan dalam analisa kinerja simpang merupakan fase sinyal yang dianalisa menggunakan program SIDRA dengan waktu siklus 50 detik. Fase A merupakan fase pada pendekat utara dan selatan sedangkan fase B merupakan fase pada pendekat timur dan barat. Fase sinyal simpang berdasarkan program SIDRA ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6. Fase Sinyal Simpang Berdasarkan Program SIDRA

Berdasarkan Gambar 7, waktu hijau pada fase A adalah 16 detik dan fase B adalah 19 detik. Waktu hijau yang digunakan untuk analisis kinerja simpang pada program SIDRA ini berbeda dengan waktu hijau di lapangan dimana waktu hijau pada fase A dan B masing-masing sebesar 20 dan 15 detik.

3.9.2. Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Kapasitas dan derajat kejenuhan pada program SIDRA diperoleh dari hasil simulasi pergerakan lalu lintas yang terjadi dari masing-masing pendekat simpang. Nilai kapasitas yang diperoleh dari hasil analisis menggunakan program SIDRA ditunjukkan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Nilai kapasitas dan derajat kejenuhan menggunakan Program SIDRA

Pendekat	Arus Kendaraan		C (kend/jam)	DS
	Total Volume Kendaraan (kend/jam)	Persentase HV (%)		
Utara	702	1,3	669	0,14
Selatan	160	0	1.158	0,98
Timur	767	0,7	781	1,05
Barat	833	0,9	1.538	0,54

Berdasarkan Tabel 9, nilai total volume kendaraan pada simpang empat pasar Moodu sebesar 2.462 kend/jam. Persentase HV merupakan persentase banyaknya jumlah kendaraan berada dalam total volume kendaraan pada setiap pendekat. Nilai DS untuk simpang empat pasar Moodu

mencapai 1,05. Nilai DS untuk simpang ini diambil berdasarkan nilai derajat kejenuhan tertinggi dari keempat pendekat.

3.9.3. Panjang Antrian (QL), Tundaan (D), dan Tingkat Pelayanan (LOS)

Panjang antrian merupakan panjang kendaraan yang antri dalam suatu lengan atau pendekat simpang. Nilai tundaan merupakan faktor utama dalam menentukan tingkat pelayanan dalam analisis menggunakan program *SIDRA*. Nilai Panjang Antrian, Tundaan dan Tingkat Pelayanan simpang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tingkat Pelayanan Berdasarkan Analisis *SIDRA*

Pendekat	Panjang Antrian (m)	Tundaan	LOS
Utara	72	64,6	F
Selatan	5	13,1	B
Timur	67	42,0	E
Barat	37	13,3	B

3.10. Perbandingan Kinerja Simpang Menggunakan Program KAJI dan *SIDRA*

Hasil analisis kinerja simpang menggunakan program KAJI dan *SIDRA* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada beberapa parameter yang disebabkan oleh proses analisis yang berbeda pada kedua program (Tabel 11). Kapasitas simpang merupakan salah satu dari parameter simpang yang mengalami perubahan signifikan setelah dianalisis menggunakan program KAJI dan *SIDRA*. Satuan Kapasitas yang digunakan pada program KAJI adalah smp/jam dan program *SIDRA* adalah kend/jam. Hal ini dikarenakan hasil konversi arus lalu lintas pada program KAJI memiliki satuan smp/jam sedangkan pada program *SIDRA* tetap menggunakan satuan kend/jam setelah dikonversi.

Tabel 11. Perbandingan kinerja simpang

Pendekat	Program	C	DS	QL	D	LOS
Utara	KAJI	612	0,557	29	16,73	C
	<i>SIDRA</i>	669	1,05	72	64,4	F
Selatan	KAJI	302	0,225	8	12,75	B
	<i>SIDRA</i>	1.158	0,14	5	13,1	B
Timur	KAJI	539	0,742	40	25,86	D
	<i>SIDRA</i>	781	0,98	67	42,00	E
Barat	KAJI	480	0,919	70	52,67	E
	<i>SIDRA</i>	1.538	0,54	37	13,3	B

Perbedaan hasil analisis ini disebabkan oleh adanya beberapa faktor seperti:

- 1). Perbedaan data masukan pada lebar jalan dimana pada program KAJI data yang di input merupakan data per jalur sedangkan pada program *SIDRA* merupakan data per lajur,
- 2). Nilai konversi yang digunakan untuk mengkonversikan arus lalu lintas menggunakan program KAJI dan *SIDRA* berbeda
- 3). Program KAJI memerlukan data jumlah penduduk dalam proses analisis sedangkan pada program *SIDRA* tidak,

- 4). Data input Waktu siklus pada program KAJI terdiri atas waktu hijau dan waktu antar hijau (waktu kuning dan all red) sedangkan pada program *SIDRA* hanya merupakan waktu siklus total, waktu kuning, dan waktu all red pada setiap fase sehingga waktu hijau yang diambil merupakan data hijau yang dianalisis pada program *SIDRA* dan berbeda pada waktu hijau di lapangan,
- 5). Program KAJI memerlukan data hambatan samping dengan memperhatikan tipe lingkungan jalan sedangkan pada program *SIDRA* tidak,
- 6). Data pejalan kaki merupakan data yang diperlukan dalam analisis pada program *SIDRA* sedangkan pada program KAJI tidak,
- 7). Kecepatan kendaraan pada saat masuk dan keluar simpang juga diperlukan dalam analisis program *SIDRA* sedangkan pada program KAJI tidak diperlukan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis kinerja terhadap simpang empat pasar Moodu diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- 1). Hasil analisis kinerja simpang menggunakan program KAJI menunjukkan nilai derajat kejenuhan untuk pendekat utara 0,557; pendekat selatan 0,225; pendekat timur 0,742; dan pendekat barat 0,919 dan nilai tundaan rata-rata pada pendekat utara sebesar 16,73 det/smp; pendekat selatan 12,75 det/smp; pendekat timur 25,86 det/smp; dan pendekat barat 52,67 det/smp. Tundaan rata-rata simpang sebesar 32,11 det/smp. Tingkat pelayanan simpang empat pasar Moodu adalah D. Tingkat pelayanan untuk setiap pendekat adalah sebagai berikut: pendekat utara LOS C; pendekat selatan LOS B; pendekat timur LOS D; dan pendekat barat LOS E.
- 2). Hasil analisis kinerja simpang menggunakan program *SIDRA* menunjukkan nilai derajat kejenuhan pada pendekat utara 1,05; pendekat selatan 0,14; pendekat timur 0,98; dan pendekat barat 0,54 dan nilai Tundaan rata-rata pada pendekat utara sebesar 64,4 det/smp; pendekat selatan 13,1 det/smp; pendekat timur 42,0 det/smp; dan pendekat barat 13,3 det/smp. Tundaan rata-rata simpang sebesar 36,8 det/smp. Tingkat pelayanan simpang empat pasar Moodu adalah D. Tingkat pelayanan untuk setiap pendekat adalah sebagai berikut: pendekat utara LOS F; pendekat selatan LOS B; pendekat timur LOS E; dan pendekat barat LOS B.
- 3). Perbandingan hasil analisis kinerja simpang menunjukkan nilai derajat kejenuhan pada pendekat utara dan timur lebih besar pada analisis menggunakan program *SIDRA* dengan selisih sebesar 38,09% sedangkan derajat kejenuhan pada pendekat selatan dan barat lebih besar menggunakan analisis program KAJI dengan selisih sebesar 45,45%. Hasil analisis tundaan menggunakan program *SIDRA* pada pendekat utara, selatan, dan timur lebih besar dibandingkan hasil analisis pada program KAJI. Rata-rata persentase perbedaan nilai tundaan simpang sebesar 12,75%.

Daftar Pustaka

- [1] AASHTO, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, Washington D.C.: AASHTO, 2001.
- [2] R.W. Adri, N. Herlina, and A.K. Hidayat, "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Simpang Mitra Batik Kota Tasikmalaya)," *Akselerasi*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2019.
- [3] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1997.
- [4] J.B. Siahaan, *Analisa Kinerja Simpang Lengan Empat Bersinyal dengan Menggunakan Program KAJI dan SIDRA (Studi Kasus: Simpang Pondok Kelapa, Medan)*, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2014.
- [5] P.I. Badar, T.K. Sendow, F.Jansen, and M. Manopo, "Analisa Persimpangan Tidak Bersinyal Menggunakan Program SIDRA (Studi Kasus Persimpangan Jalan 14 Februari-Jalan Tololiu Supit-Jalan Babe Palar, Kota Manado)," *Jurnal Sipil Statik*, vol. 2, no. 7, p. 367, 2014.
- [6] M. Agung, *Perbandingan Kinerja Simpang Bersinyal Berdasarkan Program KAJI dan SIDRA (Studi Kasus Simpang Setia Budi-Dr. Mansyur dan Dr. Mansyur-Jamin Ginting)*, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2013.
- [7] T.R.P. Nasution, "Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal dengan Menggunakan Program SIDRA dan MKJI 1997 (Studi Kasus: Persimpangan Jalan Ir. H. Juanda-Brigjen Katamso, Medan)," Medan: Universitas Sumatera Utara, 2020.
- [8] T. Chen, S. Jin, and H. Yang, "Comparative Study of VISSIM and SIDRA on Signalized Intersection", *Procedia - Social and Behavioral Sciences* vol. 96, no. 6, p. 2004-2010, 2013.
- [9] P. Ranjitkar, A. Shahin, and F. Shirwali, "Evaluating Operational Performance of Intersection Using SIDRA," *The Open Transportation Journal*, vol. 8, p. 50, 2014.
- [10] A. Rahman, "Perencanaan Simpang Empat Bersinyal Pasar Lemabang Kota Palembang dengan Program Simulasi VISSIM", *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, vol 5, no 2, p. 7, 2016.
- [11] H. Betaubun, A. Agustan, and A. Leploy, "Analisis Kinerja Simpang Empat Tak Bersinyal Menggunakan Aplikasi Kaji (Studi Kasus : Simpang Seringgu di Kabupaten Merauke)", *MUSTEK*, vol. 7, no. 3, p. 266, 2018.
- [12] A. Safri, A.M.Das, and W. Dony, "Evaluasi Simpang Empat Bersinyal Jalan Kolonel Polisi M. Taher Kota Jambi", *Jurnal Talenta Sipil*, vol. 4, no. 2, p. 94, 2021.
- [13] S. Widyawan and Rukman, "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal untuk Meningkatkan Keselamatan pada Simpang Depok Kota Depok", *Airman: Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, vol. 2, no. 1, p. 30, 2019.
- [14] Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo, *Provinsi Gorontalo Dalam Angka*, Gorontalo: BPS Provinsi Gorontalo, 2021.
- [15] Kementerian Perhubungan, *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta: Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2015.

This page is intentionally left blank