Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 4, No. 2, Agustus 2025 ISSN: 29622743

Analisis Arus dan Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Nasional Kota Gorontalo dengan Metode *Moving Car Observer*

(Analysis of Vehicle Flow and Speed on Gorontalo City National Road Sections with the Moving Car Observer Method)

Tria Adisty Nursahraini[1], Yuliyanti Kadir[2], Frice L. Desei [3]
[1,2,3]Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo
triaadisty28@gmail.com[1], yuliyanti_kadir@ung.ac.id[2], fricedesei@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 2 Agustus 2025
Revised: 13 Agustus 2025
Accepted: 19 Agustus 2025

Keywords:

Traffic Flow
Vehicle Speed
Moving Car Observer

Kata Kunci:

Arus Lalu Lintas
Kecepatan Kendaraan
Kendaraan Bergerak

Abstract

The national roads in Gorontalo City serve as the main transportation routes connecting the city to other regions in Sulawesi and even across provinces. This research aims to analyze traffic flow and vehicle speed, as well as to predict traffic growth over the next ten years using the Moving Car Observer method. The study was conducted on four national road segments: Prof. Dr. H.B. Jassin Street, Nani Wartabone Street, Yos Sudarso Street, and Mayor Dullah Street. Data were collected through moving vehicle surveys and analyzed using formulas from the Bina Marga Traffic Travel Time Calculation Guide No. 001/T/BNKT/1990. The results of the study show that the highest traffic flow occurred on H.B. Jassin road in the afternoon, reaching 1,264 PCU/hour, while the lowest was recorded on Yos Sudarso road in the afternoon at 250.4 PCU/hour. The highest speed was observed on Mayor Dullah road in the afternoon at 28.09 km/h, and the lowest on H.B. Jassin road in the afternoon at 18.37 km/h. Specifically, H.B. Jassin road experienced a 25.4% increase in traffic flow with a 22.8% decrease in speed; Nani Wartabone road saw a 34.7% increase in flow and a 3.1% increase in speed; Yos Sudarso road experienced an 11.8% decrease in flow and an 8.5% decrease in speed; while Mayor Dullah road showed a 29.3% increase in flow and a 10.5% increase in speed.

Abstrak

Jalan nasional di Kota Gorontalo merupakan jalur utama penghubung antar wilayah di Sulawesi dan lintas provinsi, yang berperan penting dalam mendukung sektor ekonomi, sosial, serta keamanan. Penelitian ini bertujuan menganalisis arus dan kecepatan kendaraan serta memprediksi pertumbuhan lalu lintas 10 tahun ke depan dengan metode *Moving car observer*. Lokasi penelitian mencakup empat ruas jalan nasional, yaitu Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Jalan Nani Wartabone, Jalan Yos Sudarso, dan Jalan Mayor Dullah. Data dikumpulkan melalui survei kendaraan bergerak dan dianalisis menggunakan rumus dari Panduan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus lalu lintas tertinggi terjadi di ruas Jalan H.B. Jassin pada sore hari sebesar 1.264 SMP/jam, arus terendah tercatat di ruas Jalan Yos Sudarso sore hari sebesar 250,4 SMP/jam. Kecepatan tertinggi tercatat di ruas Jalan Mayor Dullah sore hari sebesar 28,09 km/jam, kecepatan terendah di ruas Jalan H.B. Jassin sore hari sebesar 18,37 km/jam. Arus di ruas Jalan H.B. Jassin naik 25,4% dengan kecepatan turun 22,8%, ruas Jalan Nani Wartabone mengalami kenaikan arus 34,7% kecepatan naik 3,1%, Jalan Yos Sudarso mengalami

penurunan arus 11,8% kecepatan turun 8,5%, sedangkan Jalan Mayor Dullah mengalami peningkatan arus 29,3% kecepatan naik 10,5%.

Corresponding Author:

Tria Adisty Nursahraini
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo
triaadisty28@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan bagian penting dari sistem transportasi yang membantu aktivitas masyarakat. Dalam kehidupan sehari-hari, jalan berfungsi sebagai media perlintasan untuk kendaraan dan melayani lalu lintas manusia dan barang dengan aman. Selain itu, jalan juga berfungsi sebagai jalur antar wilayah. Dalam teori aksesibilitas, seperti yang dijelaskan oleh Litman (2021), menekankan bahwa jalan memfasilitasi akses ke berbagai tujuan, seperti pekerjaan, sekolah, dan layanan kesehatan, yang secara langsung memengaruhi kualitas hidup masyarakat. Oleh karena itu, tidak jarang ditemukan beberapa titik pada suatu ruas jalan mengalami peningkatan lalu lintas dan terjadi kemacetan sehingga mengakibatkan kecepatan bebas ruas (Andri, et al., 2017).

Pertumbuhan pesat kendaraan bermotor tentu dapat meningkatkan kecepatan kendaraan. Hal ini menguntungkan pengendara karena waktu tempuh menjadi lebih singkat, tetapi bisa juga menimbulkan kerugian dengan meningkatnya kepadatan lalu lintas dan frekuensi kecelakaan akibat kurang waspada dari pengendara, baik yang menggunakan kendaraan roda dua maupun roda empat, terutama di jalan-jalan yang padat penduduk (Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan Kementerian PUPR (2018**)**. Sistem pengawasan lalu lintas yang efektif dan konsisten sangat diperlukan untuk memperluas kendali dan pengelolaan lalu lintas (Rumambi, 2019). Pemantauan arus lalu lintas secara berkala dapat menggambarkan kondisi lalu lintas pada waktu tertentu dan membantu mengatasi kemacetan, serta mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh kecepatan kendaraan (Satura, et al., 2021). Provinsi Gorontalo setiap tahunnya mengalami peningkatan kepadatan lalu lintas, khususnya di Kota Gorontalo. Hal tersebut dapat menyebabkan kemacetan, kecelakaan lalu lintas, serta berbagai masalah lainnya di beberapa ruas Jalan Nasional di Kota Gorontalo.

Penelitian sebelumnya pernah di lakukan oleh Pakpahan dan Susiolo (2021) pada ruas jalan A.H. Nasution Kota Bandung, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi waktu perjalanan dan tundaan menggunakan metode mobil pengamat bergerak (*Moving Car Observer*), menentukan solusi kemacetan dan mengevaluasi solusi yang ditetapkan menggunakan software Vissim. Hasil penelitian untuk waktu perjalanan pada ruas jalan A.H. Nasution dari Barat menuju Timur selama 22 menit 10 detik dengan total tundaan selama 410 detik dan dari Timur ke Barat selama 23 menit 47 detik dengan total tundaan selama 345 detik. Solusi kemacetan yang ditawarkan yaitu memperluas jalan dari sta (0+000) sampai sta (0+500) dan larangan belok kanan di setiap simpang tidak bersinyal di Jalan A.H. Nasution. Sementara itu, Nevriyanta (2022) melakukan penelitian mengenai analisis waktu tempuh metode kendaraan bergerak (*moving observer car*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu tempuh metode kendaraan bergerak dan biaya operasional kendaraan (BOK) dari simpang Alaya ruas Jalan DI Panjaitan ke titik masuk Bandara APT. Pranoto Kota Samarinda yang didasarkan pada aturan Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990. Hasil penelitian waktu tempuh metode kendaraan bergerak pada ruas Jalan DI Panjaitan waktu tempuh rata-rata 280 detik, kecepatan rata-rata 30,19 km/jam dan jarak tempuh 2,3 km. Pada ruas jalan Samarinda – Muara Badak waktu tempuh rata-rata 1359 detik, kecepatan rata-rata 39,90 km/jam dan jarak tempuh 14,30 km.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis arus lalu lintas, kecepatan kendaraan, dan memprediksi arus lalu lintas 5 tahun ke depan pada beberapa ruas jalan nasional di Kota Gorontalo. Dengan hasil yang diperoleh, diharapkan penelitian ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait manajemen lalu lintas dan perbaikan infrastruktur jalan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada 4 ruas jalan nasional di Kota Gorontalo, yakni Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Jalan Nani Wartabone, Jalan Yos Sudarso, dan Jalan Mayor Dullah. Sebelum melakukan survei di lapangan, ada beberapa persiapan yang perlu dilakukan yaitu menentukan lokasi penelitian, menentukan jalur pengamatan, menyiapkan alat survei seperti formulir pencatatan, *stopwatch*, dan mobil. Metode *moving car observer* atau kendaraan pengamat bergerak merupakan salah satu teknik standar dalam rekayasa lalu lintas

untuk mengukur waktu tempuh dan kecepatan rata-rata di suatu ruas jalan (Traffic Research Board, 2010). Penelitian dari Wihartanti dan Setyobudi (2018) menegaskan bahwa penggunaan metode ini sangat efektif untuk mengukur kondisi lalu lintas di jalan arteri perkotaan, di mana data waktu tempuh dan tundaan dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai tingkat pelayanan jalan. Metode *moving car observer* dilakukan dengan cara kendaraan pengamat melaju pada ruas jalan yang diamati dan mencatat beberapa parameter yaitu jumlah kendaraan yang menyiap, disiap, dan berlawanan oleh kendaraan pengamat. Metode ini dilakukan dengan 6 kali perjalanan pulang pergi (Sugiarto, 2019)

Pada penelitian ini dilakukan pada waktu dua periode yaitu pagi dan sore hari guna membandingkan kondisi lalu lintas pada pagi dan sore hari. Alasan untuk melakukan survei pada dua periode waktu yang berbeda (pagi dan sore) didukung oleh teori fluktuasi volume lalu lintas harian yang dikemukakan oleh Transportation Research Board (2016). Fluktuasi ini menunjukkan bahwa volume kendaraan, dan oleh karena itu kemacetan, cenderung mencapai puncaknya selama jam sibuk (peak hours), yaitu saat masyarakat berangkat kerja atau sekolah di pagi hari dan pulang di sore hari. Perbandingan data antara kedua periode ini sangat penting untuk menganalisis karakteristik lalu lintas dan mengidentifikasi titik-titik kemacetan yang paling kritis. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data tersebut diolah dan dianalisis untuk menghasilkan kecepatan rata-rata, arus rata-rata, dan waktu tempuh rata-rata pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo.

2.1.1. Data primer

Observasi di lapangan menghasilkan data primer meliputi geometric jalan, kecepatan rata-rata, arus rata-rata, dan waktu tempuh rata-rata.

2.1.2. Data sekunder

Data sekunder meliputi data LHR tahun 2024 pada ruas jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Nani Wartabone, Yos Sudarso, dan Mayur Dullah.

2.2. Analisis Data

Dalam penelitian ini dilakukan analisis data berdasarkan hasil pengukuran dilapangan menggunak formulir survei dengan metode kendaraan bergerak sebagaimana yang terlampir dalam Panduan dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990 (Direktorat Jendral Bina Marga, 1990). Data dikumpulkan dengan survei kendaraan bergerak dengan mencatat beberapa parameter yaitu waktu tempuh kendaraan pengamat di sepanjang ruas jalan yang diamati, jumlah kendaraan yang menyiap, disiap, dan berlawanan arah dengan kendaraan pengamat (Roess, et al., 2004). Berdasarkan data yang diperoleh, lalu dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$q = \frac{Xu+Yu}{(Wu+Ws):2} \quad (1)$$

dengan:

q : arus lalu lintas (smp/jam)
xu : jumlah kendaraan yang berlawanan (kend)
yu : ou – pu
ou : jumlah kendaraan yang menyiap (kend)
pu : jumlah kendaraan yang disiap (kend)
wu : waktu perjalanan ke arah utara (s)
ws : waktu perjalanan ke arah Selatan (s)

t = Wu - $\frac{Yu}{Qu}$ (2)

dengan:
t : waktu perjalanan rata-rata (s)
wu : waktu perjalanan ke arah utara (s)
qu : arus lalu lintas arah utara (smp/jam)

v = $\frac{s}{tu}$ (3)

dengan:
v : kecepatan kendaraan (km/jam)
s : panjang ruas jalan (km)
t : waktu perjalanan rata-rata (s)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Geometrik Jalan

Kondisi geometrik jalan pada penelitian ini meliputi panjang jalan, lebar jalan, lebar bahu jalan, lebar trotoar, dan lebar median. Rincian masing-masing ruas jalan penelitian adalah sebagai berikut.

3.1.1. Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin

Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin merupakan ruas jalan nasional yang memiliki tipe jalan dua lajur dua arah (2/2 UD) dengan tingkat kesibukan yang padat karena di sepanjang jalan ini terdapat berbagai fasilitas penting seperti apotek, rumah sakit, dan sekolah. Kondisi geometrik pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin sebagai berikut.

Panjang jalan : 4600 m
Lebar jalan : 9,7 m
Lebar bahu jalan : 0,9 m
Lebar trotoar : 1,5 m

3.1.2. Ruas Jalan Nani Wartabone

Ruas Jalan Nani Wartabone merupakan salah satu jalan penghubung langsung lalu lintas dari luar kota ke pusat Kota Gorontalo dan merupakan jaringan jalan perkotaan dengan kondisi jalan yang termasuk Kawasan pemukiman, pertokoan, dan perkantoran Jalan Nani Wartabone memiliki peran penting dalam kehidupan social Masyarakat Gorontalo. Ruas jalan ini memiliki tipe empat lajur dua arah terbagi (4/2 D), kondisi geometrik pada ruas Jalan Nani Wartabone sebagai berikut.

Panjang jalan : 1300 m
Lebar jalan : 6,5 m
Lebar bahu jalan : 0,7 m
Lebar trotoar : 1,2 m
Lebar median : 0,55 m

3.1.3. Ruas Jalan Yos Sudarso

Ruas Jalan Yos Sudarso merupakan salah satu jalan utama di Kota Gorontalo yang dikenal sebagai pusat berbagai aktivitas perdanganan dan rekreasi. Lingkungan di sekitar jalan ini mencakup berbagai fasilitas pendidikan, rumah makan, pertamina unit pemasaran, dan pasar ikan. Ruas jalan ini memiliki tipe dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD), kondisi geometrik pada ruas Jalan Yos Sudarso sebagai berikut.

Panjang jalan : 3000 m
Lebar jalan : 6,4 m
Lebar bahu jalan : 1,64 m
Lebar median : -

3.1.4. Ruas Jalan Mayor Dullah

Ruas Jalan Mayor Dullah merupakan jalan nasional yang terletak di Kelurahan Talumolo dengan tipe jalan dua lajur dua arah (2/2 UD). Ruas jalan ini memiliki peran penting dalam aktivitas ekonomi dan transportasi Kota Gorontalo. Lingkungan di sekitar Jalan Mayor Dullah mencakup area pemukiman dan fasilitas pendidikan, serta terdapat juga pelabuhan barang dan penumpang yang menjadi pusat aktivitas ekonomi dan transportasi. Kondisi geometrik pada ruas Jalan Mayor Dullah sebagai berikut.

Panjang jalan : 2000 m
Lebar jalan : 9,10 m
Lebar bahu jalan : 1,4 m
Lebar trotoar : 1,45
Lebar median : -

3.2 Hasil Arus Lalu Lintas

Arus lalu lintas diukur dengan menggubakan metode *moving car observer* sebanyak 6 kali perjalanan pergi pulang pada pukul 08.00 WITA dan 16.00 WITA. Arus lalu lintas diperoleh dengan menghitung beberapa

jenis kendaraan seperti sepeda motor, mobil, bus, dan truk dengan jumlah kendaraan yang tercatat dalam satuan kendaraan per jam (smp/jam). Hasil penelitian arus lalu lintas pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Jalan Nani Wartabone, Jalan Yos Sudarso, dan Jalan Mayor Dullah ditunjukkan pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 1. Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin

Pengamatan ke	Arus Lalu Lintas (q)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(smp/jam)		(smp/jam)	
1	748	1.200	1.014	1.312
2	930	1.206	1.388	1.384
3	963	1.099	1.384	1.288
4	689	938	1.233	1.236
5	847	1.098	1.285	1.187
6	1.175	1.192	1.149	1.096
Rata–rata	892	1.122	1.242	1.251

Hasil penelitian menunjukkan arus lintas pada pagi hari memiliki rata–rata 892 smp/jam untuk perjalanan pergi dan 1.122 smp/jam untuk perjalanan pulang sedangkan arus lalu lintas pada sore hari 1.242 smp/jam untuk perjalanan pergi dan 1.251 untuk perjalanan pulang, hal ini menunjukkan bahwa lalu lintas pada sore hari cenderung lebih tinggi dibandingkan pagi hari, terutama pada perjalanan pergi.

Tabel 2. Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Nani Wartabone

Pengamatan ke	Arus Lalu Lintas (q)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(smp/jam)		(smp/jam)	
1	1.001	861	1.194	1.518
2	975	683	1.346	1.257
3	884	720	1.031	1.380
4	737	924	796	1.049
5	844	757	1.118	1.394
6	1.258	1.288	1.279	1.366
Rata-rata	950	872	1.127	1.327

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pukul 08.00 WITA, volume lalu lintas rata – rata lebih rendah dibandingkan pukul 16.00 WITA, baik untuk arus pergi maupun pulang. Volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pukul 16.00 WITA saat perjalanan pulang dengan rata–rata 1.127 smp/jam sedangkan yang terendah adalah arus pulang pukul 08.00 WITA dengan rata – rata 872 smp/jam.

Tabel 3. Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Yos Sudarso

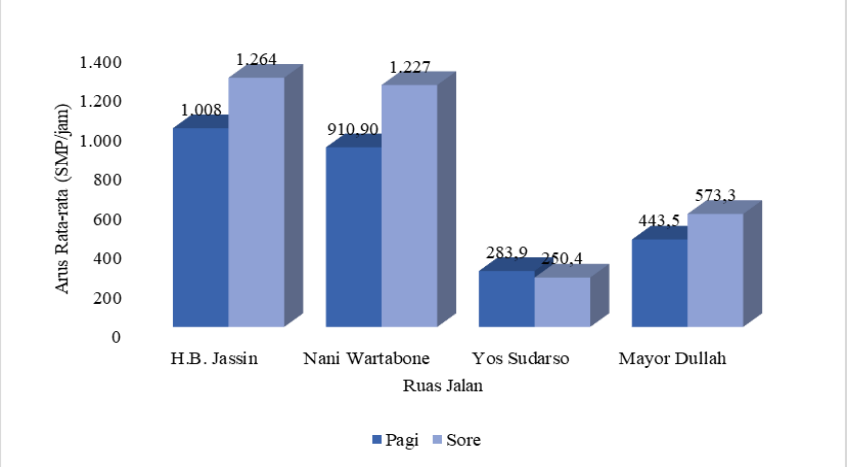
Pengamatan ke	Arus Lalu Lintas (q)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(smp/jam)		(smp/jam)	
1	340	215	238	251
2	283	212	219	320
3	377	187	192	251
4	275	271	314	231
5	316	363	171	232
6	277	290	292	294
Rata–rata	311	256	238	263

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arus lalu lintas pagi lebih tinggi saat pergi, yang bisa menunjukkan banyak kendaraan menuju tempat kerja, pasar, dan sekolah. Sementara itu, pada sore hari arus pulang lebih tinggi yang mengindikasikan pergerakan kendaraan kembali setelah beraktivitas.

Tabel 4. Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Mayor Dullah

Pengamatan ke	Arus Lalu Lintas (q)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(smp/jam)		(smp/jam)	
1	568	378	509	857
2	502	474	530	550
3	382	468	543	782
4	391	403	456	565
5	455	495	435	569
6	374	433	438	645
Rata-rata	445	442	485	661

Hasil penelitian menunjukkan arus lalu lintas pada pagi hari antara perjalanan pergi dan pulang hampir seimbang 445 smp/jam dan 442 smp/jam, pada sore hari arus pulang jauh lebih tinggi dibandingkan arus pergi yaitu 661 smp/jam dan 485 smp/jam. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pola perjalanan yang lebih dominan menuju lokasi kerja atau aktivitas di pagi hari dan kembali pada sore hari. Hasil rata-rata arus lalu lintas pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Arus Lalu Lintas pada Ruas Jalan Nasional di Kota Gorontalo

Hasil penelitian arus lalu lintas pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo menunjukkan pola yang bervariasi. Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin memiliki arus tertinggi dibandingkan jalan lain dengan 1.008 smp/jam di pagi hari kemudian meningkat menjadi 1.264 smp/jam pada sore hari. Ruas Jalan Yos Sudarso memiliki arus terendah yaitu 283,9 smp/jam pada pagi hari dan menurun 250,4 smp/jam pada sore hari.

3.3 Hasil Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan pada suatu ruas jalan dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kelancaran lalu lintas serta efisiensi pergerakan kendaraan. Berdasarkan Panduan dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990 waktu perjalanan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus t = w - y/q. Hasil penelitian waktu perjalanan pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Jalan Nani Wartabone, Jalan Yos Sudarso, dan Jalan Mayor Dullah ditunjukkan pada Tabel 5, Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

Tabel 5. Waktu Perjalanan pada Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin

Pengamatan ke	Waktu Perjalanan Rata–rata (t)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(menit)		(menit)	
1	11,80	10,88	15,85	17,23

2	11,66	10,93	15,33	15,36
3	10,86	9,84	15,52	16,89
4	14,98	12,83	16,45	14,43
5	11,89	12,85	13,71	13,41
6	12,79	10,90	13,51	15,80
Rata – rata	12,33	11,37	15,06	15,52

Hasil penelitian menunjukkan waktu tempuh tidak konstan, menunjukkan adanya variasi dalam kondisi lalu lintas. Rata-rata waktu tempuh perjalanan pergi pada pukul 08.00 WITA adalah 12,33 menit, sedangkan pada pukul 16.00 WITA meningkat menjadi 15,06 menit. Rata–rata waktu tempuh perjalanan pulang pada pukul 08.00 WITA adalah 11,37 menit, sedangkan pada 16.00 WITA meningkat menjadi 15,52 menit. Waktu tempuh pada sore hari lebih tinggi dibandingkan pagi hari, yang bisa mengindikasikan peningkatan volume lalu lintas saat sore hari.

Tabel 6. Waktu Perjalanan pada Ruas Jalan Nani Wartabone

Pengamatan ke	Waktu Perjalanan Rata–rata (t)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(menit)		(menit)	
1	3,86	3,01	2,94	2,95
2	4,75	4,11	3,98	3,09
3	4,84	3,02	4,91	3,83
4	3,90	5,17	4,55	4,00
5	4,85	3,98	3,92	3,90
6	2,79	3,01	2,99	4,06
Rata–rata	4,17	3,72	3,88	3,64

Berdasarkan Tabel 6 perbedaan waktu tempuh relatif kecil, menunjukkan kondisi lalu lintas yang cukup stabil. Waktu tempuh perjalanan pagi sedikit lebih lama dibandingkan perjalanan sore.

Tabel 7 Waktu Perjalanan pada Ruas Jalan Yos Sudarso

Pengamatan ke	Waktu Perjalanan Rata–rata (t)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(menit)		(menit)	
1	8,21	6,67	6,00	7,18
2	6,92	8,33	5,79	8,49
3	6,00	6,00	7,36	7,17
4	6,92	6,91	8,43	6,20
5	4,71	6,19	9,07	7,00
6	5,08	8,16	6,92	6,92
Rata–rata	6,31	7,04	7,26	7,16

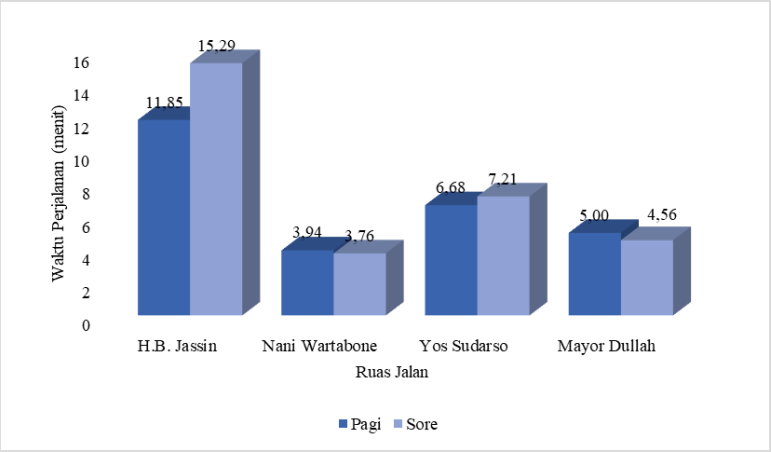
Hasil penelitian waktu tempuh rata–rata lebih tinggi pada sore hari dibandingkan pagi hari, menunjukkan kemungkinan peningkatan kepadatan lalu lintas di sore hari. Pengamatan ke 5 memiliki waktu tempuh paling lama untuk perjalanan pergi sore hari 9,07 menit, sedangkan perjalanan pagi pada pengamatan ke 5 adalah yang tercepat 4,70 menit. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas sangat bervariasi tergantung pada faktor eksternal seperti jumlah kendaraan, hambatan, atau kondisi cuaca.

Tabel 8 Waktu Perjalanan pada Ruas Jalan Mayor Dullah

Pengamatan ke	Waktu Perjalanan Rata–rata (t)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(menit)		(menit)	
1	4,89	5,54	5,62	4,22
2	5,14	5,18	5,43	4,87

3	5,22	4,95	4,04	3,84
4	5,64	4,76	4,47	4,96
5	4,82	3,90	4,08	5,00
6	5,19	4,75	4,19	3,93
Rata–rata	5,15	4,85	4,64	4,47

Berdasarkan Tabel 8 dari nilai rata–rata waktu tempuh pada pagi hari lebih lama dibandingkan sore hari. Waktu perjalanan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar pengamatan, yang mengindikasikan kondisi lalu lintas di ruas Jalan Mayor Dullah relatif stabil. Hasil rata-rata arus lalu lintas pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Waktu Perjalanan pada Ruas Jalan Nasional Kota Gorontalo

3.4 Hasil Kecepatan Kendaraan

Analisis kecepatan lalu lintas dilakukan untuk mengevaluasi kinerja suatu jalan. Semakin tinggi nilai kecepatan rata–rata yang diperoleh, semakin lancar arus lalu lintas di ruas jalan tersebut. Sebaliknya, jika kecepatan rata–rata rendah. Hasil penelitian kecepatan kendaraan pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin, Jalan Nani Wartabone, Jalan Yos Sudarso, dan Jalan Mayor Dullah ditunjukkan pada Tabel 9, Tabel 10, Tabel 11, dan Tabel 12.

Tabel 9. Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin

Pengamatan ke	Kecepatan Lalu Lintas (v)			
	Waktu 08.00 WITA		Waktu 16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(km/jam)		(km/jam)	
1	23,65	25,64	17,61	16,19
2	23,92	25,53	18,20	18,17
3	25,68	28,36	17,97	16,52
4	18,62	21,74	16,96	19,34
5	23,47	21,71	20,35	20,80
6	21,82	25,60	20,64	17,65
Rata–rata	22,86	24,76	18,62	18,11

Hasil penelitian menunjukkan kecepatan rata-rata pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan dengan sore hari. Penurunan kecepatan di sore hari disebabkan oleh meningkatnya kepadatan lalu lintas, yang umum terjadi saat jam pulang kerja.

Tabel 10. Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Nani Wartabone

Pengamatan Ke	Kecepatan Lalu Lintas (v)			
	Waktu 08.00 WITA		Waktu 16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(km/jam)		(km/jam)	
1	20,23	25,88	26,53	26,42
2	16,41	19,00	19,59	25,28

3	16,13	25,86	15,88	20,36
4	19,99	15,09	17,15	19,50
5	16,08	19,58	19,87	20,02
6	27,96	25,92	25,12	19,23
Rata–rata	19,46	21,89	20,86	21,80

Berdasarkan Tabel 10 kecepatan lalu lintas pada pagi hari lebih padat perjalanan pergi dibanding perjalanan pulang karena banyak orang menuju tempat kerja atau sekolah. Sedangkan kecepatan lalu lintas pada sore hari lebih merata karena lalu lintas tidak jauh berbeda antara pergi dan pulang.

Tabel 11. Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Yos Sudarso

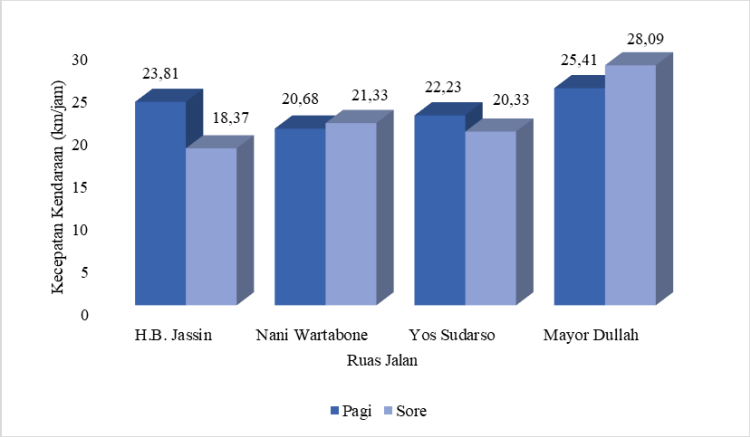
Pengamatan ke	Kecepatan Lalu Lintas (v)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(km/jam)		(km/jam)	
1	17,54	21,60	24,00	20,02
2	20,82	17,27	24,91	16,97
3	24,00	24,00	19,53	20,16
4	20,83	20,84	17,10	23,20
5	30,66	23,23	15,91	20,57
6	28,31	17,63	20,82	20,81
Rata–rata	23,69	20,76	20,38	20,29

Hasil penelitian menunjukkan kecepatan rata–rata lebih tinggi di pagi hari dibandingkan sore hari terutama pada perjalanan pergi. Kecepatan pulang lebih stabil sepanjang hari dengan perbedaan yang kecil antara pagi sore, variasi kecepatan lebih besar pada pagi hari yang menunjukkan perbedaan kondisi jalan atau volume kendaraan yang lebih fluktuatif sedangkan pada sore hari kecepatan lebih seragam, karena kepadatan lalu lintas yang merata.

Tabel 12. Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Mayor Dullah

Pengamatan ke	Kecepatan Lalu Lintas (v)			
	Waktu		Waktu	
	08.00 WITA		16.00 WITA	
	Pergi	Pulang	Pergi	Pulang
	(km/jam)		(km/jam)	
1	25,74	22,74	22,40	29,83
2	24,50	24,34	23,21	25,88
3	24,14	25,46	31,16	32,82
4	22,32	26,46	28,16	25,42
5	26,17	32,28	30,86	25,20
6	24,27	26,52	30,06	32,10
Rata–rata	24,52	26,30	27,64	28,54

Hasil penelitian menunjukkan kecepatan rata–rata lebih tinggi di sore hari dibandingkan pagi hari, menunjukkan lalu lintas lebih lancar. Kecepatan perjalanan pulang lebih tinggi dibandingkan perjalanan pergi baik di pagi hari maupun sore hari. Hasil rata-rata kecepatan kendaraan pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Kecepatan Kendaraan pada Ruas Jalan Nasional di Kota Gorontalo

Hasil penelitian rata-rata kecepatan kendaraan pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo sebagian besar mengalami penurunan kecepatan kendaraan pada sore hari, terutama di ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin dan Jalan Yos Sudarso, yang menunjukkan adanya kemacetan pada waktu tersebut. Namun, pada ruas Jalan Mayor Dullah mengalami peningkatan kecepatan kendaraan yang bisa mengindikasikan lalu lintas lebih lancar pada sore hari.

4. KESIMPULAN DAN SARAN/REKOMENDASI

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis arus dan kecepatan kendaraan dengan metode *moving car observer* pada ruas jalan nasional di Kota Gorontalo, maka diambil Kesimpulan dengan tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Arus lalu lintas menunjukkan pola yang bervariasi antara pagi dan sore hari. Hasil analisis arus lalu lintas tertinggi terjadi di ruas Jalan Prof H.B. Jassin yakni 1.264 smp/jam pada sore hari dan 1.007 smp/jam pada pagi hari. Ruas jalan Nani Wartabone menunjukkan arus lalu lintas lebih tinggi pada sore hari yaitu 1.227,2 smp/jam dan 910,9 smp/jam pada pagi hari. Ruas Jalan Yos Sudarso mengalami penurunan arus, pada pagi hari arus lalu lintas sekitar 283,9 smp/jam dan pada sore hari turun menjadi 250,4 smp/jam, sedangkan pada ruas Jalan Mayor Dullah arus lalu lintas lebih padat pada sore hari yakni 573,3 smp/jam dan 443,5 smp/jam pada pagi hari. Peningkatan arus lalu lintas dari pagi ke sore hari pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B.Jassin sebesar 25,4%, pada ruas Jalan Nani Wartabone sebesar 34,7%, dan Jalan Mayor Dullah terjadi peningkatan sebesar 29,3%, sedangkan ruas Jalan Yos Sudarso mengalami penurunan yaitu 11,8%.
2. Kecepatan rata-rata pada beberapa ruas jalan di Kota Gorontalo menunjukkan pola yang bervariasi antara pagi dan sore hari. Hasil analisis kecepatan kendaraan di ruas Jalan H.B. Jassin mengalami penurunan kecepatan sebesar 22,8%, dari 23,81 km/jam pada pagi hari menjadi 18,37 km/jam pada sore hari. Ruas Jalan Nani Wartabone menunjukkan peningkatan kecepatan sebesar 3,1%, dari 20,68 km/jam pada pagi hari menjadi 21,33 km/jam pada sore hari. Ruas Jalan Mayor Dullah mengalami peningkatan kecepatan sebesar 10,5%, dari 25,41 km/jam pada pagi hari menjadi 28,09 km/jam pada sore hari. Ruas Jalan Yos Sudarso menunjukkan penurunan kecepatan sebesar 8,5%, dari 22,23 km/jam pada pagi hari dan menjadi 20,33 km/jam pada sore hari.
3. Berdasarkan perhitungan dengan faktor pertumbuhan lalu lintas, jumlah kendaraan diprediksi akan terus meningkat dalam 5 tahun ke depan (Ortúzar dan Willumsen, 2011). Jika tidak ada perencanaan yang matang, peningkatan ini dapat memperbesar dampak negative dari kemacetan, khususnya pada ruas Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin dan Jalan Nani Wartabone. Faktor pertumbuhan lalu lintas juga mempengaruhi kondisi perkerasan jalan, sehingga perlu adanya perawatan berkala untuk menghindari kerusakan jalan akibat beban kendaraan yang meningkat (Shahin, 2005).

4.2. Saran/Rekomendasi

Berdasarkan hasil analisis arus lalu lintas dan kecepatan kendaraan, berikut adalah beberapa rekomendasi yang dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan manajemen lalu lintas dan infrastruktur jalan di Gorontalo:

1. Peningkatan Kapasitas Jalan: Jalan Prof. Dr. H.B. Jassin dan Jalan Nani Wartabone mengalami peningkatan arus lalu lintas yang signifikan, masing-masing sebesar 25,4% dan 34,7%. Arus lalu lintas di kedua jalan ini juga paling tinggi dibandingkan jalan lainnya, terutama pada sore hari. Untuk mengatasi kemacetan yang terjadi, disarankan untuk melakukan pelebaran jalan, optimalisasi persimpangan, dan perbaikan geometrik jalan.
2. Manajemen Lalu Lintas: Jalur H.B. Jassin dan Yos Sudarso mengalami penurunan kecepatan kendaraan, yang menunjukkan adanya kemacetan. Untuk mengurangi dampak ini, pemerintah dapat

mempertimbangkan penerapan sistem lalu lintas yang lebih efektif, seperti manajemen lampu lalu lintas yang adaptif, pembatasan kendaraan berat pada jam sibuk, atau pengembangan jalur alternatif.

3. Pemeliharaan Jalan Berkala: Pertumbuhan lalu lintas diprediksi akan terus meningkat dalam lima tahun ke depan. Peningkatan beban kendaraan ini dapat merusak perkerasan jalan. Oleh karena itu, perawatan jalan secara berkala sangat penting untuk mencegah kerusakan dan memastikan keamanan serta kenyamanan pengguna jalan.
4. Integrasi Transportasi Publik: Untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi dan mengatasi kepadatan lalu lintas, pemerintah dapat mengembangkan sistem transportasi publik yang efisien dan terintegrasi.

REFERENSI

Andri, Z., Marapung, H., & Sebayang, M. (2017). Analisis Waktu Tempuh Kendaraan Bermotor dengan Metode Kendaraan Bergerak (Studi Kasus Jalan Pekanbaru-Bangkiang). *FTEKNIK, 4*(2), 1-8.

Direktorat Jendral Bina Marga. (1990). *Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas.* Jakarta: Direktorat Pembinaan Jalan Kota.

Litman, T. (2021). *Evaluating accessibility for transportation planning: Measuring and reducing access to destinations*. Victoria Transport Policy Institute.

Nevriyanta, N. (2022). Analisis Waktu Tempuh Metode Kendaraan Bergerak (Moving Observer Car) Antara Titik Simpang Alaya ke Bandara APT. Pranoto Kota Samarinda. *Kurva Mahasiswa, 13*(2), 121-130.

Ortúzar, J. de D., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling transport* (4th ed.). Wiley.

Pakpahan, M. J., & Susiolo, B. H. (2021). Studi Waktu Perjalanan dan Tundaan dengan Aplikasi Vissim pada Ruas Jalan A.H. Nasution. *Jurnal Teknik Sipil, 17*(2), 125-144.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan (Pusjatan) Kementerian PUPR. (2018). *Panduan penanganan kecelakaan lalu lintas di jalan nasional*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Roess, R. P., Prassas, E. S., & McShane, W. R. (2004). *Traffic Engineering* (3rd ed.). Prentice Hall.

Rumambi, R. (2019). Analisis Arus Lalu Lintas dan Kecepatan Perjalanan Ruas Jalan AA Maramis Dengan Floating Car Method. *Jurnal Ilmiah Realtech*, 59-64.

Satura , F., Chandra, A., & Adhinata , F. (2021). Pengukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan Algoritma Image Subtracting. *Journal ICTEE*, 35-40.

Shahin, M. Y. (2005). *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Springer.

Sugiarto, A. (2019). Analisis kinerja ruas jalan dengan metode moving observer pada jalan arteri primer. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan, 5*(2), 114–121.

Traffic Research Board. (2010). *Highway Capacity Manual*. National Academies Press.

Transportation Research Board. (2016). *Highway Capacity Manual* (6th ed.). National Academies Press.

Wihartanti, D., & Setyobudi, H. (2018). Analisis kinerja ruas jalan dengan metode moving car observer. *Jurnal Rekayasa Sipil, 14*(1), 1-8.