



Model Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas untuk Memprediksi *Level of Service* terhadap Perubahan Pola Pelayanan Angkutan Lanjutan (Studi Kasus pada Kawasan Stasiun Palmerah Jakarta)

Irfan Wahyunanda^{1*}, Imam Muthohar², Muhammad Zudhy Irawan³

Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Kampus UGM, Yogyakarta 55281, Indonesia

¹iwahyunanda@gmail.com; ²imam.muthohar@ugm.ac.id; ³zudhyirawan@ugm.ac.id

* Corresponding author

Diterima: 10 Juni 2020, direvisi: 2 Juni 2021, disetujui: 18 Juni 2021

ABSTRACT

Traffic Flow Microsimulation Model to Predict the Level of Service to Changes in the Pattern of Advanced Transport Services (Case Study in Jakarta Palmerah Station Area): The number of uncontrolled online motorcycle taxi activities in the station area creates problems in the form of high levels of traffic density, causing congestion and disruption to Transjakarta bus advanced transportation. This study which aims to determine the impact of changes in the performance of road sections by analyzing existing conditions, conditions if there are integration facilities and conditions in overcoming problems with online motorcycle taxis. This study uses an approach based on the MKJI in 1997 to determine the capacity of road sections in the Palmerah Station area and the determination of road section performance and level of service based on the Minister of Transportation Regulation No. 96 of 2015. Further analysis was performed using Vissim software simulation. The results showed that with the existence of online motorcycle taxi integration and handling facilities where the improvement of the performance of road sections, especially on directly affected roads namely on Tentara Pelajar Road 2 (Pejompongan direction) had a volume from 2508 pcu / hour to 2519.6 pcu / hour with a density of 308 vehicle / km to 262 kend / km and speed of 14.57 km / h to 17.21 km / h, the Tentara Pelajar Road 3 (Kebayoran Lama direction) has a volume from 1749.2 pcu / hour to 1880.4 pcu / hour with a density of 456 kend / km to 238 vehicle / km and the speed of 7.51 km / h to 15.44 km / h, the Pejompongan Raya Road has a volume from 1044.7 smp / h to 1108.8 smp / h with a density of 233 vehicles / km to 153 kend / km and the speed of 8.57 km / h to 13.85 km / h and the Palmerah Timur Road has a volume of 756.6 pcu / hour to 778.3 pcu / hour with a density value of 58 vehicles / km to 49 vehicle / km and a speed of 26.57 km / hour to 31.97 km / hour so as to increase the level of service from "E" to "D".

Keywords: Traffic simulation, Road section performance, level of service

ABSTRAK

Banyaknya aktifitas ojek *online* yang tidak terkontrol di kawasan stasiun membuat permasalahan berupa tingkat kepadatan lalu lintas yang tinggi sehingga menimbulkan kemacetan dan gangguan terhadap angkutan lanjutan bus Transjakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak perubahan kinerja ruas jalan dengan melakukan analisis pada kondisi eksisting, kondisi jika terdapatnya fasilitas integrasi dan kondisi dalam mengatasi permasalahan terhadap ojek *online*. Penelitian ini menggunakan pendekatan berdasarkan MKJI tahun 1997 untuk mengetahui kapasitas ruas jalan di kawasan Stasiun Palmerah dan penentuan kinerja ruas jalan dan *level of service* berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 tahun 2015. Analisis selanjutnya dilakukan dengan menggunakan simulasi perangkat lunak Vissim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya fasilitas integrasi dan penanganan ojek *online* peningkatan kinerja ruas jalan khususnya di jalan terdampak langsung yaitu pada Jalan Tentara Pelajar 2 (arah Pejompongan) memiliki volume dari 2508 smp/jam menjadi 2519.6 smp/jam dengan kepadatan 308 kend/km menjadi 262 kend/km dan kecepatan 14.57 km/jam menjadi 17.21 km/jam, ruas Jalan Tentara Pelajar 3 (arah Kebayoran Lama) memiliki volume dari 1749.2 smp/jam menjadi 1880.4 smp/jam dengan kepadatan 456 kend/km menjadi 238 kend/km dan kecepatan 7.51 km/jam menjadi 15.44 km/jam, ruas Jalan Pejompongan Raya memiliki volume dari 1044.7 smp/jam menjadi 1108.8 smp/jam dengan kepadatan 233 kend/km menjadi 153 kend/km dan kecepatan 8.57 km/jam menjadi 13.85 km/jam dan ruas Jalan Palmerah Timur memiliki volume 756.6 smp/jam menjadi 778.3 smp/jam dengan nilai kepadatan 58 kend/km menjadi 49 kend/km dan kecepatan 26.57 km/jam menjadi 31.97 km/jam sehingga membuat peningkatan level of service dari "E" menjadi "D".

doi: <http://dx.doi.org/10.25104/jptd.v23i1.1558>

1410-8593| 2579-8731 ©2021 Pusat Penelitian dan Pengembangan Transportasi Jalan dan Perkeretaapian

Terakreditasi Sinta 2 (Ristekdikti), Nomor: 28/E/KPT/2019 | Artikel ini disebarluaskan di bawah lisensi [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

I. Pendahuluan

Pengembangan kawasan diperkotaan saat ini dipandang cukup pesat sejalan dengan perkembangan tuntutan masyarakat terhadap fasilitas umum dan fasilitas sosial untuk kegiatan dan/atau usaha terkait dengan perkantoran, pusat perbelanjaan, pendidikan dan lain sebagainya.

Dengan seiring bertambahnya perkembangan kegiatan di perkotaan maka diperlukannya suatu sarana transportasi yang mampu untuk mendukung kegiatan tersebut. Di Indonesia dengan banyaknya tingkat permintaan terhadap transportasi, sekarang ini telah munculnya angkutan berbasis *online* baik dengan kendaraan sepeda motor maupun kendaraan kecil (mobil pribadi) sehingga peningkatan volume kendaraan pun terus bertambah khususnya di dalam perkotaan.

Di Jakarta pengembangan angkutan umum sendiri telah dilakukan dengan menyediakan angkutan massal seperti *Bus Rapid Transit* (BRT), Kereta Rel Listrik (KRL), *Light Rail Transit* (LRT), dan *Mass Rapid Transit* (MRT). Dengan adanya penyediaan angkutan massal tersebut pemerintah juga melakukan pembangunan fasilitas integrasi antar moda yang dilakukan untuk mempermudah perpindahan penumpang, selain adanya peningkatan pelayanan angkutan massal tersebut pemerintah juga berupaya untuk mengontrol dalam kegiatan angkutan berbasis *online*, hal tersebut agar segala aktifitas dari angkutan *online* tersebut tidak menimbulkan dampak yang terlalu parah.

Dalam hal ini pembangunan suatu kawasan baru ataupun perubahan peruntukan tata guna lahan yang intensitas kegiatannya tinggi dapat membangkitkan dan menarik perjalanan baru dalam jumlah besar yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kinerja layanan jaringan jalan di sekitar lokasi pembangunan. Untuk mengetahui besaran dampak lalu lintas yang ditimbulkan oleh pembangunan tersebut dan upaya penanganan permasalahan yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian terhadap dampak yang terjadi terhadap lalu lintas. Penelitian tersebut bertujuan untuk memprediksi apakah jaringan di sekitar lokasi perencanaan pembangunan tersebut dapat melayani lalu lintas yang ada ditambah dengan lalu lintas yang dibangkitkan atau ditarik oleh pembangunan tersebut. Bila prasarana yang ada tidak dapat mendukung lalu lintas tersebut, maka diperlukan upaya penanganan untuk mengurangi dampak negatif pembangunan terhadap

kelancaran dan keselamatan lalu lintas di sekitar lokasi pembangunan.

Keberadaan bangunan fasilitas integrasi di Stasiun Palmerah tentunya akan mempengaruhi kinerja lalu lintas yang ada yaitu dengan adanya perubahan lokasi tempat bus berhenti untuk menaik dan menurunkan penumpang, disamping itu juga keberadaan ojek *online* yang tidak menetapkan posisi menunggu, menaik dan menurunkan penumpang membuat banyak permasalahan. Dengan adanya permasalahan tersebut maka dilakukan analisis untuk mengantisipasi dampak kinerja lalu lintas yang akan terjadi. Analisis yang dilakukan dalam penanganan dampak yaitu berupa mencari *level of service* pada ruas jalan di masa sebelum adanya pembangunan dan di masa setelah adanya pembangunan fasilitas integrasi serta *level of service* dengan adanya penanganan aktifitas ojek *online*.

Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan pada tahun belakangan ini, penelitian yang berhubungan dengan persebaran jasa angkutan berbasis ojek, dampak lalu lintas, dan juga penggunaan simulasi dalam penentuan kinerja lalu lintas telah banyak dilakukan, diantaranya yaitu: Ayal (2008) menganalisis pengaruh parkir terhadap kinerja ruas jalan di jalan Agus Salim DKI Jakarta". Dalam analisis tersebut untuk mengetahui pengaruh kegiatan parkir dibadan jalan terhadap kinerja suatu ruas jalan 2 lajur 2 arah tanpa pemisah (2/2 UD). MU (2013) melakukan penelitian "Prediksi dan Analisis Pengaruh *Micro-Cars* Terhadap Lalu Lintas, Keselamatan Lalu Lintas dan Lingkungan". Penelitian ini dilakukan di Jepang dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh *Micro-Cars*.

Putro (2014) melakukan analisis pengaruh kegiatan pabrik AMDK Aqua Babakan Pari terhadap kinerja ruas jalan Raya Sukabumi – Ciawi" dengan menggunakan metode MKJI (1997), lokasi penelitian adalah di Kabupaten Sukabumi. Tujuan dari Penelitian ini adalah jenis kegiatan yang dikaji merupakan jenis peruntukan dengan tata guna lahan berupa pabrik. Irawan dan Putri (2015) menganalisis suatu simpang bersinyal di Tugu Yogyakarta dengan melakukan kalibrasi Vissim untuk mikrosimulasi arus lalu lintas tercampur. Analisis ini bertujuan untuk membuat sebuah standar proses kalibrasi di simpang bersinyal dengan perangkat lunak Vissim sedemikian sehingga kondisi nyata di lapangan dapat secara tepat direpresentasikan di model simulasi. Pribadi (2017) melakukan

penelitian “Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia Segmen Jalan Perkotaan dengan *Traffic Microsimulation*”. Penelitian ini dilakukan dalam rangka pendalaman sejauh mana perubahan kondisi terjadi dan memperluas pengkinian parameter analisis MKJI, dengan menggunakan teknik pemodelan dan simulasi mikro lalu lintas, memanfaatkan *software* Vissim.

Dian (2018) melakukan penelitian terhadap sebaran jasa transportasi berbasis aplikasi (ojek *online*) di Kota Bekasi. Penelitian yang dilakukan adalah menganalisis jenis karakteristik dari pengguna maupun dari pengemudi transportasi berbasis aplikasi dengan menggunakan penelitian deduktif kuantitatif. Ramandya (2018) melakukan analisis pengaruh pengoperasian *interchange* terhadap ruas jalan nasional kawasan Industri Cikande. Analisis ini dilakukan adalah untuk mengidentifikasi tingkat pelayanan ruas jalan Raya Jakarta yang mempunyai status sebagai jalan nasional disekitar kawasan industri sebelum dan sesudah beroperasinya *interchange*. Rusli (2018) menganalisis dampak lalu lintas terhadap renovasi bangunan Venues dan penataan kawasan Gelora Bung Karno Jakarta. Analisis yang dilakukan untuk mengetahui kinerja lalu lintas di ruas jalan terdampak langsung di sekitar kawasan GBK dengan menggunakan Vissim pada kondisi eksisting yaitu setelah selesai renovasi bangunan venues dan penataan kawasan GBK.

Apriliyanto dan Sudibyo (2018) menyimpulkan bahwa kemacetan dan tingkat pelayanan pada ruas jalan Raya Sawangan Depok dengan berdasarkan PM 96 (2015) menyatakan dengan tingkat pelayanan F, hal ini dikarenakan kondisi karakteristik jalan dengan kepadatan lalu lintas sangat tinggi serta volume rendah sehingga terjadi kemacetan untuk durasi yang lama. Dalam upaya peningkatan kinerja dilakukan rekayasa lalu lintas berupa peningkatan kapasitas, kecepatan kendaraan dan mencegah terjadinya konflik menghasilkan peningkatan tingkat pelayanan menjadi D.

Sembodo (2019) menganalisis dampak lalu lintas terhadap pembangunan *underpass* bundaran Dolog Kota Surabaya. Analisis yang dilakukan adalah kinerja lalu lintas di ruas jalan terdampak langsung disekitar kawasan Bundaran Dolog menggunakan metode MKJI 1997 dan untuk permodelan lalu lintas dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Vissim. Muthmainnah (2019) telah melakukan penelitian mikrosimulasi sistem *bus priority* pada simpang bersinyal dengan menggunakan *software* Vissim. Penelitian yang

dilakukan adalah dengan perhitungan kinerja simpang yang digunakan sebagai acuan untuk perbandingan beberapa skenario manajemen lalu lintas yang tepat guna memberi prioritas pada angkutan umum khususnya bus Trans Jogja.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian - penelitian terdahulu adalah bahwa penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak perubahan kinerja lalu lintas sehingga dapat ditentukan nilai *level of service* dengan kondisi perubahan pola perpindahan penumpang bus dengan adanya perencanaan fasilitas integrasi serta menganalisis dampak yang terjadi akibat aktifitas ojek *online* yang sudah tidak terkendali di sekitar Stasiun Palmerah. Analisis dilakukan dengan metode MKJI serta didukung menentukan *level of service* menggunakan PM No 96 Tahun 2015 dan menggunakan simulasi mikro dengan menggunakan perangkat lunak Vissim untuk mengetahui kinerja lalu lintas eksisting, kondisi setelah pembangunan dan penanganan dampak khusus terhadap pengaturan aktifitas ojek *online*.

II. Metodologi Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Dalam penelitian ini terletak di kawasan Stasiun Palmerah yang berada di daerah Palmerah, Jakarta. Untuk wilayah jalan yang diteliti yaitu Jalan Tentara Pelajar, Jalan Palmerah Timur, Jalan Pejompongan Raya, Jalan Gelora, Jalan Palmerah Utara, Jalan Palmerah Barat dan Jalan Palmerah Selatan. Untuk wilayah lokasi penelitian dapat dilihat pada Error! Reference source not found. Waktu penelitian dilaksanakan selama 5 bulan dari Bulan Januari 2020 sampai dengan Mei 2020.

B. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung di lapangan, seperti data inventarisasi ruas jalan, volume lalu lintas, data kecepatan rata rata perkendaraan dan data aktifitas dari ojek online di sekitar stasiun berupa banyaknya ojek dan rata rata lamanya waktu menunggu penumpang pada saat jam sibuk pagi pada pukul 06:30 WIB sampai dengan pukul 08:30 WIB. Data Sekunder yang dibutuhkan yaitu berupa data lokasi perencanaan bangunan fasilitas integrasi di Stasiun Palmerah.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

C. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung di lapangan, seperti data inventarisasi ruas jalan, volume lalu lintas, data kecepatan rata rata perkendaraan dan data aktifitas dari ojek online di sekitar stasiun berupa banyaknya ojek dan rata rata lamanya waktu menunggu penumpang pada saat jam sibuk pagi pada pukul 06:30 WIB sampai dengan pukul 08:30 WIB. Data Sekunder yang dibutuhkan yaitu berupa data lokasi perencanaan bangunan fasilitas integrasi di Stasiun Palmerah.

D. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder. Data primer didapat langsung di lapangan, seperti data inventarisasi ruas jalan, volume lalu lintas, data kecepatan rata rata perkendaraan dan data aktifitas dari ojek online di sekitar stasiun berupa banyaknya ojek dan rata rata lamanya waktu menunggu penumpang pada saat jam sibuk pagi pada pukul 06:30 WIB sampai dengan pukul 08:30 WIB. Data Sekunder yang dibutuhkan yaitu berupa data lokasi perencanaan bangunan fasilitas integrasi di Stasiun Palmerah.

E. Pengolahan Data

Dalam pengolahan data dilakukan berupa menghitung volume lalu lintas yang dikonversi menjadi satuan mobil penumpang (smp) per-jam dengan menggunakan ekivalen kendaraan penumpang (emp). Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dapat menggunakan **persamaan (1)** berikut

$$Q = Q_{LV} + (Q_{HV} \times emp_{HV}) + (Q_{MC} \times emp_{MC}) \quad (1)$$

Keterangan :

1. Stasiun Palmerah
2. Jl. Palmerah Barat
3. Jl. Palmerah Utara
4. Jl. Palmerah Selatan
5. Jl. Tentara Pelajar
6. Jl. Pejompongan Raya
7. Jl. Palmerah Timur
8. Jl. Gelora

Data inventarisasi ruas jalan digunakan untuk menghitung kapasitas ruas jalan yang menggunakan **persamaan (2)** berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997).

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots (2)$$

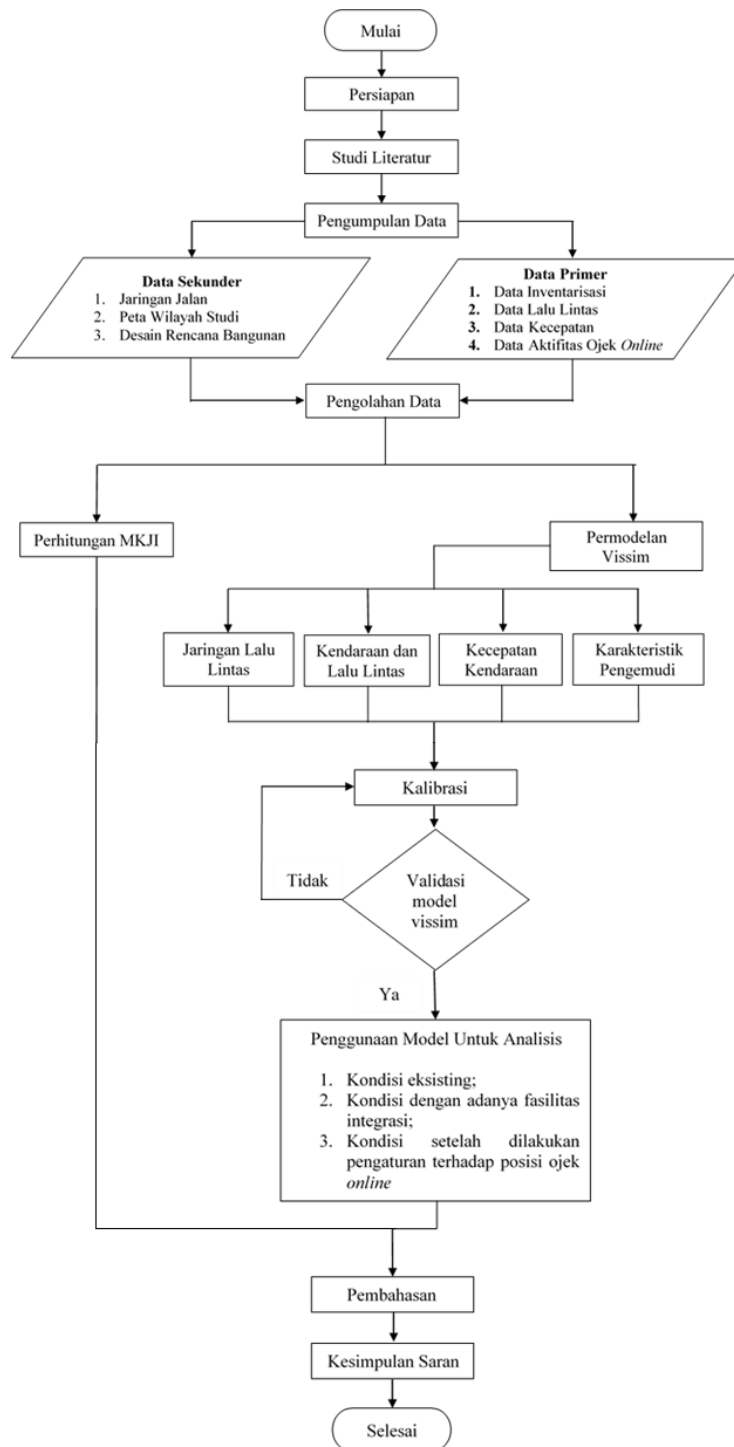
Dalam pengukuran kecepatan menggunakan dasar Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) menggunakan kecepatan tempuh sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan. Untuk rumus kecepatan rata – rata dapat dilihat pada **persamaan (3)** berikut:

$$V = L/TT \dots \dots \dots (3)$$

F. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *software* pendukung yaitu VISSIM seperti disajikan pada **Gambar 2. Tahapan Analisis** Dalam analisis dilakukan pembangunan model jaringan jalan pada kawasan Stasiun Palmerah sesuai data hasil survei, untuk data yang dimasukkan berupa data volume kendaraan, data kecepatan, data inventarisasi jalan, dan waktu durasi parkir badan jalan.

Proses kalibrasi dan validasi pada model Vissim perlu dilakukan agar adanya keyakinan bahwa model yang dibuat pada Vissim itu valid, yaitu hasil keluaran model mendekati dari hasil observasi di lapangan. Dalam kalibrasi model dilakukan kalibrasi berupa model pembututan kendaraan, model perpindahan lajur, dan model karakteristik *lateral*. Setelah dilakukan kalibrasi dilanjutkan proses validasi, dalam proses ini dilakukan uji secara statistik untuk menentukan apakah hasil simulasi tersebut dapat diterima atau tidak. Metode validasi yang akan digunakan



Gambar 2. Tahapan Analisis

adalah statistik *GEH* dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Uji Stastistih *GEH* dikembangkan oleh Geoffrey E. Havers di tahun 1970. *GEH* merupakan rumus statisik modifikasi dari *Chi-squared* dengan menggabungkan perbedaan antara nilai relatif dan mutlak. Rumus *GEH* memiliki ketentuan khusus dari nilai error yang dihasilkan yaitu apabila nilai *GEH* < 5,0 maka diterima, apabila nilai *GEH* antara 5 sampai 10 ($5,0 \leq GEH \leq 10$)

berarti kemungkinan model error atau data buruk, dan apabila $GEH > 10$ maka hasil ditolak. Rumus *GEH* dapat dilihat pada **persamaan (4)** berikut:

$$GEH = \sqrt{\frac{(q_{simulated} - q_{observed})^2}{0,5 \times (q_{simulated} + q_{observed})}} \dots\dots\dots (4)$$

Uji *Mean Absolute Percentage Error* atau biasa disingkat dengan sebutan MAPE merupakan suatu pengujian dengan menggunakan tingkat kesalahan yang absolut pada tiap variabel dan dibandingkan dengan nilai observasi yang nyata

pada variabel tersebut sehingga dapat mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan dan dapat digunakan untuk mengevaluasi ketepatan peramalan itu sendiri. Dalam penggunaan MAPE model peramalan yang memiliki kemampuan baik yaitu dengan batas nilai maksimal <50%. **Persamaan (5)** MAPE ditunjukkan sebagai berikut :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Analisis berikutnya dilakukan penetapan nilai dari *level of service* dari setiap jaringan jalan, untuk kategori dari *level of service* sendiri menggunakan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 (2015) pada bab 2 poin D.

Analisis perubahan kinerja jaringan jalan dengan menggunakan software VISSIM dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Pada tahapan penelitian pada dijelaskan sebagai berikut.

- a. Penelitian dimulai dengan tahap persiapan dibutuhkan guna memastikan seluruh bagian maupun komponen pendukung penyelesaian pekerjaan dalam keadaan tepat fungsi dan tepat guna;
- b. Studi literatur dilakukan untuk mencari kajian atau referensi-referensi dari berbagai macam sumber serta teori-teori yang ada agar dapat menyelesaikan penelitian yang telah dilakukan;
- c. Pengumpulan data terdiri dari 2 (dua) jenis data yaitu data sekunder dan data primer.
- d. Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data sekunder dan data primer untuk kebutuhan analisis yang dilakukan;
- e. Analisis data dibagi menjadi 2 (dua) yaitu perhitungan menggunakan MKJI , dan analisis permodelan simulasi lalu lintas menggunakan perangkat lunak Vissim;
- f. Pembahasan dilakukan untuk menjelaskan hasil dari masing-masing analisis yang telah dilakukan sebelumnya;
- g. Kesimpulan dan saran dilakukan untuk menyimpulkan seluruh dari hasil yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Kalibrasi dan Validasi

Setelah menginput data yang sudah dikelola, langkah selanjutnya adalah *me-running* mikrosimulasi serta dilanjutkan melakukan proses kalibrasi dan validasi. Kalibrasi dilakukan dengan mengubah parameter-parameter perilaku pengemudi secara *trial and error* yang mengacu pada beberapa penelitian. Perubahan parameter

dalam kalibrasi model simulasi yang dilakukan dapat ditunjukkan pada **Tabel 2**. Kalibrasi model dilakukan dengan melakukan perubahan nilai pada parameter tingkah laku mengemudi (*driving behaviour*). Pengaturan yang dilakukan dalam upaya mendapatkan kondisi yang sesuai dengan lapangan adalah dengan melakukan perubahan parameter yang meliputi parameter pada tingkah laku mengemudi *following, lane change dan lateral*. Ruas jalan yang diteliti diberi kode seperti ditunjukkan pada **Tabel 1**. Selama proses kalibrasi model, validasi dilakukan untuk menguji kebenaran kalibrasi yang telah dilakukan. Validasi dilakukan dengan metode GEH (Geoffrey E. Havers) dan hasil uji dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** Dalam proses uji GEH juga dilakukan uji statistik MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang dapat dilihat pada **Tabel 5** dan **Tabel 6**.

B. Kinerja Jaringan Jalan Kondisi Eksisting

Pada kondisi eksisting berdasarkan permodelan pada kawasan Stasiun Palmerah terdapat beberapa ruas jalan yang memiliki *Level of Service* dengan kategori “F”, hal ini disebabkan tingkat kepadatan yang sangat tinggi dan volume lalu lintas yang sangat rendah yaitu di bawah 10 km/jam. Kinerja jaringan jalan pada kondisi eksisting dapat dilihat pada **Tabel 7**.

C. Kinerja Jaringan Jalan dengan Perubahan Pola Pelayanan Angkutan Lanjutan

Pada kondisi kinerja lalu lintas terdapat peningkatan untuk kecepatan kendaraan di beberapa ruas jalan, pada ruas Jalan Pejompongan Raya mengalami peningkatan kecepatan sebesar 57,78% yang pada kondisi eksisting memiliki kecepatan 8.57 km/jam meningkat menjadi 13.53 km/jam serta untuk *Level of Service* meningkat menjadi “E”. Pada ruas Jalan Tentara Pelajar 1 (Arah Simpang Permata Hijau) terjadi peningkatan volume kendaraan sebesar 0.29% dari kondisi eksisting sebesar 2237.5 smp/jam menjadi 2244.1 smp/jam, dan untuk kecepatan pada ruas jalan tersebut meningkat sebesar 19.85% dari 10.25 km/jam menjadi 12.29 km/jam. Kinerja jaringan jalan pada kondisi adanya perubahan pola pelayanan angkutan lanjutan dapat dilihat pada **Tabel 8**

D. Kinerja Jaringan Jalan dengan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas di Kawasan Stasiun Palmerah

Pada skenario kedua ini setelah terdapatnya fasilitas integrasi kemudian dilakukan pengaturan terhadap kebijakan ojek online di

Tabel 2. Kalibrasi Parameter

Kalibrasi Parameter	Default	Kalibrasi
Parameter Following		
<i>Look ahead distance min</i>	0	0
<i>Look ahead distance max</i>	250	300
<i>Observed vehicles</i>	4	4
<i>Look back distance min.</i>	0	0
<i>Look back distance max.</i>	150	200
<i>Smooth closeup behavior</i>	√	√
<i>Standstill distance for obstacle</i>	X	x
<i>Average standstill distance</i>	2	0,5
<i>Additive part of safety distance</i>	2	0,5
<i>Multiplicative part of safety distance</i>	3	0,3
Parameter lane change		
<i>Overtake reduce speed areas</i>	X	√
<i>Advanced merging</i>	√	√
<i>Vehicle routing decisions look ahead</i>	√	√
<i>Cooperative lane change</i>	X	√
<i>Lateral correction of rear end position</i>	X	√
<i>Waiting time befoore diffusion</i>	60	2
<i>Min. headway (front/rear)</i>	0,5	0,3
<i>Safety distance reduction factor</i>	0,6	0,4
Parameter Lateral		
<i>Desired position at free flow</i>	Middle	Any
<i>observe adjacent lane(s)</i>	X	√
<i>Diamond queuing</i>	X	√
<i>Consider next turn</i>	X	√
<i>Overtake left (default)</i>	X	√
<i>Overtake right (default)</i>	X	√

Sumber : Hasil Analisis, 2020

kawasan Stasiun Palmerah, pengaturan tersebut berupa kebijakan yaitu untuk kawasan pada ruas jalan utama (Jalan Tentara Pelajar arah Pejompongan dan arah Kebayoran Lama) hanya diperbolehkan untuk aktifitas menurunkan serta menaikkan penumpang dan dilarang untuk menunggu penumpang dengan durasi yang cukup

Tabel 1. Kode Ruas Jalan

No	Nama Ruas Jalan	Kode Ruas Jalan
1	Tentara Pelajar 1 (Arah Simpang Permata Hijau)	RJ1
2	Tentara Pelajar 2 (Arah Pejompongan)	RJ2
3	Palmerah Selatan	RJ3
4	Gelora arah Simpang	RJ4
5	Tentara Pelajar 4 (Arah Kebayoran Lama)	RJ5
6	Gelora arah Senayan	RJ6
7	Tentara Pelajar 3 (Arah Simpang Gelora)	RJ7
8	Palmerah Timur	RJ8
9	Pejompongan Raya	RJ9
10	Palmerah Utara Arah Pasar	RJ10
11	Palmerah Barat Arah Slipi	RJ11
12	Palmerah Barat Setelah Pasar Arah Rawa Belong	RJ12

Hasil Analisis, 2020

lama, sehingga dapat mengurangi hambatan samping yang disebabkan oleh ojek *online* tersebut. Pada ruas jalan arah Pejompongan dilakukan skenario dengan penempatan lokasi menunggu dengan kondisi waktu parkir yang cukup lama, ruang parkir ditempatkan pada ruas Jalan Gelora VI.

Pada kinerja ruas jaringan jalan yang telah diskenariokan manajemen rekayasa lalu lintas terdapat beberapa peningkatan baik peningkatan kecepatan kendaraan maupun volume lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah. Untuk peningkatan kecepatan pada ruas Jalan Tentara Pelajar 3 (arah Kebayoran Lama) terjadi peningkatan dari kondisi eksisting 7.51 km/jam menjadi 15.44 km/jam, dan untuk ruas Jalan Tentara Pelajar 2 (arah Pejompongan) juga mengalami peningkatan kecepatan kendaraan dari 14.57 km/jam menjadi 17.21 km/jam. Untuk peningkatan volume paling besar yaitu untuk ruas Jalan Gelora arah Senayan, peningkatan volume kendaraan sebesar 10.83% dari 480.6 smp/jam menjadi 532.7 smp/jam. Kinerja jaringan jalan pada kondisi adanya perubahan pola pelayanan angkutan lanjutan dapat dilihat pada **Tabel 9**

E. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas

Perbandingan kinerja diperlukan untuk mengetahui perubahan kinerja ruas jalan dari mulai keadaan eksisting, dengan adanya fasilitas integrasi dan kinerja ruas dengan telah dilakukan manajemen rekayasa lalu lintas di kawasan

Tabel 3. Uji Statistik GEH Model Default

No	Nama Ruas Jalan	Volume Lalu Lintas		GEH	Ket	Kecepatan Kendaraan		GEH	Ket
		Survei	Model			Survei	Model		
1	RJ1	7900	1329	96,73	Ditolak	7	4,42	1,08	Diterima
2	RJ2	9140	1575	103,35	Ditolak	11,48	5,06	2,23	Diterima
3	RJ3	1385	229	40,69	Ditolak	25,59	23,66	0,39	Diterima
4	RJ4	3950	806	64,47	Ditolak	26,76	11,69	3,44	Diterima
5	RJ5	5921	1889	64,52	Ditolak	31,27	6,68	5,65	Ditolak
6	RJ7	2190	862	34,00	Ditolak	28,42	22,07	1,26	Diterima
7	RJ8	3156	786	53,38	Ditolak	23,35	2,90	5,64	Ditolak
8	RJ9	4292	1873	43,57	Ditolak	7,87	4,03	1,57	Diterima
9	RJ10	3655	1754	36,55	Ditolak	7,69	4,65	1,22	Diterima
10	RJ11	8774	2605	81,79	Ditolak	8,17	6,37	0,67	Diterima

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Tabel 4. Uji Statistik GEH Model Kalibrasi

No	Nama Ruas Jalan	Volume Lalu Lintas		GEH	Ket	Kecepatan Kendaraan		GEH	Ket
		Survei	Model			Survei	Model		
1	RJ1	7900	7811	1,00	Diterima	7	10,25	1,11	Diterima
2	RJ2	9140	8979	1,69	Diterima	11.48	14,57	0,86	Diterima
3	RJ3	1385	1314	1,93	Diterima	25.59	33,73	1,49	Diterima
4	RJ4	3950	3934	0,25	Diterima	26.76	21,55	1,06	Diterima
5	RJ5	5921	5957	0,47	Diterima	31.27	27,13	0,77	Diterima
6	RJ7	2190	2180	0,21	Diterima	28.42	24,21	0,82	Diterima
7	RJ8	3156	3057	1,78	Diterima	23.35	26,57	0,64	Diterima
8	RJ9	4292	3991	4,68	Diterima	7.87	8,57	0,25	Diterima
9	RJ10	3655	3594	1,01	Diterima	7.69	10,39	0,90	Diterima
10	RJ11	8774	8372	4,34	Diterima	8.17	10,11	0,64	Diterima

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Stasiun Palmerah. Dari hasil analisa, sebagai contoh pada ruas jalan 9 perbandingan kinerja lalu lintas pada kondisi eksisting dengan volume rata-rata sejumlah 1324 smp/jam dengan nilai kerapatan 207 kend/km dan kecepatan 17,2 km/jam, memiliki *Level Of Sevice* F dibandingkan dengan penerapan Skenario 1 yaitu volume rata-rata sejumlah 1109 smp/jam dengan nilai kerapatan 157 kend/km dan kecepatan 13,53 km/jam, memiliki *Level Of Sevice* E dan Skenario 2 dengan volume rata-rata sejumlah 1108,8 smp/jam dengan nilai kerapatan 153 kend/km dan kecepatan 13,85 km/jam, memiliki *Level Of Sevice* E.

IV. Kesimpulan

Dari hasil proses analisis yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan bahwa

Kondisi lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah memiliki volume lalu lintas yang padat khususnya disaat jam sibuk. Tingginya kepadatan di kawasan Stasiun Palmerah dikarenakan banyaknya jumlah volume lalu lintas serta aktifitas ojek online di sekitar kawasan yang tidak terkontrol sehingga membuat hambatan samping yang cukup besar.

Kinerja lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah pada kondisi eksisting memiliki kecepatan rata-rata sebesar 17.2 km/jam dengan kerapatan 207 kend/km. Pada kondisi ini untuk kinerja jaringan terbaik terletak pada ruas Jalan Palmerah Selatan dengan nilai kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 33.37 km/jam, kerapatan kendaraan sebesar 19 kend/km dan *level of service* D. Untuk kinerja terburuk terletak pada ruas Jalan Pejompongan Raya dengan nilai kecepatan rata-

Tabel 5. Uji Statistik MAPE Model Default

No	Nama Ruas Jalan	Volume Lalu Lintas		MAPE	Ket	Kecepatan Kendaraan		MAPE	Ket
		Survei	Model			Survei	Model		
1	RJ1	7900	1329	83,18	Tidak Baik	7	4,42	36,88	Baik
2	RJ2	9140	1575	82,77	Tidak Baik	11,48	5,06	55,94	Tidak Baik
3	RJ3	1385	229	83,47	Tidak Baik	25,59	23,66	7,54	Baik
4	RJ4	3950	806	79,59	Tidak Baik	26,76	11,69	56,32	Tidak Baik
5	RJ5	5921	1889	68,10	Tidak Baik	31,27	6,68	78,64	Tidak Baik
6	RJ7	2190	862	60,64	Tidak Baik	28,42	22,07	22,33	Baik
7	RJ8	3156	786	75,10	Tidak Baik	23,35	2,90	87,58	Tidak Baik
8	RJ9	4292	1873	56,36	Tidak Baik	7,87	4,03	48,79	Baik
9	RJ10	3655	1754	52,01	Tidak Baik	7,69	4,65	39,49	Baik
10	RJ11	8774	2605	70,31	Tidak Baik	8,17	6,37	22,06	Baik

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Tabel 6. Uji Statistik MAPE Model Kalibrasi

No	Kode Ruas Jalan	Volume Lalu Lintas		MAPE	Ket	Kecepatan Kendaraan		MAPE	Ket
		Survei	Model			Survei	Model		
1	RJ1	7900	7811	1.126582	Baik	7	10,25	46,44	Baik
2	RJ2	9140	8979	1.761488	Baik	11.48	14,57	26,95	Baik
3	RJ3	1385	1314	5.126354	Baik	25.59	33,73	31,79	Baik
4	RJ4	3950	3934	0.405063	Baik	26.76	21,55	19,46	Baik
5	RJ5	5921	5957	0.608005	Baik	31.27	27.13	13,25	Baik
6	RJ7	2190	2180	0.456621	Baik	28.42	24.21	14,82	Baik
7	RJ8	3156	3057	3.136882	Baik	23.35	26.57	13,79	Baik
8	RJ9	4292	3991	7.013048	Baik	7.87	8.57	8,93	Baik
9	RJ10	3655	3594	1.668947	Baik	7.69	10.39	35,10	Baik
10	RJ11	8774	8372	4.581719	Baik	8.17	10.11	23,72	Baik

Sumber : Hasil Analisis, 2020

rata kendaraan sebesar 8.57 km/jam, kerapatan kendaraan 233 kend/km dan memiliki *level of service* “F”.

Kinerja lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah pada kondisi skenario 1 (terdapatnya fasilitas integrasi) memiliki kecepatan rata-rata sebesar 18,8 km/jam dengan kerapatan 178 kend/km. Pada kondisi ini untuk kinerja ruas Jalan Pejompongan Raya mengalami peningkatan untuk nilai kecepatan rata-rata kendaraan meningkat sebesar 57,78 % sehingga menjadi 13,53 km/jam dengan kerapatan kendaraan 157 kend/km dan memiliki *level of service* “E”. Untuk perubahan yang signifikan juga terlihat pada ruas Jalan Palmerah Timur untuk nilai kecepatan rata-rata mengalami peningkatan sebesar 21,1% dari awal 26,57 km/jam menjadi 32,18 km/jam dengan tingkat kerapatan 49

kend/km dan untuk *level of service* mengalami peningkatan dari nilai *level of service* “E” menjadi *level of service* “D”.

Analisis Kinerja lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah pada kondisi skenario 2 dengan melakukan manajemen rekayasa lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah. Untuk skenario berupa pengaturan ojek online di sekitar Stasiun Palmerah dan penertiban terhadap tempat

pemberhentian yang dilakukan oleh angkutan umum di wilayah pasar Palmerah. Untuk hasil kinerja pada skenario 2 untuk nilai kecepatan rata-rata di kawasan stasiun sebesar 19,77 km/jam dengan kerapatan kendaraan sebesar 172 kend/km. Perubahan kinerja ruas jalan dapat terlihat pada ruas Jalan Tentara Pelajar 1, Tentara Pelajar 2, dan Tentara Pelajar 3. Pada ruas Jalan Tentara Pelajar 1 memiliki kecepatan rata-rata

Tabel 7. Kinerja Ruas Jaringan Jalan Eksisting

No	Nama Ruas Jalan	MV	LV	HV	Kecepatan	Volume	Kapasitas	Kerapatan	LOS
1	RJ1	5578	2197	36	10,25	2237.5	4073	381	E
2	RJ2	6623	2320	36	14,57	2508.0	3221	308	E
3	RJ3	1087	227	0	33,73	330.9	1668	19	D
4	RJ4	3376	558	0	21,55	954.2	2714	91	E
5	RJ5	4671	1268	18	27,13	1579.9	4263	110	E
6	RJ6	2047	102	31	24,21	480.6	2714	45	E
7	RJ7	5608	1185	54	7,51	1749.2	3221	456	F
8	RJ8	2592	427	38	26,57	756.6	2952	58	E
9	RJ9	3178	796	17	8,57	1044.7	3089	233	F
10	RJ10	2790	794	10	10,39	961.5	2147	173	E
11	RJ11	6968	1393	11	10,11	2097.3	2463	414	E
12	RJ12	3827	823	10	11,79	1183.4	2463	198	E

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Tabel 8. Kinerja Ruas Jaringan Jalan dengan Adanya Fasilitas Integrasi

No	Nama Ruas Jalan	MV	LV	HV	Kecepatan	Volume	Kapasitas	Kerapatan	LOS
1	RJ1	5591	2205	36	12,29	2244.1	4073	319	E
2	RJ2	6648	2329	36	14,57	2517.5	3694	309	E
3	RJ3	1086	226	0	33,96	330.2	1668	19	D
4	RJ4	3376	558	0	21,40	954.2	2714	92	E
5	RJ5	4962	1354	21	26,98	1683.1	4263	117	E
6	RJ6	2123	103	31	24,08	496.3	2714	47	E
7	RJ7	6013	1280	59	13,57	1881.0	3221	271	E
8	RJ8	2658	440	41	32,18	778.3	2952	49	D
9	RJ9	3369	847	18	13,53	1109.0	3089	157	E
10	RJ10	2788	796	10	10,68	962.1	2147	168	E
11	RJ11	6989	1396	11	10,71	2103.0	2463	392	E
12	RJ12	3836	866	10	11,70	1206.7	2463	201	E

Hasil Analisis, 2020

sebesar 13,17 km/jam dengan kerapatan 297 kend/km, untuk ruas Jalan Tentara Pelajar 2 memiliki kecepatan rata-rata 17,21 km/jam dengan kerapatan 262 kend/km dan pada ruas Jalan Tentara Pelajar 3 memiliki kecepatan rata-rata sebesar 15,44 km/jam dengan kerapatan 238. Untuk nilai level of service pada ketiga ruas jalan masih tetap berada dalam nilai “E” hal ini dikarenakan keadaan lalu lintas yang masih tergolong padat dan masih terjadi kemacetan.

V. Saran

Saran berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penelitian ini hanya dilakukan dengan fokus kepada kinerja ruas jalan, sehingga perlu

dilakukan penelitian dengan cakupan kinerja simpang di kawasan Stasiun Palmerah yang lebih lanjut terkait pengaruh lalu lintas *Commuter Line* yang melintas terhadap lalu lintas di kawasan Stasiun Palmerah dan dengan menggunakan VisVap sebagai bantuan terkait persinyalan.

Pada sekitar Stasiun Palmerah terdapat lahan yang dikelola warga untuk lokasi parkir kendaraan pribadi, oleh karena itu diperlukan sebuah kajian terkait pemanfaatan lahan tersebut yang dapat dimanfaatkan sebagai *park and ride*, sehingga dengan adanya *park and ride* tersebut dapat dimanfaatkan sebagai titik kumpul ojek *online* maupun ojek pangkalan agar tidak

Tabel 9. Kinerja Ruas Jaringan Jalan dengan Manajemen Rekayasa Lalu Lintas

No	Nama Ruas Jalan	MV	LV	HV	Kecepatan	Volume	Kapasitas	Kerapatan	LOS
1	RJ1	5595	2205	36	13,17	2244,9	4073	297	E
2	RJ2	6661	2328	36	17,21	2519,6	3694	262	E
3	RJ3	1085	228	0	35,15	331,0	1668	19	D
4	RJ4	3376	558	0	21,99	954,2	2714	89	E
5	RJ5	4723	1367	23	27,10	1643,1	4263	113	E
6	RJ6	2349	88	29	28,95	532,7	2714	43	E
7	RJ7	6006	1283	58	15,44	1880,4	3221	238	E
8	RJ8	2658	440	41	31,97	778,3	2952	49	D
9	RJ9	3368	847	18	13,85	1108,8	3089	153	E
10	RJ10	2791	794	10	10,65	961,7	2147	169	E
11	RJ11	7085	1422	11	10,15	2135,2	2463	420	E
12	RJ12	3832	974	10	11,55	1259,9	2463	209	E

Hasil Analisis, 2020

mengganggu kinerja ruas jalan di kawasan Stasiun Palmerah.

Pada Jalan Gelora terdapat tiang konstruksi *Monorel* yang jika proses pembangunan tidak berlanjut, dapat direkomendasikan agar dihancurkan sehingga kapasitas ruas Jalan Gelora dapat bertambah dan dapat meminimalkan tingkat kecelakaan, mengingat bahwa posisi tiang konstruksi berada di tengah ruas jalan.

Daftar Pustaka

- Apriliyanto, R., dan Sudibyo, T., 2018. "Analisis Kemacetan dan Perkiraan Tingkat Pelayanan Jalan Pada Masa Mendatang (Studi Kasus Jalan Raya Sawangan Depok)". Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Bogor. Vol.03, No.02.
- Ayal, S.A., 2008. "Pengaruh Parkir Terhadap Kinerja Ruas Jalan : Studi Kasus Jalan Agus Salim DKI Jakarta". Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Dian, S.W., 2018. "Sebaran Jasa Transportasi Ojek Berbasis Aplikasi (Ojek Online) di Kota Bekasi". Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Irawan, M.Z. dan Putri, N.H., 2015. *Kalibrasi Vissim Untuk Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas Tercampur Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Tugu, Yogyakarta)*. Universitas Gadjahmada.
- Jepriadi, K., 2019. *Pengaruh Pelanggaran Pengguna Lajur Khusus Angkutan Umum (LKU) Terhadap Kinerja Ruas Jalan Tol (Studi Kasus: Segmen Ruas Jalan Tol Jakarta-Cikampek)*. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Kementerian Perhubungan RI, 2011. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak, serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan RI, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia 100 Nomor PM 75 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Analisis Dampak Lalu Lintas*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan RI, 2015. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta.
- Kementerian Perhubungan RI, 2017. *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 112 Tahun 2017 Tentang Pedoman dan Proses Perencanaan di Lingkungan Kementerian Perhubungan*. Jakarta.
- Munawar, A. dan Winnetou, I.A., 2015. *Penggunaan Software Vissim Untuk Evaluasi Hitungan MKJI 1997 Kinerja Ruas Jalan Perkotaan (Studi Kasus : Jalan Affandi, Yogyakarta)*. The 18th FSTPT International Symposium, Unila, Bandar Lampung.
- Muthmainnah, S., 2019. *Mikrosimulasi Sistem Bus Priority Pada Simpang Bersinyal Menggunakan Software Vissim*. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- MU, R., 2013. *Prediction and Analysis on Micro-Cars' Influence to Traffic Flow, Traffic Safety, and Environment*. Disertasi. Jepang: Nagoya University.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*. Jakarta.

- Pratama, Suradi, and Aminah., 2016. *Perlindungan Hukum Terhadap Data Pribadi Pengguna Jasa Transportasi Online Dari Tindakan Penyalahgunaan Pihak Penyedia Jasa Berdasarkan Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1999 Tentang Perlindungan Konsumen*. Diponegoro Law Journal. Semarang. Vol.5, No.3.
- Pribadi, O.S., 2017. *Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia Segmen Jalan Perkotaan Dengan Traffic Microsimulation*. Disertasi. Yogyakarta: UGM.
- Putro, W.E., 2014., “*Pengaruh Kegiatan Pabrik AMDK Aqua Babakan Pari Terhadap Kinerja Ruas Jalan Raya Sukabumi-Ciawi*”. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- PTV AG, 2018. *PTV VISSIM 10 User Manual*. Karlsruhe,Germany: PTV AG.
- Ramandya, P., 2018., “*Analisis Pengaruh Pengoperasian Interchange Terhadap Ruas Jalan Nasional Di Kawasan Industri Cikande*”. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Rusli, A.K., 2018. *Analisis Dampak Lalu Lintas Renovasi Bangunan Venues dan Penataan Kawasan Gelora Bung Karno Jakarta*. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Sembodo, A., 2019. *Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Underpass Bundaran Dolog Kota Surabaya*. Tesis. Yogyakarta: UGM.