

Analisis Kinerja Ruas Sultan Alauddin, Kota Makassar

Gino Pasinggi Paembonan*^{1a}, Benyamin Tanan*², Louise Elizabeth Radjawane*³

Submit:

20 November
2023

Review:

27 November
2023

Revised:

27 Februari 2024

Published :

15 September
2024

*¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, ginopamangin@gmail.com

*² Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia nyamintan2002@yahoo.com

*³ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, louise_radjawane@ukipaulus.ac.id

^aCorresponding Author: ginopamangin@gmail.com

Abstrak

Jalan Sultan Alauddin merupakan jalan yang menghubungkan pusat aktivitas antara kota Makassar dan kota Sungguminasa. Jalan sultan Alauddin khususnya pada segmen Jalan Salemba-Jalan Monumen Emmy Saelan yang merupakan jalan perkotaan, hal ini mengakibatkan peningkatan volume lalu lintas baik dalam perjalanan menuju maupun pulang kerja. Peningkatan volume lalu lintas pada jam sibuk ini dapat mempengaruhi kinerja ruas jalan Sultan Alauddin lalu. Metode perhitungan menggunakan acuan PKJI Tahun 2014 mengenai Kapasitas Jalan Perkotaan. Pada penelitian ini proses analisis data dibutuhkan untuk mengetahui nilai arus jam puncak, kapasitas, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata kendaraan ringan dan kecepatan rata-rata sebenarnya ringan. Nilai D_j pada hari selasa sebesar 1,02 pada arah Gowa-Makassar, D_j pada hari selasa sebesar 0,75 pada arah Makassar-Gowa, D_j pada hari sabtu sebesar 0,68 pada arah Gowa-Makassar, D_j pada hari sabtu sebesar 0,74 pada arah Makassar-Gowa, D_j pada hari kamis sebesar 1,05 pada arah Gowa-Makassar dan D_j pada hari kamis sebesar 0,85 Makassar-Gowa yang berarti D_j pada 3 hari survei tersebut ada beberapa segmen jalan yang harus dipertimbangkan ditingkatkan kapasitasnya. Nilai kecepatan arus bebas dan nilai derajat kejenuhan digunakan untuk menentukan kecepatan rata-rata kendaraan ringan, yaitu V_T 27,5 km/jam pada hari Selasa arah Gowa-Makassar, V_T 38 km/jam pada hari Selasa arah Makassar-Gowa, V_T 40 km/jam pada hari Sabtu arah Gowa-Makassar, V_T 38,5 km/jam pada hari Sabtu arah Makassar-Gowa, V_T 28 km/jam pada hari Kamis arah Gowa-Makassar dan V_T 35,05 km/jam pada hari Kamis arah Makassar-Gowa. Kecepatan sebenarnya rata-rata kendaraan ringan yang diperoleh pada arah Gowa-Makassar sebesar 34,04 km/jam dan pada arah Makassar-Gowa adalah 9,32 km/jam.

Kata kunci: Derajat Kejenuhan, Kinerja Jalan, Kapasitas Jalan

Abstract

Jalan Sultan Alauddin is a road that connects the activity center between the city of Makassar and the city of Sungguminasa. Jalan Sultan Alauddin, especially the Jalan Salemba - Jalan Monumen Emmy Saelan segment, which is an urban road, has resulted in an increase in traffic volume both on the way to and from work. The increase in traffic volume during peak hours can affect the performance of the Sultan Alauddin road section. The calculation method uses the 2014 PKJI reference regarding Urban Road Capacity. In this research, the data analysis process is needed to determine the values of peak hour flow, capacity, degree of saturation, average speed of light vehicles and actual average speed of light vehicles. The D_j value on Tuesday was 1.02 in the

Gowa-Makassar direction, the DJ on Tuesday was 0.75 in the Makassar-Gowa direction, the DJ on Saturday was 0.68 in the Gowa-Makassar direction, the DJ on Saturday was 0,74 in the Makassar-Gowa direction, DJ on Thursday was 1.05 in the Gowa-Makassar direction and DJ on Thursday was 0.85 Makassar-Gowa, which means that DJ on the 3 days of the survey there were several road segments whose capacity should be considered to be increased. The free flow speed value and the degree of saturation are used to determine the average speed of light vehicles, namely V_T 27.5 km/hour on Tuesday in the Gowa-Makassar direction, V_T 38 km/hour on Tuesday in the Makassar-Gowa direction, V_T 40 km/hour on Saturday direction Gowa-Makassar, V_T 38.5 km/hour on Saturday direction Makassar-Gowa, V_T 28 km/hour on Thursday direction Gowa-Makassar and V_T 35.05 km/hour on Thursday direction Makassar-Gowa. The actual average speed of light vehicles obtained in the Gowa-Makassar direction was 34.04 km/hour and in the Makassar-Gowa direction was 9.32 km/hour.

Keywords: *Degree of Saturation, Road Performance, Road Capacity*

PENDAHULUAN

Pergerakan dari satu tata guna lahan ke tata guna lahan lainnya terjadi untuk memenuhi kebutuhan hidup setiap harinya. Perkembangan yang terjadi bergeser bergantung pada jenis penggunaan lahan. Pergerakan yang dihasilkan semakin besar jika semakin banyak lahan yang digunakan.[1] Jalan Sultan Alauddin merupakan jalan yang menghubungkan pusat aktivitas. Jalan sultan Alauddin khususnya pada segmen Jalan Salemba - Jalan Monumen Emmy Saellan yang merupakan jalan perkotaan, hal tersebut mengakibatkan adanya peningkatan volume kemacetan pada saat jam berangkat kerja yaitu pukul 07.00-08.00 pagi dan pulang kerja yaitu pukul 17.00. Kinerja lalu lintas mungkin terpengaruh oleh peningkatan volume ini. Meningkatnya volume kemacetan pada jam-jam sibuk biasanya terjadi karena pergerakan kendaraan menuju titik-titik aktivitas seperti kantor, mall dan tempat-tempat wisata yang terjadi pada jam-jam sibuk.

Mengenai pengukuran kuantitatif kinerja ruas jalan dalam kaitannya dengan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Saat mengevaluasi kinerja suatu jalan, tolok ukurnya meliputi kapasitas, derajat kejenuhan (Dj), kecepatan rata-rata, waktu tempuh, kapasitas, dan antrian dari kajian umum. Kapasitas jalan merupakan jumlah kendaraan terbanyak yang dapat melalui suatu jalur atau ruas jalan tertentu dalam waktu tertentu dalam kondisi arus lalu lintas. Derajat kejenuhan merupakan ukuran utama yang digunakan untuk mengetahui tingkat kinerja suatu ruas jalan. Kecepatan arus bebas adalah kecepatan yang ditempuh seorang pengemudi kendaraan bermotor tanpa dihalangi oleh kendaraan bermotor lain di jalan tersebut. Dua indikator kualitatif pelayanan jalan raya adalah kondisi operasional arus lalu lintas dan persepsi pengemudi terhadap kualitas berkendara. Pertumbuhan ekonomi dan populasi yang terus berlanjut di seluruh dunia telah menyebabkan peningkatan permintaan transportasi. Akibatnya, jumlah kendaraan terus meningkat untuk memenuhi permintaan transportasi yang terus berlanjut. Akibatnya, kemacetan lalu lintas dan keterlambatan menjadi hal yang lumrah di banyak kota besar [1]. Kemacetan perkotaan telah menjadi masalah global akibat urbanisasi dan motorisasi. Analisis pola kemacetan lalu lintas yang bervariasi dari waktu ke waktu diperlukan untuk merumuskan strategi manajemen yang efektif[2]. Pembangunan jalan raya di Indonesia semakin pesat seiring dengan pesatnya penggunaan kendaraan pribadi. Pembangunan infrastruktur jalan dapat berupa pelebaran bahu jalan untuk meminimalisir kemacetan [3]. Jaringan Jalan Perkotaan sering digunakan untuk perjalanan multiguna, karena fungsi transportasi, seperti daya tarik dan orientasi, serta fitur sosial, ekologi, dan ekonomi[4]. Secara tradisional, pemeliharaan jalan perkotaan dilakukan oleh kontraktor yang menyediakan tenaga kerja dan sumber daya peralatan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan pemeriksaan dan perbaikan harian yang diperlukan [5]. Studi menunjukkan bahwa pertumbuhan sepeda motor yang dominan berdampak pada jalan raya[6]. Beberapa penelitian terkait, yaitu:

pada masa pandemi COVID-19 ini, di Kota Kupang terjadi peralihan penggunaan kendaraan bermotor dari sepeda motor ke kendaraan ringan, sedangkan penerapan pembatasan kegiatan masyarakat (PPKM) yang dilakukan oleh pemerintah Kota Kupang hanya berdampak besar pada ruas jalan yang biasanya terdapat kegiatan sekolah yang berdampak kecil pada kegiatan masyarakat lainnya[7]. Kinerja ruas jalan Jhoni Anwar berada pada level F. Sedangkan kinerja ruas jalan Gajah Mada berada pada level E. Penelitian ini membuktikan bahwa ciri-ciri arus lalulintas pada level F sesuai dengan pengamatan pada lokasi studi. Sering terjadi antrian panjang kendaraan, kepadatan lalulintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi cukup lama.[8], Dari hasil beberapa solusi untuk jalan Raya Sawangan 2 mengalami kenaikan khususnya dari segi kapasitas yang semula 2321 smp/jam dapat mencapai 2929 smp/jam dengan nilai DS 0,62 dan dengan cara menggunakan analisis regresi linier untuk pertumbuhan lalu lintas maka solusi tersebut akan dapat bertahan dengan nilai $DS \leq 0,75$ selama 8 tahun[9], Salah satu kemacetan lalu lintas yang terjadi di Kota Ambon adalah di ruas jalan Kakialy yang disebabkan oleh adanya hambatan samping akibat parkir kendaraan yang tidak terurus di badan jalan, terutama pada jam-jam sibuk atau jam puncak (saat pulang sekolah dan pulang kerja). Adanya fasilitas masyarakat seperti pertokoan, tempat makan cepat saji, hotel, dan permukiman penduduk juga menjadi salah satu pemicu terjadinya parkir badan jalan yang mengakibatkan kemacetan di ruas jalan Kakialy[10].

METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Ruas Monumen Sultan Alauddin Emmy Saetan. Lokasi penelitian digambarkan pada Gambar 1, tipe jalan 4/2 UD, dengan lebar jalan 7 m (1 lajur/jalan) dan panjang ruas tinjauan 140 m. Pada hari Selasa, Kamis, dan Sabtu, survei penelitian berlangsung selama tiga hari. Pengumpulan informasi dilakukan mulai pukul 07.00 hingga 19.00 WITA. Ini dibatasi pada jam sibuk dari jam 7 pagi hingga 10 pagi, jam 11 siang hingga 1 siang dan jam 4 sore hingga 7 malam, selang waktu lima belas menit. Selasa dan Kamis digunakan untuk menyampaikan hari kerja dan hari sabtu sebagai hari libur.



Gambar 1. Potongan melintang jalan dan lokasi penelitian

B. Pengumpulan Data

Dua bagian dalam pengumpulan informasi: data primer dan data sekunder[5,6,7]. Selama tiga hari,

informasi penting dikumpulkan secara langsung di lokasi penelitian. Informasi ini mencakup data kondisi geometrik, hambatan samping, volume arus lalu lintas dan waktu tempuh kendaraan ringan. informasi tambahan berupa peta dengan gambaran wilayah kota Makassar dan jumlah penduduknya.

C. Cara Survei

Adapun survei yang dilakukan sebagai bagian dari penelitian yaitu survei arus lalu lintas, kejadian hambatan samping, geometrik jalan dan kecepatan kendaraan. Alat-alat survei yang digunakan dalam pengambilan data di lokasi penelitian antara lain *stop watch*, *hand tally counter*, kamera hp, alat-alat tulis, lembar formulir survei, meteran *roll* dan *tripod*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis

1. Arus lalu lintas

Volume kendaraan yang lewat setiap jam dihitung dan dievaluasi dalam satuan kendaraan per jam pada waktu yang telah ditentukan searah jarum jam untuk mengetahui arus lalu lintas. Klasifikasi jenis kendaraan berikut digunakan untuk mengumpulkan data volume arus lalu lintas:

- a. Kendaraan ringan (KR) yaitu angkutan umum, mobil pribadi, *pick up*, bus kecil, dan truk sedang
- b. Kendaraan berat (KB) yaitu bus besar, truk besar.
- c. Sepeda motor
- d. Kendaraan tak bermotor seperti sepeda, becak dan sebagainya masuk kategori hambatan samping

Nilai ekivalen kendaraan ringan (ekr) berdasarkan pada jenis arus, sebagian besar sistem klasifikasi kendaraan digunakan untuk mengukur volume satuan. kend/jam menjadi smp/jam yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 [12].

Tabel 1. Penentuan ekr arah Gowa-Makassar

Tipe Jalan	Arus lalu lintas per lajur	ekr		
		SM	KB	KB
2/1 dan 4/2 T	6.993	0,25	1	1,2

Tabel 2. Penentuan ekr arah Makassar-Gowa

Tipe Jalan	Arus lalu lintas per lajur	ekr		
		SM	KB	KB
2/1 dan 4/2 T	5.368	0,25	1	1,2

Berikut ini adalah jumlah arus lalu lintas pada jam sibuk. dalam Tabel 2 berikut .

Tabel 2. Arus Lalu Lintas Pada Jam Puncak Untuk 3 Hari Pengamatan

Waktu Survei	Arah	Arus Lalu Lintas Sibuk Per Hari (Skr/Jam)
Selasa	Gowa- Makassar	2916,0
	Makassar-Gowa	2121,1
Sabtu	Gowa- Makassar	1925,4
	Makassar-Gowa	2107,0
Kamis	Gowa- Makassar	2979,6
	Makassar-Gowa	2431,1

2. Hambatan Samping

Faktor bobot dikalikan dengan faktor frekuensi setiap jenis hambatan samping untuk menentukan berapa kali hambatan tersebut terjadi. Untuk nilai faktor bobot setiap jenis hambatan samping yang dipertimbangkan, yaitu:

- a. Pejalan kaki (PED) yaitu 0,5
- b. Kendaraan yang berhenti dan parkir (PSV) yaitu 1,0
- c. Kendaraan yang bergerak lambat (EEV) yaitu 0,4 dan
- d. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan samping jalan (SMV) yaitu 0,7.

Penentuan kejadian hambatan samping per jam pada jam puncak dengan persamaan berikut:

$$\begin{aligned}
 HS_{kej/jam} &= (Bobot_{PED} \times n_{PED}) + (Bobot_{PSV} \times n_{PSV}) + (Bobot_{EEV} \times n_{EEV}) + (Bobot_{SMV} \times n_{SMV}) \dots\dots\dots (2) \\
 &= (0,5 \times 30) + (1,0 \times 9) + (0,4 \times 40) + (0,7 \times 47) \\
 &= 72,9 \text{ kejadian/jam}
 \end{aligned}$$

Diperoleh jumlah hambatan samping di Jalan Sultan Alauddin ruas JL.Salemba-JL.Monumen Emmy Saelan melalui peninjauan sepanjang 200 meter pada jam sibuk selama tiga hari.

Tabel 3. Hambatan Samping Pada Jam Puncak Selama 3 Hari Pengamatan

Waktu Survei	Arah	Pembobotan Hambatan Samping (kejadian/jam)
Selasa, 27 juni 2023	Gowa-Makassar	72,9
	Makassar-Gowa	37,8
Sabtu, 1 juli 2023	Gowa-Makassar	53,2
	Makassar-Gowa	31,1
Kamis, 6 juli 2023	Gowa-Makassar	49,4
	Makassar-Gowa	45,9

3. Kapasitas Jalan

Analisis Kapasitas jalan berdasarkan pada PKJI dengan persamaan berikut:

- C = Kapasitas jalan (smp/jam)
 - C_O = 1650 (Kapasitas per lajur pada kondisi dasar (smp/jam))
 - FC_{LJ} = 0,88 (Faktor penyesuaian untuk tipe jalan dua arah dari lebar lajur lalu lintas (W_c = 2,75 m))
 - FC_{PA} = 1,00 (Faktor penyesuaian pemisah arah untuk tipe jalan terbagi)
 - FC_{HS} = 0,98 (Faktor penyesuaian hambatan samping (Sangat Rendah))
 - FC_{UK} = 1,0 (Faktor penyesuaian ukuran kota, Kota Makassar yang berpenduduk 1.571.814 juta jiwa)
- Diperoleh nilai Kapasitas Jalan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 C &= C_O \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots (3) \\
 &= (1650 \times 2) \times 0,88 \times 1,00 \times 0,98 \times 1,0 \\
 &= 2845,92 \text{ skr/jam}
 \end{aligned}$$

4. Derajat Kejenuhan

Untuk analisis derajat kejenuhan (Dj) diperoleh melalui rasio perbandingan volume lalu lintas (Q) terhadap kapasitas jalan (C). Dalam penentuan derajat kejenuhan digunakan persamaan berikut

$$Dj = Q / C \dots\dots\dots (4)$$

$$= 2916,0 / 2845,92$$

$$= 1,02$$

Berikut ini nilai derajat kejenuhan selama tiga hari pada jam sibuk. dalam Tabel 5 berikut .

Tabel 5. Derajat Kejenuhan Pada Jam Puncak Selama 3 Hari Pengamatan

Waktu Survei	Arah	Derajat Kejenuhan
Selasa, 27 juni 2023	Gowa- Makassar	1,02
	Makassar-Gowa	0,75
Sabtu, 1 juli 2023	Gowa- Makassar	0,68
	Makassar-Gowa	0,74
Kamis, 6 juli 2023	Gowa- Makassar	1,05
	Makassar-Gowa	0,85

5. Kecepatan Arus Bebas

Persamaan PKJI berikut digunakan untuk menghitung kecepatan arus bebas:

- V_B = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan(km/jam)
- V_{BD} = 55 km/ jam (Kecepatan arus bebas kendaraan ringan kondisi dasar)
- V_{BL} = - 6 (Faktor penyesuaian lebar jalur)
- FV_{BHS} = 1,03 (Faktor penyesuaian hambatan samping pada jalan berbahu)
- FV_{BUK} = 1,0 (Faktor penyesuaian ukuran kota)

Dengan demikian, kecepatan arus bebas kendaraan ringan:

$$V_B = (V_{BD} + V_{BL}) \times FV_{BHS} \times FV_{BUK} \dots \dots \dots (5)$$

$$= (55 + (-6)) \times 1,03 \times 1,0$$

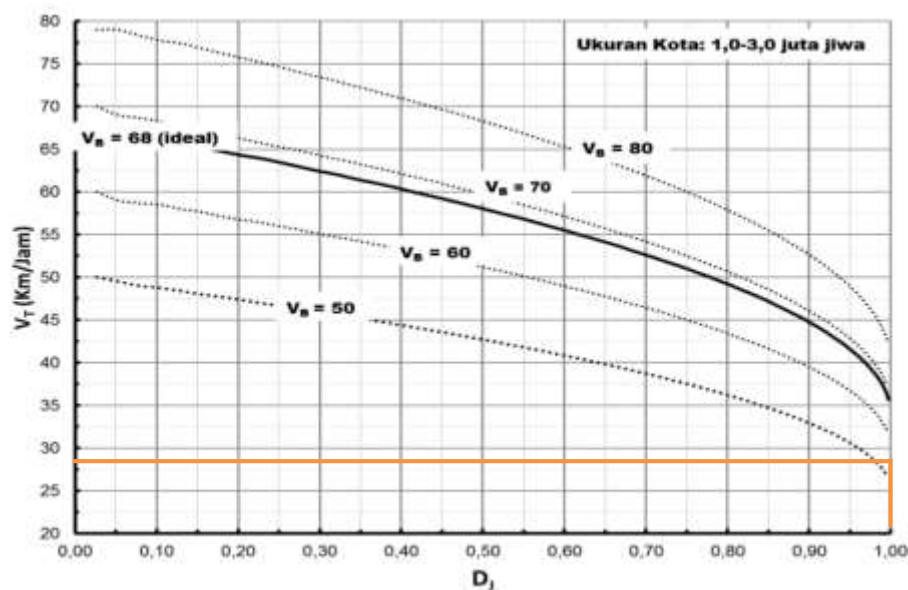
$$= 50,47 \text{ km/jam}$$

Berikut ini nilai kecepatan arus bebas selama tiga hari dalam Tabel 6 berikut

Tabel 6. Kecepatan Arus Bebas untuk 3 Hari Pengamatan

Waktu Survei	Arah	Kecepatan Rata Rata Kendaraan Ringan km/jam
Selasa, 27 juni 2023	Gowa- Makassar	27,50
	Makassar-Gowa	38,00
Sabtu, 1 juli 2023	Gowa- Makassar	40,00
	Makassar-Gowa	38,50
Kamis, 6 juli 2023	Gowa- Makassar	28,00
	Makassar-Gowa	35,05

Berdasarkan perhitungan di atas nilai D_j adalah 1,02 dan nilai kecepatan arus bebas adalah 50,47 km/jam sehingga kecepatan rata-rata kendaraan ringan yang di peroleh, yaitu: 27,5 km/jam yang digambarkan pada gambar 3.



Gambar 3. Kecepatan rata-rata kendaraan ringan

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis arus lalu lintas pada jam puncak maka nilai arus lalu lintas jam puncak yang akan digunakan yaitu hari selasa arah Gowa-Makassar 2.916,0 Skr/jam, arah Makassar-Gowa 2121,1 skr/jam, hari sabtu arah Gowa-Makassar 1925,4 Skr/jam, arah Makassar-Gowa adalah 2107,0 skr/jam, hari kamis arah Gowa-Makassar 2.979,6 Skr/jam dan arah Makassar-Gowa 2431,1 skr/jam. Hasil perhitungan data arus lalu lintas hari kerja dan kapasitas diperoleh nilai D_j 1,02 pada hari selasa arah Gowa-Makassar, nilai D_j 0,75 pada hari selasa arah Makassar-Gowa, nilai D_j 0,68 pada hari sabtu arah Gowa-Makassar, D_j 0,74 pada hari sabtu arah Makassar-Gowa, nilai D_j 1,05 pada hari kamis arah Gowa-Makassar dan nilai D_j 0,85 pada hari kamis arah Makassar-Gowa. nilai kecepatan arus bebas, yaitu V_T 27,5 km/jam pada hari selasa arah Gowa-Makassar, V_T 38 km/jam pada hari selasa Makassar-Gowa, V_T 40 km/jam pada hari sabtu arah Gowa-Makassar, V_T 38,5 km/jam pada hari sabtu arah Makassar-Gowa, V_T 28 km/jam pada hari kamis arah Gowa-Makassar dan V_T 35,05 km/jam pada hari kamis arah Makassar-Gowa. Kecepatan aktual rata-rata ruang kendaraan ringan pada periode puncak Nilai kecepatan aktual rata-rata ruang yang diperoleh pada arah Gowa-Makassar, yaitu 34,04 km/jam dan nilai kecepatan aktual rata-rata ruang pada arah Makassar-Gowa, yaitu 9,32 km/jam. Penyebab dari menurunnya kinerja pada ruas jalan sultan alauddin adalah parkir di bahu jalan, yang mengakibatkan berkurangnya lebar bahu efektif.

KESIMPULAN

Situasi arus lalu lintas pada ruas jalan Sultan Alauddin segmen Jl.Salemba-Jl.Monumen Emmy Saelan, ada beberapa ruas jalan yang patut diperhatikan untuk ditingkatkan kapasitasnya dan diharapkan perlu adanya perbaikan kinerja.

REFERENSI

- [1] Z. Nassrullah, "Evaluating Traffic Performance on Basra City Urban Roads Network," *IJE*, vol. 36, no. 11, pp. 2063–2072, 2023, doi: 10.5829/IJE.2023.36.11B.11.
- [2] J. Zang, P. Jiao, S. Liu, X. Zhang, G. Song, and L. Yu, "Identifying Traffic Congestion Patterns of Urban Road Network Based on Traffic Performance Index," *Sustainability*, vol. 15, no. 2, p. 948, Jan. 2023, doi:

10.3390/su15020948.

- [3] E. Purnama, A. I. Rifai, and N. Nasrun, "Analysis of Road Performance Used Indonesian Highway Capacity Manual 1997: A Case Jalan K.H Abdul Halim Majalengka-Indonesia," *CITIZ. J. Ilm. Multidiscip. Ind.*, vol. 2, no. 5, pp. 888–895, Dec. 2022, doi: 10.53866/jimi.v2i5.206.
- [4] M. R. F. Amrozi and Raihan Pasha Isheka, "Optimizing The Functional Performance of Road Network using Vulnerability Assessment to Cope with Unforeseen Road Incidents," *jcef*, pp. 67–80, Dec. 2021, doi: 10.22146/jcef.3598.
- [5] J.-B. Yang, C.-C. Tseng, J.-R. Chang, and C.-M. Liu, "Establishment of urban road maintenance model based on performance-based contracts," *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, vol. 46, no. 3, pp. 208–219, Apr. 2023, doi: 10.1080/02533839.2023.2170922.
- [6] D. S. L. W. Gutama, A. Mashadi, and K. A. N. Amat, "Analisis Proporsi Kendaraan Terjadap Kinerja Ruas Jalan di Kota Atambua (Studi Kasus:Jalan Moh. Yamin)," *CIVeng*, vol. 4, no. 1, Mar. 2023, doi: 10.30595/civeng.v4i1.15922.
- [7] A. Wadu, M. Sodanango, and Z. Ar, "Impact of the Covid-19 Pandemic on Traffic Performance on Urban Roads in Kupang City, Indonesia:," in *Proceedings of the 4th International Conference on Applied Science and Technology on Engineering Science*, Samarinda, Indonesia: SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2021, pp. 161–166. doi: 10.5220/0010941600003260.
- [8] W. Wahab, R. Armen, and A. M. Rusli, "Studi Analisis Kinerja Ruas Jalan Jhoni Anwar dan Gajah Mada Kota Padang," *JTSITP*, vol. 8, no. 2, p. 6, Jul. 2021, doi: 10.21063/jts.2021.V802.06.
- [9] I. Faradila and I. Hagni Puspito, "Analisis Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Menggunakan MKJI 1997," *ARTESIS*, vol. 2, no. 1, pp. 40–45, May 2022, doi: 10.35814/artesis.v2i1.3759.
- [10] S. Metekohy and J. G. Metekohy, "Road Performance Analysis (Case Study: Jl. Kakialy Ambon City)," *jist*, vol. 4, no. 8, pp. 1016–1026, Aug. 2023, doi: 10.59141/jist.v4i8.679.