

# Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Central Business District di Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri

Dessy Angga Afrianti<sup>\*,1</sup>, Sabrina Handayani<sup>1</sup>, Heny Sekar Sarwosri<sup>1</sup>

Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD<sup>1</sup>

Jl. Raya Setu No. 89 Cibitung, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, 17530, Indonesia

E-mail: [dessy.angga@ptdisttd.ac.id](mailto:dessy.angga@ptdisttd.ac.id)\*

Diterima: 13 Oktober 2021, disetujui: 23 Mei 2022, diterbitkan *online*: 30 Juni 2023

## Abstrak

Kabupaten Kediri menjadi salah satu daerah yang memiliki kegiatan yang cukup padat, terutama di Kecamatan Ngasem yang menjadi pusat kegiatan pemerintahan. Semua kegiatan pemerintahan terpusat di kecamatan ini, salah satunya di kantor Pemerintah Kabupaten Kediri. Penataan lalu lintas di kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri di *Central Business District* (CBD) Ngasem sangat diperlukan untuk memberikan solusi peningkatan kualitas pelayanan jalan, yaitu tersedianya ruas jalan dengan kapasitas dan tingkat pelayanan yang memadai. Hal ini diharapkan mampu menertibkan lalu lintas sebagai akibat dari kegiatan pemerintahan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kinerja ruas, kinerja simpang, kinerja jaringan, dan analisis pejalan kaki. Kinerja jaringan yang dihasilkan tersebut memiliki tundaan rata-rata 24,81 detik, kecepatan jaringan 35,46 km/jam, total jarak perjalanan 7.579,43 kend.km, dan total waktu perjalanan 868.207,4 detik. Oleh karena itu, diperlukan beberapa rekomendasi skenario pemecahan masalah. Selanjutnya, analisis kinerja jaringan pada skenario-skenario menggunakan aplikasi Vissim. Hasil analisis pemodelan Vissim menunjukkan skenario 3 sebagai skenario terbaik.

**Kata kunci:** aplikasi vissim, kinerja jaringan jalan, pejalan kaki.

## Abstract

**Central Business District Traffic Management and Engineering in the Kediri Regency Government Area :** Kediri Regency is one of the areas that has a fairly dense activity, especially in the Ngasem District, the center of government activities. All government activities are centered in this district, one of which is the Kediri Regency government office. Traffic management in the government area of Kediri Regency in the Ngasem Central Business District (CBD) is urgently needed to provide solutions to improve the quality of road services, especially the availability of roads with adequate capacity and service levels. This is expected to be able to regulate traffic as a result of government activities. The analytical method used in this study was the analysis of segment performance, intersection performance, network performance, and pedestrian analysis. The resulting network performance has an average delay of 24.81 seconds, a network speed of 35.46 km/hour, a total travel distance of 7,579.43 vehicles, and a total travel time of 868,207.4 seconds. Therefore, some recommendations for problem-solving scenarios are needed. Furthermore, analysis of network performance in scenarios used the Vissim application. The results of the Vissim modeling analysis show scenario 3 as the best scenario.

**Keywords:** pedestrian, road network performance, vissim application.

## 1. Pendahuluan

Kantor pemerintahan Kabupaten Kediri menjadi pusat perkantoran pemerintahan. Kecamatan Ngasem adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Kediri yang menjadi *Central Business District* (CBD) kabupaten. Kecamatan Ngasem menjadi pusat kegiatan pemerintahan di Kabupaten Kediri di mana semua kegiatan pemerintahan terpusat di kecamatan ini, salah satunya adalah kantor pemerintah Kabupaten Kediri. Sebagai daerah pusat kegiatan, tidak dapat dipungkiri bahwa kawasan ini menimbulkan banyak tarikan dan bangkitan yang mempengaruhi kinerja ruas jalan dan simpang yang ada di dekatnya. Hal ini diperparah dengan akan dioperasikannya perkantoran baru (Kantor Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset

Daerah, Dinas Arsip, Dinas Tenaga Kerja, dan Dinas Pertanian) di dalam kawasan kantor pemerintah Kabupaten Kediri. Ruas jalan dan simpang akan mengalami kemacetan, antrian, tundaan, dan kemungkinan terjadi kecelakaan karena terdapat konflik antara simpang dengan pintu masuk pemerintah kabupaten yang berada di depan simpang. Hal ini dapat mengganggu kelancaran dan keselamatan dalam berkendara. Persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan, khususnya di daerah-daerah perkotaan [1].

Kantor Pemerintah Kabupaten Kediri berpusat di Jalan Soekarno-Hatta dan di dekat Simpang Tiga Katang yang merupakan simpang tiga dengan kinerja



Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Gambar 1.** Daerah lokasi penelitian.

terburuk. Arus lalu lintas dari Simpang Katang menuju kantor Pemkab Kediri masuk dalam kategori tinggi yaitu sebesar 354 smp/jam. Selain berpusat di Jalan Soekarno-Hatta, beberapa instansi Pemerintah Kabupaten Kediri seperti Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Satuan Lalu Lintas (SATLANTAS), Dinas Kesehatan, Dinas Pendidikan, Badan Statistika, dll. tersebar di sepanjang Jalan Erlangga dan Jalan Pamenang. Berdasarkan analisis awal, Jalan Soekarno-Hatta merupakan jalan 2/2 Un Devided (UD) yang merupakan jalan kolektor dengan V/C Ratio sebesar 0,55 dan kecepatan rata-rata kendaraan sebesar 33,2 km/jam, sehingga berdasarkan PM 96 Tahun 2015, tingkat pelayanan ruas jalan tersebut adalah C [2]. Kemudian, kinerja Simpang Katang yang dinilai buruk ditunjukkan dengan panjang antrian hingga 60,44 m dan lama tundaan hingga 35,1 detik. Gambar 1 menunjukkan lokasi penelitian yang berada di Kecamatan Ngasem, yaitu salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Kediri dan menjadi CBD kabupaten. Kecamatan Ngasem menjadi pusat kegiatan pemerintahan di Kabupaten Kediri di mana semua kegiatan pemerintahan terpusat di kecamatan ini, salah satunya di kantor pemerintah Kabupaten Kediri.

Melihat permasalahan di wilayah studi, maka beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut: 1) Dibangunnya perkantoran baru di wilayah Pemkab Kediri yang akan meningkatkan beban lalu lintas, 2) Kinerja Simpang Katang yang buruk ditunjukkan dengan panjang antrian 60,44 m dan lama tundaan 35,1 detik/smp, 3) Adanya konflik lalu lintas yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan antara pintu masuk pemkab dengan kaki Simpang Katang bagian utara, 4) Adanya antrian yang tinggi di depan pintu masuk Pemkab Kediri yang merupakan jalan provinsi, 5) Trotoar yang banyak disalahgunakan Pedagang Kaki Lima (PKL) untuk berjualan dan untuk tempat parkir.

Penataan lalu lintas di kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri di CBD Ngasem sangat diperlukan untuk memberikan solusi permasalahan yang ada untuk meningkatkan kualitas pelayanan jalan, yaitu tersedianya ruas jalan sesuai kapasitas dan tingkat pelayanan yang memadai. Melihat permasalahan

yang ada yaitu kinerja jaringan, strategi penataan dan perbandingan kinerja jaringan, maka akan dicari jalan keluar terbaik menggunakan analisis Vissim dengan penerapan 3 skenario dan fasilitas pejalan kaki. Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai referensi alternatif atau kebijakan dalam meningkatkan kinerja pelayanan ruas jalan dan pengendalian konflik lalu lintas [3].

## 2. Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah paradigma kuantitatif dengan metode survei.

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 metode, yaitu data sekunder dari instansi terkait dan data primer dengan pengamatan langsung di lapangan melalui survei [4]. Data sekunder yang dibutuhkan antara lain peta tata guna lahan, peta jaringan jalan, dan peta administrasi [5]. Sedangkan data primer dikumpulkan dengan survei inventarisasi ruas jalan dan simpang, survei gerakan membelok terklasifikasi, survei pencacahan lalu lintas terklasifikasi ruas jalan, survei kecepatan, dan survei pejalan kaki [6][7].

Survei dilaksanakan di enam ruas jalan dan lima simpang. Survei pencacahan lalu lintas dilakukan melalui penghitungan setiap 15 menit dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Survei dilaksanakan pada hari kerja di waktu *peak* (ramai) sekitar pukul 06-07.00, 12.00-13.00, 15.00-17.00 dan waktu *off-peak* (tidak ramai) yang terdiri dari beberapa sample waktu selain waktu *peak*. Survei gerakan terklasifikasi dilakukan sama seperti survei pencacahan lalu lintas, yaitu dalam kurun waktu yang ditentukan. Namun, survei gerakan terklasifikasi dilaksanakan di simpang dengan menghitung jumlah kendaraan yang membelok dan lurus sesuai klasifikasi kendaraannya. Sementara itu, survei kecepatan dilakukan menggunakan alat bantu speedgun dengan jarak 100m dari mulut simpang dan *speedgun* ditembakkan ke arah kendaraan yang bergerak.

### 2.2. Pengolahan Data

Teknik pengolahan data dalam penelitian ini yaitu dengan pendekatan kuantitatif yang akan menghasilkan data berupa angka-angka [8][9].

### 2.3. Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan alat yaitu Aplikasi Vissim untuk mengetahui kinerja lalu lintas eksisting yang ada [10][11].

#### 2.3.1. Formula Matematika

Derajat kejenuhan:

$$DS = \frac{Q}{C} \quad (1)$$

[12]

Kapasitas jalan:

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

[13][14]

Waktu siklus:

$$C = (1,5 \times LTI + 5) / (1 - \sum FR_{crit}) \quad (3)$$

[14]

Waktu hijau:

$$g = (c - LTI) \times FR_{crit} / L(FR_{crit}) \quad (4)$$

[15]

Lebar trotoar minimal:

$$W = \frac{v}{35} + N \quad (5)$$

Chi kuadrat:

$$X^2 = (Fo - Fh)^2 / Fh \quad (6)$$

Validasi:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(q \text{ simulated} - q \text{ observed})^2}{(q \text{ simulated} + q \text{ observed})}} \quad (7)$$

[16]

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam kegiatan manajemen dan rekayasa lalu lintas, terdapat tiga tahapan yang harus dilaksanakan yaitu tahapan perencanaan, tahapan pengaturan, dan tahapan perekayasaan.

#### 3.1. Perencanaan

Tahap perencanaan terdiri dari kegiatan inventarisasi dan analisis situasi arus lalu lintas, analisis lebar trotoar, analisis pejalan kaki, inventarisasi dan analisis ketersediaan atau daya tampung jalan, penetapan tingkat pelayanan, dan

**Tabel 1.** Kecepatan dan volume ruas jalan

No	Nama Ruas	Kecepatan (KM/jam)	MC	LV	HV	Volume (SMP/jam)
1	Jl Soekarno-Hatta 2	34,5	3.030	1.113	69	1.953
2	Jl Soekarno-Hatta 3	33,2	2.872	1.050	65	1.846
3	Jl. Erlangga 1	34,3	2.842	1.084	51	1.855
4	Jl. Erlangga 2	34,3	2.842	1.084	51	1.855
5	Jl. Pamenang	35,1	1.154	453	0	741
6	Jl. Begawan Tabari 2	33,5	2.065	498	7	1.022
7	Jl. Dandang Gendis	34,1	2.084	394	15	933
8	Jl. RA Kartini	34,8	1.337	367	7	709

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 2.** Derajat kejenuhan ruas jalan

No	Nama Ruas	Derajat Kejenuhan
1	Jl Soekarno-Hatta 2	0,66
2	Jl Soekarno-Hatta 3	0,55
3	Jl. Erlangga 1	0,63
4	Jl. Erlangga 2	0,56
5	Jl. Pamenang	0,51
6	Jl. Begawan Tabari 2	0,67
7	Jl. Dandang Gendis	0,62
8	Jl. RA Kartini	0,47

Sumber: Hasil analisis, 2021.

penetapan rencana kebijakan pengaturan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas.

#### 3.1.1. Inventarisasi dan analisis situasi arus lalu lintas

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa setiap ruas jalan mempunyai nilai kecepatan dan volume yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan pengaruh nilai faktor pendekat dari masing-masing ruas jalan seperti nilai kapasitas dasar dan hambatan samping.

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa ruas jalan dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi sebesar 0,66 berada di Jl. Soekarno-Hatta 2 dan terendah sebesar 0,47 berada di Jl. RA Kartini.

Berdasarkan Tabel 3. Nilai LOS (*Level of Service*) terbaik A yaitu pada Simpang SPBU dan nilai LOS terburuk D yaitu pada Simpang 3 Katang.

**Tabel 3.** Kinerja simpang kawasan Kabupaten Kediri

No	Nama Simpang	Tipe Pengendali	Kode Pendekat	Antrian	Tundaan	LOS
1	Simpang SPBU	Tidak bersinyal	Jl. RA Kartini	13,86	2,48	A
			Jl. Soekarno-Hatta 2			
			Jl. Soekarno-Hatta 3			
2	Simpang 4 Sekartaji	Tidak bersinyal	Jl. Sekartaji	7,03	2,93	A
			Jl. Kenang			
			Jl. Dandang Gendis			
			Jl. RA Kartini			
3	Simpang 3 Gogorante	Tidak bersinyal	Jl. Begawan Tabari 2	19,59	2,97	A
			Jl. Dandang Gendis			
			Jl. Begawan Tabari 1			
4	Simpang 4 Paron	Bersinyal	Jl. Tugurejo	74,93	37,61	D
			Jl. Waringin			
			Jl. Bagawan Tabari 2			
			Jl. Erlangga 2			
5	Simpang 3 Katang	Bersinyal	Jl. Elangga 1	60,44	35,1	D
			Jl. Pamenang			
			Jl. Soekarno-Hatta 3			

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 4.** Kinerja jaringan

No	Parameter	Kinerja Jaringan
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	33,37
2	Kecepatan Rata-Rata Jaringan (km/jam)	31,02
3	Panjang Perjalanan (km)	7.702,46
4	Waktu Perjalanan (detik)	894.572,7

Sumber: Hasil analisis, 2021.

Berdasarkan Tabel 4. kinerja jaringan eksisting setelah adanya penanganan dengan pengalihan rute angkutan barang menunjukkan tundaan rata-rata 33,37 detik dengan kecepatan rata-rata jaringan sebesar 31,02 km/jam pada jam sibuk, panjang perjalanan yang ditempuh sepanjang 7.702,46 km dan waktu perjalanan yang ditempuh sebesar 894.572,7 detik.

### 3.1.2. Analisis Lebar Trotoar

Perhitungan rumus dan konstanta dapat diterapkan pada analisis lebar trotoar pada Jalan Dandang Gendis sebagai berikut:

$$W = V/35 + N \quad (8)$$

Arus pejalan kaki per menit:

Sisi Kiri = 0,8 orang/menit;

Sisi Kanan = 0,9 orang/menit;

Nilai konstanta untuk jalan di daerah kajian (N) = 1

Lebar trotoar kiri =  $(0,8 / 35)+1$

= 1,03 meter

Lebar trotoar kanan =  $(0,9 / 35)+1$

= 1,03 meter.

Hasil perhitungan berdasarkan rumus (8) menunjukkan bahwa lebar kebutuhan trotoar di Jalan Dandang Gendis untuk sisi kiri adalah 1,03 meter dan untuk sisi kanan adalah 1,03 meter. Kondisi eksisting pada ruas Jalan Dandang Gendis belum memiliki trotoar untuk menampung volume pejalan kaki di ruas jalan tersebut. Lebar ideal trotoar tersebut dalam kondisi lebar trotoar tanpa adanya pemasangan rambu lalu lintas untuk meningkatkan kenyamanan pejalan kaki sekaligus menyesuaikan dengan kondisi sekitar jalan [17].

### 3.1.3. Analisis Pejalan Kaki

Hasil perhitungan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa lebar kebutuhan trotoar di Jalan Dandang Gendis untuk sisi kiri adalah 1,03 meter dan untuk sisi kanan adalah 1,03 meter. Kondisi eksisting pada ruas Jalan Dandang Gendis belum memiliki trotoar untuk menampung volume pejalan kaki di ruas jalan tersebut. Lebar trotoar tersebut dalam kondisi lebar trotoar tanpa adanya pemasangan rambu lalu lintas ataupun fasilitas penunjang lainnya.

Dari Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa rekomendasi fasilitas untuk pejalan kaki di Jalan Dandang Gendis adalah Zebracross atau Pedestrian Platform dan untuk Jalan Erlangga 1 adalah Pelican. Kondisi eksisting menunjukkan belum tersedianya fasilitas penyeberangan di jalan tersebut untuk menampung penyeberang jalan. Fasilitas penyeberangan di Jalan Erlangga 1 yang merupakan jalan provinsi akan lebih baik jika diintegrasikan dengan fasilitas halte yang juga berada di jalan tersebut.

**Tabel 5.** Data pejalan kaki menyusuri Jalan Dandang Gendis

Periode waktu (Jam)	Jumlah Pejalan Kaki (Kiri Jalan)	Jumlah Pejalan Kaki (Kanan Jalan)	per menit (Kiri)	per menit (Kanan)
06.00-07.00	70	62	1,2	1,0
07.00-08.00	40	61	0,7	1,0
12.00-13.00	53	39	0,9	0,7
13.00-14.00	50	52	0,8	0,9
16.00-17.00	46	59	0,8	1,0
17.00-18.00	34	36	0,6	0,6
	Total		4,9	5,2
	Rata-rata		0,8	0,9
	Faktor Penyesuaian Nilai N		1	1
	Kebutuhan Lebar Trotoar		1,03	1,03

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 6.** Rekap analisis pejalan kaki menyeberang

No	Nama Jalan	P rata-rata Tertinggi (Orang/jam)	V rata-rata Tertinggi (kend/jam)	PV2 Rata-Rata Tertinggi	Rekomendasi
1	Jalan Dandang Gendis	80,75	497,75	20.006.221,30	<i>Zebracross atau pedestrian platform</i>
2	Jalan Erlangga 1	100	1134	1.286.334	<i>Pelican</i>

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 7.** Ruas Jalan Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri

No	Nama Ruas	Panjang Jalan	Tipe Jalan	Fungsi Jalan	Lebar Lajur 1	Lebar Lajur 2
1	Jl. Soekarno- Hatta 2	750	2/2 UD	Kolektor	9	8
2	Jl. Soekarno- Hatta 3	365	2/2 UD	Kolektor	9	9
3	Jl. Erlangga 1	1.121	2/2 UD	Kolektor	9	8
4	Jl. Erlangga 2	493	2/2 UD	Kolektor	9	9
5	Jl. Pamenang 1	1.300	2/2 UD	Lokal	5	5
6	Jl. Begawan Tabari 2	1.000	2/2 UD	Lokal	4	4
7	Jl. Dandang Gendis	1.700	2/2 UD	Lokal	4	4
8	Jl. RA Kartini	921	2/2 UD	Lokal	4	4

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 8.** Kapasitas ruas jalan

No	Nama Ruas	Kapasitas (Smp/Jam)
1	Jl. Soekarno-Hatta 2	2.942
2	Jl. Soekarno- Hatta 3	3.335
3	Jl. Erlangga 1	2.942
4	Jl. Erlangga 2	3.335
5	Jl. Pamenang 1	1.445
6	Jl. Begawan Tabari 2	1.526
7	Jl. Dandang Gendis	1.494
8	Jl. RA Kartini	1.526

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 9.** Tingkat pelayanan ruas jalan

No	Nama Ruas	Derajat Kejenuhan	LOS
1	Jl. Soekarno-Hatta 2	0,66	C
2	Jl. Soekarno-Hatta 3	0,55	C
3	Jl. Erlangga 1	0,63	C
4	Jl. Erlangga 2	0,56	C
5	Jl. Pamenang 1	0,51	C
6	Jl. Begawan Tabari 2	0,67	C
7	Jl. Dandang Gendis	0,62	C
8	Jl. RA Kartini	0,47	C

Sumber: Hasil analisis, 2021.

### 3.1.4. Inventarisasi dan analisis ketersediaan atau daya tampung jalan

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa terdapat 4 jalan kolektor dan 4 jalan lokal.

Berdasarkan Tabel 8. dapat diketahui bahwa ruas Jalan Soekarno-Hatta 3 memiliki kapasitas terbesar yaitu 3.335 smp/jam dan yang terkecil yaitu Jalan R.A.Kartini yaitu 1.526 smp/jam.

### 3.1.5. Penetapan tingkat pelayanan

Berdasarkan Tabel 9. dapat diketahui bahwa keseluruhan ruas jalan mempunyai nilai LOS C.

### 3.1.6. Penetapan rencana kebijakan pengaturan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas

Identifikasi permasalahan yang telah dilakukan pada wilayah studi menunjukkan bahwa perlu dilakukan upaya pemecahan masalah transportasi yang terjadi dengan menggunakan pendekatan manajemen dan rekayasa lalu lintas. Pendekatan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dilakukan merupakan penekanan penyelesaian permasalahan dengan cara mengoptimalkan sarana dan prasarana transportasi yang sudah ada dan melakukan pelebaran kapasitas di ruas jalan.

## 3.2. Pengaturan

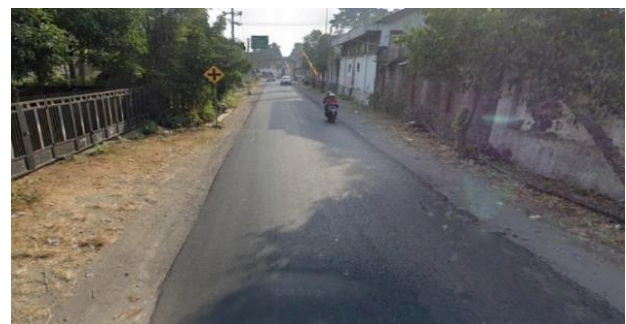
Tahap pengaturan terdiri atas: a) Penetapan kebijakan penggunaan jaringan jalan dan gerakan lalu lintas pada jaringan jalan tertentu, b) Ditetapkan tiga skenario berupa pelarangan parkir, pelebaran jalan, pengalihan arus lalu lintas, dll., c) Pemberian informasi kepada masyarakat dalam pelaksanaan kebijakan yang telah ditetapkan, d) Pemberian informasi dilakukan oleh instansi terkait kegiatan seperti Dinas Perhubungan, Kepolisian, dan lainnya.

## 3.3. Perekayasa

Kegiatan perekayasa terdiri dari beberapa kegiatan yaitu: a) Perbaikan dan geometris ruas jalan dan/atau persimpangan serta perlengkapan jalan yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan; b) pengadaan, pemasangan, perbaikan, dan pemeliharaan perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan; c) optimalisasi operasional rekayasa lalu lintas untuk meningkatkan ketertiban, kelancaran, dan efektivitas penegakan hukum.

### 3.3.1. Skenario 1

Skenario 1 (Pelarangan Parkir, Pelebaran Jalan, dan Pintu masuk Pemkab menjadi 3 pintu). Penanganan yang diberikan yaitu dengan melakukan manajemen rekayasa lalu lintas meliputi kegiatan pengaturan dengan cara pelarangan untuk parkir sembarangan di badan jalan di Jl. Erlangga 1 dan Jl. Soekarno-Hatta 2, pelebaran jalan di Jl. Dandang Gendis dan perubahan pintu masuk Pemkab yang semula ada 1 pintu menjadi 3 pintu masuk. Berikut merupakan hasil kinerja jaringan jalan skenario 1.



Sumber: Hasil dokumentasi, 2021.

**Gambar 2.** Jalan Soekarno-Hatta 2.



Sumber: Hasil dokumentasi, 2021.

**Gambar 2.** Jalan Dandang Gendis.

Larangan parkir sembarangan di bahu jalan pada Jl. Soekarno-Hatta 2 dan Jl. Erlanga 2.

Pelebaran jalan di Jl. Dandang Gendis selebar 1 m kanan dan 1 m kiri (Gambar 2).

Pada skenario 1 (Gambar 3), pintu masuk yang awalnya hanya ada di pintu utama yaitu pintu nomor 1, diubah menjadi 3 pintu yaitu pintu 1, 2, dan 3.

3.3.2. Skenario 2

Skenario 2 (Pengaturan Waktu Siklus dan Pintu Masuk Pemkab menjadi 3 pintu). Pengaturan waktu siklus di Simpang Katang dilakukan karena berdekatan dengan pintu masuk ke Pemkab Kabupaten Kediri. Selain itu, pengaturan waktu siklus di Simpang Paron dilakukan untuk pengaturan waktu ulang siklus. Perubahan waktu siklus dan waktu hijau tersebut dilakukan menggunakan dasar analisis MKJI.

Simpang Katang memiliki waktu siklus 70 detik dengan all red 3 detik dan amber 2 detik yang memiliki 3 fase:

- Fase 1: Jalan Soekarno-Hatta 3
- Fase 2: Jalan Pamenang
- Fase 3: Jalan Erlangga 1

**Tabel 10.** Waktu APILL Simpang Katang

	<i>Do Nothing</i>	<i>Do Something</i>
Waktu Siklus	70	80
Waktu Hijau	Fase 1: 20 Detik	Fase 1: 22 Detik
	Fase 2: 15 Detik	Fase 2: 19 Deik
	Fase 3: 20 Detik	Fase 3: 27 Detik
All Red	3	2
Amber	2	2

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 11.** Waktu APILL Simpang Paron

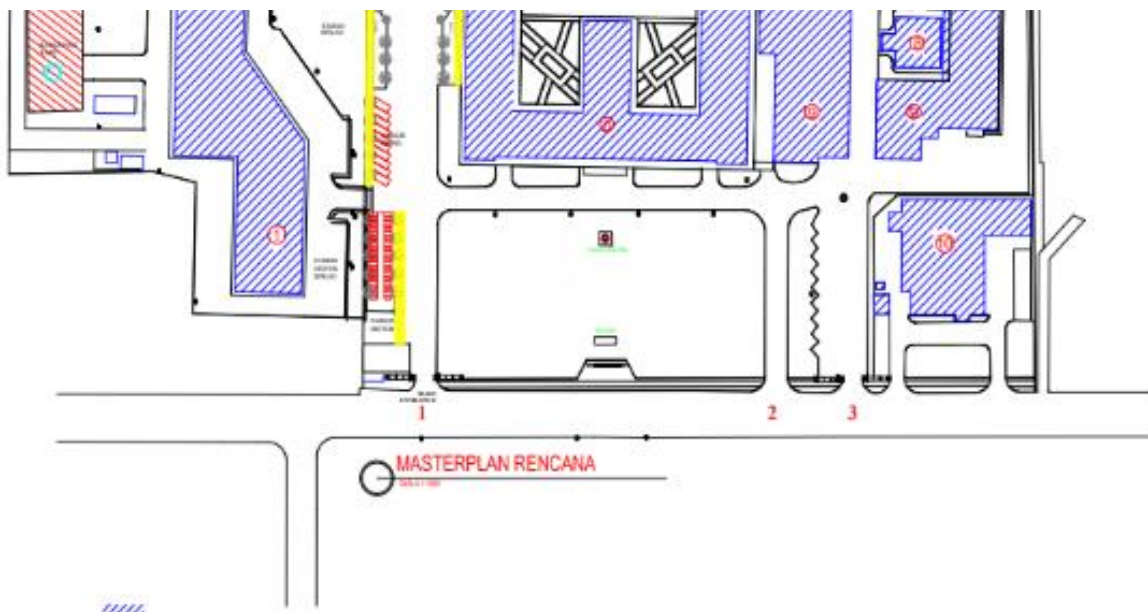
	<i>Do Nothing</i>	<i>Do Something</i>
Waktu Siklus	100	112
Waktu Hijau	Fase 1: 20 Detik	Fase 1: 27 Detik
	Fase 2: 20 Detik	Fase 2: 20 Deik
	Fase 3: 20 Detik	Fase 3: 27 Detik
	Fase 4: 20 Detik	Fase 4: 22 Detik
All Red	3	2
Amber	2	2

Sumber: Hasil analisis, 2021.

Simpang Katang memiliki waktu siklus 100 detik dengan all red 3 detik dan amber 2 detik yang memiliki 4 fase:

- Fase 1: Jalan Erlangga 2
- Fase 2: Jalan Waringin
- Fase 3: Jalan Tugurejo
- Fase 4: Jalan Bagawan Tabari 2

Selanjutnya, setelah dilakukan pembebanan lalu lintas didapatkan kinerja jaringan jalan kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri. Maka dapat diketahui kinerja jaringan jalan alternatif skenario 2



Sumber: Hasil dokumentasi, 2021.

**Gambar 3.** Skenario Pergerakan di Jalan.

**Tabel 12.** Kinerja Ruas Skenario 2

No	Nama Ruas	Kecepatan (Km/Jam)	Derajat Kejenuhan
1	Jl Soekarno-Hatta 2	35,47	0,66
2	Jl Soekarno-Hatta 3	34,42	0,55
3	Jl. Erlangga 1	35,10	0,63
4	Jl. Erlangga 2	35,10	0,56
5	Jl. Pamenang	35,68	0,50
6	Jl. Begawan Tabari 2	34,87	0,67
7	Jl. Dandang Gendis	34,84	0,64
8	Jl. RA Kartini	35,25	0,48

Sumber: Hasil analisis, 2021.

pada kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri (Tabel 14).

Berdasarkan Tabel 10. kinerja jaringan eksisting setelah adanya penanganan dengan pengaturan waktu siklus dan pembukaan pintu masuk Pemkab menjadi 3 menunjukkan tundaan rata-rata 31,32 detik dengan kecepatan rata-rata jaringan sebesar 32,27 km/jam pada jam sibuk, panjang perjalanan yang ditempuh sepanjang 7.670,03 km, dan waktu perjalanan yang ditempuh sebesar 883.732,2 detik.

### 3.3.3. Skenario 3

Skenario 3 (Pengalihan Rute Angkutan Barang dan Perubahan Pintu Masuk Menjadi 3) Kabupaten Kediri khususnya Kecamatan Ngasem yang merupakan pusat pemerintahan sekaligus kawasan yang menjadi lintas jalur angkutan barang. Kecamatan Ngasem memiliki beberapa akses menuju pusat pemerintahan, salah satunya yaitu Jalan Soekarno-Hatta. Jalan Soekarno-Hatta menjadi akses utama dalam kawasan pemerintahan di mana jalan akan didominasi kendaraan-kendaraan pribadi

**Tabel 13.** Hasil Kinerja Simpang Skenario 2

No	Nama Simpang	Tipe Pengendali	Kode Pendekat	Antrian	Tundaan	LOS
1	Simpang SPBU	Tidak bersinyal	Jl. RA Kartini	11,59	2,06	A
			Jl. Soekarno-Hatta 2			
			Jl. Soekarno-Hatta 3			
2	Simpang 4 Sekartaji	Tidak bersinyal	Jl. Sekartaji	7,03	1,05	A
			Jl. Kenang			
			Jl. Dandang Gendis			
			Jl. RA Kartini			
3	Simpang 3 Gogorante	Tidak bersinyal	Jl. Begawan Tabari 2	18,5	1,74	A
			Jl. Dandang Gendis			
			Jl. Begawan Tabari 1			
4	Simpang 4 Paron	Bersinyal	Jl. Tugurejo	67,38	31,52	D
			Jl. Waringin			
			Jl. Bagawan Tabari 2			
			Jl. Erlangga 2			
			Jl. Erlangga 1			
5	Simpang 3 Katang	Bersinyal	Jl. Elangga 1	40,21	20,45	C
			Jl. Pamenang			
			Jl. Soekarno-Hatta 3			

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 14.** Hasil Kinerja Jaringan Skenario 2

No	Parameter	Kinerja Jaringan
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	31,32
2	Kecepatan Rata-Rata Jaringan (km/jam)	32,27
3	Panjang Perjalanan (km)	7.670,03
4	Waktu Perjalanan (detik)	883.732,2

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 15.** Kinerja Ruas Skenario 3

No	Nama Ruas	Kecepatan (Km/Jam)	Derajat Kejenuhan
1	Jl Soekarno-Hatta 2	37,84	0,62
2	Jl Soekarno-Hatta 3	37,34	0,52
3	Jl. Erlangga 1	37,06	0,60
4	Jl. Erlangga 2	37,06	0,53
5	Jl. Pamenang	35,95	0,48
6	Jl. Begawan Tabari 2	36,09	0,64
7	Jl. Dandang Gendis	35,80	0,60
8	Jl. RA Kartini	36,81	0,45

Sumber: Hasil analisis, 2021.

maupun dinas berupa motor dan mobil dan menjadi jalan untuk mobil barang yang akan melintasi Kecamatan Ngasem sehingga terjadi mixed traffic. Hal ini terjadi karena tidak adanya jalur lintas untuk mobil barang, sehingga kendaraan-kendaraan mobil barang banyak yang melintasi jalan akses utama yang merupakan kawasan pemerintahan dan sangat mengganggu aktifitas di kawasan tersebut.

Sesuai Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kediri Tahun 2010–2030 pada Pasal 10 terdapat perencanaan jalan lingkaran Gampengrejo-Simpang Gumul [18]. Perencanaan jalan lingkaran dapat menjadi rute alternatif penataan dalam rencana pengalihan angkutan barang di pusat pemerintahan Ngasem yang melintasi ruas Jalan Soekarno-Hatta. Rute rencana pengalihan mobil barang yaitu

**Tabel 16.** Kinerja Simpang Skenario 3

No	Nama Simpang	Tipe Pengendali	Kode Pendekat	Antrian	Tundaan
1	Simpang SPBU	Tidak bersinyal	Jl. RA Kartini	9,03	1,48
			Jl. Soekarno-Hatta 2		
			Jl. Soekarno-Hatta 3		
2	Simpang 4 Sekartaji	Tidak bersinyal	Jl. Sekartaji	5,65	1,05
			Jl. Kenang		
			Jl. Dandang Gendis		
3	Simpang 3 Gogorante	Tidak bersinyal	Jl. Begawan Tabari 2	14,91	1,48
			Jl. Dandang Gendis		
			Jl. Begawan Tabari 1		
4	Simpang 4 Paron	Bersinyal	Jl. Tugurejo	60,08	30,58
			Jl. Waringin	37,7	29,12
			Jl. Bagawan Tabari 2	44,2	31,18
			Jl. Erlangga 2	41,74	32,45
5	Simpang 3 Katang	Bersinyal	Jl. Elangga 1	37,51	23,6
			Jl. Pamenang	25,41	22,28
			Jl. Soekarno-Hatta 3	28,67	20,4

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 17.** Kinerja Jaringan Jalan Skenario 3

No	Parameter	Kinerja Jaringan
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	24,81
2	Kecepatan Rata-Rata Jaringan (km/jam)	35,46
3	Panjang Perjalanan (km)	7.579,43
4	Waktu Perjalanan (detik)	868.207,4

Sumber: Hasil analisis, 2021.

melewati Jalan Jayakatwang yang terletak di bagian utara dari Kawasan Pemerintahan Ngasem.

Data yang diperoleh dari lapangan dimodelkan dengan menggunakan aplikasi Vissim sehingga dihasilkan kinerja lalu lintas eksisting. Setelah mengetahui kinerja lalu lintas eksisting, untuk selanjutnya dilakukan pemecahan masalah yaitu dengan menerapkan beberapa skenario usulan sebagai berikut:

1) Skenario 1 berupa pelarangan parkir sembarangan di bahu jalan, pelebaran jalan, dan perubahan pintu masuk Pemkab Kediri menjadi 3 pintu, 2) Skenario 2 berupa perubahan waktu siklus dan perubahan pintu masuk Pemkab

menjadi 3 pintu, 3) Skenario 3 berupa pemindahan jalur angkutan barang sesuai dengan RTRW Kabupaten Kediri dan perubahan pintu masuk Pemkab Kediri menjadi 3 pintu. Berdasarkan skenario di atas didapatkan perbandingan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 18.

Pada Tabel. 19 dapat diketahui bahwa kinerja ruas jalan yang merupakan akses utama kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri yaitu Jalan Soekarno-Hatta 2, Jalan Soekarno-Hatta 3, Jalan Erlangga 1, dan Jalan Erlangga 2 mengalami penurunan Derajat Kejenuhan pada skenario 1 dan Skenario 3 serta mengalami perubahan kecepatan pada setiap skenarionya.

Berdasarkan Tabel. 20 dapat diketahui bahwa kinerja simpang kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri mengalami pengurangan antrian dan tundaan pada setiap skenarionya.

Dari tabel perbandingan kinerja jaringan di atas dapat diketahui bahwa skenario terbaik ada pada skenario 3, di mana, semakin tinggi nilai tundaan

**Tabel 18.** Perbandingan derajat kejenuhan dan kecepatan Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri

No	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan				Kecepatan			
		Eksisting	Skenario1	Skenario2	Skenario3	Eksisting	Skenario1	Skenario2	Skenario3
1	Jl Soekarno-Hatta 2	0,66	0,58	0,66	0,62	34,5	36,70	35,47	37,84
2	Jl Soekarno-Hatta 3	0,55	0,55	0,55	0,52	33,2	35,40	34,42	37,34
3	Jl. Erlangga 1	0,63	0,55	0,63	0,60	34,3	36,80	35,10	37,06
4	Jl. Erlangga 2	0,56	0,55	0,56	0,53	34,3	36,80	35,10	37,06
5	Jl. Pamenang	0,51	0,51	0,50	0,48	35,1	35,20	35,68	35,95
6	Jl. Begawan Tabari 2	0,67	0,43	0,67	0,64	33,5	35,00	34,87	36,09
7	Jl. DandangGendis	0,62	0,63	0,64	0,60	34,1	35,50	34,84	35,80
8	Jl. RA Kartini	0,47	0,47	0,48	0,45	34,8	36,20	35,25	36,81

Sumber: Hasil analisis, 2021.



**Tabel 19.** Perbandingan antrian dan tundaan Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri

No	Nama Jalan	Derajat Kejenuhan				Kecepatan			
		Eksisting	Skenario1	Skenario2	Skenario3	Eksisting	Skenario1	Skenario2	Skenario3
1	Simpang 4 Sekartaji	7,03	7,03	7,03	5,65	2,93	2,04	1,05	1,05
2	Simpang 3 Gogorante	19,59	16,81	18,5	14,91	2,97	2,58	1,74	1,48
3	Simpang 4 Paron	74,93	70,93	67,38	60,08	37,61	35,83	31,52	30,58
		44,51	44,51	44,2	37,7	33,54	30,53	32,19	29,12
		64,81	66,01	61,29	44,2	34,25	32,97	33,33	31,18
		50,44	48,4	54,2	41,74	33,04	31,46	32,48	32,45
4	Simpang 3 Katang	60,44	45,81	40,21	37,51	35,1	25,84	20,45	23,6
		26,36	26,36	23,41	25,41	25,73	24,73	23,32	22,28
		33,89	30,86	30,32	28,67	30,51	22,69	18,21	20,4

Sumber: Hasil analisis, 2021.

**Tabel 20.** Perbandingan kinerja jaringan jalan

No.	Parameter	Kinerja Jaringan Jalan			
		Eksisting	Skenario I	Skenario II	Skenario III
1	Tundaan Rata-Rata (detik)	33,37	29,8	31,32	24,81
2	Kecepatan Rata-Rata Jaringan (km/jam)	31,02	34,07	32,27	35,46
3	Panjang Perjalanan (kend.km)	7.702,46	7.653,47	7.670,03	7.579,43
4	Waktu Perjalanan (detik)	894.572,7	887.880,2	883.732,2	868.207,4

Sumber: Hasil analisis, 2021.

rata-rata, maka kinerja jaringan semakin buruk. Sebaliknya, semakin rendah nilai tundaan rata-rata, maka kinerja jaringannya semakin baik. Semakin tinggi nilai kecepatan jaringan, maka kinerja jaringannya semakin baik. Sebaliknya, semakin rendah nilai kecepatan jaringan, maka kinerja jaringannya semakin buruk. Semakin tinggi total jarak yang ditempuh, maka kinerja jaringan semakin buruk. Sebaliknya, semakin rendah total jarak perjalanan, maka semakin buruk kinerja jaringannya. Semakin tinggi total waktu perjalanan, maka semakin buruk kinerja jaringannya. Sebaliknya, semakin rendah total waktu perjalanan, maka semakin baik kinerja jaringannya.

#### 4. Kesimpulan

1) Kawasan Pemerintahan Kabupaten Kediri yang terletak di depan Simpang Katang didominasi oleh tipe jalan 2/2 UD, menunjukkan kinerja jaringan dengan tundaan rata-rata 33,37 detik, kecepatan rata-rata jaringan 31,02 km/jam, total jarak yang ditempuh 7.702,46 kend.km, dan total waktu perjalanan 894.572,7 detik. 2) Strategi penataan yang diusulkan yaitu menerapkan skenario berikut: a) Skenario 1 berupa pelarangan parkir sembarangan di bahu jalan, pelebaran jalan, dan perubahan pintu masuk Pemkab Kediri menjadi 3 pintu, b) Skenario 2 berupa perubahan waktu siklus dan perubahan pintu masuk Pemkab menjadi 3 pintu, c) Skenario 3 berupa pemindahan jalur angkutan barang sesuai dengan RTRW Kabupaten Kediri dan perubahan pintu masuk Pemkab Kediri menjadi 3 pintu. 3) Perbandingan

kinerja jaringan dengan penerapan skenario adalah sebagai berikut: a) Skenario 1 menghasilkan kinerja jaringan dengan tundaan rata-rata 29,8 detik, kecepatan rata-rata jaringan 34,07 km/jam, total jarak yang ditempuh 7.653,47 kend.km, dan total waktu perjalanan 887.880,2 detik, b) Skenario 2 menghasilkan kinerja jaringan dengan tundaan rata-rata 31,32 detik, kecepatan jaringan 32,27 km/jam, total jarak yang ditempuh 7.670,03 kend.km, dan total waktu perjalanan 883.732,2 detik, c) Skenario 3 menghasilkan kinerja jaringan dengan tundaan rata-rata 24,81 detik, kecepatan jaringan 35,46 km/jam, total jarak yang ditempuh 7.579,43 kend.km, dan total waktu perjalanan 868.207,4 detik. Dengan demikian, skenario 3 merupakan skenario terbaik dalam pemecahan masalah pada penelitian ini. 4) Fasilitas pejalan kaki di kawasan pemerintahan Kabupaten Kediri, terutama di Jalan Dandang Gendis dan Jalan Erlangga 1 sangat minim. Pejalan kaki menggunakan bahu jalan atau lajur utama lalu lintas untuk berjalan. Volume pejalan kaki yang menyusuri Jalan Dandang Gendis pada bagian kiri jalan sebesar 293 orang dan pada kanan jalan sebesar 309 orang. Sementara itu, volume menyeberang sebesar 410 orang di Jalan Dandang Gendis dan 600 orang di Jalan Erlangga 1. 5) Rekomendasi dari hasil skenario yang paling baik adalah Skenario 3 yaitu berupa pemindahan jalur angkutan barang sesuai dengan RTRW Kabupaten Kediri dan perubahan pintu masuk Pemkab Kediri menjadi 3 pintu.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis Dessy Angga Afrianti, Sabrina Handayani, dan Heny Sekar Sarwosri mengucapkan terima kasih kepada Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD dan Program Studi Sarjana Terapan Transportasi Darat yang telah membantu dalam penelitian ini. Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, maka dari itu saran dan masukan sangat diperlukan dalam kesempurnaan tulisan ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya dalam perkembangan ilmu pengetahuan di bidang transportasi darat dan dapat diterapkan untuk membantu pembangunan transportasi di Indonesia.

## Daftar Pustaka

- [1] M. H. B. A. U. S. Lubis, "Studi Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pengaruh Pool dan Perbaikan Kendaraan Pengangkut Barang Pt. Sumatra Sarana Sekar Sari Di Jalan K.L Yos Sudarso Km. 16,5 Kelurahan Martubung, Kecamatan Medan Labuhan, Kota Medan – Sumatera Utara," in *Prosiding Seminar Nasional Teknik (Semnastek) UISU 2021: penerapan teknologi berkelanjutan berbasis kecerdasan buatan*, 2021, pp. 20–26. [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/4137>
- [2] Kementerian Perhubungan, "Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas," Jakarta, 2015. [Online]. Available: [https://jdih.dephub.go.id/assets/udocs/permen/2015/PM\\_96\\_Tahun\\_2015.pdf](https://jdih.dephub.go.id/assets/udocs/permen/2015/PM_96_Tahun_2015.pdf)
- [3] T. Rosdiyani and N. Prasetyo Artiwi, "Evaluasi Penerapan Manajemen Rekayasa Lalulintas Putaran Balik Arah (U-TURN) (Studi Kasus: Jalan Lingkar Selatan Km 1 Kota Cilegon, Banten)," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 2, p. 215, Nov. 2020, doi: 10.36055/tjst.v16i2.9130.
- [4] H. Halim, I. Mustari, and A. Zakariah, "Analisis Kinerja Operasional Ruas Jalan Satu Arah dengan Menggunakan Mikrosimulasi Vissim (Studi Kasus: Jalan Masjid Raya di Kota Makassar)," *J. Manaj. Aset Infrastruktur Fasilitas*, vol. 3, no. 2, Sep. 2019, doi: 10.12962/j26151847.v3i2.5884.
- [5] Rusdianto Horman Lalenoh, Theo K. Sendow, and Freddy Jansen, "Analisa Kapasitas Ruas Jalan Sam Ratulangi Dengan Metode Mkji 1997 Dan Pkji 2014," *Sipil Statik*, vol. 3, no. 11, pp. 737–746, Nov. 2015.
- [6] I. Sonny, "Simulasi Model Kinerja Pelayanan Ruas Jalan di Jakarta Menggunakan Aplikasi Vissim Studi Ruas Jalan Diponegoro," *War. Penelit. Perhub.*, vol. 27, no. 2, pp. 85–94, Apr. 2015, doi: 10.25104/warlit.v27i2.775.
- [7] A. Budiharjo, A. Sahri, and E. Purwanto, "Kajian Manajemen Lalu Lintas Kawasan Central Business District (CBD) di Kota Tegal," *J. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety)*, vol. 8, no. 1, pp. 38–52, Jun. 2021, doi: 10.46447/ktj.v8i1.291.
- [8] Eko Prayitno and Veronika, "Kajian Kinerja Simpang Bersinyal Terhadap Hambatan Samping (Studi Kasus: Simpang Empat Tanah Jua, Kota Wisata Bukittinggi, Sumatera Barat)," *J. Rekayasa*, vol. 8, no. 2, pp. 123–137, Nov. 2018, doi: 10.37037/jrftsp.v8i2.27.
- [9] Pemerintah Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Indonesia: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/38654/uu-no-22-tahun-2009f>, 2009, pp. 1–203.
- [10] Rima Dipahada and Satyanta Parman, "Analisis Level of Service (Los) dalam Mengantisipasi Kemacetan Lalu Lintas Menggunakan Sig di Jalan Utama Kecamatan Kota Kendal," *Geo-Image*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2014, doi: 10.15294/geoimage.v3i1.4312.
- [11] I. Wahyunanda, I. Muthohar, and M. Z. Irawan, "Model Mikrosimulasi Arus Lalu Lintas untuk Memprediksi Level of Service terhadap Perubahan Pola Pelayanan Angkutan Lanjutan (Studi Kasus pada Kawasan Stasiun Palmerah Jakarta)," *J. Penelit. Transp. Darat*, vol. 23, no. 1, pp. 18–29, Jun. 2021, doi: 10.25104/jptd.v23i1.1558.
- [12] Khairulnas, V. Trisep Haris, and Winayati, "Analisis Derajat Kejenuhan dan Tingkat Pelayanan Jalan Sudirman Kota Pekanbaru," *J. Tek.*, vol. 12, no. 2, pp. 148–154, Nov. 2018, doi: 10.31849/teknik.v12i2.1824.
- [13] B. A. Hermawan, "Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Kawasan CBD Kota Bekasi," *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 12, no. 1, p. 27, Mar. 2016, doi: 10.14710/pwk.v12i1.11454.
- [14] E. Kusnandar, "Pengkian Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997," *J. Jalan dan Jemb.*, vol. 26, no. 2, pp. 1–11, Aug. 2009.
- [15] A. Komari, H. B. Santoso, and A. Y. Tripariyanto, "Analisis Waktu Lampu Hijau, Kapasitas Kendaaran dan Derajat Jenuh di Simpang Empat Bersinyal," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.30737/jatiunik.v3i1.803.
- [16] M. Surbakti, "Kalibrasi dan Validasi Mixed Traffic Vissim pada Simpang Mandiri Jalan Imam Bonjol," Medan, 2019.
- [17] E. Zulianna, "Analisis Kebutuhan Jalur Pedestrian di Kawasan Gajahmada Pontianak," *J. Tek. Sipil*, vol. 15, no. 2, May 2018, doi: 10.26418/jtsft.v15i2.25539.
- [18] Pemerintah Kabupaten Kediri, *Peraturan Daerah Kabupaten Kediri No. 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kediri Tahun 2010-2030*. Indonesia, 2011. [Online]. Available: <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/43960>.