

Analisis Teknis Penanganan Dampak Lalu Lintas Pembangunan Alfamidi Super Di Jalan Pandang Raya Barat, Kota Makassar

Sri Mulyani Muchtar¹, Andi Ilham Amiruddin², Faradhiya Jinan Bastini³

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sinjai

Jalan Teuku Umar No. 08, Kelurahan Biringere, Kecamatan Sinjai Utara, Kabupaten Sinjai, Sulawesi Selatan

²Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

Jalan Urip Sumoharjo Km. 05, Karuwisi Utara, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan

³Fakultas Teknik, Universitas Cahaya Prima

Jalan Jendral Urip Sumoharjo, Kab. Bone, Sulawesi Selatan

¹Email : srimumhtar8@gmail.com, andiilhammm@gmail.com, faradhiyaa18@gmail.com

Abstract — The construction of modern retail facilities in urban areas has the potential to increase trip generation and attraction, which will impact traffic performance and road safety. This study aims to analyze the traffic impacts caused by the construction of Alfamidi Super on Jalan Pandang Raya Barat, Makassar City, and to formulate appropriate technical measures to address these impacts. This study uses a quantitative-descriptive approach by utilizing primary data in the form of traffic volume surveys, road geometric observations, and parking demand analysis, as well as secondary data sourced from related planning and regulatory documents. Traffic performance is analyzed using indicators of traffic volume, road capacity, volume-to-capacity ratio (V/C ratio), and road service level (Level of Service/LOS) with reference to the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI). The results of this study indicate that the operation of Alfamidi Super has the potential to increase traffic volume during peak hours, thereby reducing road performance and triggering traffic congestion around the entrance and exit points of the location. However, these impacts can still be controlled through the implementation of technical traffic management and engineering measures, including regulating vehicle access, optimizing parking layouts, installing signs and road markings, and regulating vehicle circulation around the area. This study concludes that integrated, locally-based traffic impact management is essential to ensure the sustainability of traffic functions resulting from modern retail development in urban areas. The findings of this study are expected to inform the preparation of traffic impact analyses (ANDALAL) and support sustainable urban transportation planning in Makassar City.

Keywords: traffic impact analysis; modern retail; traffic management; road service level; Makassar City.

Abstrak — Pembangunan fasilitas ritel modern di kawasan perkotaan berpotensi menimbulkan peningkatan bangkitan dan tarikan perjalanan yang berdampak pada kinerja lalu lintas dan keselamatan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh pembangunan Alfamidi Super di Jalan Pandang Raya Barat, Kota Makassar, serta merumuskan langkah-langkah teknis penanganan dampak lalu lintas yang tepat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif-deskriptif dengan memanfaatkan data primer berupa survei volume lalu lintas, pengamatan geometrik jalan, dan analisis kebutuhan parkir, serta data sekunder yang bersumber dari dokumen perencanaan dan regulasi terkait. Kinerja lalu lintas dianalisis menggunakan indikator volume lalu lintas, kapasitas jalan, rasio volume terhadap kapasitas (V/C ratio), dan tingkat pelayanan jalan (Level of Service/LOS) dengan mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa operasional Alfamidi Super berpotensi meningkatkan volume lalu lintas pada jam puncak sehingga menurunkan kinerja ruas jalan dan memicu kepadatan lalu lintas di sekitar akses masuk dan keluar lokasi. Namun demikian, dampak tersebut masih dapat dikendalikan melalui penerapan langkah-langkah teknis manajemen dan rekayasa lalu lintas, antara lain pengaturan akses kendaraan, optimalisasi tata letak parkir, pemasangan rambu dan marka jalan, serta pengaturan sirkulasi kendaraan di sekitar kawasan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penanganan dampak lalu lintas yang terintegrasi dan berbasis kondisi lokal sangat diperlukan untuk menjamin keberlanjutan fungsi lalu lintas akibat pembangunan ritel modern di kawasan perkotaan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan analisis dampak lalu lintas (ANDALAL) serta mendukung perencanaan transportasi perkotaan yang berkelanjutan di Kota Makassar.

Kata Kunci: analisis dampak lalu lintas; ritel modern; manajemen lalu lintas; tingkat pelayanan jalan; Kota Makassar.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sektor ritel modern di kawasan perkotaan merupakan fenomena yang tidak terpisahkan dari dinamika pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola konsumsi masyarakat (Sihite, 2022). Keberadaan fasilitas ritel berskala menengah hingga besar, seperti Alfamidi Super, berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas ekonomi lokal, namun pada saat yang sama berpotensi menimbulkan permasalahan lalu lintas akibat meningkatnya bangkitan dan tarikan perjalanan. Dalam konteks perkotaan dengan keterbatasan kapasitas jaringan jalan, pembangunan ritel modern tanpa perencanaan lalu lintas yang memadai dapat berdampak pada penurunan kinerja jalan, meningkatnya konflik lalu lintas, serta menurunnya tingkat keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan (Berhanu et al., 2023).

II. TINJAUAN PUSTAKA

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas komersial memiliki korelasi yang signifikan terhadap peningkatan volume lalu lintas dan perubahan tingkat pelayanan jalan (*level of service*) (Ayeni & Iyeke, 2024). Studi-studi terkait analisis dampak lalu lintas menegaskan bahwa pusat perbelanjaan dan ritel modern cenderung menjadi generator perjalanan baru, terutama pada jam puncak, yang apabila tidak diimbangi dengan pengelolaan akses dan parkir yang tepat dapat memicu kemacetan lokal (Alho et al., 2022). Selain itu, literatur tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas menekankan pentingnya pendekatan teknis yang kontekstual, mencakup pengaturan akses masuk-keluar, desain parkir, serta pemasangan rambu dan marka jalan untuk menjaga kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi kegiatan (Jurczenia, 2022).

Meskipun kajian mengenai dampak lalu lintas ritel modern telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih bersifat umum dan belum secara spesifik mengkaji efektivitas penanganan dampak lalu lintas pada skala ritel menengah di kawasan permukiman perkotaan dengan karakteristik jalan lokal. Di Kota Makassar, khususnya di Jalan Pandang Raya Barat, pembangunan Alfamidi Super menimbulkan kekhawatiran terkait potensi penurunan kinerja lalu lintas, mengingat ruas jalan tersebut berfungsi sebagai akses utama bagi aktivitas permukiman dan kegiatan harian masyarakat. Permasalahan utama yang muncul adalah sejauh

mana pembangunan dan operasional Alfamidi Super berdampak terhadap kinerja lalu lintas serta bagaimana langkah teknis yang tepat untuk memitigasi dampak tersebut secara efektif dan berkelanjutan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pendekatan analisis teknis dampak lalu lintas dengan mengombinasikan survei lalu lintas lapangan dan evaluasi kinerja jalan menggunakan indikator volume lalu lintas, kapasitas jalan, rasio volume terhadap kapasitas (V/C ratio), dan tingkat pelayanan jalan (Level of Service/LOS) yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Pendekatan ini dilengkapi dengan perumusan strategi penanganan dampak lalu lintas berbasis manajemen dan rekayasa lalu lintas yang disesuaikan dengan kondisi eksisting dan karakteristik kawasan studi.

Olehnya penelitian ini menyajikan diskursus baru dengan fokus terhadap kajian ritel modern skala menengah di ruas jalan lokal perkotaan, serta pada integrasi analisis kinerja lalu lintas dengan perumusan rekomendasi teknis yang aplikatif dan kontekstual. Penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi besaran dampak lalu lintas, tetapi juga menawarkan solusi penanganan yang realistis dan dapat diimplementasikan sebagai bagian dari dokumen analisis dampak lalu lintas (ANDALAL). Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris bagi pengembangan kajian transportasi perkotaan serta menjadi rujukan praktis bagi pengambil kebijakan dan perencana transportasi dalam mengelola dampak lalu lintas pembangunan ritel modern di Kota Makassar. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis teknis penanganan dampak lalu lintas pembangunan Alfamidi super di jalan Pandang Raya Barat Kota Makassar.

III. METODE

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode analisis teknis lalu lintas (Sari et al., 2023). Pendekatan ini bertujuan untuk menggambarkan kondisi eksisting lalu lintas, mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan oleh pembangunan Alfamidi Super, serta merumuskan langkah-langkah penanganan dampak lalu lintas secara terukur dan sistematis.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jalan Pandang Raya Barat, Kelurahan Pandang, Kecamatan Panakkukang, Kota Makassar, sebagai lokasi pembangunan Alfamidi Super. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan fungsi ruas jalan sebagai akses permukiman dan aktivitas ekonomi masyarakat. Pengumpulan data dilakukan pada hari kerja dan hari libur untuk merepresentasikan variasi kondisi lalu lintas, khususnya pada jam puncak pagi, siang, dan sore.

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu:

1. Data Primer, meliputi:
 - Data volume lalu lintas yang diperoleh melalui survei pencacahan kendaraan pada ruas jalan penelitian;
 - Data geometrik jalan, mencakup lebar lajur, jumlah lajur, kondisi bahu jalan, dan fasilitas pendukung lalu lintas;
 - Data kebutuhan dan pola parkir di sekitar lokasi kegiatan.
2. Data Sekunder, meliputi:
 - Data perencanaan tata ruang dan transportasi wilayah;
 - Peraturan dan pedoman teknis terkait analisis dampak lalu lintas;
 - Literatur ilmiah dan dokumen pendukung yang relevan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan teknik sebagai berikut:

- Survei lalu lintas menggunakan metode pencacahan manual (*traffic counting*) untuk mengetahui volume lalu lintas dan komposisi kendaraan.
- Observasi lapangan untuk memperoleh data kondisi fisik dan geometrik jalan serta pola pergerakan kendaraan di sekitar lokasi.
- Studi dokumentasi untuk mengumpulkan data sekunder dari instansi terkait dan sumber pustaka.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Analisis Volume Lalu Lintas, untuk mengetahui tingkat kepadatan dan pola pergerakan kendaraan pada ruas jalan penelitian;

2. Analisis Kapasitas Jalan, yang dihitung berdasarkan ketentuan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI);
3. Analisis Kinerja Lalu Lintas, menggunakan indikator rasio volume terhadap kapasitas (V/C ratio) dan tingkat pelayanan jalan (Level of Service/LOS);
4. Analisis Dampak Lalu Lintas, dengan membandingkan kondisi lalu lintas sebelum dan setelah adanya kegiatan pembangunan Alfamidi Super;
5. Perumusan Penanganan Dampak, melalui pendekatan manajemen dan rekayasa lalu lintas, seperti pengaturan akses masuk-keluar, penataan parkir, dan pemasangan rambu serta marka jalan.

Standar dan Acuan Teknis

Analisis dalam penelitian ini mengacu pada:

- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) sebagai pedoman perhitungan kapasitas dan kinerja jalan;
- Peraturan Menteri Perhubungan terkait Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALAL);
- Ketentuan teknis dan standar nasional lain yang relevan dengan perencanaan dan manajemen lalu lintas.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi :

1. Persiapan dan penentuan lokasi penelitian;
2. Pengumpulan data primer dan sekunder;
3. Analisis kinerja lalu lintas dan identifikasi dampak;
4. Penyusunan rekomendasi teknis penanganan dampak lalu lintas;
5. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Prasarana Jalan

Kondisi Alfamidi Super pada bulan April 2024 telah beroperasi dan sementara dalam tahap proses pengurusan Izin Analisis Dampak Lalu Lintas. Visualisasi kondisi eksisting Alfamidi Super dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kondisi eksisting Alfamidi Super

Alfamidi Super termasuk dalam kategori jenis usaha dan/atau kegiatan yang wajib membuat Teknis Penanganan Dampak Lalu Lintas sebagaimana Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 17 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak lalu Lintas (Fadlika et al., 2021) dan Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2022 tentang Peraturan Pelaksanaan UU No.11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja untuk lalu lintas dan Angkutan Jalan (Antow & Mamesah, 2016), atas dasar tersebut maka pihak Pembangun/Pengembang Alfamidi Super harus menyusun pelaporan Teknis Dampak Lalu Lintas yang diperlukan sebagai acuan untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan dampak lalu lintas, baik pada tahap pra-konstruksi, konstruksi dan terutama pasca-konstruksi (Tahap Operasional) dan lima tahun Operasional.

Alfamidi Super terletak di Jl. Pandang Raya Barat, Kelurahan Pandang, Kecamatan Panakkukang, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis berlokasi pada titik koordinat: $5^{\circ} 9' 26.32''$ S, $119^{\circ} 26' 55.98''$ E. Adapun batas – batas lokasi kegiatan ini sebagai berikut:

- Sebelah Utara berbatasan dengan Hotel Swis Belin Panakukkang Makassar;
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kompleks Azalea;
- Sebelah Selatan berbatasan dengan ruas Jl. Pandang Raya Barat;
- Sebelah Barat bebatasan dengan ruas Jl. Adiyaksa dan Jl. Boulevard.

Analisis Kondisi Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Saat Ini (Eksisting)

Kondisi Prasarana Jalan

Analisis kondisi prasarana jalan dilakukan untuk mengetahui kesiapan infrastruktur jalan dalam

melayani lalu lintas eksisting serta potensi dampak yang dapat ditimbulkan oleh pembangunan dan operasional Alfamidi Super. Aspek yang dianalisis meliputi kondisi perkerasan jalan, geometrik jalan, fungsi jalan, status jalan, kelas jalan, dan perlengkapan jalan.

Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan merupakan struktur berlapis yang berfungsi menerima beban lalu lintas dan menyebarkannya secara bertahap ke lapisan di bawahnya hingga ke tanah dasar (Teknik & Abdurrab, 2016). Kualitas material dan ketebalan setiap lapisan perkerasan sangat menentukan kekuatan, daya tahan, serta umur pelayanan jalan. Berdasarkan hasil survei lapangan, perkerasan pada Ruas Jalan Pandang Raya Barat menggunakan perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan kondisi struktural yang relatif baik.

Kondisi alinyemen melintang perkerasan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lapisan perkerasan lentur

Gambar tersebut menunjukkan bahwa kinerja geometrik perkerasan masih memenuhi fungsi pelayanan lalu lintas. Namun demikian, bahu jalan pada sebagian segmen belum diperkeras, sehingga berpotensi menurunkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, terutama pada kondisi lalu lintas padat.

Selain itu, kondisi penunjang perkerasan berupa saluran drainase samping telah tersedia, namun sebagian tertutup oleh plat beton. Kondisi ini menyebabkan aliran air hujan tidak dapat masuk secara optimal ke saluran drainase, sehingga berpotensi menimbulkan genangan air di badan jalan pada saat hujan. Genangan tersebut dapat mempercepat kerusakan perkerasan dan mengganggu kelancaran lalu lintas.

Geometrik Jalan

Geometrik jalan merupakan elemen penting dalam menentukan kapasitas dan kinerja suatu ruas jalan (Abid, Ayunaning, 2025). Berdasarkan hasil pengukuran lapangan dan analisis teknis, Ruas Jalan Pandang Raya Barat termasuk dalam tipe jalan dua lajur dua arah tidak terbagi (2/2 UD) dengan lebar badan jalan sebesar 14,00 meter.

Lebar bahu jalan bervariasi, dengan bahu kiri memiliki lebar minimum sekitar 1,90 meter dan bahu kanan sekitar 1,10 meter. Ruas jalan ini tidak dilengkapi median jalan, sehingga seluruh arus lalu lintas dua arah berbagi ruang jalan yang sama. Karakteristik geometrik tersebut secara umum masih mampu melayani arus lalu lintas eksisting, namun memerlukan pengelolaan akses yang baik untuk menghindari konflik lalu lintas, khususnya di sekitar lokasi kegiatan.

Tabel 1. XXX

Type Jalan Kode	Lebar Jalan (m)	Bahu/ Kereb	Lebar (m)		Jarak Kereb Penghalang (m)	Lebar Median (m)
			Kiri	Kanan		
2/2 UD	14,00	Bahu Kereb	1,90	1,10	-	-

Fungsi Jalan

Berdasarkan Pasal 8 Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan umum menurut fungsinya dikelompokkan menjadi jalan arteri, jalan kolektor, jalan lokal, dan jalan lingkungan (Pandey, 2014). Ruas Jalan Pandang Raya Barat yang menjadi akses utama menuju lokasi Alfamidi Super dikategorikan sebagai jalan kolektor primer.

Sebagai jalan kolektor primer, ruas jalan ini berfungsi menghubungkan pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal secara berdaya guna. Fungsi tersebut menempatkan Jalan Pandang Raya Barat sebagai bagian penting dalam sistem pergerakan lalu lintas perkotaan, sehingga kinerja dan kelancaran lalu lintasnya harus tetap terjaga.

Selanjutnya, Pasal 6 dan Pasal 9 Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan menjelaskan bahwa fungsi jalan berada dalam sistem jaringan jalan primer dan sekunder yang saling terhubung secara hierarkis (Kristiawan et al., 2020). Ruas jalan ini termasuk dalam sistem jaringan jalan sekunder yang melayani distribusi lalu lintas perkotaan.

Status Jalan

Mengacu pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan dan Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan, status jalan dibedakan menjadi Jalan Nasional, Jalan Provinsi, Jalan Kabupaten, Jalan Kota, dan Jalan Desa. Berdasarkan kewenangan pengelolaannya, Ruas Jalan Pandang Raya Barat berstatus sebagai Jalan Kota, yang pengelolaannya berada di bawah kewenangan pemerintah kota.

Kelas Jalan

Klasifikasi kelas jalan berkaitan dengan kemampuan jalan dalam menerima beban lalu lintas, yang dinyatakan melalui Muatan Sumbu Terberat (MST). Berdasarkan ketentuan yang berlaku, Ruas Jalan Pandang Raya Barat termasuk dalam jalan kelas III, yaitu jalan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan lebar maksimum 2.100 mm, panjang maksimum 9.000 mm, tinggi maksimum 3.500 mm, serta muatan sumbu terberat sebesar 8 ton.

Klasifikasi ini menunjukkan bahwa ruas jalan tersebut dirancang untuk melayani kendaraan bermotor ringan hingga sedang, sehingga pengaturan lalu lintas dan parkir menjadi aspek penting dalam menjaga kinerja jalan, khususnya dengan adanya aktivitas ritel modern.

Perlengkapan Jalan

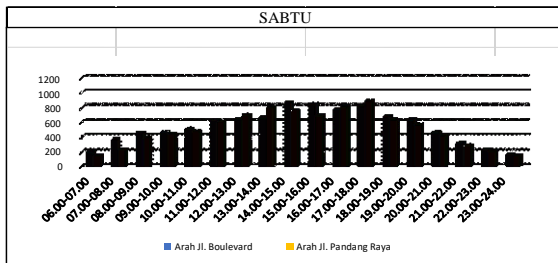
Perlengkapan jalan merupakan fasilitas pendukung yang berfungsi meningkatkan keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas. Perlengkapan jalan meliputi rambu lalu lintas, marka jalan, alat pemberi isyarat lalu lintas, dan fasilitas pendukung lainnya (Purba et al., 2025).

Rambu lalu lintas adalah bagian dari perlengkapan jalan yang memuat lambang, huruf, angka, kalimat, dan/atau perpaduan di antaranya yang berfungsi memberikan peringatan, larangan, perintah, dan petunjuk kepada pengguna jalan (Wandira & Pratama, 2025). Analisis rambu dan marka dilakukan untuk mengetahui ketersediaan dan kondisi perlengkapan jalan pada wilayah studi. Secara umum, ketersediaan rambu lalu lintas di sekitar lokasi masih terbatas dan belum sepenuhnya mendukung pengelolaan lalu lintas, terutama terkait aktivitas keluar-masuk kendaraan menuju lokasi Alfamidi Super.

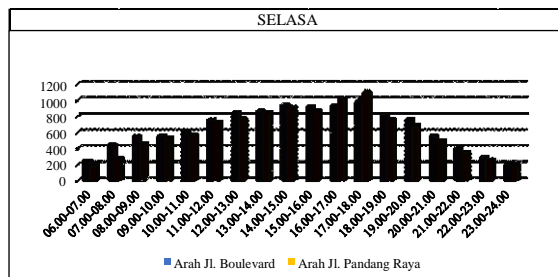
Untuk mengoptimalkan kinerja ruas jalan, keberadaan dan penataan rambu lalu lintas—baik

rambu peringatan, larangan, perintah, maupun petunjuk—menjadi aspek yang bersifat wajib dan perlu ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan lalu lintas eksisting.

Karakteristik Lalu Lintas Eksisting
Data Historis Volume Lalu Lintas
Ruas Jalan Pandang Raya Barat



Gambar 3. Histogram variasi lalu lintas eksisting di hari Sabtu



Gambar 4. Histogram variasi lalu lintas eksisting di hari Selasa

Karakteristik lalu lintas di hari Sabtu pada Ruas Jl. Pandang Raya Barat menggambarkan arus lalu lintas tertinggi pada jam sibuk pagi hingga siang hari yakni menuju arah Jl. Boulevard tetapi saat pukul 12.00 hingga pukul 14.00 arus lalu lintas arah Jl. Pandang Raya meningkat dan arus lalu lintas tertinggi pada jam sibuk sore hari yakni menuju arah Jl. Pandang Raya. Sedangkan karakteristik variasi lalu lintas di hari Selasa menggambarkan hampir mirip dengan pola variasi pergerakan lalu lintas di hari Sabtu. Volume Lalu Lintas smp/jam. Nilai data arus kendaraan per/jam dan lalu-lintas harian di ruas Jl. Pandang Raya Barat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Volume lalu lintas smp/jam di ruas Jl. Pandang Raya Barat hari Sabtu

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Total SMP/Jam
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	129	8	443	610
		08.00–09.00	200	10	205	415
		11.00–12.00	476	18	743	1.238
		12.00–13.00	415	21	818	1.254
		16.00–17.00	585	35	978	1.598
		17.00–18.00	509	39	1.116	1.704
		18.00–19.00	415	21	818	1.254
		19.00–20.00	476	18	743	1.238
		20.00–21.00	200	10	205	415
		21.00–22.00	129	8	443	610

Tabel 3. Volume lalu lintas smp/jam di ruas Jl. Pandang Raya Barat hari Selasa

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Arus 1	Arus 2	Arus 3	Total SMP/Jam
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	191	9	531	732
		08.00–09.00	288	12	714	1.014
		11.00–12.00	571	21	894	1.485
		12.00–13.00	615	27	977	1.619
		16.00–17.00	717	31	1.198	1.947
		17.00–18.00	697	35	1.357	2.089
		18.00–19.00	717	31	1.198	1.947
		19.00–20.00	571	21	894	1.485
		20.00–21.00	288	12	714	1.014
		21.00–22.00	191	9	531	732

Nilai volume lalu lintas tertinggi di hari Sabtu pada jam puncak terjadi di sore hari yakni sebesar 1.704 smp/jam, sedangkan volume lalu lintas tertinggi di hari Selasa pada jam puncak terjadi di sore hari yakni sebesar 2.089 smp/jam.

Kecepatan Rata – Rata Kendaraan

Selain hambatan samping dan kondisi jalan, Kecepatan aktual juga di pengaruhi oleh tingkat kepadatan arus lalu lintas. Prinsip dasar analisa kapasitas segmen jalan adalah kecepatan berkurang jika arus bertambah (Hafram & Asrib, 2022).

Kecepatan aktual lalu lintas di ruas jalan adalah kecepatan rata-rata kendaraan yang telah diamati dengan jarak tempuh yang telah ditentukan (100 m). Kecepatan aktual dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni hambatan dari kendaraan lain, hambatan samping dan kondisi geometrik.

Penentuan Batas Kecepatan

Berikut nilai kecepatan arus bebas ruas Jalan Pandang Raya Barat.

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas berdasarkan analisis yang disarankan sebesar 44 km/jam.

Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan didefinisikan sebagai waktu total bagi kendaraan untuk menyelesaikan perjalanan tertentu (Chrisdianto & Legowo, 2015). Survei waktu perjalanan dan hambatan, mengukur waktu perjalanan dan waktu bergerak rata-rata yang diperlukan untuk melintasi rute atau segmen jalan. Pada waktu yang sama, informasi mengenai lokasi, durasi (lamanya) dan penyebab terjadinya hambatan dicatat. Hambatan adalah gangguan yang dialami kendaraan survei selama survei berlangsung karena kondisi lalu lintas seperti pendekat persimpangan, persilangan sebidang, sekolah dan sebagainya, sehingga kendaraan berhenti. Waktu gerak adalah waktu kendaraan dalam keadaan bergerak/berjalan dalam segmen jalan yang disurvei (yaitu waktu perjalanan dikurangi waktu berhenti). Sedangkan waktu henti adalah waktu kendaraan diam (terhenti) selama survei dilakukan karena adanya hambatan. Survei perjalanan dapat dilakukan dengan dua cara yang berbeda, yaitu : (i) metoda pengamat bergerak, pengamat di dalam kendaraan bergerak di dalam arus lalu lintas, dan (ii) metoda pengamat statis, pengamat berada pada titik-titik tertentu di sepanjang segmen jalan yang disurvei. Pada metoda kendaraan memburu, kendaraan survei mengikuti kendaraan yang dipilih dari arus lalu lintas secara acak di sepanjang jalan yang disurvei. Kerugian dari metoda ini adalah kendaraan yang dipilih dapat meninggalkan rute survei dan ada kemungkinan pengemudi menjalankan kendaraan secara tidak wajar. waktu tempuh perjalanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Waktu tempuh kendaraan di ruas Jl. Pandang Raya Barat

Nama Ruas Jalan	Kecepatan (km/jam)		Panjang Segmen Jalan (S)	Waktu Tempuh TT (jam)	
	FV	V _{lv} Rata-rata		FV	V _{lv}
	Jl. Pandang Raya Barat	44	32	1,00	0,023

Waktu Tempuh Kendaraan di Ruas Jl. Pandang Raya Barat dengan panjang perjalanan 1 km tanpa adanya hambatan 0,023 jam dan jika terjadi hambatan waktu perjalanan sebesar 0,032 jam.

Kinerja Ruas Jalan

Okupansi merupakan perbandingan antara V/C (Volume lalu lintas/jam dengan kapasitas Ruas Jl. Pandang Raya Barat). Nilai V/C Ratio di ruas jalan yang di studi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kinerja ruas Jl. Pandang Raya Barat eksisting hari Sabtu

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS	
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00	610	3691,70	0,17	A	
		08.00					
		08.00	845	3691,70	0,23	B	
		09.00					
		11.00	1.238	3691,70	0,34	B	
		12.00					
		12.00	1.354	3691,70	0,37	B	
		13.00					
		16.00	1.588	3691,70	0,43	B	
		17.00	1.704	3691,70	0,46	C	
		18.00					

Tabel 6. Kinerja ruas Jl. Pandang Raya Barat eksisting hari Selasa

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS	
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00	732	3691,70	0,20	B	
		08.00					
		08.00	1014	3691,70	0,27	B	
		09.00					
		11.00	1485	3691,70	0,40	B	
		12.00					
		12.00	1.619	3691,70	0,44	B	
		13.00					
		16.00	1.947	3691,70	0,53	C	
		17.00	2.089	3691,70	0,57	C	
		18.00					

Berdasarkan hasil analisis V/C Ratio, menghasilkan bahwa V/C ratio tertinggi pada hari sabtu di ruas Jl. Pandang Raya Barat adalah sebesar 0,46 sedangkan pada hari selasa V/C

Ratio tertinggi sebesar 0,57. Kapasitas jalan dengan dua lajur tak terbagi sebesar 3691,70 smp/jam. Indeks tingkat pelayanan berada pada level C.

Simulasi Kinerja Lalu Lintas Kinerja Ruas Pada Tahap Operasional
 Hasil analisis proyeksi kinerja ruas Jl. Pandang Raya Barat pada tahun 2024 dengan beroperasinya Alfamidi Super dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kinerja ruas jalan dengan adanya kegiatan operasional Alfamidi Super hari Sabtu (*do-nothing*)

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	621	3536,26	0,18	A
		08.00–09.00	857	3536,26	0,24	B
		11.00–12.00	1.282	3536,26	0,36	B
		12.00–13.00	1.404	3536,26	0,40	B
		16.00–17.00	1.667	3536,26	0,47	C
		17.00–18.00	1.756	3536,26	0,50	C

Tabel 8. Kinerja ruas jalan dengan adanya kegiatan operasional Alfamidi Super hari Selasa (*do-nothing*)

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	742	3536,26	0,21	A
		08.00–09.00	1.026	3536,26	0,29	B
		11.00–12.00	1.529	3536,26	0,43	B
		12.00–13.00	1.669	3536,26	0,47	C
		16.00–17.00	2.026	3536,26	0,57	C
		17.00–18.00	2.141	3536,26	0,61	C

Jika tidak dilakukan penanganan dampak lalu lintas di ruas Jl. Pandang Raya Barat, kondisi arus lalu lintas masih dalam keadaan stabil.

Proyeksi Kinerja Ruas Jalan dengan Adanya Pembebanan dari Kegiatan Operasional Alfamidi Super Lima Tahun Ke Depan

Hasil analisis proyeksi kinerja ruas jalan pada tahun 2028 dengan beroperasinya Alfamidi Super dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 9. Kinerja ruas jalan dengan adanya kegiatan operasional Alfamidi Super lima tahun kedepan di hari Sabtu (*do-nothing*)

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	752	3536,26	0,21	B
		08.00–09.00	1.040	3536,26	0,29	B
		11.00–12.00	1.549	3536,26	0,44	B
		12.00–13.00	1.697	3536,26	0,48	C
		16.00–17.00	2.011	3536,26	0,57	C
		17.00–18.00	2.125	3536,26	0,60	C

Tabel 10. Kinerja ruas jalan dengan adanya kegiatan operasional Alfamidi Super lima tahun kedepan di hari Selasa (*do-nothing*)

No.	Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Total smp/jam	Kapasitas	v/c Ratio	LoS
1	Jl. Pandang Raya Barat	07.00–08.00	901	3536,26	0,25	B
		08.00–09.00	1.245	3536,26	0,35	B
		11.00–12.00	1.850	3536,26	0,52	C
		12.00–13.00	2.019	3536,26	0,57	C
		16.00–17.00	2.447	3536,26	0,69	C
		17.00–18.00	2.593	3536,26	0,73	C

Hasil analisis menggambarkan bahwa jika tidak dilakukan penanganan dampak lalu lintas yakni penambahan kapasitas jalan di proyeksikan V/C Ratio tertinggi di hari libur 0,60 dan di hari kerja 0,73 dengan ITP berada pada level C, kondisi arus stabil, kecepatan dapat dikontrol oleh lalu lintas. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Perbandingan kinerja ini diperlukan untuk mengetahui berapa besar pengaruh yang ditimbulkan oleh adanya Alfamidi Super dengan adanya penanganan dampak (Do-Something) dan dengan tidak adanya penanganan dampak (Do-Nothing). Berikut tabel simulasi perbandingan kinerja lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Perbandingan kinerja lalu lintas (*do-nothing* & *do-something*) pada hari libur di ruas Jl. Pandang Raya Barat

Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Kondisi Eksisting	Operasional		5 Tahun Operasional	
			Dengan Pembangunan (2024)		Dengan Pembangunan (2029)	
			Do-Nothing	Do-Something	Do-Nothing	Do-Something
Jl. Pandang Raya Barat	07.00 - 08.00	0,17	0,18	0,16	0,21	0,20
	08.00 - 09.00	0,23	0,24	0,23	0,29	0,27
Jl. Pandang Raya Barat	11.00 - 12.00	0,34	0,36	0,34	0,44	0,41
	12.00 - 13.00	0,37	0,40	0,37	0,48	0,45
Jl. Pandang Raya Barat	16.00 - 17.00	0,43	0,47	0,44	0,57	0,53
	17.00 - 18.00	0,46	0,50	0,46	0,60	0,56

Tabel 12. Perbandingan kinerja lalu lintas (*do-nothing* & *do-something*) pada hari kerja di ruas Jl. Pandang Raya Barat

Nama Ruas Jalan	Periode Jam Puncak	Kondisi Eksisting	Operasional		5 Tahun Operasional	
			Dengan Pembangunan (2024)		Dengan Pembangunan (2029)	
			Do-Nothing	Do-Something	Do-Nothing	Do-Something
Jl. Pandang Raya Barat	07.00 - 08.00	0,20	0,21	0,19	0,25	0,24
	08.00 - 09.00	0,27	0,29	0,27	0,35	0,33
Jl. Pandang Raya Barat	11.00 - 12.00	0,40	0,43	0,40	0,52	0,49
	12.00 - 13.00	0,44	0,47	0,44	0,57	0,53
Jl. Pandang Raya Barat	16.00 - 17.00	0,53	0,57	0,53	0,69	0,64
	17.00 - 18.00	0,57	0,61	0,56	0,73	0,68

Kinerja ruas jalan terdampak Dari data hasil analisis perbandingan V/C ratio dari tahap Eksisting (2024), operasional (2024) dan Operasional sampai dengan 5 tahun mengakibatkan penurunan kinerja masing-masing ruas jalan.

Penanganan Dampak Lalu Lintas Tahap Operasional

Pada tahap operasional Alfamidi Super, penanganan dampak lalu lintas diarahkan pada penerapan upaya manajemen dan rekayasa lalu lintas guna mencegah terjadinya penurunan kinerja ruas jalan di sekitar lokasi kegiatan. Pihak pengembang berkewajiban memastikan bahwa seluruh fasilitas perlengkapan jalan yang dipasang telah sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan oleh Kementerian Perhubungan Republik Indonesia, termasuk ketentuan dalam Perdirjen Perhubungan Darat Nomor 7243 Tahun 2017 tentang petunjuk teknis pemasangan perlengkapan jalan (Perhubungan, 1993). Penerapan standar teknis ini dimaksudkan untuk menjamin keterbacaan, keselamatan, serta efektivitas fungsi rambu dan marka dalam mengatur arus lalu lintas.

Untuk mendukung keamanan, kelancaran, dan kenyamanan berlalu lintas, dilakukan pengaturan sirkulasi kendaraan baik di dalam maupun di luar kawasan Alfamidi Super. Pengaturan tersebut mencakup pemisahan akses masuk dan keluar kendaraan dengan sistem satu arah yang mengikuti arah arus lalu lintas eksisting, serta

dilengkapi rambu petunjuk yang jelas. Selain itu, penyediaan fasilitas parkir dilakukan secara proporsional sesuai dengan kebutuhan satuan ruang parkir (SRP) yang telah ditetapkan dalam dokumen teknis dampak lalu lintas. Fasilitas parkir dilengkapi dengan penerangan yang memadai, penandaan larangan parkir pada area manuver dan simpang, serta pengaturan ruang parkir yang tidak mengganggu arus lalu lintas utama.

Aspek keselamatan pejalan kaki juga menjadi perhatian melalui penyediaan fasilitas pedestrian di depan area Alfamidi Super. Untuk mendukung pengendalian operasional pada jam-jam sibuk, pengembang menempatkan petugas keamanan yang telah memperoleh pelatihan pengaturan lalu lintas, khususnya untuk mengatur keluar-masuk kendaraan agar tidak menimbulkan antrean panjang di ruas jalan. Pengawasan lalu lintas diperkuat dengan pemasangan CCTV di titik-titik strategis serta penataan sirkulasi kendaraan di dalam kawasan guna meminimalkan konflik pergerakan.

Pelaksanaan seluruh upaya penanganan dampak lalu lintas dilakukan melalui koordinasi dengan instansi terkait, khususnya Dinas Perhubungan, Dinas Pekerjaan Umum, dan Satuan Lalu Lintas Kepolisian. Koordinasi ini penting untuk menjamin kesesuaian antara rekomendasi teknis, kebijakan lalu lintas setempat, serta pelaksanaan pemantauan dan evaluasi terhadap kinerja lalu lintas akibat operasional Alfamidi Super.

Penanganan Dampak Lalu Lintas pada Tahap Lima Tahun Operasional

Dalam jangka menengah hingga lima tahun operasional, penanganan dampak lalu lintas difokuskan pada kegiatan pemantauan dan evaluasi berkelanjutan terhadap akses, sirkulasi kendaraan, fasilitas parkir, serta kondisi rambu dan marka jalan di dalam kawasan Alfamidi Super. Pengembang berkewajiban melaksanakan rekomendasi penanganan dampak yang telah disetujui dalam persetujuan teknis, serta memastikan seluruh kegiatan operasional tetap sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Apabila terdapat rencana pengembangan atau perubahan skala kegiatan, pengembang diwajibkan melakukan analisis dampak lalu lintas kembali sebagai dasar penyesuaian rekomendasi penanganan. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa perubahan kegiatan tidak

menimbulkan beban lalu lintas yang melebihi kapasitas jalan dan tidak menurunkan tingkat pelayanan lalu lintas di kawasan sekitar.

Rencana Implementasi Penanganan Dampak
Implementasi penanganan dampak lalu lintas dilaksanakan secara bertahap dalam jangka pendek, menengah, dan panjang, sesuai dengan karakteristik dampak yang ditimbulkan oleh operasional Alfamidi Super. Dampak langsung ditangani melalui langkah-langkah jangka pendek, sedangkan dampak tidak langsung dikelola melalui strategi jangka menengah dan panjang. Pelaksanaan penanganan ini melibatkan kolaborasi antara pemerintah daerah, instansi teknis terkait, serta pihak pengembang sebagai penanggung jawab utama kegiatan.

Salah satu fokus utama implementasi adalah pengadaan dan pemeliharaan perlengkapan jalan. Pengadaan perlengkapan jalan dilakukan melalui penetapan lokasi pemasangan yang rinci, penyusunan spesifikasi teknis sesuai gambar teknis, serta pemasangan yang mengikuti ketentuan yang berlaku. Pemeliharaan perlengkapan jalan dilakukan secara berkala melalui pemantauan kondisi dan kinerja, pembersihan dari hambatan visual, perbaikan atau pengembalian posisi apabila terjadi pergeseran, serta penggantian perlengkapan yang rusak atau hilang. Upaya ini bertujuan untuk memastikan perlengkapan jalan tetap berfungsi optimal dalam mendukung keselamatan dan kelancaran lalu lintas.

Secara keseluruhan, penanganan dampak lalu lintas yang direncanakan pada tahap operasional dan jangka menengah menunjukkan bahwa pengelolaan lalu lintas tidak hanya berfokus pada aspek fisik prasarana, tetapi juga pada pengaturan operasional dan koordinasi kelembagaan. Pendekatan yang terintegrasi antara manajemen, rekayasa lalu lintas, serta pemantauan berkelanjutan menjadi prasyarat penting untuk menjaga kinerja lalu lintas di sekitar lokasi Alfamidi Super. Selanjutnya, hasil analisis dan rencana penanganan ini menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan dan perumusan rekomendasi akhir penelitian.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pembangunan dan operasional Alfamidi Super di Jalan Pandang Raya Barat berpotensi menimbulkan peningkatan

volume lalu lintas yang berdampak pada penurunan kinerja ruas jalan, terutama pada jam-jam puncak. Kondisi lalu lintas eksisting yang berada pada tingkat pelayanan menengah hingga mendekati jenuh mengindikasikan bahwa ruas jalan tersebut memiliki ruang kapasitas yang terbatas untuk menerima tambahan bangkitan perjalanan tanpa adanya penanganan teknis yang memadai. Dengan karakteristik jalan dua lajur dua arah tidak terbagi, tingginya hambatan samping, serta dominasi kendaraan pribadi, potensi konflik lalu lintas di sekitar akses masuk dan keluar lokasi kegiatan menjadi isu utama yang perlu diantisipasi.

Hasil analisis menegaskan bahwa dampak lalu lintas yang ditimbulkan tidak semata-mata bersifat struktural, melainkan juga operasional. Oleh karena itu, pendekatan penanganan yang efektif tidak cukup hanya melalui peningkatan kapasitas fisik jalan, tetapi harus dikombinasikan dengan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang kontekstual. Penerapan pengaturan akses satu arah, penyediaan dan penataan fasilitas parkir sesuai kebutuhan, pemasangan perlengkapan jalan yang memenuhi standar teknis, serta pengendalian operasional pada jam sibuk terbukti menjadi strategi yang relevan untuk menjaga tingkat pelayanan lalu lintas tetap berada pada kondisi yang dapat diterima. Dengan pelaksanaan rekomendasi tersebut secara konsisten dan terkoordinasi dengan instansi terkait, operasional Alfamidi Super dinilai masih dapat berjalan tanpa menimbulkan gangguan signifikan terhadap kelancaran lalu lintas di kawasan sekitar.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicermati. Pertama, analisis lalu lintas dilakukan berdasarkan data survei pada periode waktu tertentu sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan variasi musiman atau perubahan pola lalu lintas jangka panjang. Kedua, kajian ini lebih menekankan pada analisis teknis kinerja ruas jalan dan belum secara mendalam mengkaji aspek perilaku pengguna jalan, seperti preferensi moda transportasi dan respons pengendara terhadap pengaturan lalu lintas yang diterapkan. Ketiga, keterbatasan data angkutan umum menyebabkan analisis pergeseran moda dan potensi integrasi transportasi publik belum dapat dilakukan secara komprehensif.

Oleh karena keterbatasan tersebut, penulis menyarankan untuk melakukan survei lalu lintas dalam rentang waktu yang lebih panjang agar mampu menangkap dinamika lalu lintas secara

lebih komprehensif, termasuk perbedaan pola pada hari kerja dan hari libur. Kajian lanjutan juga perlu mengintegrasikan analisis perilaku pengguna jalan dan potensi perubahan pilihan moda transportasi akibat keberadaan ritel modern. Selain itu, penelitian di masa mendatang dapat mengembangkan pendekatan simulasi lalu lintas untuk mengevaluasi efektivitas berbagai skenario penanganan dampak secara lebih presisi. Dengan demikian, kajian dampak lalu lintas tidak hanya berfungsi sebagai alat pemenuhan regulasi, tetapi juga sebagai instrumen perencanaan transportasi perkotaan yang berkelanjutan dan berbasis bukti empiris.

DAFTAR PUSTAKA

- Abid, A. K. (2025). Analysis of road section performance using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI) 2023 method on the Manyar Highway. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(1), 44–50.
- Alho, C., Chiara, D., & Han, W. (2022). An agent-based simulation assessment of freight parking demand management strategies for large urban freight generators. *Research in Transportation Business & Management*.
<https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100804>
- Antow, D. T., & Mamesah, E. L. (2016). Perlindungan hukum terhadap pejalan kaki di area zebra cross menurut UU lalu lintas dan angkutan jalan. *Lex Privatum*, 5(1).
- Ayeni, T. S., & Iyeke, S. (2024). Evaluation of capacity and level of service for urban arterial road under mixed traffic conditions: A case study of Oba Adesida Road, Akure, Nigeria. *Journal of Civil Engineering, Science and Technology*, 15(2), 152–165.
<https://doi.org/10.33736/jcest.6412.2024>
- Berhanu, Y., Alemayehu, E., & Schr, D. (2023). Examining car accident prediction techniques and road traffic congestion: A comparative analysis of road safety and prevention of world challenges in low-income and high-income countries. *Journal of Advanced Transportation*, 2023, Article 6643412.
<https://doi.org/10.1155/2023/6643412>
- Chrisdianto, I., & Legowo, S. J. (2015). Perbandingan estimasi waktu perjalanan dari instantaneous model dan time slice model dengan waktu perjalanan dari metode kendaraan bergerak. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 654–662.
- Fadlika, L. O., Sembodo, A., Tri, G., & Setiawan, I. (2021). Analisis dampak rencana pembangunan exit tol Pekutatan terhadap kinerja lalu lintas terdampak di Kabupaten Jembrana. [*Nama Jurnal tidak dicantumkan*], 1, 1–12.
- Hafram, S. M., & Asrib, A. R. (2022). Traffic conditions and characteristics: Investigation of road segment performance. *International Journal of Environment, Engineering & Education*, 4(3), 108–114.
- Jurczenia, K. (2022). A survey of vehicular network systems for road traffic management. *IEEE Access*, 10, 42365–42385.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3168354>
- Kristiawan, P. R., Adriantini, D., & Dewi, S. (2020). Implementasi Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang jalan berkaitan dengan pemeliharaan jalan (Studi kasus jalan yang menjadi kewenangan Kabupaten Magelang). *Borobudur Law Review*, 2(1), 30–39.
- Pandey, S. V. (2014). Kelas jalan daerah untuk angkutan barang. *Tekno Sipil*, 12(5), 27–37.
- Perhubungan, M. (1993). *Keputusan Menteri Perhubungan tentang rambu-rambu lalu lintas di jalan*.
- Purba, M. D., Mm, H. S., Djuniati, S., & Rurianti, D. V. (2025). Inventarisasi bangunan dan fasilitas perlengkapan jalan pada Jalan Garuda Sakti. *Jurnal Vokasi Manajemen dan Rekayasa Infrastruktur Sipil*, 2(2), 92–100.
- Sari, M., Rachman, H., Astuti, N. J., Afgani, M. W., & Abdullah, R. (2023). Explanatory survey dalam metode penelitian deskriptif kuantitatif mutia. *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, 3(1), 10–16.
<https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1953>
- Sihite, A. H. (2022). Analisis perubahan pola konsumsi masyarakat dan implikasinya terhadap sektor perekonomian. *Jurnal PRICE: Ekonomi dan Akuntansi*, 1(1), 36–46.
- Teknik, F., & Abdurrab, U. (2016). Analisa tingkat kerusakan perkerasan jalan dengan metode pavement condition index (PCI) studi kasus: Jalan Soekarno Hatta STA 11+150 (Husni Mubarak). *Jurnal Saintis*, 16(April), 94–109.
- Wandira, K. Z., & Pratama, B. P. (2025). Efektivitas pemasangan rambu lalu lintas terhadap kesadaran hukum masyarakat dalam berlalu lintas. *Ekasakti Legal Science Journal*, 2(1), 8–15.
<https://doi.org/10.60034/06wyv161>