

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS PADA JAM PUNCAK
DI KAWASAN PUSAT KOTA BANDA ACEH (STUDI KASUS: JALAN
TEUKU UMAR KECAMATAN BAITURRAHMAN)**

Fahrul Razi¹, Muhammad Ridha², Amalia³

^{1,2,3} Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Iskandar Muda Banda Aceh

¹fahrul29razi@gmail.com, ²mridha@unida-aceh.ac.id, ³amalia@unida-aceh.ac.id.

ABSTRACT

Increasing community activities in central Banda Aceh have led to higher traffic volumes during peak hours. This study aims to analyze the performance of Teuku Umar Street, Baiturrahman District, based on traffic volume, road capacity, degree of saturation (DS), and Level of Service (LOS). A quantitative approach was applied through field surveys conducted on June 28, 29, 30, and July 3, 2026. The analysis followed the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 by converting traffic volumes into Light Vehicle Units (LVU). The results showed a peak traffic volume of 1,109 LVU/hour, a road capacity of 1,321 LVU/hour, and a degree of saturation of 0.84. The road was classified as LOS D, indicating unstable traffic flow and limited vehicle movement. This condition requires attention to anticipate future increases in traffic volume.

Keywords: *traffic service level, traffic volume, degree of saturation, Level of Service, PKJI 2023, Teuku Umar Road*

ABSTRAK

Peningkatan aktivitas masyarakat di pusat Kota Banda Aceh menyebabkan meningkatnya volume lalu lintas pada jam puncak. Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja ruas Jalan Teuku Umar, Kecamatan Baiturrahman, berdasarkan volume lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan (DJ), dan tingkat pelayanan (*Level of Service/LOS*). Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui survei lapangan pada 28 Juni, 29 Juni, 30 Juni, dan 3 Juli 2026. Analisis mengacu pada PKJI 2023 dengan mengonversi volume kendaraan ke Satuan Kendaraan Ringan (SKR). Hasil penelitian menunjukkan volume tertinggi sebesar 1.091 SKR/jam, kapasitas jalan sebesar 1.321 SKR/jam, dan derajat kejenuhan sebesar 0,84. Tingkat pelayanan ruas Jalan Teuku Umar berada pada kategori LOS D, yang menunjukkan arus lalu lintas mulai tidak stabil dan ruang gerak kendaraan terbatas. Kondisi ini memerlukan perhatian untuk mengantisipasi peningkatan volume lalu lintas di masa mendatang.

Kata Kunci: *tingkat pelayanan jalan, volume lalu lintas, derajat kejenuhan, Level of Service, PKJI 2023, Jalan Teuku Umar*

A. Pendahuluan

Banda Aceh merupakan ibu kota Provinsi Aceh yang berfungsi sebagai pusat pemerintahan, perdagangan, pendidikan, dan jasa. Tingginya aktivitas tersebut mendorong mobilitas kendaraan yang relatif tinggi, khususnya pada kawasan pusat kota. Peningkatan jumlah kendaraan pada waktu tertentu dapat menimbulkan tekanan terhadap kapasitas jalan dan berdampak pada penurunan kinerja lalu lintas. Kondisi lalu lintas pada kawasan perkotaan dipengaruhi oleh karakteristik arus dan aktivitas kawasan, sehingga perubahan aktivitas masyarakat pada waktu tertentu dapat memengaruhi pola pergerakan kendaraan (Isya & Saleh, 2018; Pratama & Yuliani, 2017). Kondisi tersebut menjadi semakin penting untuk dikaji pada ruas jalan yang berfungsi sebagai penghubung berbagai pusat aktivitas masyarakat.

Jalan Teuku Umar di Kecamatan Baiturrahman merupakan salah satu ruas jalan kolektor primer yang mendukung pergerakan kendaraan di kawasan pusat Kota Banda Aceh. Ruas penelitian dimulai dari Lampu Merah Simpang Tiga

Jalan Teuku Umar sampai Lampu Merah menuju Jalan Sultan Alaidin Johansyah dengan panjang segmen sekitar 500 meter. Lingkungan di sekitar ruas didominasi aktivitas perdagangan, jasa, perkantoran, fasilitas umum, dan permukiman. Keberadaan berbagai aktivitas tersebut dapat memengaruhi volume kendaraan dan kondisi operasional jalan. Aktivitas kawasan yang beragam juga dapat memengaruhi pola pergerakan kendaraan serta tingkat kepadatan lalu lintas pada waktu tertentu (Pratama & Yuliani, 2017).

Pada jam puncak, perubahan volume kendaraan perlu diketahui karena menjadi salah satu dasar untuk menilai kemampuan ruas jalan dalam melayani arus lalu lintas. Volume lalu lintas merupakan salah satu parameter utama dalam analisis kinerja ruas, karena dapat menunjukkan besarnya arus kendaraan yang harus dilayani oleh suatu jalan. Dalam penelitian ini, penilaian kinerja dilakukan melalui volume lalu lintas, kapasitas jalan, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan jalan. Penggunaan satuan kendaraan ringan (SKR) diperlukan

agar berbagai jenis kendaraan yang melintas dapat dikonversikan ke dalam satu satuan yang sebanding sehingga dapat digunakan dalam analisis kapasitas dan kinerja ruas (Destiyanto et al., 2020). Derajat kejenuhan merupakan perbandingan antara arus lalu lintas dan kapasitas, sehingga dapat digunakan untuk melihat tingkat pemanfaatan kapasitas ruas (Rauf et al., 2019; Novalia et al., 2019).

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* (LOS) menggambarkan kondisi operasional lalu lintas berdasarkan karakteristik arus dan tingkat kebebasan pengguna jalan. Dalam tugas akhir ini, klasifikasi LOS digunakan untuk menginterpretasikan kondisi ruas berdasarkan nilai derajat kejenuhan. Nilai yang semakin mendekati kapasitas menunjukkan semakin terbatasnya ruang gerak kendaraan dan semakin besar potensi penurunan kualitas pelayanan. Penilaian tingkat pelayanan menjadi penting karena dapat memberikan gambaran mengenai kondisi operasional ruas dan kemampuan jalan dalam melayani arus lalu lintas yang terjadi. Oleh karena itu, hubungan antara volume lalu lintas,

kapasitas, dan derajat kejenuhan perlu dianalisis untuk memperoleh gambaran tingkat pelayanan jalan secara lebih jelas (Rauf et al., 2019; Novalia et al., 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran kinerja ruas Jalan Teuku Umar pada periode jam puncak. Secara khusus, penelitian bertujuan untuk menentukan volume lalu lintas pada jam puncak, menghitung derajat kejenuhan, dan menentukan tingkat pelayanan jalan berdasarkan metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023). Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi teknis mengenai kondisi operasional ruas Jalan Teuku Umar serta bahan pertimbangan bagi penelitian lanjutan. Penggunaan PKJI 2023 dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar perhitungan yang sistematis dalam menilai volume, kapasitas, derajat kejenuhan, dan tingkat pelayanan ruas jalan.

B. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei lapangan. Lokasi penelitian berada pada ruas Jalan Teuku Umar,

Kecamatan Baiturrahman, Kota Banda Aceh, pada segmen dari Lampu Merah Simpang Tiga Jalan Teuku Umar sampai Lampu Merah menuju Jalan Sultan Alaidin Johansyah dengan panjang sekitar ± 500 meter. Analisis kapasitas dan kinerja mengacu pada PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

Survei dilaksanakan pada empat hari, yaitu Senin, Selasa, Jumat, dan Minggu. Periode pengamatan meliputi pagi pukul 07.00–09.00 WIB, siang pukul 12.00–14.00 WIB, dan sore pukul 16.30–18.30 WIB. Pencatatan dilakukan dengan interval 30 menit. Kendaraan dikelompokkan berdasarkan klasifikasi PKJI dan dikonversikan ke satuan kendaraan ringan (SKR) (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023; Destiyanto et al., 2020).

Data primer terdiri atas volume lalu lintas, kondisi geometrik jalan, hambatan samping, dan kecepatan kendaraan. Volume lalu lintas dicatat dengan mengelompokkan kendaraan ke dalam kategori sepeda motor, kendaraan ringan, kendaraan sedang, bus besar, truk berat, dan truk sedang sesuai kebutuhan pengamatan.

Pengamatan hambatan samping merupakan salah satu bagian penting dalam pengumpulan data karena aktivitas di sisi jalan dapat memengaruhi kondisi operasional dan kinerja ruas jalan (Fadhli, 2019).

Peralatan yang digunakan meliputi formulir survei, hand counter, meteran roll 50 meter, kamera atau telepon pintar untuk dokumentasi, serta Microsoft Excel untuk tabulasi dan pengolahan data.

Tahapan penelitian meliputi persiapan, studi pendahuluan dan literatur, perizinan, penyiapan instrumen, pengumpulan data lapangan, konversi volume kendaraan ke satuan kendaraan ringan (SKR), perhitungan kapasitas, perhitungan derajat kejenuhan, penentuan tingkat pelayanan, serta interpretasi hasil. Analisis mengacu pada PKJI 2023 sebagaimana digunakan dalam tugas akhir.

Tabel 1. Karakteristik ruas Jalan Teuku Umar

Parameter	Kondisi
Lokasi	Jl. Teuku Umar, Kec. Baiturrahman, Banda Aceh
Panjang segmen	± 500 m
Tipe jalan	4/2 T
Lebar jalan	± 7 m
Lebar lajur	$\pm 3,5$ m
Hambatan samping	Rendah

Kecepatan rata-rata	±33 km/jam
---------------------	------------

Selain volume lalu lintas, penelitian mengamati hambatan samping sebagai salah satu faktor yang dapat memengaruhi kapasitas. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa hambatan samping pada ruas penelitian termasuk kategori rendah. Kondisi permukaan jalan tergolong baik dan terdapat trotoar pada kedua sisi jalan. Pengamatan kecepatan menunjukkan kisaran 20–40 km/jam dengan rata-rata keseluruhan sekitar 33 km/jam.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil survei menunjukkan adanya pola perubahan volume lalu lintas pada setiap periode pengamatan. Secara umum, volume cenderung meningkat pada pagi hari, menurun pada siang hari, kemudian kembali meningkat pada sore hari. Pola tersebut menunjukkan adanya pengaruh aktivitas masyarakat terhadap perubahan arus kendaraan (Isya & Saleh, 2018).

Tabel 2. Rekapitulasi volume kendaraan tertinggi

Hari	Jam Puncak	Volume (SKR/30 menit)
Senin	17.00–17.30	545
Selasa	17.00–17.30	527

Jumat	17.00–17.30	497
Minggu	17.00–17.30	467

Berdasarkan rekapitulasi volume kendaraan tertinggi, seluruh hari pengamatan menunjukkan jam puncak pada pukul 17.00–17.30 WIB. Volume tertinggi pada interval tersebut tercatat pada hari Senin sebesar 545 SKR/30 menit, diikuti Selasa 527 SKR/30 menit, Jumat 497 SKR/30 menit, dan Minggu 467 SKR/30 menit. Perbedaan antarhari menunjukkan pengaruh pola aktivitas masyarakat terhadap arus kendaraan (Pratama & Yuliani, 2017).

Perbedaan volume antarhari menunjukkan adanya pengaruh pola aktivitas masyarakat terhadap arus kendaraan. Hari Senin memiliki volume paling tinggi karena merupakan awal pekan dengan aktivitas bekerja, sekolah, dan kegiatan ekonomi yang relatif padat. Hari Selasa masih menunjukkan volume tinggi, tetapi sedikit lebih rendah daripada Senin. Pada hari Jumat, pola perjalanan dipengaruhi oleh kegiatan masyarakat dan waktu pelaksanaan ibadah salat Jumat. Sementara itu, volume pada hari Minggu lebih rendah dibandingkan hari kerja.

Hasil konversi volume kendaraan ke SKR digunakan sebagai dasar analisis kinerja ruas. Komposisi kendaraan pada lokasi penelitian didominasi sepeda motor, diikuti kendaraan ringan, sedangkan kendaraan berat memiliki jumlah yang lebih sedikit. Konversi arus ke satuan yang setara diperlukan agar analisis volume dan kapasitas dapat dilakukan secara konsisten (Destiyanto et al., 2020).

Analisis kapasitas menunjukkan bahwa ruas Jalan Teuku Umar memiliki kapasitas sebesar 1.321 SKR/jam berdasarkan karakteristik ruas berupa tipe jalan 4/2 T, lebar jalan 7 meter, lebar lajur sekitar 3,5 meter, hambatan samping rendah, dan faktor penyesuaian sesuai kondisi ruas. Kapasitas jalan dipengaruhi oleh karakteristik geometrik dan kondisi operasional ruas (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023; Hidayat & Putra, 2019).

Tabel 3. Kinerja ruas pada jam puncak

Hari	Q (SKR/jam)	C (SKR/jam)	DJ	LOS
Senin	1.091	1.321	0,84	D

Pada jam puncak Senin pukul 17.00–17.30 WIB, volume lalu lintas yang digunakan dalam analisis kinerja

adalah 1.091 SKR/jam. Dengan kapasitas 1.321 SKR/jam, diperoleh derajat kejenuhan sebesar 0,84. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar kapasitas jalan telah digunakan. Derajat kejenuhan merupakan indikator penting untuk mengevaluasi hubungan arus dan kapasitas (Rauf et al., 2019; Novalia et al., 2019).

Berdasarkan klasifikasi tingkat pelayanan yang digunakan dalam penelitian, nilai DJ sebesar 0,84 termasuk kategori D. Kondisi LOS D menunjukkan bahwa arus lalu lintas mulai mendekati kondisi tidak stabil. Interaksi antarkendaraan semakin meningkat sehingga kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan dan melakukan manuver menjadi lebih terbatas. Hasil ini sejalan dengan penggunaan DJ sebagai dasar evaluasi tingkat pelayanan jalan (Rauf et al., 2019).

Temuan tersebut menunjukkan bahwa ruas Jalan Teuku Umar masih mampu melayani volume kendaraan yang terjadi selama pengamatan, tetapi tingkat pemanfaatan kapasitas sudah tinggi. Apabila volume kendaraan meningkat pada masa mendatang tanpa diikuti peningkatan

kapasitas atau pengelolaan gangguan lalu lintas, kondisi operasional jalan berpotensi menjadi semakin padat dan menurunkan tingkat pelayanan.

Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa jam puncak sore perlu menjadi perhatian dalam evaluasi kinerja ruas. Pola peningkatan volume pada sore hari dapat dikaitkan dengan meningkatnya aktivitas perjalanan setelah jam kerja dan aktivitas harian masyarakat. Temuan ini konsisten dengan tujuan analisis kinerja ruas, yaitu mengidentifikasi periode ketika beban lalu lintas paling besar dibandingkan kapasitas yang tersedia.

Ditinjau dari kondisi geometrik dan lingkungan, ruas penelitian memiliki permukaan aspal yang masih layak, trotoar pada kedua sisi, dan hambatan samping yang termasuk rendah. Kondisi tersebut mendukung kelancaran arus. Hambatan samping tetap perlu diperhatikan karena aktivitas sisi jalan dapat mengurangi kinerja ruas apabila meningkat (Fadhli, 2019).

Hasil penelitian memberikan gambaran bahwa penilaian tingkat pelayanan tidak cukup hanya melihat jumlah kendaraan, tetapi perlu

mempertimbangkan kapasitas dan karakteristik ruas. Volume yang relatif tinggi belum selalu menunjukkan kondisi macet apabila kapasitas masih memadai, sehingga perbandingan Q/C menjadi penting dalam evaluasi kinerja (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023; Kurniawan, 2017).

Secara keseluruhan, hasil analisis memperlihatkan bahwa kondisi kinerja ruas Jalan Teuku Umar pada hari Senin berada pada LOS D. Nilai tersebut menjadi indikator bahwa arus masih dapat dilayani, tetapi ruang gerak kendaraan mulai terbatas. Kondisi ini perlu menjadi dasar untuk pemantauan volume lalu lintas pada periode berikutnya dan pengembangan penelitian dengan cakupan data yang lebih panjang.

Jika ditinjau dari hubungan antara volume dan kapasitas, nilai derajat kejenuhan 0,84 memperlihatkan bahwa perubahan kecil pada arus kendaraan dapat memberikan pengaruh terhadap kondisi operasional ruas. Karena volume tertinggi terjadi pada sore hari, periode tersebut menjadi perhatian utama dalam evaluasi kinerja Jalan Teuku Umar (Novalia et al., 2019; Putri, 2022).

Dominasi sepeda motor juga menjadi karakteristik penting dari arus lalu lintas pada lokasi penelitian. Kendaraan roda dua yang jumlahnya besar dapat memengaruhi pola interaksi antarkendaraan, terutama ketika ruang gerak semakin terbatas pada jam puncak. Oleh sebab itu, evaluasi kinerja ruas perlu mempertimbangkan komposisi kendaraan selain hanya jumlah total kendaraan. Konversi ke SKR membantu menyetarakan pengaruh kendaraan yang berbeda terhadap kapasitas ruas.

Hasil pengamatan hambatan samping yang termasuk rendah menunjukkan bahwa aktivitas di sisi jalan pada saat penelitian belum menjadi faktor dominan yang menghambat arus. Kondisi ini menjadi salah satu faktor yang mendukung kapasitas ruas, sesuai dengan pentingnya hambatan samping dalam analisis kinerja jalan (Fadhli, 2019).

Dari sisi metodologis, penggunaan data empat hari memberikan gambaran awal mengenai variasi lalu lintas pada hari kerja dan hari libur, tetapi belum sepenuhnya menggambarkan variasi musiman, kondisi cuaca, kegiatan

husus, atau perubahan lalu lintas dalam jangka panjang. Karena penelitian ini berfokus pada ruas jalan dan tidak membahas manajemen simpang, kecelakaan, serta dampak sosial-ekonomi kemacetan, penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan analisis agar rekomendasi kinerja lalu lintas menjadi lebih komprehensif. Penelitian dengan cakupan waktu yang lebih panjang akan membantu menguji kestabilan hasil dan menangkap variasi lalu lintas yang belum terwakili dalam empat hari pengamatan.

Keterbatasan penelitian terutama terletak pada periode pengamatan yang hanya mencakup empat hari dan beberapa periode waktu. Kondisi tersebut memberikan gambaran awal mengenai karakteristik arus pada hari kerja dan hari libur, tetapi belum dapat menggambarkan variasi mingguan, musiman, cuaca, maupun kegiatan khusus yang mungkin memengaruhi volume kendaraan. Oleh sebab itu, penelitian berikutnya dapat memperpanjang periode survei dan menambah parameter kinerja seperti tundaan, panjang antrean, waktu tempuh, serta analisis kedua arah

perjalanan. Penambahan parameter tersebut akan memperkuat interpretasi kinerja ruas dan memberikan dasar yang lebih komprehensif bagi evaluasi transportasi perkotaan.

Dari sisi praktis, hasil LOS D memberikan informasi bahwa ruas masih berfungsi, tetapi kondisi operasional pada jam puncak perlu dipantau. Kondisi tersebut tidak secara langsung berarti ruas mengalami kemacetan total, melainkan menunjukkan bahwa arus mulai mendekati kondisi tidak stabil dan ruang gerak pengguna jalan semakin terbatas. Oleh karena itu, hasil penelitian dapat digunakan sebagai data awal untuk evaluasi lanjutan, terutama apabila terdapat kecenderungan peningkatan volume kendaraan pada tahun-tahun berikutnya. Penelitian terdahulu mengenai kinerja ruas perkotaan juga menunjukkan pentingnya pemantauan derajat kejenuhan sebagai indikator perubahan kondisi operasional (Rauf et al., 2019; Putri, 2022).

Evaluasi kinerja ruas Jalan Teuku Umar juga menunjukkan bahwa kondisi lalu lintas perlu

dipahami sebagai hasil interaksi antara volume, kapasitas, karakteristik kendaraan, dan kondisi lingkungan jalan. Nilai DJ sebesar 0,84 tidak berdiri sendiri, tetapi merupakan hasil perbandingan antara arus 1.091 SKR/jam dan kapasitas 1.321 SKR/jam. Dengan demikian, perubahan volume pada jam puncak dapat langsung memengaruhi tingkat pemanfaatan kapasitas. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip analisis kapasitas jalan yang menempatkan hubungan antara arus dan kapasitas sebagai dasar penilaian kinerja (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023).

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai tingkat pelayanan lalu lintas pada ruas Jalan Teuku Umar Kota Banda Aceh menggunakan PKJI 2023, dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas mengalami fluktuasi pada setiap periode pengamatan. Volume cenderung meningkat pada pagi hari, menurun pada siang hari, dan kembali meningkat pada sore hari. Hasil ini menunjukkan bahwa pola aktivitas masyarakat berpengaruh terhadap arus lalu lintas (Isya & Saleh, 2018).

Volume kendaraan tertinggi pada interval 30 menit tercatat sebesar 545 SKR/30 menit pada hari Senin. Setelah digunakan dalam analisis kinerja ruas, volume jam puncak yang digunakan dalam perhitungan adalah 1.091 SKR/jam. Konversi ke SKR dilakukan untuk menyeragamkan pengaruh berbagai jenis kendaraan (Destiyanto et al., 2020).

Nilai DJ sebesar 0,84 menempatkan ruas Jalan Teuku Umar pada tingkat pelayanan D (LOS D) berdasarkan klasifikasi yang digunakan dalam tugas akhir. Kondisi tersebut menunjukkan arus mulai mendekati tidak stabil, interaksi kendaraan meningkat, dan kebebasan manuver mulai terbatas (Rauf et al., 2019; Novalia et al., 2019).

Penelitian selanjutnya disarankan melakukan survei dengan periode pengamatan yang lebih panjang, misalnya selama satu minggu penuh atau lebih, agar kondisi lalu lintas pada berbagai hari dan waktu dapat tergambarkan secara lebih representatif. Pengamatan pada kedua arah lalu lintas juga disarankan agar karakteristik arus dapat dianalisis secara lebih menyeluruh. Selain itu,

penelitian lanjutan dapat menambahkan parameter kecepatan, waktu tempuh, tundaan, panjang antrean, dan simulasi lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Destiyanto, D., Widodo, S., & Sulandari, E. (2020). Analisis arus lalu lintas berdasarkan satuan mobil penumpang (SMP) pada ruas jalan perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 85–92.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Fadhli. (2019). Analisis pengaruh hambatan samping terhadap kinerja ruas jalan perkotaan. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(2), 45–52.
- Hidayat, A., & Putra, R. (2019). Evaluasi kapasitas dan kecepatan arus bebas pada ruas jalan perkotaan di Kota Pekanbaru. *Jurnal Transportasi*, 11(1), 23–30.
- Isya, M., & Saleh, S. M. (2018). Analisis karakteristik arus lalu lintas pada kawasan perkotaan Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala*, 7(1), 12–20.
- Kurniawan, A. (2017). Analisis kapasitas jalan perkotaan berdasarkan MKJI. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 101–110.

- Lestari, D. (2020). Pengaruh lebar jalur efektif terhadap tingkat pelayanan jalan di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik Transportasi*, 9(3), 55–63.
- Novalia, R., Sulistyorini, R., & Putra, S. (2019). Analisis derajat kejenuhan lalu lintas pada ruas jalan perkotaan. *Jurnal Infrastruktur*, 5(2), 78–85.
- Pratama, R., & Yuliani, S. (2017). Pengaruh aktivitas pusat kota terhadap kinerja lalu lintas di Yogyakarta. *Jurnal Transportasi Perkotaan*, 5(1), 33–40.
- Putri, N. (2022). Analisis derajat kejenuhan lalu lintas pada kawasan pusat Kota Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala.
- Ramadhan, M. (2018). Analisis kinerja ruas jalan menggunakan metode MKJI 1997 di Kota Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala.
- Rauf, A., Sendow, T., & Rumayar, A. (2019). Evaluasi kinerja ruas jalan berdasarkan derajat kejenuhan. *Jurnal Sipil Statik*, 7(4), 321–330.
- Siregar, M. (2016). Analisis kinerja lalu lintas pada kawasan pusat Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil*, 4(1), 15–22.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan.