

Analisis Lalu Lintas Ruas Jalan Denpasar-Gilimanuk Tabanan Bali Masa Pandemi Covid 19

Dwi Wahyu Hidayat^{*1}, Budi Mardikawati², Yogi Oktopianto³, Siti Shofiah⁴

¹Program Studi Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat, Bali

³Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan,
Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal

⁴Program Studi Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal

E-mail: *dwi.wahyu@poltradabali.ac.id

Received 21-10-2021; Reviewed 29-10-2021; Accepted 9-11-2021

Journal Homepage: <http://ktj.pktj.ac.id/index.php/ktj>

DOI: 10.46447/ktj.v8i2.406

Abstract

Tabanan Regency is one of the regencies that is traversed by the main route connecting Gilimanuk-Denpasar so that the road is known as Jalan Raya Denpasar-Gilimanuk. The road is a National Road which is the main route connecting the districts in western Bali, namely Jembrana Regency, Tabanan Regency, Badung Regency and Denpasar City. In addition, with the increasing activities of the Tabanan community, especially those in the city of Tabanan who travel either to the city of Denpasar or to other areas, passing through this route which is the main route that serves transportation activities from Tabanan to Denpasar and vice versa. In this location there are many places that cause attraction, namely shopping centers, stalls and places of worship. Therefore, congestion on these roads often occurs, especially at peak hours of traffic flow (Peak Hour). This research was conducted on the performance of roads to determine the level of service. The data analysis process uses the method of calculating the Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. The results showed that the Tabanan-Denpasar road, Jl Ahmad Yani, during the COVID-19 pandemic PPKM level 4 was obtained, the road capacity was 2,457 smp/hour, the free flow speed was 46.48 km/hour, the degree of saturation was 0.79, the light vehicle speed value was 36 km/hour with a travel time of 25 seconds. Based on the value of the degree of saturation on the Tabanan-Denpasar road, Jl Ahmad Yani during the COVID-19 pandemic PPKM level 4 of 0.79, then the level of service for the road was entered at Service level D.

Keywords: Traffic, Peak Hour, Transport, Pandemic

Abstrak

Kabupaten Tabanan merupakan salah satu kabupaten yang dilalui oleh jalur utama penghubung antara Gilimanuk-Denpasar sehingga jalan tersebut dikenal dengan Jalan Raya Denpasar-Gilimanuk. Jalan tersebut merupakan Jalan Nasional yang mana merupakan jalur utama penghubung antara kabupaten di Bali bagian barat yaitu Kabupaten Jembrana, Kabupaten Tabanan, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Selain itu dengan meningkatnya kegiatan masyarakat Tabanan khususnya yang di kota Tabanan yang melakukan kegiatan perjalanan baik ke kota Denpasar atau ke daerah lainnya, melewati jalur tersebut yang merupakan jalur utama yang melayani kegiatan transportasi dari Tabanan ke Denpasar begitu pula sebaliknya. Di lokasi tersebut banyak terdapat banyak tempat yang mengakibatkan tarikan yaitu pusat pertokoan, warung dan tempat ibadah. Oleh karena itu kemacetan pada ruas jalan tersebut ini sering terjadi terutama pada waktu puncak arus lalu lintas (*Peak Hour*). Penelitian ini dilakukan terhadap kinerja ruas jalan untuk mengetahui tingkat pelayanan. Proses analisis data menggunakan tata cara metode perhitungan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Hasil penelitian menunjukkan Ruas Jalan Tabanan-Denpasar Jl Ahmad Yani pada masa pandemi covid 19 PPKM level 4 didapat, kapasitas jalan sebesar 2.457 smp/jam, kecepatan arus bebas 46,48 km/jam, Derajat Kejenuhan sebesar 0.79, nilai kecepatan kendaraan ringan 36 km/jam dengan waktu tempuh 25 detik. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan pada Ruas Jalan Tabanan-

Denpasar Jl Ahmad Yani pada masa pandemi covid 19 PPKM level 4 sebesar 0.79, maka tingkat pelayanan jalan tersebut masuk pada Tingkat pelayanan D.

Kata kunci : Lalu lintas, Peak Hour, Transportasi, Pandemi

PENDAHULUAN

Kabupaten Tabanan merupakan salah satu kabupaten yang dilalui oleh jalur utama penghubung antara Gilimanuk-Denpasar sehingga jalan tersebut dikenal dengan Jalan Raya Denpasar-Gilimanuk. Jalan tersebut merupakan Jalan Nasional yang mana merupakan jalur utama penghubung antara kabupaten di Bali bagian barat yaitu Kabupaten Jembrana, Kabupaten Tabanan, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar. Sehingga jalan ini menjadi urat nadi transportasi darat yang sangat penting terutama pada sektor ekonomi. Dengan pesatnya perkembangan ekonomi dan urbanisasi, jumlah kendaraan bermotor perkotaan terus meningkat tetapi masalah keselamatan lalu lintas semakin menonjol (Oktopianto, Shofiah, et al., 2021). Keselamatan transportasi jalan merupakan masalah global (Oktopianto, Nabil, et al., 2021),selanjutnya analisis lalulintas dan keselamatan jalan dapat dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui penanganan yang tepat (Oktopianto & Pangesty, 2021).

Permasalahan yang sering dihadapi kota-kota di Indonesia, struktur kota yang masif dan sulit untuk dilakukan perubahan, ditandai dengan tingkat kepadatan hunian yang sangat tinggi (Priyanto et al., 2014). Kondisi tersebut mendorong kebutuhan transportasi yang sangat tinggi. Kota-kota yang sedang berkembang tidak disiapkan fasilitas bagi angkutan publik yang memadai. Akibatnya banyak kota menengah yang mengalami permasalahan transportasi akibat perkembangan wilayah yang tidak terkendali. Laju pertumbuhan lalu lintas yang semakin meningkat menyebabkan beberapa permasalahan tersendiri pada suatu ruas jalan maupun pada suatu persimpangan. Pada ruas jalan sering kita temui kemacetan lalu lintas akibat hambatan samping. Salah satu penyebab dari hambatan samping adalah akibat parkir di bahu jalan. Sedangkan pada persimpangan dapat kita temui banyaknya konflik arus lalu lintas pada persimpangan yang akhirnya menyebabkan kemacetan pada persimpangan. Untuk mengatasi kemacetan tersebut maka diperlukan adanya pengaturan lalu lintas pada persimpangan, seperti pengaturan dengan lampu lalu lintas yang dikenal dengan pengaturan simpang bersinyal (Nirwana & Parsi, 2015)

Identifikasi ruas jalan merupakan suatu yang penting untuk meninjau kinerja lalu lintas (Oktopianto, Prasetyo, et al., 2021). Kinerja lalu lintas suatu ruas jalan dapat diidentifikasi berdasarkan tarikan dan bangkitan pergerakan yang disebabkan oleh pembangunan (Atmaja, 2019). Analisis serupa pernah dikembangkan penelitian sebelumnya yang dilakukan untuk mengetahui bangkitan perjalanan akibat beroperasinya Taman Rama School, kinerja lalu lintas dengan pengoperasian dan tanpa pengoperasian Taman Rama School pada tahun 2018, dari analisis yang dilakukan diketahui bahwa beroperasinya Taman Rama School menyebabkan terjadinya produksi perjalanan sebesar 413 smp/jam dan tarikan perjalanan sebesar 632,8 smp/jam (Suthanaya et al., 2019). Studi ini penerapan SSA di Dukuh Atas dengan analisis mikrosimulasi menggunakan Vissim. Hasil studi menunjukkan dengan adanya SSA, rata-rata kecepatan pada ruas jalan meningkat dari 15,5 km/jam menjadi 17,7 km/jam dan tundaan pada simpang berkurang dari 60,3 detik/kendaraan menjadi 43,7 detik/kendaraan (Susilo & Imanuel, 2019). Metode analisis model bangkitan dan tarikan pergerakan dengan menggunakan model analisis korelasi berbasis zona dengan

metode step wise 2 untuk mengetahui jumlah bangkitan dan tarikan pergerakan yang terjadi pada saat ini untuk meramalkan pergerakan yang terjadi pada masa yang akan datang (Fahria & Faisal, 2019). Permodelan Bangkitan dan tarikan perjalanan yang dilakukan di wilayah perkotaan Gresik tahun 2018 didapatkan dari perhitungan analisa regresi linier zona untuk mendapatkan rumus yang akan menghasilkan jumlah bangkitan perjalanan. Hasil bangkitan perjalanan terbanyak sejumlah 15.906 motor/jam di zona 16 (Amijaya & Suprayitno, 2018). Dengan adanya perubahan tata guna lahan, kebutuhan serta karakteristik transportasi juga akan berubah pula (Mauliana et al., 2021).

Analisis Dampak Lalu Lintas dilakukan untuk memberikan gambaran yang tepat dan jelas dalam meminimalisir dampak yang ditimbulkan (Royan et al., 2020). Kajian analisis dampak lalu lintas, adalah pekerjaan penting yang harus dilakukan sebelum kawasan dibangun (Mutharuddin & Muharnmadun, 2019). Kemacetan terjadi karena aktivitas yang padat dan kendaraan mengurangi kecepatan dan berhenti di pinggir jalan. Hal ini menyebabkan nilai service pada ruas jalan tersebut adalah D menunjukkan arus kendaraan terhambat, kecepatan rendah dan volume kendaraan melebihi kapasitas. Sebuah penelitian sebelumnya mengenai lalu lintas ruas jalan Wonokusumo Surabaya kemacetan terjadi karena aktivitas yang padat dan kendaraan mengurangi kecepatan dan berhenti di pinggir jalan. Hal ini menyebabkan nilai service pada ruas jalan tersebut adalah D menunjukkan arus kendaraan terhambat, kecepatan rendah dan volume kendaraan melebihi kapasitas (Triantoni et al., 2020).

Ruas Jalan Ahmad Yani depan Masjid Besar merupakan jalur utama yang menghubungkan kabupaten Tabanan dan kota Denpasar, sehingga jalur tersebut sangat ramai terutama pada waktu jam-jam sibuk. Selain itu dengan meningkatnya kegiatan masyarakat Tabanan khususnya yang di kota Tabanan yang melakukan kegiatan perjalanan baik ke kota Denpasar atau ke daerah lainnya, melewati jalur tersebut yang merupakan jalur utama yang melayani kegiatan transportasi dari Tabanan ke Denpasar begitu pula sebaliknya. Dilokasi tersebut terdapat banyak tempat yang mengakibatkan tarikan yaitu pusat pertokoan, warung dan tempat ibadah. Oleh karena itu kemacetan pada ruas jalan tersebut sering terjadi terutama pada waktu puncak arus lalu lintas. Kurang lancarnya bagian ini akan menyebabkan sistem transportasi menjadi kurang efektif dan kurang efisien (Hidayat et al., 2020). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis lalu lintas yang terjadi di Ruas Jalan Denpasar-Gilimanuk dari arah Timur menuju Simpang Soekarno terhadap kinerja ruas jalan untuk mengetahui tingkat pelayanan.

METODE PENELITIAN

Langkah penelitian dilakukan meliputi beberapa tahap yaitu:

(a) Studi literatur

Studi literatur diawali dengan pengamatan terhadap data dari masing masing komponen yang diperlukan pada sistem pendeteksi kebakaran. Hasil ini akan dijadikan sebagai kajian pengaplikasian pada perangkat lunak dan disesuaikan dengan ciri ciri kendaraan yang berpotensi mengalami kebakaran.

(b) Pengamatan lapangan

Pengamatan dilakukan untuk melihat hal-hal yang terjadi di lapangan, sehingga akan dapat menganalisa permasalahan-permasalahan yang ada di lapangan.

(c) Penentuan tujuan penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan perumusan permasalahan. Dengan tujuan penelitian yang jelas akan memberikan arah penelitian yang jelas sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang memuaskan.

(d) Penentuan ruang lingkup penelitian

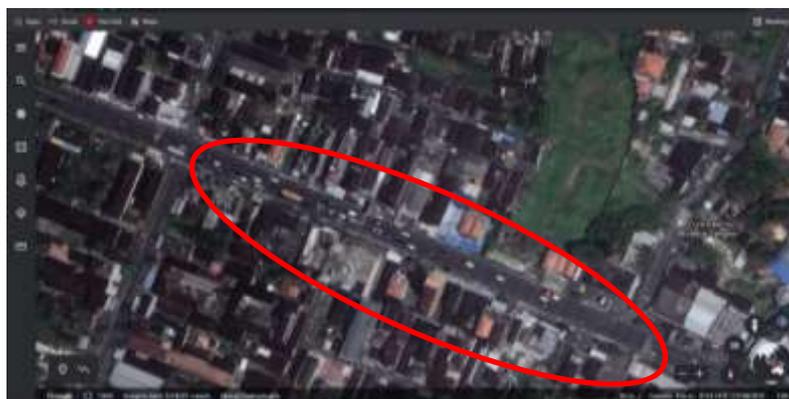
Penentuan ruang lingkup penelitian ditunjukkan untuk memberikan batasan-batasan dalam penelitian sehingga penelitian tidak membahas hal-hal yang terlalu luas yang dapat mengaburkan tujuan penelitian, tetapi juga boleh terlalu sempit dalam pembahasannya, sehingga penelitian yang dilakukan tidak lagi sesuai dengan kondisi lapangan yang ada.

Pelaksanaan survey penelitian direncanakan dilaksanakan selama 2 hari pada hari Minggu dan Senin tanggal 8 dan 9 Agustus 2021. Pada waktu pengambilan data bersamaan diberlakukan PPKM level 4 untuk wilayah Jawa-Bali. Waktu pengambilan data mulai pukul 05.00-21.00 WITA. Hari Minggu dipilih karena merupakan hari libur untuk hampir semua pekerja. Sehingga diindikasikan terjadi peningkatan volume kendaraan yang melakukan aktivitas liburan. Hari Senin dipilih karena hari pertama kerja. Sehingga diindikasikan terjadi peningkatan volume kendaraan dari pegawai yang balik kerja setelah pulang kampung dari akhir minggu. Lokasi untuk pelaksanaan survey adalah di Ruas Jalan Denpasar-Gilimanuk dari arah Timur menuju Simpang Soekarno Tabanan Bali. Lokasi ini dipilih karena secara visual tingkat kemacetan yang terjadi di ruas jalan tersebut sangat tinggi dan meningkat secara visual pada waktu-waktu tertentu, terutama pada waktu puncak lalu lintas (Peak Hour).

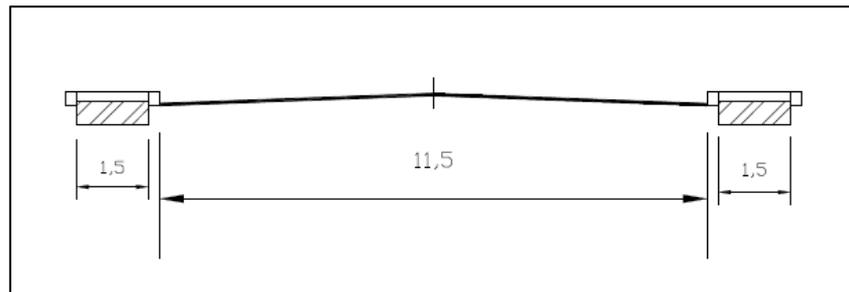
Proses analisis data yang didapat di lapangan pada perhitungan kondisi lalu lintas dan hambatan samping dari ruas jalan menggunakan tata cara metode perhitungan yang terdapat pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Prosedur proses menghitung data yang diperlukan untuk menghitung proses tersebut yaitu menghitung kondisi lalu lintas dan hambatan samping. Data primer dan data sekunder yang terkumpul akan dianalisis menggunakan MKJI 1997.

HASIL DAN PEMBAHASAN

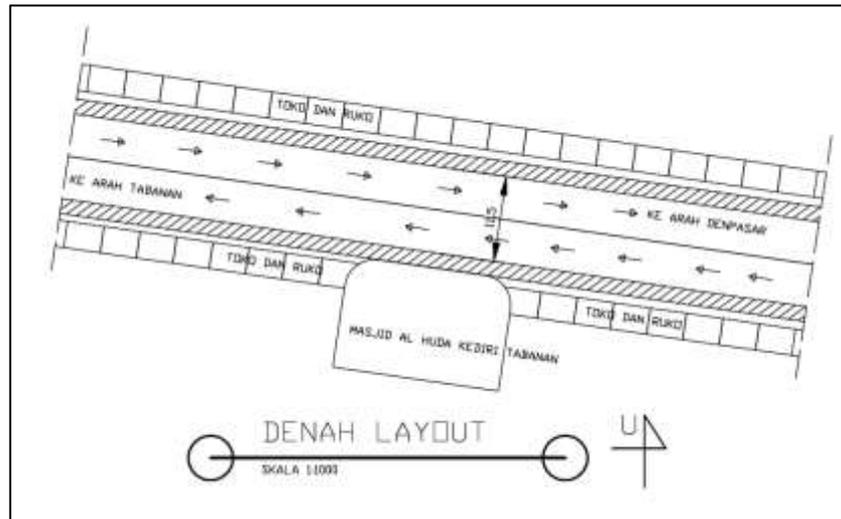
Lokasi penelitian yang dilaksanakan melalui tangkapan layar lokasi penelitian di Ruas Jalan Ahmad Yani depan Masjid Besar yang diambil menggunakan aplikasi *Google Earth* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Gambar Lokasi Penelitian



Gambar 2. Penampang Melintang jalan



Gambar 3. Lay Out Ruas Jalan Ahmad Yani di Depan Masjid Besar Kediri

Tabel 1. Kondisi Geometri Ruas Jalan Tabanan-Denpasar
Jl. Ahmad Yani

Kondisi Geometri	Sisi A	Sisi B	Total	Rata-rata
Lebar Jalur Lalulintas Rata-Rata	5.75	5.75	11.5	5.75
Kereb (K) Atau Bahu (B)	B	B		
Jarak Kereb-Penghalang (M)				
Lebar Efektif Bahu (Dalam+Luar)	1.5	1.5	3	1.5

Dari tabel 1 Dan gambar 2 diatas dapat dilihat kondisi geometric pada jalan Tabanan-Denpasar (Jl. Ahmad Yani) depan masjid besar kediri dapat kita lihat bahwa lebar jalan sebesar 11,5 m dengan lebar efektif bahu jalan yang juga menjadi pedestarian adalah 1,5 m. Untuk tipe jalan pada jalur tersebut adalah empat jalur tak terbagi (2/4D).



Gambar 4. Kondisi lalulintas

Dari gambar 4 Diatas dapat dilihat kondisi lalulintas pada jalan Gilimanuk-Denpasar tepatnya di depan masjid agung kediri, Tabanan, Bali. Kepadatan dan arus lalu lintas yang terjadi saat kondisi padat pada PPKM level 4 di wilayah bali, kondisi arus total kendaraan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Arus Total Kendaraan

Baris	Tipe Kend	Kend. Ringan		Menengah Berat		Bis Besar		Truk Besar		Sepeda Motor		Arus Total (Q)		
		LV:	1	MHV:	1,3	LB :	1,5	LT :	2,5	MC :	0,4			
1,1	Emp Arah 1	LV:	1	MHV:	1,3	LB :	1,5	LT :	2,5	MC :	0,4			
1,2	Emp Arah 2	LV:	1	MHV:	1,3	LB :	1,5	LT :	2,5	MC :	0,4			
2	Arah (1)	Kend /jam (2)	Smp /jam (3)	Kend /jam (4)	Smp /jam (5)	Kend /jam (6)	Smp /jam (7)	Kend /jam (8)	Smp /jam (9)	Kend /jam (10)	Smp /jam (11)	Arah % (12)	Kend /jam (13)	Smp /jam (14)
3	1	606	606	43	55,9	9	13,5	16	40	1002	400,8	50,00	1676	1116,2
4	2	468	468	6	7,8	9	13,5	15	37,5	771	308,4	50,00	1269	835,2
5	1+2	1074	1074	49	63,7	18	27	31	77,5	1773	709,2		2945	1951,4
6	Pemisah arah, $SP=Q1/(Q1+2)$													
7	Faktor-smp (F smp) =												0,66	

Berdasarkan data pada tabel 2 diketahui Arus Total (Q) sebesar 2.945 kend/jam atau 1.951,4 smp/jam. Dengan demikian Faktor smp (F smp) dari arus total sebesar 0,66 atau 66%. Analisis data ini bertujuan untuk mengetahui kinerja lalu lintas dan pengaruh hambatan samping terhadap kinerja lalu lintas (volume kendaraan).

(a) Kapasitas

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

$$= 3.000 \times 0,91 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,90$$

$$= 2.457 \text{ smp/jam}$$

Kapasitas Ruas Jalan Tabanan-Denpasar (Jl Ahmad Yani) depan masjid Besar Kediri adalah 2.457 smp/jam

(b) Kecepatan Arus Bebas

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} = (53-4) \times 1,02 \times 0,93 = 46,48$$

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Ruas Jalan Tabanan-Denpasar (Jl Ahmad Yani) depan masjid Besar Kediri adalah 46,48 km/jam.

(c) Derajat Kejenuhan

Berdasarkan Formulir IR-2 diketahui arus total lalu-lintas (Q_{smp}) adalah 1.951,4 smp/jam. Nilai kapasitas dari Formulir IR-3 adalah 2.457 smp/jam. Dengan demikian nilai Derajat Kejenuhan adalah

$$DS = Q \text{ smp}/C = 1.951,4/2.457 = 0,79$$

Derajat Kejenuhan Ruas Jalan Tabanan-Denpasar (Jl Ahmad Yani) depan masjid Besar Kediri adalah 0,79. Dengan demikian tingkat pelayanan pada Jalan tersebut masuk pada Tingkat Pelayanan D, Kondisi arus lalu lintas mendekati tidak stabil, kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul, dan kebebasan bergerak relatif kecil.

Tabel 3. Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

No	Tingkat Pelayanan	Tingkat Kejenuhan Lalulintas
1	A	≤0.35
2	B	≤0.54
3	C	≤0.77
4	D	≤0.93
5	E	≤1
6	F	>1

Sumber ; Tamin 2000

(d) Kecepatan

Nilai kecepatan kendaraan ringan diperoleh dengan bantuan Gambar D-2:2 pada MKJI (1997) yang dimasukkan nilai derajat kejenuhan 0,79 km/jam dan kecepatan arus bebas 46,48 km/jam. Kecepatan kendaraan ringan

Berdasarkan gambar Perhitungan Nilai Kecepatan Kendaraan diketahui nilai kecepatan (V) = 36 km/jam. Panjang Ruas Jalan yang diamati (L) adalah 250 m atau 0,25 km. Waktu tempuh (TT) adalah sebagai berikut:

$$TT = L/V = 0,25/36 = 0,00694 \text{ jam} = 25 \text{ detik}$$

Kecepatan kendaraan ringan pada Ruas Jalan Tabanan-Denpasar (Jl Ahmad Yani) depan masjid Besar Kediri adalah 36 km/jam, dengan waktu tempuh 25 detik.

SIMPULAN

Setelah melakukan perhitungan data-data hasil penelitian, menganalisa hasil perhitungan dan membahas permasalahan-permasalahan yang terjadi pada Ruas Jalan Tabanan-Denpasar Jl Ahmad Yani pada masa pandemi covid 19 PPKM level 4, maka dapat diambil kesimpulan kapasitas jalan sebesar 2.457 smp/jam, kecepatan arus bebas 46,48 km/jam, Derajat Kejenuhan sebesar 0.79, dan nilai kecepatan kendaraan ringan 36 km/jam dengan waktu tempuh 25 detik. Berdasarkan nilai derajat kejenuhan sebesar 0.79, maka tingkat pelayanan Ruas Jalan Tabanan-Denpasar Jl Ahmad Yani pada masa pandemi covid 19 PPKM level 4 masuk pada tingkat pelayanan D.

DAFTAR PUSTAKA

- Amijaya, J., & Suprayitno, H. (2018). Permodelan Bangkitan Dan Tarikan Perjalanan Moda Sepeda Motor Di Wilayah Perkotaan Gresik Tahun 2018. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 2(0). <https://doi.org/10.12962/j26151847.v2i0.4819>
- Atmaja, Y. N. (2019). Analisis Dampak Lalu Lintas Bandara Kulon Progo. *Warta Penelitian Perhubungan*, 27(4). <https://doi.org/10.25104/warlit.v27i4.786>
- Fahria, F., & Faisal, F. (2019). PENEKAKAN HUKUM TERHADAP PELANGGARAN ANGKUTAN JALAN DALAM BERLALU LINTAS DI KOTA TERNATE. *De Jure Jurnal Ilmiah Ilmu Hukum*, 1(1). <https://doi.org/10.33387/dejure.v1i1.1415>
- Hidayat, D. W., Oktopianto, Y., & Budi Sulisty, A. (2020). Peningkatan Kinerja Simpang Tiga Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Purin Kendal). *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 36–45. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.289>
- Mauliana, Y., Afni, D. N., & Yurina, Y. (2021). Analisis Model Tarikan Dan Bangkitan Kendaraan Di Daerah Kecamatan Pemulutan Kabupaten Ogan Ilir. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 6(1). <https://doi.org/10.24967/teksis.v6i1.1231>
- Mutharuddin, M., & Muharnmadun, H. (2019). Analisis Dampak Lalu Lintas Kawasan Industri Studi Kasus PT Banten Energy International, Kecamatan Kramatwatu Kabupaten Serang. *Warta Penelitian Perhubungan*, 25(3). <https://doi.org/10.25104/warlit.v25i3.716>
- Nirwana, P., & Parsi, S. (2015). ANALISIS PENGGUNAAN LAMPU LALU LINTAS PADA PERSIMPANGAN JALAN IMAM BONJOL DENGAN JALAN SUPRAPTO KOTA PALANGKA RAYA DENGAN MENGGUNAKAN METODE MKJI. *Anterior Jurnal*, 14, 246–253.
- Oktopianto, Y., Nabil, M. J., & Arief, Y. M. (2021). SOSIALISASI KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN PENGEMUDI GOJEK DI KOTA TEGAL. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 242 – 248. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v4i2.33321>
- Oktopianto, Y., & Pangesty, S. (2021). Analisis Daerah Lokasi Rawan Kecelakaan Jalan Tol Tangerang-Merak. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 8(1), 26–37. <https://doi.org/10.46447/ktj.v8i1.301>
- Oktopianto, Y., Prasetyo, T., & Maulana Arief, Y. (2021). Analisis Penanganan Daerah Rawan Kecelakaan Kabupaten Karanganyar. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(2), 201–214. <https://doi.org/10.35334/be.v5i2.2018>
- Oktopianto, Y., Shofiah, S., Rokhman, F. A., Wijyanthi, K. P., & Krisdayanti, E. (2021). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan (Black Site) Dan Titik Rawan Kecelakaan (Black Spot) Provinsi Lampung. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 5(1), 40–51. <https://doi.org/10.35334/be.v5i1.1777>
- Priyanto, S., Wibisono, B. H. A., J.Dwijoko, & Munawar, A. (2014). Pola Perjalanan Di Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(4), 249–258. <https://doi.org/10.24002/jts.v12i4.633>
- Royan, N., Sarwandy, M. A., & Rahmadona, E. (2020). ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS PENGEMBANGAN SOMA CITY WALK JALAN VETERAN PALEMBANG. *Bearing: Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(2). <https://doi.org/10.32502/jbearing.2835201962>
- Susilo, B. H., & Imanuel, I. (2019). Analisis Lalu Lintas Penerapan Sistem Satu Arah di Kawasan Dukuh Atas, Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2).

<https://doi.org/10.28932/jts.v14i2.1795>

Suthanaya, P. A., Wedagama, D. M. P., & Satriyadi, I. G. B. (2019). ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS AKIBAT PENGOPERASIAN TAMAN RAMA SCHOOL. *Jurnal Spektran*, 7(1).

Triantoni, Mudjanarko, S. W., Setiawan, M. I., & Bahaswan, R. (2020). Analisis Lalu Lintas Di Ruas Jalan Wonokusumo Kota Surabaya. *Spirit Pro Patria*, 6(1).