

# Analisis Lalu Lintas Terhadap Kapasitas Jalan Jolotundo Kota Semarang

Agustina Wardani<sup>1</sup>, Willy Anastasya Ilonka<sup>2</sup>

© Penulis 2022

## Abstract

*Road capacity is the ability of road sections to accommodate ideal traffic flow or volume in a certain unit of time, expressed in the number of vehicles passing through a certain road section in one hour. The purpose of this study is to determine the performance of road traffic by calculating passing vehicles, road geometric conditions and environmental conditions. The study conducted in this research is conducted on the Jolotundo road section of Semarang city with the aim of calculating capacity and level of service, namely by conducting surveys (starting from 06.00 - 09.00 and 15.00 - 18.00), the data obtained are traffic volume data, vehicle speed and road geometric data. The data processing was carried out using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) method where the degree of saturation (DS) as an indicator of traffic behavior on the Jolotundo section of Semarang City. From the results of the survey data processing, the capacity value on this road section is 1543.25 smp/hour and the level of service at LOS C with a value of 0.49, which means that the traffic volume on the Jolotundo road section currently has a stable flow, but the speed and movement of vehicles are controlled.*

**Keywords:** *traffic capacity, traffic volume, degree of saturation, Jolotundo street.*

## PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu dengan bertambahnya jumlah penduduk mengakibatkan makin meningkatnya pergerakan pada manusia maupun barang. Dalam hal ini kaitannya dengan pergerakan (*movement*) tidak lepas dari sistem yang mendukung pergerakan transportasi (Amahoru, Waas, & Molle, 2020). Terjadinya pergerakan atau lalu lintas diawali dari adanya suatu guna lahan di perkotaan, seperti perumahan, perdagangan dan jasa, fasilitas sosial, industri dan lain-lain (Dewi, 2021). Makin tinggi penggunaan lahan tersebut, makin tinggi juga pergerakan yang dihasilkan.

Kegiatan yang beraneka ragam mendorong masyarakat untuk melakukan pergerakan dalam memenuhi kebutuhannya. Pergerakan atau perpindahan ini memerlukan prasarana transportasi seperti jalan dan jembatan yang merupakan ruang tempat lalu lintas dan kendaraan bergerak untuk pindah dari suatu tempat asal ke tempat tujuan (Patunrangi, 2011).

Pada koridor daerah Jolotundo dahulunya adalah lingkungan permukiman kumuh yang memiliki jalan-jalan sempit dan rumah tidak layak huni. Namun, seiring berjalannya waktu pada tahun 2014 pemerintah menjadikan sebagian daerah Jolotundo menjadi jalan Jolotundo yang dihubungkan langsung pada jembatan Kartini (Ulya, 2020). Jalan Jolotundo di kota Semarang merupakan jalan penghubung antara jalan Gajah dengan jalan Kartini, dimana kondisi lingkungan di jalan ini ramai setiap harinya karena

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas PGRI Semarang, Kota Semarang 50232, Indonesia

<sup>2</sup> Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Kota Surakarta 57125, Indonesia

Corresponding Author: [daniek258@gmail.com](mailto:daniek258@gmail.com)

digunakan oleh masyarakat dalam beraktifitas setiap harinya. Jalan ini memiliki panjang jalan 525 meter dengan lebar jalan 7 meter (Miharso, 2020).

Jalan Jalatundo juga berada di jalan yang melewati jembatan Sungai Banjir kanal Timur. Jembatan ini berperan penting untuk akses masyarakat di Semarang Timur, sebagai alternatif dua jalan paralel lainnya yaitu jalan Majapahit dan jalan arteri Soekarno Hatta. Kondisi saat ini ruas jalan yang menuju ke Jolotundo dari arah jalan Gajah kurang lebar untuk menampung volume lalu lintas. Simpul kemacetan terjadi saat pagi di lokasi pertigaan jalan Gajah dan Medoho. Di sepanjang Jalan Jolotundo adalah area komersial sehingga banyak pedagang kaki lima yang menggunakan bahu jalan untuk beraktifitas. Sehingga berakibat menghambat laju kendaraan di ruas jalan tersebut, terutama saat turun dari jembatan menuju ke arah Timur (jalan Gajah). Tingkat kepadatan Jalan Jolotundo bisa dikatakan tinggi khususnya pada jam - jam sibuk kendaraan yang berlalu lalang padat sehingga sering menimbulkan kemacetan.

Kemacetan adalah kondisi dimana arus lalu lintas yang lewat pada ruas jalan yang ditinjau melebihi kapasitas rencana jalan tersebut yang mengakibatkan kecepatan bebas ruas jalan tersebut mendekati atau 0 km/jam sehingga menyebabkan terjadinya antrian (Hawinuti, 2018). Dalam mengatasi kemacetan lalu lintas tersebut diperlukan suatu sistem penentuan fase dan pengaturan lalu lintas yang baik dan sangat berpengaruh pada kelancaran, kenyamanan, dan keselamatan bagi kendaraan yang melewati jalan tersebut.

Hal ini menjadi dasar untuk mengambil ruas Jalan Jolotundo sebagai studi kasus yang nantinya dapat menjadi pertimbangan untuk mengatasi masalah lalu lintas yang ada di ruas jalan ini.

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas Jl. Jolotundo berdasarkan kapasitas kendaraan, volume, dan tingkat kejenuhannya.
2. Menganalisa kinerja dan jam puncak lalu lintas yang terjadi pada Jl. Jolotundo.
3. Memprediksi pertumbuhan lalu lintas pada 5 tahun dan 10 tahun mendatang.
4. Memberikan alternatif solusi untuk peningkatan kinerja Jl. Jolotundo Semarang.

#### *Arus Lalu Lintas*

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dinyatakan bahwa arus lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik jalur gerak untuk suatu satuan waktu, dimana arus lalu lintas tersebut merupakan jumlah kendaraan total jarak pada waktu tertentu. Jika arus lalu lintas lebih besar dari kapasitas jalan maka akan terjadi hambatan pada akhirnya terjadi penurunan tingkat pelayanan ruas jalan bersangkutan (Kurniawan, 2017).

Nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas di ubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam (Destiyanto, Widodo, & Sulandari, 2016).

#### *Kapasitas*

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan persatuan jam yang melewati suatu titik di jalan dalam kondisi yang ada (MKJI, 1997). Kapasitas merupakan ukuran kinerja jalan pada kondisi yang bervariasi, dapat ditetapkan pada suatu lokasi tertentu atau pada suatu jaringan jalan yang sangat kompleks dan dinyatakan dengan satuan smp/jam (Putro, 2010).

Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (Yunianta, 2006). Kapasitas jalan dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \quad (1)$$

Dengan,

C = Kapasitas sesungguhnya (smp/jam).

- Co = Kapasitas dasar (ideal) untuk kondisi (ideal) tertentu (smp/jam).
- FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan.
- FC<sub>SP</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah.
- FC<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb.
- FC<sub>Cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

*Kecepatan Arus Bebas*

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 (Kurniawan, 2017).

Untuk jalan tak terbagi semua analisa dilakukan pada kedua arah, sedangkan untuk jalan terbagi dilakukan pada masing-masing arah dan seolah-olah masing-masing arah adalah jalan satu arah yang terpisah (Abdullah, 2015).

*Derajat Kejenuhan*

Derajat kejenuhan (Degree of Saturation) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat pelayanan ruas jalan yang diteliti, nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah ruas tersebut menunjukkan masalah kapasitas atau tidak. Jika ruas jalan makin dekat dengan kapasitasnya kemudahan bergerak makin terbatas (Rauf, Sendow, & Rumayar, 2015). Nilai derajat kejenuhan mempengaruhi tingkat pelayanan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (Novalia, Sulistyorini, & Putra, 2016).

*Standar Pelayanan Jalan atau Level of Service (LOS)*

LOS (Level of Service) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1 (Meutia, Saleh, & Azmeri, 2017).

Dalam menghitung LOS di suatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, dan faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat ditampung di ruas jalan selama kondisi tertentu (MKJI, 1997).

Level of Service (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan (V/C). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu (Wyllianto & Primantari, 2021). Sedangkan tingkat pelayanan ditentukan dalam skala interval yang terdiri dari enam tingkat yaitu : A,B,C,D,E,F. (Tamin, 2000).

**Tabel 1.** Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	Faktor Ukuran Kota (FC <sub>Cs</sub> )	Batas Lingkup (V/C)
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah.	0,00-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas.	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.	0,45-0,74
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendaliakn. V/C masih dapat ditolerir.	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas.	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume diatas kapasitas, antrian panjang (macet).	≥ 1,00

## METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan studi ini ada beberapa langkah yang digunakan untuk mempresentasikan keadaan nyata di lapangan. Tahap awal dalam melakukan suatu penelitian yaitu penetapan lokasi penelitian. Pengumpulan data lalu lintas dilakukan secara manual dengan mencatat pada lembar formulir survai yang dilakukan oleh para surveyor (anggota kelompok), dan dibantu dengan foto untuk dokumentasi.

### *Data Primer*

Data primer atau data lalu lintas yang diambil adalah volume ( arus lalu lintas) untuk survai volume dan data geometrik jalan. Pengumpulan data lalu lintas bermaksud untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik lalu lintas. Data primer merupakan sumber data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli melalui survai lapangan.

### *Data Sekunder*

Data sekunder adalah data yang didapat dari berbagai sumber. Sumber ini didapat dari instansi swasta, instansi pemerintah antara lain dapat berupa laporan penelitian, laporan sensus, peta dan foto. Data sekunder terdiri dari jumlah penduduk yang didapat dari instansi pemerintah yaitu Badan Pusat Statistik. Menurut data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kota Semarang, pada tahun 2021 jumlah penduduk Kota Semarang sebesar 1.814.110 jiwa. Lokasi

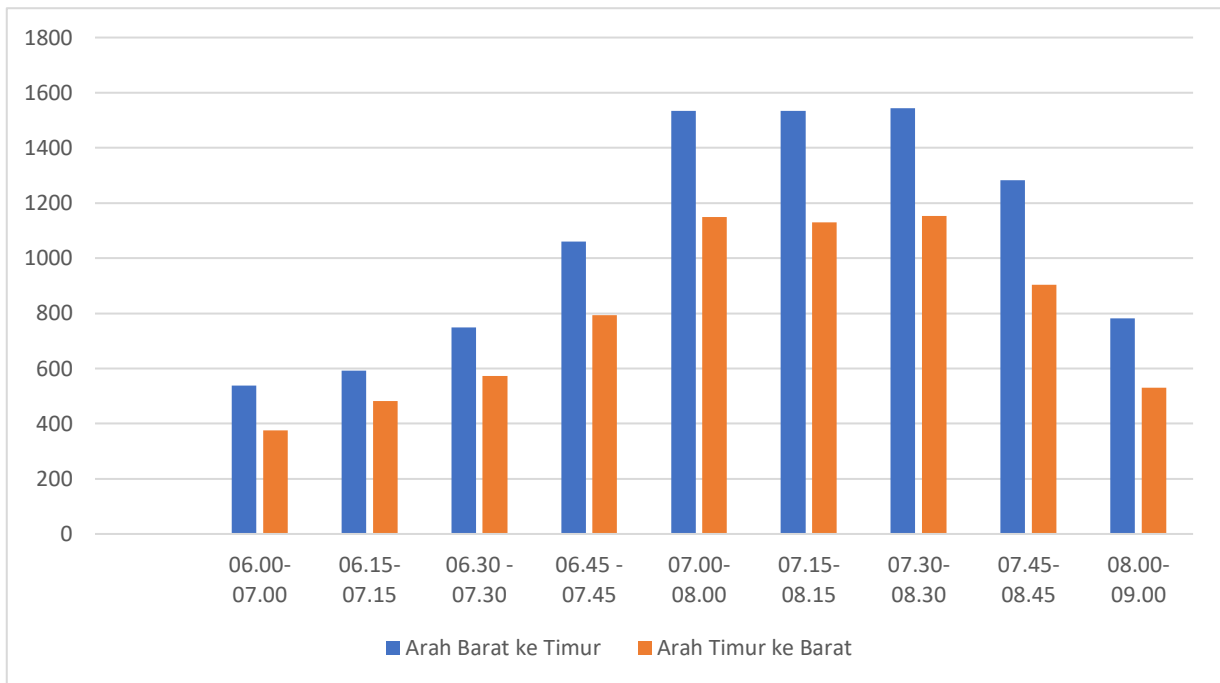


**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

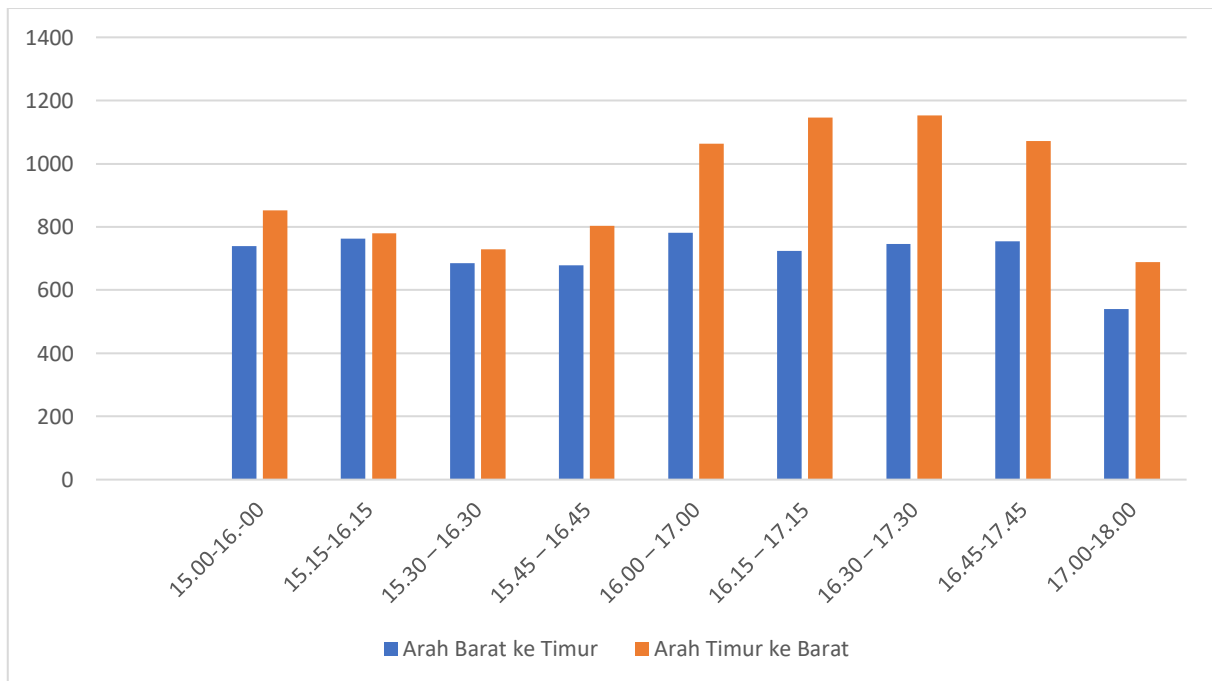
### *Volume Arus Lalu Lintas*

Arus lalu lintas adalah sebuah proses stokastik, dengan variasi-variasi acak dalam hal karakteristik kendaraan dan karakteristik pengemudi serta interaksi diantara keduanya (Khisty and Lall, 2006).



**Grafik 1.** Volume Arus Lalu-Lintas Jalan Jolotundo Jam Puncak Pagi

Dari Grafik 1 di atas memperlihatkan Jalan Jolotundo memiliki jam puncak pagi pada jam 07.30-08.30 WIB dengan volume tertinggi pada arah Barat ke Timur sebesar 1543,25 smp/jam dan volume tertinggi pada arah Timur ke Barat sebesar 1152,20 smp/jam.



**Grafik 2.** Volume Arus Lalu-Lintas Jalan Jolotundo Jam Puncak Sore

Dari Grafik 2 di atas memperlihatkan Jalan Jolotundo memiliki jam puncak sore arah Barat ke Timur pada jam 16.00-17.00 WIB dengan volume tertinggi pada arah Barat ke Timur sebesar 782,2 smp/jam dan arah Timur ke Barat pada jam 16.30-17.30 WIB dengan volume tertinggi pada arah Timur ke Barat sebesar 1152,9 smp/jam.

*Kapasitas dan Kinerja Jalan*

Untuk jalan terbagi analisa dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalu lintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Hasil analisa diperoleh dengan menggunakan metode MKJI 1997 perhitungan kapasitas dan kinerja jalan Jolotundo dapat di lihat dalam tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Kapasitas dan kinerja ruas jalan Jolotundo

No	Nama Jalan	Volume Lalu Lintas Q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS = Q/C
1	Jalan Barat ke Timur	1543,25	3136,32	0,49
2	Jalan Timur ke Barat	1152,9	3136,32	0,37

*Sumber: Hasil Analisa, 2022*

Pada Tabel 1 dapat dilihat Jalan Jolotundo memiliki memiliki volume terbesar pada arah Barat ke Timur yaitu 1543,25 smp/jam dan memiliki kapasitas jalan sebesar 3136,32 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan diperoleh dari volume lalu lintas / kapasitas, sehingga di dapatkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0,49. Jalan Jolotundo memiliki tingkat pelayanan C yaitu arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

Berdasarkan data statistik penduduk Kota Semarang pada saat ini (tahun 2021) sebesar 1.814.110 jiwa. Untuk mengetahui kondisi lalu lintas pada 5 tahun dan 10 tahun kedepan dengan pertumbuhan penduduk mengalami 1,57 %, maka digunakan persamaan berikut:

$$LHR_n = LHR_0 (1 + i)^n.$$

Berdasarkan hasil evaluasi kinerja ruas Jalan Jolotundo untuk waktu 5 tahun mendatang kondisi lalu lintasnya memiliki derajat kejenuhan senilai 0,53, maka termasuk tingkat pelayanan C yaitu Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan. Untuk 10 tahun mendatang derajat kejenuhannya sebesar 0,58 maka tingkat pelayanan C yaitu arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

Walaupun kinerja jalan Jolotundo relatif kecil dan evaluasi untuk waktu 5 sampai 10 tahun mendatang masih di bawah 0,85 namun dengan adanya hambatan samping dapat meningkatkan kinerja jalan. Seperti halnya penelitian Ida Bagus Dedy Sanjaya (2016) yang menyatakan adanya tata guna lahan komersial di sepanjang sisi jalan dapat menyebabkan tingginya aktivitas-aktivitas di samping jalan. Tingginya aktivitas samping jalan yang terjadi akan menimbulkan konflik hambatan samping yang berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan perkotaan. Di dalam penelitian Made Tapa Yasa dan I Ketut Sutapa (2011) juga menyebutkan bahwa hambatan samping merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan kapasitas ruas jalan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat diperoleh simpulan dan saran sebagai berikut:

1. Kapasitas Jalan Jolotundo sebesar 3136,32 smp/jam, arah Barat ke Timur memiliki jam puncak yang terjadi pada pukul 07.30- 08.30 dengan volume kendaraan (Q) = 1543,25 derajat kejenuhannya (Ds) = 0,49.
2. Pada arah Timur ke Barat jam puncak yang terjadi pada pukul 16.30-17.30 dengan volume kendaraan (Q) = 1152,9 dan derajat kejenuhannya (Ds) = 0,37
3. Berdasarkan dengan nilai derajat kejenuhan keadaan tingkat pelayanan pada lokasi studi termasuk level LOS C, dimana arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan
4. Diprediksi untuk 5 tahun mendatang derajat kejenuhannya = 0,53 termasuk tingkat pelayanan C, dimana arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.

5. Diprediksi untuk 10 tahun mendatang derajat kejenuhannya = 0,58 termasuk tingkat pelayanan C, dimana arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan.
6. Dalam mengatasi permasalahan yang mungkin terjadi di Jalan Jolotundo pada 5 tahun ataupun 10 tahun mendatang, maka perlu konsep penataan pedagang kaki lima dan parkir di pinggir jalan guna mengurangi dampak dari hambatan samping yang dapat meningkatkan kinerja jalan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. PENGARUH PARKIR PADA BADAN JALAN TERHADAP KINERJA RUAS JALAN (STUDI KASUS: RUAS JALAN TEUKU UMAR PONTIANAK). *Jurnal Teknik Sipil*, 15(1).
- Amahoru, J., Waas, R. H., & Molle, G. T. (2020). Analisa Pengaruh Aktivitas Pasar Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Pantai Mardika Kota Ambon). *Manumata: Jurnal Ilmu Teknik*, 6(2), 72-82.
- Badan Pusat Statistik Kota Semarang, 2021, *Laju Pertumbuhan 2018 – 2020*, <https://semarangkota.bps.go.id/indicator/12/112/1/laju-pertumbuhan.html> diakses tanggal 12 November 2022.
- Destiyanto, R. R., Widodo, S., & Sulandari, E. (2016). Analisis Kinerja Lalu Lintas di Jembatan Landak. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 2(2).
- Dewi, I. P. (2021). *ANALISIS KINERJA TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN R. SUKAMTO KOTA PALEMBANG* (Doctoral dissertation, 021008 Universitas Tridinianti Palembang).
- Dispendukcapil Kota Semarang, 2021, *Jumlah Penduduk Kota Semarang*, <https://www.dispendukcapil.semarang.go.id> diakses tanggal 27 Oktober 2022.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum Jakarta
- Hawinuti, R. (2018). Pengaruh Keberadaan Pasar Sungai Lulut Terhadap Kinerja Jalan Martapura Lama KM. 05. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 2(1), 10-19.
- Ida Bagus Dedy Sanjaya, 2016, Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Sesetan, *Skripsi, Universitas Udayana*, Denpasar.
- Kurniawan, S. (2017). Analisa Hambatan Samping Terhadap Tingkat Pelayanan Jalan Raya (Studi Kasus: Sepanjang 200 M Pada Ruas Jalan Imam Bonjol Kota Metro). *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 6(1).
- Meutia, S., Saleh, S. M., & Azmeri, A. (2017). ANALISIS KEMACETAN LALU-LINTAS PADA KAWASAN PENDIDIKAN (STUDI KAUS JALAN POCUT BAREN KOTA BANDA ACEH). *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 243-250.
- Miharso, T. (2020). OPTIMALISASI INTENSITAS PENERANGAN JALAN UMUM (PJU) DI JALAN JOLOTUNDO KOTA SEMARANG. *Universitas Semarang*.
- Novalia, C., Sulistyorini, R., & Putra, S. (2016). Analisa dan solusi kemacetan lalu lintas di ruas jalan kota (studi kasus jalan Imam Bonjol-jalan Sisingamangaraja). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 4(1), 153-162.
- Patunrangi, J. (2011). Analisa Kinerja Jalan Pendekat pada Beberapa Jembatan di Kota Palu (Studi Kasus: Jembatan Palu I, II, III dan IV). *Jurnal REKAYASA dan MANAJEMEN TRANSPORTASI*, 1(1).
- PUTRO, P. D. G. (2010). *EVALUASI KINERJA RUAS JALAN (Studi Kasus Jalan Ikhlas Samping Pasar Darurat Kota Magelang)* (Doctoral dissertation, UAJY).
- Rauf, H., Sendow, T. K., & Rumayar, A. L. (2015). Analisa Kinerja Lalu Lintas Akibat Besarnya Hambatan Samping Terhadap Kecepatan dengan Menggunakan Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Ruas Jalan dalam Kota pada Segmen Jalan Lumimuut). *Jurnal Sipil Statik*, 3(10).
- Tamin, O.Z., 2000. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi* Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung
- Ulya, H. (2020). DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN UNTUK JALAN KOLEKTOR JOLOTUNDO TERHADAP AKTIVITAS SOSIAL-EKONOMI PENDUDUK DI KELURAHAN SAMBIREJO KECAMATAN GAYAMSARI KOTA SEMARANG TAHUN 2013 – 2018. *Universitas Negeri Semarang*.
- Wyllianto, A., & Primantari, F. L. (2021). ANALISIS HAMBATAN SAMPING TERHADAP TINGKAT PELAYANAN JALAN. *Surakarta Civil Engineering Review*, 1(1), 1-8.
- Yasa, I. M. T., & Sutapa, I. K. (2004). Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kapasitas Ruas Jalan Cokroaminoto Denpasar.

Yunianta, A. (2006). *Pengaruh Manuver Kendaraan Parkir Badan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Di Jalan Diponegoro Yogyakarta* (Doctoral dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro).