Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X **(Printed)**
5 (2) 2025, Page 10431-10447

Analisis Kondisi Lalu Lintas di Ruas Jalan Ar Jhon Katili, Kota Gorontalo

Didiet Haryadi Hakim[1], Zulkifli Mappasomba [2], Aulia Saraswati [3]
[1] Fakultas Vokasi, Program Studi Arsitektur Bangunan Gedung, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia
[2] Fakultas Teknik, Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia
[3] Fakultas Teknik, Program Studi D4-Teknologi Rekayasa Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Fakfak, Fakfak, Indonesia
Corresponding Author: Didiet Haryadi Hakim, email : didiethakim@ung.ac.id

Published: July, 2025

ABSTRAK

Ruas jalan Ar Jhon Katili di Kota Gorontalo merupakan salah satu titik strategis yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas tinggi, terutama pada jam-jam sibuk. Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk menganalisis dampak lalu lintas yang terjadi di Ruas Jalan tersebut, termasuk tingkat pelayanan (Level of Service), volume kendaraan, waktu tundaan, dan potensi kecelakaan menggunakan metode kuantitatif deskriptif serta teknik survei lapangan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder yang relevan dengan kinerja lalu lintas di sepanjang bagian Jalan AR Jhon Katili. Survei volume lalu lintas (traffic counting) dilakukan dengan metode manual counting yang dibantu oleh tim survei menggunakan tally sheet untuk mencatat jenis dan jumlah kendaraan yang melintas. Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Volume lalu lintas pada Jalan AR John Katili saat hari kerja (weekday) menunjukkan pergerakan kendaraan yang cukup tinggi. Bila dikonversi ke dalam Satuan Mobil Penumpang, maka total volume lalu lintas mencapai 11.897,6 smp/hari, dengan rata-rata sebesar 1.322 smp/jam. Pola lalu lintas menunjukkan fluktuasi sepanjang hari, dengan pergerakan yang cenderung padat pada pagi dan sore hari. Jalan AR John Katili pada akhir pekan (weekend) menunjukkan aktivitas kendaraan yang cukup tinggi, terutama di sore hari. Oleh karena itu Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan bagi pemerintah daerah dalam penataan dan pengembangan infrastruktur transportasi di Kota Gorontalo.

Kata kunci: Lalu lintas, Kendaraan, Jalan, Gorontalo,.

ABSTRACT

The Ar Jhon Katili road section in Gorontalo City is one of the strategic points that has a high level of traffic density, especially during rush hours. This study was conducted to analyze the impact of traffic that occurs on the road section, including the level of service (Level of Service), vehicle volume, delay time, and potential accidents using descriptive quantitative methods and field survey techniques by collecting primary and secondary data relevant to traffic performance along the AR Jhon Katili road section. The traffic volume survey (traffic counting) was conducted using a manual counting method assisted by the survey team using a tally sheet to record the type and number of passing vehicles. Based on the results of the data analysis, it can be concluded that the traffic volume on AR John Katili Road during weekdays shows a fairly high vehicle movement. When converted into Passenger Car Units, the total traffic volume reaches 11,897.6 pcu/day, with an average of 1,322 pcu/hour. Traffic patterns show fluctuations throughout the day, with movements tending to be dense in the morning and afternoon. AR John Katili Street exhibits quite high traffic on weekends, especially in the afternoons. Therefore, this research is expected to inform local government decision-making regarding the arrangement and development of transportation infrastructure in Gorontalo City.

Keywords: Traffic, Vehicles, Roads, Gorontalo

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Kehadiran infrastruktur jalan telah muncul sebagai komponen fundamental dalam kemajuan wilayah. Klasifikasi jalan ditentukan oleh kapasitas dan layanan fungsionalnya, membangun koneksi antara area administrasi yang berdekatan. Fungsi utama dari jalan raya ini adalah untuk meningkatkan transit individu dan komoditas. Kemajuan wilayah, bersama dengan perubahan dalam pemanfaatan lahan, tunduk pada persyaratan dan kebijakan yang berkembang yang ditetapkan oleh pembuat keputusan. Modifikasi penggunaan lahan di suatu wilayah, ditambah dengan aktivitas yang meningkat, pasti akan menyebabkan perubahan struktur spasial serta pola pergerakan. Akibatnya, ini akan mengakibatkan perubahan beban yang ditanggung oleh jaringan jalan yang ada di wilayah tersebut.

Jalan merupakan faktor penting dalam mendorong pembangunan ekonomi dan memfasilitasi mobilitas masyarakat. Berfungsi sebagai saluran antar berbagai daerah, jalan tidak hanya mempromosikan transit individu dan barang tetapi juga melambangkan sifat dinamis pembangunan daerah. Di Kota Gorontalo, Jalan AR Jhon Katili telah muncul sebagai segmen kritis yang menghubungkan distrik utara dan tengah kota, sekaligus berfungsi sebagai rute arteri utama. Aktivitas yang cukup besar di sepanjang koridor ini, yang mencakup pusat komersial, lembaga pendidikan, dan area perumahan, memerlukan efisiensi lalu lintas yang optimal untuk mengurangi efek buruk seperti kemacetan dan kecelakaan.

Perkembangan perkotaan yang cepat di sekitar Jalan AR Jhon Katili telah mengubah pola penggunaan lahan dari yang didominasi perumahan menjadi konfigurasi penggunaan campuran yang lebih beragam. Transformasi ini memerlukan peningkatan volume kendaraan, yang mencakup kendaraan pribadi dan transportasi barang . Studi ilmiah telah menunjukkan bahwa perbedaan antara perluasan infrastruktur dan tuntutan transportasi dapat mempengaruhi tingkat layanan jalan. Realitas ini berfungsi sebagai dorongan signifikan untuk menilai kapasitas dan kinerja segmen jalan untuk memastikan mobilitas tanpa gangguan.

Pengamatan awal menunjukkan bahwa Jalan AR Jhon Katili sering mengalami kemacetan yang cukup besar selama periode puncak (pagi dan sore), ditandai dengan antrian yang berkepanjangan dan durasi perjalanan yang panjang. Selain itu, ketidakcukupan fasilitas pendukung penting, termasuk sinyal lalu lintas, rambu jalan, dan penyeberangan pejalan kaki, memperburuk situasi. Kesulitan ini semakin diintensifkan oleh kurangnya disiplin yang ditunjukkan oleh pengguna jalan, yang bermanifestasi dalam pelanggaran lalu lintas dan praktik parkir ilegal. Jika masalah ini tidak segera ditangani, ada potensi risiko penurunan produktivitas dan peningkatan kemungkinan kecelakaan.

Kebaruan Penelitian ini terletak pada analisis spesifik pada ruas Jalan AR Jhon Katili melalui integrasi data primer (hasil survei jam sibuk hari kerja dan akhir pekan) dan data sekunder (karakteristik/atribut geometris jalan raya). Kebaruan lebih lanjut ditekankan oleh analisis temporal yang membedakan antara pola lalu lintas pada hari kerja dan hari libur, bersama dengan konversi volume lalu lintas menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP) untuk meningkatkan ketepatan perhitungan tingkat

layanan. Sebagai inisiatif yang ditujkan untuk keterlibatan kaum muda, penelitian ini mencakup rekomendasi teknis (misalnya, optimalisasi fase lampu lalu lintas) dan non-teknis (edukasi pengendara) yang berasal dari pengamatan empiris. Rekomendasi ini dibuat agar dapat diterapkan oleh para pemangku kepentingan, sambil mempertimbangkan keterbatasan fiskal dan sumber daya.

Penelitian Analisis Dampak Lalu Lintas diharapkan untuk menghasilkan manfaat bagi masyarakat yang lebih luas. Manfaat ini berupa kelancaran aksesibilitas keluar masuk kendaraan pribadi, truk komersial, sepeda motor, dan pejalan kaki, sehingga memfasilitasi pengembangan infrastruktur sekitarnya yang berkelanjutan. Sangat penting bahwa studi Analisis Dampak Lalu Lintas diarahkan secara metodis untuk menghasilkan Dokumen Hasil Analisis Dampak Lalu Lintas yang memadai, sesuai ketentuan peraturan perundangan dan layak diterima menurut kaidah, norma serta tata laku profesional. Adapun tujuan dari panelitian ini adalah untuk menganalisis volume dan pola distribusi kendaraan, menilai tingkat pelayanan (LOS) dan kapasitas jalan, dan mengidentifikasi faktor penghambat kinerja.

Lalu lintas merupakan sistem pergerakan yang beragam dan dinamis, ditandai dengan interaksi antara individu, kendaraan, dan infrastruktur jalan raya. Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997), analisis lalu lintas berfungsi sebagai pendekatan metodologis yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja jaringan jalan berdasarkan berbagai parameter, termasuk volume kendaraan, kapasitas, kecepatan, dan waktu tunda. Tujuan dari analisis ini adalah untuk menilai kondisi lalu lintas yang berlaku dan untuk memberikan dasar untuk pengambilan keputusan yang terinformasi dalam domain perencanaan dan manajemen transportasi. Analisis lalu lintas yang signifikan sangat relevan di lingkungan perkotaan untuk mengantisipasi tuntutan mobilitas yang timbul dari pengembangan penggunaan lahan dan eskalasi kegiatan sosial ekonomi dalam masyarakat.

Bentuk analisis lalu lintas dapat diklasifikasikan ke dalam kategori studi yang berbeda, termasuk analisis volume lalu lintas harian (Traffic Volume Study), analisis keterlambatan di persimpangan (Dalay Studi), dan analisis kapasitas jalan (Capacity Study). Masing-masing kategori ini menggunakan beragam metodologi dan teknik pengukuran yang disesuaikan dengan persyaratan evaluatif tertentu. Misalnya, analisis volume digunakan untuk memeriksa distribusi jumlah kendaraan dalam interval waktu tertentu, sementara analisis kapasitas secara intrinsik terkait dengan ambang maksimum arus lalu lintas yang dapat ditampung oleh segmen jalan tertentu tanpa menyebabkan kemacetan. Klasifikasi ini sangat penting untuk desain sistem transportasi perkotaan yang secara efektif menanggapi kebutuhan masyarakat.

Aliran kendaraan secara kuantitatif didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melintasi titik yang ditentukan di jalan dalam satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan per jam. Arus tersebut berfungsi untuk mencerminkan intensitas pemanfaatan infrastruktur jalan raya dan memfasilitasi identifikasi pola pergerakan serta potensi konflik lalu lintas di segmen tertentu. Dalam konteks penelitian ini, arus kendaraan diubah menjadi satuan mobil penumpang (SMP) untuk menghasilkan nilai yang lebih standar, sehingga memungkinkan perbandingan kinerja di berbagai jenis kendaraan. Metode konversi ini

mempertimbangkan koefisien kesetaraan dari klasifikasi kendaraan yang berbeda dengan unit standar, yang meningkatkan objektivitas dalam menilai beban lalu lintas.

Manifestasi aliran kendaraan dapat dianalisis berdasarkan dimensi temporal (terkait waktu), spasial (terkait lokasi), dan jenis kendaraan. Secara sementara, arus kendaraan dapat menggambarkan perbedaan antara hari kerja dan akhir pekan, selain perbedaan antara jam sibuk dan di luar jam sibuk. Secara spasial, segmen jalan yang terletak di pusat kota cenderung menunjukkan aliran kendaraan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jalan lokal di daerah perumahan. Mengenai jenis kendaraan, arus dapat dikategorikan menjadi sepeda motor, kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kendaraan angkutan umum. Klasifikasi ini sangat penting untuk memahami beban yang dikenakan pada segmen jalan raya dan untuk perumusan strategi manajemen lalu lintas yang lebih bertarget.

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) berfungsi sebagai metrik kinerja lalu lintas penting yang menggambarkan kualitas pergerakan kendaraan dalam segmen jalan atau persimpangan tertentu. Klasifikasi LOS mencakup beberapa tingkatan dari A ke F, di mana LOS A menunjukkan kondisi lalu lintas yang tidak terhalang dan mengalir bebas, sedangkan LOS F menandakan skenario lalu lintas yang sangat padat dan tidak stabil. Perhitungan LOS didasarkan pada banyak faktor, termasuk volume kendaraan, kapasitas jalan, kecepatan rata-rata, dan waktu tunda. Dokumen MKJI 1997 menetapkan pedoman untuk perhitungan LOS yang berlaku untuk berbagai klasifikasi jalan raya dan konfigurasi geometris, sehingga memfasilitasi penilaian teknis kemanjuran infrastruktur jalan.

Stratifikasi tingkat layanan merangkum ekspresi nyata dari kinerja jalan dalam kaitannya dengan permintaan lalu lintas. Level mulai dari LOS A hingga C biasanya menunjukkan kondisi yang dapat dikelola dan praktis, sedangkan level dari LOS D hingga F menunjukkan keharusan untuk langkah-langkah perbaikan seperti perluasan jalan raya, desain ulang persimpangan, atau penerapan solusi manajemen lalu lintas yang digerakkan oleh teknologi. Selain itu, LOS dapat berfungsi sebagai elemen dasar untuk perencanaan strategis jangka panjang, terutama dalam perumusan laporan Rencana Induk Transportasi dan Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALIN). Akibatnya, pemahaman komprehensif tentang LOS sangat penting tidak hanya bagi para ilmuan dan pakar teknis tetapi juga merupakan tolok ukur penting bagi pembuat kebijakan yang beroperasi dalam domain transportasi.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk memastikan kondisi yang berkaitan dengan volume lalu lintas melalui pelaksanaan survei penghitungan lalu lintas. Survei penghitungan lalu lintas dilakukan selama rentang dua hari, khususnya pada hari kerja dan hari libur (akhir pekan). Pendekatan ini diadopsi untuk memperoleh sampel representatif yang mencerminkan kondisi sementara dalam wilayah studi, yang dicirikan sebagai zona perkembangan dengan berbagai kegiatan dan terletak di jalan raya di Desa Tapa Kecamatan Sipatana di Kota Gorontalo. Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif deskriptif

menggunakan teknik survei lapangan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder yang relevan dengan kinerja lalu lintas di sepanjang Bagian Jalan AR Jhon Katili. Analisis dilakukan sesuai dengan standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer untuk penelitian ini diperoleh melalui berbagai metode lapangan. Pertama, penghitungan lalu lintas/*traffic counting*, atau penghitungan volume kendaraan, termasuk sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS), dan kendaraan berat (KB), dilakukan untuk memastikan tingkat kepadatan lalu lintas di lokasi studi yang ditunjuk. Selain itu, survei geometrik jalan dilakukan untuk mengukur elemen fisik seperti lebar jalan, bahu jalan, trotoar, serta kondisi permukaan jalan, yang semuanya mempengaruhi arus lalu lintas dan keselamatan. Pengamatan mengenai penghalang pinggir jalan juga dilakukan untuk mendokumentasikan kegiatan tepi jalan yang berpotensi menghambat arus lalu lintas, termasuk parkir ilegal, pergerakan pejalan kaki, dan upaya komersial informal.

Secara bersamaan, data sekunder diperoleh dari instansi terkait, khususnya dalam bentuk peta jaringan jalan yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kota Gorontalo. Representasi kartografi ini menawarkan gambaran komprehensif tentang struktur dan hierarki jalan dalam area penelitian, sehingga memfasilitasi analisis spasial pola pergerakan kendaraan dan identifikasi simpul kritis dalam sistem transportasi kota. Integrasi data primer dan sekunder sangat penting untuk mencapai pemahaman holistik tentang kondisi lalu lintas dan infrastruktur jalan yang ada.

Teknik Pengumpulan Data

1. *Survei Volume Lalu Lintas (Traffic Counting)*

Survei volume lalu lintas (traffic counting) dilakukan dengan metode manual counting yang dibantu oleh tim survei menggunakan tally sheet untuk mencatat jenis dan jumlah kendaraan yang melintas. Kendaraan diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu sepeda motor (SM) dengan ekivalen mobil penumpang (emp) sebesar 0,5, kendaraan sedang (KS) dengan emp sebesar 1, dan kendaraan berat (KB) dengan emp sebesar 1,3. Data volume kendaraan yang diperoleh kemudian dikonversi ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) menggunakan rumus tertentu, sehingga menghasilkan gambaran yang terstandar mengenai beban lalu lintas yang melewati ruas jalan yang diamati.

Survei penghitungan volume lalu lintas (traffic counting) dilakukan dengan menggunakan teknik penghitungan manual, ditambah oleh tim survei yang menggunakan lembar penghitungan untuk secara sistematis mendokumentasikan jenis dan jumlah kendaraan yang melintasi daerah tersebut. Kendaraan dikategorikan menjadi tiga kelompok yang berbeda, yaitu sepeda motor (SM) dengan mobil penumpang setara (emp) 0,5, kendaraan menengah (KS) dengan emp 1, dan kendaraan berat (KB) dengan emp 1,3. Data volume kendaraan yang dikumpulkan kemudian diubah menjadi Stuan Mobil Penumpang (SMP) melalui penerapan formula tertentu, menghasilkan representasi standar dari beban lalu lintas yang

melintasi segmen jalan yang dipantau. Adapun volume kendaraan diubah ke Satuan Mobil Penumpang (SMP) menggunakan rumus:

$$SMP = (SM\ X\ 0{,}5) + (KS\ X\ 1) + (KB\ X\ 1{,}3) \quad \text{.....(1)}$$

2. *Survei Kapasitas Jalan*

Survei kapasitas jalan dilakukan untuk mengetahui potensi maksimum segmen jalan dalam mengakomodasi arus lalu lintas. Parameter yang dievaluasi dalam penilaian ini meliputi: lebar jalur lalu lintas (4 jalur/2 arah), lebar bahu efektif (0,6 meter), dan lebar trotoar (2 meter). Kondisi permukaan trotoar (aspal) juga dipertimbangkan. Data ini kemudian dianalisis sesuai dengan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk memastikan apakah kapasitas jalan memadai untuk volume lalu lintas yang berlaku. Analisis Kapasitas menggunakan MKJI 1997 dengan rumus:

$$C = C_o \times F_{CLj} \times F_{cpa} \times F_{Chs} \times F_{cuk} \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan:

C_o : Kapasitas Dasar (2.800 SMP/jam

F_{CLj} : Faktor penyesuaian lebar jalan (1,44)

F_{Chs} : Faktor hambat samping (0,89)

3. *Survei Waktu Tundaan*

Survei waktu tundaan dilakukan melalui pengamatan langsung di persimpangan, menggunakan stopwatch untuk secara cermat mendokumentasikan penundaan yang dihadapi oleh setiap kendaraan, dari saat perlambatan hingga titik melanjutkan perjalanan yang mulus. Pengamatan dilakukan selama jam sibuk untuk mendapatkan data representatif, yang kemudian digunakan untuk mengevaluasi tingkat layanan pertukaran dan untuk mengidentifikasi potensi masalah kemacetan.

Analisis Data

1. *Tingkat Pelayanan (LOS)*

tingkat pelayanan (LOS) diukur dengan derajar kejenuhan dengan berdasarkan kriteria sebagaimana diuraikan sebagi berikut:

Derajat kejenuhan (V/C):

$$V/C = \frac{Volume\ Lalu\ Lintas\ (SMP)}{Kapasitas\ Jalan\ (SMP)} \quad \text{.....(3)}$$

Kriteria LOS:

A (V/C ≤ 0,35)

B)0,35 < V/C ≤ 0,50

C (0,50 < V/C ≤ 0, 75

2. *Kinerja Simpang*

Kinerja simpang dievaluasi berdasarkan waktu tunda dan panjang antrian kendaraan yang bermanifestasi selama interval pengamatan. Kedua indikator ini berfungsi untuk mencerminkan efisiensi

arus lalu lintas di persimpangan, di mana peningkatan penundaan dan durasi antrian berkorelasi dengan penurunan tingkat layanan.

Validitas Data

Uji konsistensi dilakukan dengan membandingkan hasil penghitungan lalu lintas antara hari kerja dan akhir pekan untuk membedakan pola volume lalu lintas yang berbeda. Selanjutnya, triangulasi digunakan dengan menyelaraskan data dari pengamatan lapangan dengan dokumen resmi dari Departemen Pekerjaan Umum untuk memastikan validitas dan ketepatan informasi yang digunakan dalam proses analisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Survey Volume Kendaraan

Berdasarkan hasil survey primer berupa traffic counting, jenis kendaraan yang melewati wilayah kajian terbagi menjadi 3 kategori yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS) dan kendaraan berat (KB). Perhitungan volume kendaraan dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP) perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan, karena di bagian subbab sebelumnya kapasitas ruas jalan sudah diketahui. Volume lalu lintas atau jumlah kendaraan yang akan dikonversi ini merupakan volume lalu lintas pada hari tertinggi.

Pencacahan lalu lintas dilakukan pada 3 jam puncak pagi, 3 jam puncak siang dan 3 jam puncak sore-malam. 3 jam puncak pagi adalah pada jam 07-08, 08-09, dan 09-10 pagi, 3 jam puncak siang adalah pada jam 11-12, 12-13 dan 13-14 siang, kemudian untuk 3 jam puncak sore-malam adalah pada jam 15-16, 16-17, 17-18. Pertimbangan yang dilakukan adalah karena untuk pembangunan dan operasional di daerah perkotaan, bangkitan terbesar adalah pada pagi hari (jam masuk kerja dan sekolah), sementara untuk tarikan terbesar adalah pada sore hari (jam pulang kerja dan sekolah).

Jalan AR John Katili terdiri dari 2 arah yakni arah dari barat menuju timur dan arah dari timur menuju arah barat. Volume lalu lintas hasil pencacahan lalu lintas kemudian di konversi menjadi satuan mobil penumpang (SMP). Berikut merupakan volume lalu lintas ruas Jalan AR John Katili.

Tabel 1. Jumlah Kendaraan Jalan AR John Katili Weekday

Timur				
Waktu	SM	KS	KB	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00	958	296	31	1285
08.00 - 09.00	571	183	39	793
09.00 - 10.00	578	193	72	843
11.00 - 12.00	487	247	83	817
12.00 - 13.00	442	215	80	737
13.00 - 14.00	218	134	53	405
15.00 - 16.00	688	223	56	967

16.00 - 17.00	786	255	87	1128
17.00 - 18.00	955	289	76	1320
Total	5683	2035	577	8295
Rata-Rata	631	226	64	921,67
				1320
Barat				
Waktu	SM	KS	KB	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00	774	328	30	1132
08.00 - 09.00	717	257	45	1019
09.00 - 10.00	487	207	86	780
11.00 - 12.00	592	263	102	957
12.00 - 13.00	455	209	83	747
13.00 - 14.00	284	153	43	480
15.00 - 16.00	854	277	45	1176
16.00 - 17.00	965	305	86	1356
17.00 - 18.00	1054	388	90	1532
Total	6182	2387	610	9179
Rata-Rata	687	265	68	1019,89

Sumber:Pengolahan Data

Selanjutnya pada tabel berikut merupakan tabel jumlah kendaraan (dalam satuan unit) di Jalan AR John Katili pada Weekend.

Tabel 2. Jumlah Kendaraan Jalan AR John Katili Weekend

Barat				
Waktu	SM	KS	KB	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00	328	69	21	418
08.00 - 09.00	441	95	30	566
09.00 - 10.00	458	95	42	595
11.00 - 12.00	464	176	54	694
12.00 - 13.00	384	191	58	633
13.00 - 14.00	423	197	67	687
15.00 - 16.00	489	321	54	864
16.00 - 17.00	789	307	65	1161
17.00 - 18.00	1088	342	55	1485
Total	4864	1793	446	7103
Rata-Rata	540	199	50	789,22
				1485
Timur				
Waktu	SM	KS	KB	Jumlah Kendaraan
07.00 - 08.00	376	48	18	442
08.00 - 09.00	395	87	18	500
09.00 - 10.00	498	149	30	677
11.00 - 12.00	519	221	51	791
12.00 - 13.00	435	171	57	663

13.00 - 14.00	444	239	59	742
15.00 - 16.00	466	155	44	665
16.00 - 17.00	726	341	52	1119
17.00 - 18.00	1063	364	43	1470
Total	4922	1775	372	7069
Rata-Rata	547	197	41	785,44

Sumber:Pengolahan Data

Setelah mendapatkan volume lalu lintas dalam satuan jumlah kendaraan atau jumlah unit, kemudian dari jumlah pada masing-masing kategori tersebut di konversi menjadi Satuan Mobil Penumpang (SMP). Penentuan Volume Jam Puncak (VJP) dilakukan dengan melihat volume lalu lintas dalam satuan SMP pada jam tertinggi. Untuk Sepeda motor menggunakan ekuivalensi motor penumpang (emp) sebesar 0,5, untuk Kendaraan Sedang menggunakan emp sebesar 1 dan untuk Kendaraan Besar menggunakan emp sebesar 1,3 (PKJI, 2023). Hasil perhitungan konversi dari jumlah kendaraan menjadi SMP/Jam dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Volume Lalin Jalan AR John Katili Weekday

Waktu	**Jumlah Kendaraan**	**SMP/Jam**
07.00 - 08.00	2417	1569,3
08.00 - 09.00	1812	1193,2
09.00 - 10.00	1623	1137,9
11.00 - 12.00	1774	1290,0
12.00 - 13.00	1484	1084,4
13.00 - 14.00	885	662,8
15.00 - 16.00	2143	1402,3
16.00 - 17.00	2484	1660,4
17.00 - 18.00	2852	1897,3
Total	**17474**	**11897,6**
Rata-Rata	**1941,6**	**1322,0**
Puncak		**1897,3**

Sumber:Pengolahan Data

Volume lalu lintas pada Jalan AR John Katili saat hari kerja (weekday) menunjukkan pergerakan kendaraan yang cukup tinggi, dengan total 17.474 kendaraan yang melintasi jalan ini dalam rentang waktu pukul 07.00 hingga 18.00. Bila dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (SMP), maka total volume lalu lintas mencapai 11.897,6 smp/hari, dengan rata-rata sebesar 1.322 smp/jam. Pola lalu lintas menunjukkan fluktuasi sepanjang hari, dengan pergerakan yang cenderung padat pada pagi dan sore hari.

Puncak lalu lintas terjadi pada pukul 17.00–18.00, dengan volume mencapai 1.897,3 smp/jam, menjadikannya sebagai jam sibuk (peak hour) untuk ruas jalan ini. Selain itu, volume lalu lintas yang tinggi juga tercatat pada pukul 07.00–08.00 sebesar 1.569,3 smp/jam dan pukul 16.00–17.00 sebesar 1.660,4 smp/jam, menandakan adanya lonjakan aktivitas masyarakat pada awal dan akhir hari kerja. Temuan ini

penting sebagai acuan dalam mengevaluasi kapasitas jalan dan potensi kemacetan, terutama pada jam-jam sibuk.

Tabel 4. Volume Lalin Jalan AR John Katili Weekend

Waktu	**Jumlah Kendaraan**	**SMP/Jam**
07.00 - 08.00	860	519,7
08.00 - 09.00	1066	662,4
09.00 - 10.00	1272	815,6
11.00 - 12.00	1485	1025,0
12.00 - 13.00	1296	921,0
13.00 - 14.00	1429	1033,3
15.00 - 16.00	1529	1080,9
16.00 - 17.00	2280	1557,6
17.00 - 18.00	2955	1908,9
Total	**14172**	**9524,4**
Rata-Rata	**1574,7**	**1058,3**
Puncak		**1908,9**

Sumber:Pengolahan Data

Berdasarkan Tabel 4 volume lalu lintas di Jalan AR John Katili pada akhir pekan (weekend) menunjukkan aktivitas kendaraan yang cukup tinggi, terutama di sore hari. Total jumlah kendaraan yang tercatat sepanjang hari adalah 14.172 kendaraan, dengan satuan mobil penumpang (SMP) sebesar 9.524,4 smp. Rata-rata jumlah kendaraan per jam mencapai 1.574,7 kendaraan, dengan nilai rata-rata SMP per jam sebesar 1.058,3 smp. Angka ini mencerminkan bahwa ruas jalan ini cukup padat dilalui kendaraan, meskipun masih dalam batas kapasitas normal untuk jalan perkotaan.

Jam puncak lalu lintas terjadi pada pukul 17.00–18.00, dengan volume lalu lintas tertinggi sebesar 2.955 kendaraan atau setara dengan 1.908,9 smp/jam. Nilai ini menunjukkan bahwa sore hari merupakan waktu dengan aktivitas tertinggi, kemungkinan besar disebabkan oleh arus balik dari pusat kegiatan seperti pasar, pusat perbelanjaan, atau aktivitas rekreasi masyarakat. Lonjakan ini menjadi perhatian penting dalam evaluasi kinerja jalan dan perencanaan manajemen lalu lintas ke depan, terutama untuk mengantisipasi kemacetan pada waktu tertentu.

Selanjutnya dari tabel di atas, dapat dilihat volume jam puncak (VJP) yang menjadi masukan atau data dalam menganalisis kinerja ruas. Untuk mempermudah pembacaan dan visualisasi data volume, data disajikan dalam bentuk grafik pada gambar berikut



Gambar : Grafik Volume Lalin Jalan AR John Katili Weekday



Gambar : Grafik Volume Lalin Jalan AR John Katili Weekend

Berdasarkan dua grafik volume lalu lintas di Jalan AR John Katili, Kota Gorontalo, dapat dilakukan interpretasi sebagai berikut:

1. Volume Lalu Lintas Weekday

Pada grafik weekday, terlihat bahwa volume lalu lintas (baik jumlah kendaraan maupun dalam satuan mobil penumpang/SMP per jam) cenderung tinggi pada pukul 07.00–08.00 dengan nilai SMP mencapai sekitar 4.000, menandakan adanya puncak lalu lintas pagi hari, kemungkinan besar disebabkan oleh aktivitas berangkat kerja dan sekolah. Setelah itu, volume lalu lintas menurun secara bertahap hingga mencapai titik terendah pada 13.00–14.00, baik dari sisi jumlah kendaraan maupun SMP. Namun, terjadi peningkatan yang signifikan setelah pukul 14.00, dengan puncak kedua tercapai pada 17.00–18.00 dengan nilai SMP mendekati 5.000, yang mencerminkan aktivitas pulang kerja atau sekolah.

2. Volume Lalu Lintas Weekend

Grafik weekend menunjukkan pola yang berbeda. Volume kendaraan dan SMP cenderung meningkat secara bertahap sepanjang hari. Tidak tampak adanya puncak yang signifikan pada pagi hari, tetapi justru peningkatan konsisten terlihat mulai pukul 13.00, dan puncak tertinggi tercapai pada 17.00–18.00, dengan SMP hampir 5.000, serupa dengan kondisi pada weekday. Ini mengindikasikan bahwa pada akhir pekan, aktivitas masyarakat lebih tersebar merata dan cenderung meningkat pada siang hingga sore hari, kemungkinan besar berkaitan dengan kegiatan rekreasi, belanja, atau aktivitas sosial lainnya.

Geometrik dan Kapasitas Jalan

Jalan AR John Katili merupakan Jalan Kolektor Primer yang menghubungkan Kota Gorontalo Bagian Utara dan Bagian Tengah dengan kawasan sekitarnya. Jalan ini merupakan akses utama dan pintu keluar-masuk kota Gorontalo. Berikut merupakan lokasi Jalan AR John Katili diambil dari google maps Tahun 2025.



Gambar : Lokasi Jalan AR John Katili

Jalan AR John Katili merupakan Jalan Kolektor Primer yang menghubungkan pusat Kota Gorontalo bagian utara dengan Kota Gorontalo Bagian Tengah. Jalan ini merupakan Jalan Provinsi dimana menjadi akses penghubung antar wilayah Kota Gorontalo berada pada jalan ini. Arus yang melewati jalan ini menuju ke arah timur dan ke arah sebaliknya. Jalan ini terdiri dari 4 lajur dan 2 jalur dengan masing-masing 2 lajur per jalur, jalan ini tidak memiliki median atau pemisah jalan di tengahnya. Berikut merupakan data karakteristik ruas Jalan AR John Katili:

1. Tipe Jalan : 4/2 TT
2. Hirarki/Fungsi Jalan : Kolektor Primer
3. Status Jalan : Jalan Provinsi
4. Lebar Jalan (badan jalan) : 13 meter (m)
5. Lebar bahu rata-rata : 0,6 meter
6. Lebar trotoar rata-rata : 2 meter
7. Median jalan : tidak ada
8. Alinyemen : Datar/Landai
9. Jenis perkerasan : Aspal



Gambar ; Kondisi Ruas Jalan AR John Katili

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, kondisi Ruas Jalan AR John Katili merupakan jalan dengan tipe 4/2 TT, yaitu terdapat 4 lajur dan 2 jalur (arah) dengan tidak adanya pembatas median, dengan lebar badan jalan total sebesar 13 meter.

Berdasarkan kondisi Ruas Jalan AR John Katili, kapasitas ruas jalan tersebut termasuk ke dalam kategori jalan perkotaan, sehingga tingkat kapasitas Ruas Jalan AR John Katili ditentukan berdasarkan beberapa faktor sesuai dengan Panduan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI). Berikut merupakan penentuan tingkat kapasitas Ruas Jalan AR John Katili:

Tabel 5. Karakteristik Ruas Jalan AR John Katili

Nama Jalan	Co	FCLj	Fcpa	FChs	Fcuk
Jalan AR John Katili	jalan perkotaan, empat lajur tidak terbagi	lebar total 13 meter (total dua arah)	Jalan Perkotaan, 4 lajur (4/2)	LBE (0,5) , Sedang	Penduduk 0,1 - 0,5 juta

Tabel 4. 1 Kapasitas Ruas Jalan AR John Katili

Nama Jalan	Co	FCLj	Fcpa	FChs	Fcuk	C
Jalan AR John Katili	2800	1,44	1	0,89	0,9	3229,6

Karakteristik Jalan AR John Katili menunjukkan bahwa ruas ini merupakan jalan perkotaan dengan empat lajur tidak terbagi, yang memiliki lebar total 13 meter untuk dua arah. Dalam klasifikasi fungsionalnya, jalan ini termasuk dalam kategori 4 lajur (4/2) yang berarti terdapat dua lajur untuk masing-masing arah. Hambatan samping pada ruas jalan ini tergolong sedang dengan lebar bahu efektif (LBE) sebesar 0,5 meter, dan berada di wilayah dengan jumlah penduduk antara 0,1 hingga 0,5 juta jiwa, yang menjadi salah satu faktor penentu dalam penyesuaian kapasitas jalan.

Berdasarkan Tabel 4.10, kapasitas dasar (Co) untuk Jalan AR John Katili ditetapkan sebesar 2.800 smp/jam, kemudian dikalibrasi dengan beberapa faktor penyesuaian. Faktor penyesuaian lebar jalan (FCLj) sebesar 1,44 memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kapasitas, sementara faktor tipe jalan (Fcpa) tetap pada nilai 1. Hambatan samping (FChs) memiliki nilai penyesuaian 0,89, dan faktor ukuran kota (Fcuk) sebesar 0,9, yang sedikit menurunkan kapasitas akhir. Dengan kombinasi faktor-faktor tersebut, kapasitas efektif jalan dihitung sebesar 3.229,6 smp/jam. Nilai ini menjadi acuan penting dalam menilai kinerja jalan, terutama saat volume lalu lintas mendekati atau melampaui kapasitas tersebut.

Kinerja Jalan

Setelah mengetahui nilai kapasitas dan volume pada masing-masing ruas jalan, selanjutnya adalah menghitung kinerja lalu lintas dengan menghitung nilai DS atau dengan membagi antara nilai volume dengan kapasitas. Tabel perhitungan nilai DS atau derajat kejenuhan pada Ruas Jalan AR John Katili adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Kinerja Ruas Jalan

Nama Jalan	Volume	Kapasitas	V/C Ratio	LOS
Jl AR John Katili Weekday (Puncak)	1897	3230	0,59	C
Jl AR John Katili Weekday (Rata-Rata)	1322	3230	0,41	C
Jl AR John Katili Weekend (Puncak)	1909	3230	0,59	C
Jl AR John Katili Weekend (Rata-Rata)	1058	3230	0,33	B

Berdasarkan Tabel 6, kinerja ruas Jalan AR John Katili baik pada hari kerja (weekday) maupun akhir pekan (weekend) menunjukkan kondisi lalu lintas yang masih dalam kategori layak. Pada saat jam puncak weekday, volume lalu lintas mencapai 1.897 smp/jam, dengan kapasitas jalan sebesar 3.230 smp/jam,

menghasilkan rasio V/C sebesar 0,59 yang termasuk dalam Level of Service (LOS) C. Ini mengindikasikan bahwa arus lalu lintas cukup stabil, meskipun mulai mendekati batas nyaman. Sementara itu, rata-rata volume lalu lintas harian selama weekday berada di angka 1.322 smp/jam, dengan rasio V/C 0,41, juga termasuk dalam LOS C, menunjukkan kondisi lalu lintas yang masih terkendali dan efisien.

Untuk kondisi weekend, volume tertinggi tercatat pada 1.909 smp/jam, yang juga menghasilkan rasio V/C 0,59 dan tetap berada di LOS C. Ini menunjukkan bahwa meskipun terjadi lonjakan lalu lintas saat akhir pekan, kapasitas jalan masih mampu menampung arus kendaraan dengan lancar. Sementara itu, rata-rata volume lalu lintas pada weekend tercatat sebesar 1.058 smp/jam, dengan rasio V/C 0,33, yang termasuk dalam LOS B. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, Jalan AR John Katili cenderung lebih lengang dan nyaman dilalui pada akhir pekan dibandingkan dengan hari kerja. Temuan ini penting dalam pengelolaan lalu lintas serta perencanaan peningkatan kapasitas atau manajemen permintaan perjalanan ke depannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jenis kendaraan yang melewati wilayah kajian terbagi menjadi 3 kategori yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS) dan kendaraan berat (KB). Volume lalu lintas pada Jalan AR John Katili saat hari kerja (weekday) menunjukkan pergerakan kendaraan yang cukup tinggi, dengan total 17.474 kendaraan yang melintasi jalan ini dalam rentang waktu pukul 07.00 hingga 18.00. Bila dikonversi ke dalam satuan mobil penumpang (SMP), maka total volume lalu lintas mencapai 11.897,6 smp/hari, dengan rata-rata sebesar 1.322 smp/jam. Pola lalu lintas menunjukkan fluktuasi sepanjang hari, dengan pergerakan yang cenderung padat pada pagi dan sore hari. Jalan AR John Katili pada akhir pekan (weekend) menunjukkan aktivitas kendaraan yang cukup tinggi, terutama di sore hari. Total jumlah kendaraan yang tercatat sepanjang hari adalah 14.172 kendaraan, dengan satuan mobil penumpang (SMP) sebesar 9.524,4 smp. Rata-rata jumlah kendaraan per jam mencapai 1.574,7 kendaraan, dengan nilai rata-rata SMP per jam sebesar 1.058,3 smp. Angka ini mencerminkan bahwa ruas jalan ini cukup padat dilalui kendaraan, meskipun masih dalam batas kapasitas normal untuk jalan perkotaan.

Adapun saran untuk keberlanjutan penelitian ini bagi pelaksana proyek dan pengembang adalah dapat dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan program pemantauan dampak lalu lintas pada tahap operasional. Diharapkan pemantauan dampak lalu lintas pada setiap tahapan Pembangunan yang ada disekitar jalan AR Jhon Katili dapat dilaksanakan secara baik. Bagi pemerintah, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi dan pedoman dalam pelaksanaan pembinaan, pengawasan dan pengendalian lalu lintas yang terdapat di sekitar jalan AR Jhon Katili. Dalam hal perencanaan pengembangan suatu kawasan atau perencanaan tata ruang suatu wilayah hendaknya selalu terintegrasi

dengan perencanaan jaringan transportasi kawasan tersebut, sehingga dampak lalu lintas yang timbul dapat diminimalkan dan memudahkan dalam penanganan

UCAPAN TERIMA KASIH

Bila ada, silahkan dituliskan pada bagian ini. Ucapan terima kasih hanya berkaitan dengan sumber dana penelitian dengan menuliskan nomor kontrak.

DAFTAR PUSTAKA

A. Eshitera, L. Esho, and C. G. Njoroge, "Impact of Road Transportation Network Infrastructure on Regional Development in Kenya," *Am. J. Ind. Bus. Manag.*, vol. 14, no. 07, pp. 992–1011, 2024, doi: 10.4236/ajibm.2024.147051.

Z. Elburz and K. M. Cubukcu, "Spatial effects of transport infrastructure on regional growth: the case of Turkey," *Spat. Inf. Res.*, vol. 29, no. 1, pp. 19–30, 2021, doi: 10.1007/s41324-020-00332-y.

R. I. Lestari *et al.*, "The interplay of road infrastructure and regional finance in driving economic growth: Insights from East Kalimantan," *J. Open Innov. Technol. Mark. Complex.*, vol. 11, no. 1, 2025, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100444.

R. W. Yulianyahya and K. M. Kasikoen, "Analisis Dampak Lalu Lintas Pasar Ngablak Kabupaten Magelang," *Media Ilm. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 29–38, 2024, doi: 10.33084/mits.v12i1.6216.

L. Zhao, S. Wang, J. Wei, and R. Chen, "Impacts of Land Use on Urban Road Network Vulnerability," *J. Urban Plan. Dev.*, vol. 148, no. 3, 2022, doi: 10.1061/(asce)up.1943-5444.0000862.

O. R. Manullang, A. R. Rakhmatulloh, D. A. Sihaloho, and N. M. Samosir, "Changes of landuse in the campus area and their implications toward traffic condition," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 340, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/340/1/012034.

H. Haryanda, M. F. Nasution, D. Hutabarat, A. Razzaq, and A. Syahputra, "Implementasi Metode Bubble Sort pada Aplikasi Pencarian Rute Berdasarkan Jarak Tempuh Transportasi Umum," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 3, pp. 213–219, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v1i3.183.

O. Lykova, "The road infrastructure development impact on the economy of the region," *E3S Web Conf.*, vol. 281, 2021, doi: 10.1051/e3sconf/202128108012.

J. Zhang, "Study on the Impact of Transport Infrastructure on Regional Economic Development," *Inf. Syst. Econ.*, vol. 5, no. 4, 2024, doi: 10.23977/infse.2024.050402.

C. P. Ng, T. H. Law, F. M. Jakarni, and S. Kulanthayan, "Road infrastructure development and economic growth," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 512, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/512/1/012045.

R. Yusuf and S. Sumarlin, "Penerapan Deep Learning untuk Deteksi Anomali dalam Jaringan Keamanan

Siber Menggunakan Recurrent Neural Networks (RNNs)," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 3, no. 4, pp. 460–470, May 2025, doi: 10.56211/blendsains.v3i4.800.

V. A. Petrushin and P. Y. Bugakov, "Development of Software Based on Neural Network for Optimization and Analysis of Road Traffic," *Interexpo GEO-Siberia*, vol. 7, no. 1, pp. 93–98, 2020, doi: 10.33764/2618-981x-2020-7-1-93-98.

J. Chen, J. Cao, and M. Hu, "A rapid semi-analytical approach for modeling traffic flow on changing road conditions and its application," *Appl. Math. Comput.*, vol. 481, p. 128932, 2024, doi: 10.1016/j.amc.2024.128932.

K. L. Bang, T. Bergh, N. Marler, and S. Mertasudira, "Indonesian highway capacity manual," *Highw. Capacit. Lev. Serv.*, pp. 35–39, 1991, doi: 10.1201/9780203751916-3.

M. O. Girsang and R. Ruktiningsih, "Evaluasi Kinerja Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 Dan Webster," *G-Smart*, vol. 3, no. 2, p. 108, 2021, doi: 10.24167/gs.v3i2.1875.

F. R. Yamali, W. Dony, and M. E. Dicaprio, "Analisa Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal terhadap Kinerja Bundaran Tugu Juang Kota Jambi," *J. Civronlit Unbari*, 2025, doi: 10.33087/civronlit.v10i1.141.

Veer Abhimanyu and S.S.Goliya, "Methods of Estimation of Passenger Car Unit At Unsignalized Intersection a Review," *J. Emerg. Technol. Innov. Res.*, 2020, [Online]. Available: www.jetir.org

P. N. Patel and A. Dhamaniya, "Developing mixed traffic equivalency factors to estimate saturation flow at urban signalized intersections," *Transp. Res. Rec.*, vol. 2675, no. 11, pp. 601–611, 2021, doi: 10.1177/03611981211018694.

S. Mondal, V. K. Arya, A. Gupta, and S. Gunarta, "Comparative analysis of saturation flow using various PCU estimation methods," *Transp. Res. Procedia*, vol. 48, pp. 3153–3162, 2020, doi: 10.1016/j.trpro.2020.08.168.

A. B. Dharma and R. A. Kadir, "The Preliminary Study of Traffic Impact Analysis for Developing Countries in Southeast Asia," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 13051 LNCS, pp. 342–349, 2021, doi: 10.1007/978-3-030-90235-3_30.

M. Shanmugaraj, K.Naveenkumar, M.Kaleeswaran, K.Muthurajaganesan, and R.Premraj, "TRAFFIC VOLUME STUDY OF VIRUDHUNAGAR," *J. Emerg. Technol. Innov. Res.*, 2020, [Online]. Available: https://consensus.app/papers/traffic-volume-study-of-virudhunagar-shanmugaraj-knaveenkumar/0bf13b6a9cdc5b30b25d5632624e91f6/

Z. Kadim, K. M. Johari, D. F. Samaon, Y. S. Li, and H. W. Hon, "Real-Time Deep-Learning Based Traffic Volume Count for High-Traffic Urban Arterial Roads," *ISCAIE 2020 - IEEE 10th Symp. Comput. Appl. Ind. Electron.*, pp. 53–58, 2020, doi: 10.1109/ISCAIE47305.2020.9108799.

A. Mishra, A. P. Singh, and R. R. L. Birali, "Study of Traffic Volume and Appropriate Ways to Cross the Highway at 'Technical Junction, Jabalpur,'" *J. Transp. Syst.*, vol. 9, no. 2, pp. 46–59, 2024, doi:

10.46610/jots.2024.v09i02.004.

H. G, M. Yadav, S. Kumar, and N. Sugandhi, "Sustainable Traffic Management and Signal Time Optimization at Basaveshwara Circle, Raichur," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 3, pp. 1874–1880, 2023, doi: 10.22214/ijraset.2023.49779.

M. Sharma and S. Biswas, "Estimation of Passenger Car Unit on urban roads: A literature review," *Int. J. Transp. Sci. Technol.*, vol. 10, no. 3, pp. 283–298, 2021, doi: 10.1016/j.ijtst.2020.07.002.

N. Kumar and S. Suman, "Traffic Volume Study and Analysis at Major Road Network in an Urban Area," *Interantional J. Sci. Res. Eng. Manag.*, vol. 08, no. 07, pp. 1–13, 2024, doi: 10.55041/ijsrem36426.

S. O. Ballari, "Passenger Car Equivalent Estimation Methods of Trucks in Traffic Stream," *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 5, pp. 710–716, 2020, doi: 10.35940/ijrte.d9236.018520.

P. R. T. Naibaho, H. C. Kusuma, and A. Tjahjani, "Penanganan Simpang tak Bersinya: Studi Jalan Simpang Haji Rais Kota Tangerang Selatan," *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*, 2024, doi: 10.33087/jiubj.v24i3.5603.

M. I. Sidiq, "Kinerja Koordinasi Simpang Bersinyal Jalan Rajawali – Jalan Garuda (Simpang I) Jalan Rajawali – Jalan Tingang (Simpang Ii) Kota Palangka Raya," *J. Teknol. Berkelanjutan*, vol. 7, no. 01, pp. 52–64, 2018, doi: 10.20527/jtb.v7i01.115.

N. D. Gracia, Sumina, and D. Arumningsih D P, "Unsignaled Interceptions Performance Evaluation At the Jetak Gondangrejo Interception of Karanganyar District," *J. Civ. Eng. Infrastruct. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–18, 2024, doi: 10.36728/jceit.v3i1.3542.

S. Chand, "Modeling predictability of traffic counts at signalised intersections using hurst exponent," *Entropy*, vol. 23, no. 2, pp. 1–14, 2021, doi: 10.3390/e23020188.