

Analisa Kemacetan Lalu Lintas Di Jalan Raya Cimalaka Kabupaten Sumedang

¹Raka Nur Muhamad, ²Adi Subandi, ³Endang Setiadi Permana

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Subang, Indonesia

Email : rakanurmuhamadc@gmail.com, adisubandi@unsub.ac.id, endangsetiadi@unsub.ac.id

Abstract

Traffic congestion is a significant transportation problem, especially in urban areas such as Jalan Raya Cimalaka, Sumedang Regency. This study aims to analyze the contributing factors to traffic congestion and evaluate road performance based on the Indonesian Highway Capacity Manual (MKJI) 1997. Data were collected through field surveys conducted over three days during peak hours, focusing on traffic volume, side friction, free flow speed, and road capacity. The analysis showed that the highest traffic volume occurred on Sunday at 16:00–17:00 with 1.633 pcu/hour and a degree of saturation (DS) of 0,805. Side friction was also high at 548 events/hour, while the free flow speed for light vehicles was only 33,3 km/h. The main causes of congestion include illegal parking, pedestrian activity, and vehicles entering and exiting adjacent land uses. The study recommends short-term solutions such as parking regulation and improved traffic management.

Keywords: Congestion, Traffic, MKJI 1997.

Abstrak

Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu masalah transportasi yang signifikan, terutama di kawasan perkotaan seperti Jalan Raya Cimalaka, Kabupaten Sumedang. Penelitian ini bertujuan menganalisis faktor penyebab kemacetan dan mengevaluasi kinerja ruas jalan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Data diperoleh melalui survei lapangan selama tiga hari pada jam sibuk, dengan fokus pada volume lalu lintas, hambatan samping, kecepatan arus bebas, dan kapasitas jalan. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Minggu pukul 16.00–17.00 sebesar 1.633 smp/jam, dengan derajat kejenuhan (DS) 0,805. Hambatan samping yang tinggi (548 kejadian/jam) dan kecepatan arus bebas rendah (33,3 km/jam) menunjukkan gangguan signifikan terhadap arus lalu lintas. Penyebab utama kemacetan adalah parkir liar, aktivitas pejalan kaki, dan kendaraan yang keluar masuk dari area samping jalan. Penelitian ini merekomendasikan penataan parkir dan pengaturan lalu lintas sebagai solusi jangka pendek.

Kata Kunci: Kemacetan, Lalu Lintas, MKJI 1997.

PENDAHULUAN

Perkembangan jumlah kendaraan roda dua atau bermotor yang ada di Indonesia dari tiap tahun ke tahun selalu mengalami suatu peningkatan yang sangat signifikan [1]. Laju pertumbuhan ini tidak sebanding dengan kapasitas infrastruktur jalan yang saat ini tersedia, terutama di wilayah perkotaan dan jalur strategis antar

kabupaten [2]. Salah satu yang terdampak dari ketidakseimbangan tersebut karena adanya kemacetan lalu lintas yang secara langsung pada efisiensi sistem transportasi, peningkatan konsumsi bahan bakar, polusi udara, serta berkurangnya produktivitas di masyarakat [3].

Jalan Raya Cimalaka salah satu ruas jalan utama di Kabupaten Sumedang yang

memiliki peranan sangat penting dalam mendukung konektivitas antarwilayah [2]. Pada ruas jalan yang dapat menghubungkan ke berbagai kawasan permukiman, fasilitas layanan publik, pusat-pusat perdagangan, hingga transportasi yaitu Terminal Cimalaka [2][4]. Namun hal tersebut, dalam beberapa tahun terakhir ini, kondisi lalu lintas jalan Cimalaka sering kali mengalami kepadatan terutama pada jam-jam sibuk, hari libur, serta akhir pekan.

Berdasarkan pengamatan awal, titik kemacetan seringkali terjadi yang ada di sekitar simpang Terminal Cimalaka hingga Pasar Cimalaka [4]. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemacetan di antaranya adalah parkir sembarangan di badan jalan, aktivitas pejalan kaki secara eksisting tanpa fasilitas penyeberangan yang memadai, serta kendaraan yang keluar masuk dari lahan komersial di sisi jalan [5][6][7]. Selain itu, lebar jalan yang terbatas dan tidak adanya median jalan turut memperburuk kondisi arus lalu lintas [8].

Fenomena ini sejalan dengan temuan dalam penelitian Subandi & Ernawan pada tahun 2022 yang menyatakan bahwa akibat terjadinya kemacetan di jalan Kapten Halim, Purwakarta, karena dipicu oleh aktivitas parkir di sembarang tempat dan kepadatan angkutan umum pada jam saat sibuk [2]. Untuk menilai kinerja lalu lintas secara kuantitatif, sehingga hal tersebut diperlukan pendekatan berdasarkan pedoman teknis yang baku [3]. Berdasarkan hal tersebut, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) yang digunakan sebagai dasar untuk menilai parameter lalu lintas seperti besaran volume kendaraan, kecepatan arus bebas, kapasitas jalan, dan derajat kejenuhan [9]. Pada penelitian yang dilakukan pada jalan Cimalaka di Kabupaten Subang, yang akan dilakukan, sebagai berikut:

1. Seberapa besar volume dan derajat kejenuhan lalu lintas di Jalan Raya Cimalaka ? ...
2. Faktor-faktor yang dominan penyebab kemacetan berdasarkan observasi dan perhitungan menurut MKJI 1997 ? ...

Diharapkan hasil pencapaian dari penelitian ini dapat menjadi dasar peneliti untuk pertimbangan baik bagi pemerintah daerah maupun swasta untuk dapat merumuskan kebijakan penataan lalu lintas dan perencanaan infrastruktur jalan yang lebih efektif di masa yang akan datang.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Jalan Raya Cimalaka, Desa Licin, Kecamatan Cimalaka, Kabupaten Sumedang, selama tiga hari (10, 12, dan 16 Maret 2025). Pengambilan data dilakukan pada tiga periode waktu: pagi (07.00–09.00), siang (12.00–14.00), dan sore (16.00–18.00).

Dalam melakukan analisis terhadap kinerja lalu lintas di Jalan Raya Cimalaka, pengumpulan data menjadi tahapan penting untuk memperoleh informasi yang akurat sebagai dasar evaluasi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berdasarkan metode perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Adapun jenis data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder.

A. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mengamati kondisi lalu lintas secara umum, menentukan waktu puncak (*peak hour*), serta memilih titik pengamatan paling representatif. Lokasi pengamatan dipilih di depan Terminal Cimalaka, Kecamatan Cimalaka, Kabupaten Sumedang, dengan panjang pengamatan sekitar 100 meter.

Data primer diperoleh langsung melalui pengamatan di lapangan selama 3 hari, yaitu pada tanggal 10, 12, dan 16 Maret 2025, dengan pembagian waktu survei pada pagi (07.00–09.00), siang (12.00–14.00), dan sore (16.00–18.00). Beberapa jenis data primer yang dikumpulkan dari hasil lapangan, meliputi:

1. Data geometrik jalan hasil pengukuran dilakukan secara langsung untuk mendapatkan informasi tentang lebar jalan, jumlah lajur, lebar bahu jalan, serta kondisi permukaan.
2. Volume Lalu Lintas dihitung berdasarkan kategori kendaraan: kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC), dan kendaraan tidak bermotor (UM). Pengamatan dilakukan dengan metode manual counting dan rekaman video, kemudian dikonversikan ke satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan faktor ekuivalensi MKJI 1997.
3. Kecepatan Arus Bebas (*Free Flow Speed*) Kecepatan arus bebas diukur pada saat lalu lintas relatif lengang menggunakan stopwatch dan patokan jarak tertentu. Data ini digunakan untuk menentukan kecepatan dasar yang mempengaruhi kapasitas jalan.
4. Hambatan Samping diamati bersamaan dengan volume lalu lintas. Jenis hambatan yang dicatat mencakup: pejalan kaki menyeberang, kendaraan parkir/berhenti, kendaraan keluar-masuk, dan kendaraan lambat. Masing-masing dihitung frekuensi dan diberikan nilai bobot sesuai klasifikasi MKJI 1997.

B. Alat Bantu Survei

Dalam pengambilan data digunakan beberapa alat bantu berikut:

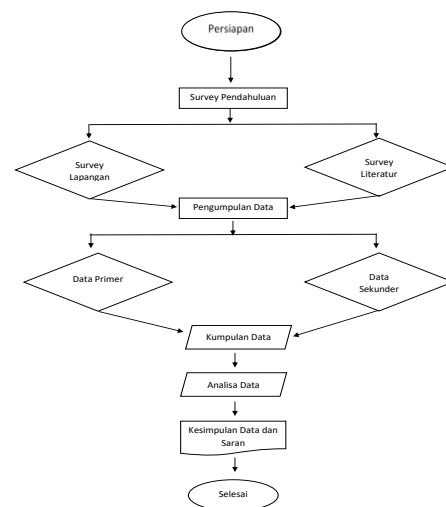
- Alat tulis dan lembar pencatatan yang dipergunakan untuk rekam data manual

- Kamera handphone yang dipergunakan untuk dokumentasi lapangan.
- Aplikasi *traffic counter* yang digunakan untuk menghitung volume kendaraan.
- Meteran untuk pengukuran geometrik.
- Kalkulator digunakan untuk perhitungan data survey.

Metode pengamatan pada volume kendaraan, perhitungan kapasitas jalan berdasarkan MKJI 1997, serta evaluasi hambatan samping yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi pendekatan dari studi Subandi pada jalan H. Ikhsan di Pamanukan serta Griya Plaza Sumedang oleh Azis, Subandi, & Muhyidin (2025) dan Permatasari *et al.* (2024), yang menggunakan klasifikasi volume lalu lintas dan analisis hambatan samping sebagai indikator utama kinerja jalan.



Gambar 1. Skema Jalan Cimalaka



Gambar 2. Diagram Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data penelitian yang di peroleh dari data primer secara langsung diperoleh hasil survei lapangan di lokasi yang dijadikan penelitian, yaitu Jalan Raya Cimalaka, Desa Licin, Kecamatan Cimalaka, Kabupaten Sumedang. Pengambilan data dilakukan selama tiga hari pada tanggal 10, 12, dan 16 Maret 2025, yang mewakili hari kerja dan akhir pekan. Observasi dilakukan pada tiga periode waktu: pagi (07.00–09.00), siang (12.00–14.00), dan sore (16.00–18.00). Berikut data geometrik ruas jalan Cimalaka sepanjang 100 meter, sebagai berikut:

- Titik Lokasi Survei
Berada di depan Terminal Cimalaka, tepat di ruas Jalan Raya Cimalaka (Jl. Raya Sumedang).
- Tipe Jalan
Menggunakan 2/2 UD (2 lajur –2 arah tak terbagi).
- Bahu Jalan
Berukuran 3 m pada sisi kiri dan 3 m pada sisi kanan.
- Lebar jalan
Berukuran 6 m untuk total dua arah.
- Kondisi permukaan
Aspal, kondisi baik dengan panjang segmen pengamatan 100 meter.

Selain pada ruas jalan diatas, maka volume lalu lintas yang dapat dihitung berdasarkan jenis kendaraan yang melintas dengan menggunakan permodalan metode *manual counting* dan *video recording*. Kendaraan dikelompokkan menjadi:

- LV = Kendaraan ringan (mobil pribadi, pick-up)
- HV = Kendaraan berat (truk, bus)
- MC = Sepeda motor
- UM = Kendaraan tidak bermotor

Seluruh jenis data volume diatas dikonversikan ke satuan mobil penumpang (smp/jam) menggunakan faktor ekuivalen dari MKJI 1997, sebagai:

- MC = 0,25 smp
- LV = 1,00 smp
- HV = 1,50 smp
- UM = 0,50 smp

B. Pembahasan Penelitian

Data yang diperoleh hasil lapangan, maka cara perhitungan untuk mengetahui total Satuan Mobil Penumpang (SMP) sebagai berikut:

- Perhitungan pada hari Minggu arah Cimalaka smp/jam dari jam 16.00-17.00, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{LV x EMP LV} &= 397 \times 1.00 \\ &= 397 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HV x EMP HV} &= 51 \times 1,2 \\ &= 61.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MC x EMP MC} &= 1136 \times 0.25 \\ &= 284 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi total perhitungan dalam smp/jam} \\ \text{diperoleh} &= 397 + 61.2 + 284 \\ &= 742.2 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

- Perhitungan pada hari Minggu arah Tanjungkerta smp/jam dari jam 16.00-17.00, yaitu:

$$\begin{aligned} \text{LV x EMP LV} &= 518 \times 1.00 \\ &= 518 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{HV x EMP HV} &= 62 \times 1.2 \\ &= 74.4 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MC x EMP MC} &= 1194 \times 0.25 \\ &= 298.5 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi total perhitungan dalam smp/jam} \\ \text{diperoleh} &= 518 + 74.4 + 298.5 \\ &= 890.9 \text{ smp/ jam} \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai angka total volume terhadap kendaraan berdasarkan antara arah ke Cimalaka dan arah ke Tanjungkerta, sebagai berikut:

$$= 742.2 + 890.9$$

$$= 1633 \text{ smp/jam.}$$

Untuk memperjelas hasil analisis, data yang diperoleh dapat disajikan dalam bentuk grafik dibawah sehingga pola kecenderungan dapat terlihat lebih jelas.

Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas berdasarkan Hari dan Waktu



Tabel 1. Rekapitulasi Volume Lalu Lintas (smp/jam)

Waktu	Senin	Rabu	Minggu
07.00 - 08.00	1,435	1,317	1,558
08.00 - 09.00	1,421	1,234	1,551
12.00 - 13.00	1,226	1,026	1,238
13.00 - 14.00	1,265	1,212	1,255
16.00 - 17.00	1,345	1,399	1,633
17.00 - 18.00	1,300	1,238	1,568

Sumber: Hasil Survey (2025)

Pada tabel 1 diatas, menunjukkan bahwa volume maksimal yang terjadi pada hari Minggu Sore pukul 16.00–17.00 WIB dengan sebesar 1.633 smp/jam. Kondisi ini disebabkan oleh meningkatnya aktifitas pertokoan, pasar, dan mobilitas di terminal Cimalaka.

Pada hambatan samping, data yang diperoleh dalam survei ini meliputi kendaraan yang berhenti dan parkir di bahu jalan, pejalan kaki (yang sejajar dan menyebrang jalan), kendaraan masuk dan keluar jalan serta kendaraan lambat.

Tabel 2. Total Hambatan Samping untuk kejadian per 100 m per jam dari kedua sisi

Waktu	Senin	Rabu	Minggu
07.00 - 08.00	470	478	493
08.00 - 09.00	522	523	548
12.00 - 13.00	165	227	290
13.00 - 14.00	189	239	293
16.00 - 17.00	474	508	511
17.00 - 18.00	382	487	430
Jumlah	2,202	2,462	2,565
Nilai Max	548		

Sumber: Hasil Survey (2025)

Setelah menganalisis tabel kelas hambatan samping diatas, didapatkan bahwa pada Hari Minggu termasuk dalam kelas hambatan samping yang tinggi (H) yaitu nilai total kejadian mencapai 500-899 Kejadian/jam (548 Kejadian/jam).

Kecepatan arus bebas Kendaraan dasar dan faktor penyesuaian diambil dari MKJI 1997. Adapun perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan berdasarkan MKJI 1997, sebagai berikut:

- Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (km/jam) $FV_o = 42$
- Kecepatan Lebar Jalur Lalu Lintas Efektif (km/jam) $FV_w = -3$
- Faktor Penyesuaian Kondisi Hambatan Samping $FFV_{sf} = 0.95$
- Faktor Penyesuaian Ukuran Kota $FFV_{cs} = 0.90$

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FV), sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_{cs}$$

$$FV = (42 + (-3)) \times 0.95 \times 0.90$$

$$FV = 33,3 \text{ km/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kecepatan arus bebas kendaraan pada ruas jalan Cimalaka akibat adanya hambatan samping di kawasan yang telah ditinjau adalah 33,3 km/jam.

Perhitungan kapasitas ruas Jalan Cimalaka mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) untuk kondisi jalan perkotaan dengan tipe 2/2 UD (dua lajur dua arah tak terbagi). Berikut ini perhitungan kapasitas dengan terjadinya hambatan samping pada jalan tersebut:

- Kapasitas Dasar (Co) = 2900 smp/jam
- Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FCw) = 0.87
- Faktor Penyesuaian Pemisah Arah (FCsp) = 0.94
- Faktor Penyesuaian Hambatan Samping (FCsf) = 0.95
- Faktor Penyesuaian Ukuran kota (FCcs) = 0.90

Kapasitas (C):

$$\begin{aligned}
 &= C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \\
 &= 2.900 \times 0,87 \times 0,94 \times 0,95 \times 0,90 \\
 &= 2.028 \text{ smp/jam}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka dapat dilihat bahwa berdasarkan model perhitungan MKJI 1997 didapatkan nilai kapasitas ruas jalan arah Cimalaka untuk total 2 arah sebesar 2.028 smp/jam.

Besaran kapasitas ruas jalan diatas, maka derajat kejenuhan dari sebuah perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan dipengaruhi adanya hambatan samping. Maka hasil perhitungan untuk mengukur seberapa besar derajat kejenuhan dengan hambatan samping yang dapat dilihat sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q}{C}$$

Keterangan:

Q = Volume Kendaraan

C = Kapasitas

Volume kendaraan yang terpadat pada hari Minggu pukul 16.00 – 17.00 yaitu sebesar 1.633 smp/jam.

Jika kapasitas (C) = 2028 smp/jam

Maka:

$$\begin{aligned}
 DS &= \frac{Q}{C} \\
 &= \frac{1.633}{2028} \\
 &= 0.805
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil perhitungan derajat kejenuhan per jam dengan adanya hambatan samping.

Waktu	Senin	Rabu	Minggu
07.00 - 08.00	0.708	0.649	0.768
08.00 - 09.00	0.701	0.609	0.765
12.00 - 13.00	0.604	0.506	0.610
13.00 - 14.00	0.624	0.598	0.619
16.00 - 17.00	0.663	0.690	0.805
17.00 - 18.00	0.641	0.611	0.773

Sumber: Hasil Survey (2025)

Pada tabel 5 diatas, menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan diperoleh sebesar 0,805 menunjukkan bahwa jalan beroperasi pada Tingkat Pelayanan D, yang berarti arus lalu lintas tidak stabil dan sering terjadi antrean pendek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan sebesar-besarnya kepada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang atas dukungan selama penelitian berlangsung; ucapan terima kasih juga kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan koreksi yang sangat berharga; serta tidak lupa penulis berterima kasih kepada semua pihak dan rekan-rekan yang senantiasa memberikan motivasi dan doa hingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

hasil analisis lalu lintas di Jalan Raya Cimalaka, Kabupaten Sumedang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas tertinggi (terpadat) terjadi pada hari Minggu pukul 16.00–17.00 WIB, dengan nilai sebesar 1,633 smp/jam. Volume tersebut mendekati kapasitas efektif jalan sebesar 2.028 smp/jam.
2. Derajat kejenuhan (DS) per jam dengan hambatan samping dengan nilai tertinggi sebesar 0,805 pada pukul 16.00–17.00 WIB. Berdasarkan standar MKJI 1997, menunjukkan bahwa nilai derajat kejenuhan tersebut berada di kategori Tingkat Pelayanan D yang diartikan kondisi lalu lintas yang tidak stabil dan mendekati jenuh.
3. Kecepatan arus bebas kendaraan ringan yang diperoleh di lapangan adalah sebesar 33,3 km/jam, lebih rendah dari nilai ideal pada jalan tipe 2/2 UD, yaitu ± 44 –50 km/jam.
4. Hambatan samping rata-rata sebesar 548 kejadian/jam, yang dikategorikan sebagai Sangat Tinggi (VH). Hambatan tertinggi berasal dari aktivitas parkir sembarangan, pejalan kaki, dan kendaraan yang keluar-masuk dari sisi jalan.
5. Kinerja jalan secara keseluruhan tergolong kurang baik karena dipengaruhi oleh geometri jalan yang sempit, tidak adanya median, serta tingginya interaksi kendaraan dengan aktivitas samping jalan.

Pada hasil diatas, maka kesimpulan yang telah diperoleh antara lain:

1. Penertiban parkir liar di sepanjang ruas Jalan Raya Cimalaka, khususnya di depan Terminal dan area pasar, agar tidak mengganggu ruang lalu lintas aktif.
2. Penyediaan fasilitas untuk pejalan kaki seperti trotoar, *zebra cross*, dan rambu penyeberangan dengan tujuan untuk

mengurangi hambatan dari aktivitas pejalan kaki.

3. Pengaturan jalur akses keluar-masuk kendaraan dari pertokoan atau lahan samping melalui pembatasan bukaan atau pembangunan jalur akses tersendiri (*frontage road*) bila memungkinkan.
4. Diperlukan pengawasan dan penegakan hukum secara berkala oleh Dinas Perhubungan dan pihak berwenang untuk mengurangi hambatan samping yang bersifat permanen maupun musiman.

Sebagai tindak lanjut, studi rekayasa lalu lintas lebih lanjut dapat dilakukan dengan pendekatan simulasi untuk mengevaluasi alternatif manajemen lalu lintas di kawasan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. A. Zamzama, "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Indonesia, Sepeda Motor Terbanyak," <https://data.goodstats.id/statistic/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-indonesia-sepeda-motor-terbanyak-KC4IR>, diakses tanggal 24 Januari 2025, pp. 1–10, 2024.
- [2] D. I. Permatasari, A. Subandi, and E. S. Permana, "Analisis Kinerja Lalu Lintas Disekitar Griya Plaza Sumedang Kabupaten Sumedang," *J. Mesa*, vol. 8, no. 1, pp. 40–50, 2024, doi: 10.35569/ftk.v8i1.2011.
- [3] A. Azis, A. Subandi, N. Muhyidin, and Y. Yulianto, "Analisis Kinerja Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Raya Negara," *J. Mesa*, vol. 9, no. 1, pp. 13–19, 2015.
- [4] K. Andriana and H. Aksan, "Penyebab Kemacetan Jalur Sumedang di Cimalaka dan Kahatex Ditertibkan Dishub," <https://jabar.tribunnews.com/2024/03/27/penyebab-kemacetan-jalur-mudik-sumedang-di-cimalaka-dan-kahatex>

- ditertibkan-dishub, diakses tanggal Februari 2025*, pp. 1–8, 2024.
- [5] R. Sitanggang and E. Saribanon, "Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Di Dki Jakarta," *J. Manaj. Bisnis Transp. Dan Logistik*, vol. 4, no. 3, pp. 289–296, 2018.
- [6] D. Kusmana, A. Subandi, and D. Ernawan, "Analisis Kapasitas Lahan Parkir Pasar Purwadadi Kabupaten Subang," *MESA (Teknik Mesin, Tek. Elektro, Tek. Sipil, Tek. Arsitektur)*, vol. 8, no. 2, pp. 51–61, 2024, doi: 10.35569/ftk.v8i2.2114.
- [7] Maryam, L. B. Said, and Hajrah, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemacetan Persimpangan Jalan di Kota Makassar," *J. Flyover*, vol. 1, no. 1, pp. 41–49, 2021, doi: 10.52103/jfo.v1i1.660.
- [8] H. Novianto, "Analisis Kemacetan Lalu Lintas Akibat Parkir Di Badan Jalan," *De'Teksi-Jurnal Tek. Sipil Unigoro*, vol. 5, no. 2, pp. 19–29, 2020, [Online]. Available: <http://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/DeTeksi/article/view/261>
- [9] MKJI, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*. 1997.