



ANALISIS TINGKAT LAYANAN RUAS JALAN DAN PERSIMPANGAN DI KECAMATAN GANDUS AKIBAT PEMBANGUNAN TOL KAYU AGUNG – PALEMBANG - BETUNG

Melawaty Agustien¹⁾, Debby Yulinar^{1)*}

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan

Abstract

The construction of Musi V Bridge is part of the series of Kapal Betung Toll Road, with the toll road in and out of Social Street which is connected to Lettu Karim Kadir Street. It is estimated that by operation of the toll road and Musi V Bridge will cause an increase in traffic volume which will affect the performance of roads and intersections on Lettu Karim Kadir Street. This study aims to obtain the performance of roads and intersections in Gandus District, obtain transportation modeling of traffic movements due to Kayu Agung-Palembang-Betung Toll Road interchange, obtain predictions of the performance of roads and intersections resulting from traffic simulation models and provide policy suggestions in the form of strategies and traffic engineering management techniques. Data processing used the 2014 PKJI method and simulation with Vissim program. Results of data processing show that the performance of roads and intersections in existing conditions is still able to accommodate traffic flow, indicated by the degree of saturation that meets 2014 PKJI requirements, namely ($DJ \leq 0.85$) with service level C and Vissim simulation results show the largest delay and queue length located in segment 3 (M Amin Fauzi Street -Tph Sofyian Kenawas Street) which is 138.18 meters and 21.02 seconds and on Lettu Karim Kadir Street (Direction of Musi II) of 14.04 seconds and 58.96 meters. After the operation of the Musi V Bridge, there was an increase in traffic volume which resulted in decreased performance of roads and intersections. Therefore, to improve its performance, road widening is carried out. The results of 2014 PKJI analysis showed a decrease in the degree of saturation from 0.43 to 0.35, a delay from 9.02 seconds / cur to 8.22 seconds / cur and the chances of queuing from 8.50 - 20.39% to 6.04 - 15.91% on Lettu Karim Kadir Street (Musi II Direction). Vissim simulation results show the largest decrease in delay time and queue length is in segment 2 (Mitra Perumahan - M.Amin Fauzi Street), which is from 30.05 seconds to 15.22 seconds and from 153.64 meters to 21.08 meters and in Lettu Karim Kadir Street (Direction of Musi II) which is 24.08 seconds to 12 and the queue length from 133.18 meters to 34.28 meters.

Key Words: Degree of Saturation, Delay Time, PKJI 2014, Queue Length, Road Service Level, Vissim Simulation.

1. PENDAHULUAN

Kota Palembang adalah kota terbesar kedua yang berada di Sumatera, dimana kota tersebut juga menjadi ibukota Provinsi Sumatera Selatan. Kota Palembang meliputi 18 kecamatan serta terdapat 107 Kelurahan. Adapun jumlah penduduk pada tahun 2021 sebanyak 1.686.073 jiwa, dengan luas daerah 369.22 km² serta persebaran dari penduduknya adalah 4.250 penduduk tiap km². Kota Palembang memiliki posisi atau letak yang terbilang strategis, yaitu berada tepat di rute perdagangan nasional, terhubung dengan kota-kota besar maupun kecil Suangi Musi juga menjadi daya Tarik ketika melewati Kota Palembang, dimana sungai tersebut mengalir di tengah kota dan membagi Palembang jadi 2 yakni di sisi Utara adalah Seberang Ilir sementara di sisi Selatan adalah Seberang Ulu.

Maraknya pembangunan infrastruktur jalan tol saat ini di Indonesia khususnya di Propinsi Sumatera Selatan perlu diimbangi dengan peningkatan aksesibilitas jaringan jalan dari dan menuju jalan tol

tersebut. Salah satu jalan tol di Propinsi Sumatera Selatan yang melintasi Kota Palembang adalah Jembatan Musi V yang terletak pada jalan ruas tol Betung-Palembang- Kayu Agung. Jalan tol ini mempunyai panjang 111,69 Km yang terbagi menjadi 3 segmen, yaitu segmen 1 : Jakabaring-Kayu Agung, segmen 2 : Musi Landas- Jakabaring dan segmen 3: Betung-Musi Landas. Pada segmen 2 jalan tol akan melintasi Kecamatan Gandus di Kelurahan Pulokerto dan Kelurahan Gandus, dimana pada kawasan tersebut terdapat tata guna lahan campuran perumahan, perdagangan, jasa dan industri. Selain untuk akses menuju ke kawasan perumahan di Kecamatan Gandus, jalan tersebut juga menjadi sebuah jalan yang menghubungkan jalan nasional, yaitu Jl. Soekarno Hatta dengan jalan tol, kemudian terhubung pula dengan jalan Mayjend Yusuf Singadekane dan jalan By-Pass Alang Alang Lebar, Peningkatan volume lalu lintas pada jalan-jalan tersebut terjadi akibat adanya pembangunan jalan tol Kayu Agung-Palembang-Betung dengan

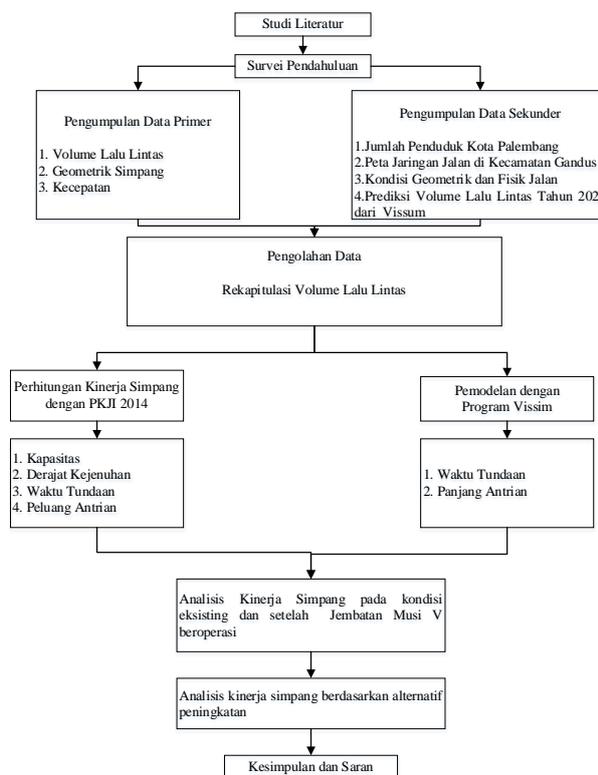
salah satu *interchange* nya terdapat di Kecamatan Gandus. Agar bisa melakukan pencegahan terhadap layanan jalan yang menurun pada beberapa ruas jalan, diperlukan perencanaan untuk mengembangkan jaringan jalan yang berada di Kecamatan Gandus, khususnya jaringan jalan sebagai akses dari dan menuju Jalan Tol Kayu Agung-Palembang-Betung. Dalam penelitian ini akan dijelaskan mengenai evaluasi kondisi jalan eksisting, usulan beberapa alternatif peningkatan yang perlu dikembangkan berdasarkan pola pergerakan masyarakat dan prediksi tingkat lalu lintas di masa depan akibat adanya pembangunan Jalan Tol Kayu Agung-Palembang-Betung. Metode pengolahan data adalah dengan menggunakan metode pemodelan transportasi empat tahap dan model simulasi rekayasa lalu lintas. Alat bantu yang digunakan adalah *Software* Visum dan Visim yang ada di Laboratorium Transportasi Prodi Teknik Sipil UNSRI. Peneliti mengharapkan penelitian ini menghasilkan simulasi berupa prediksi volume lalu lintas, pola pergerakan, waktu perjalanan serta usulan manajemen rekayasa lalu lintas di sepanjang jalanan maupun persimpangan yang dapat meningkatkan kinerja jalan di Kota Palembang khususnya jaringan jalan di Kecamatan Gandus dan sekitarnya akibat dampak pembangunan Jalan tol Betung-Palembang-Kayu Agung.

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya adalah penelitian pertama dilakukan oleh Setiawan, dkk. (2018) berkaitan dengan Analisa performa kerja Ruas Jalan Parameswara Kota Palembang. Analisa dilakukan melalui pemanfaatan informasi primer (survey lalu lintas) maupun sekunder. Informasi sekunder didapatkan dari Badan Pusat Statistika serta PU Bina Marga Kota Palembang. Metode pengelolaan data menggunakan Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Penelitian kedua dilakukan oleh Koloway, (2009) berkaitan dengan performa kerja Ruas Jalan dalam kota pada Jl. Prof Dr. Satrio DKI Jakarta. Metode yang dipergunakan adalah MKJI 1997 dan Simulasi Vissim. Pada penelitian ini ditentukan 3 alternatif untuk meningkatkan performa kerja ruas jalan. Alternatif 1 meminimalisir gangguan hambatan samping. Alternatif ke-2 adalah menambah lebar jalur serta yang selanjutnya adalah alternatif ke-3 meningkatkan kelancaran sistem pergerakan. Penelitian ketiga dilakukan oleh Waris, (2018), yaitu melakukan analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal pada Simpang Tiga Pasar Majene dengan PKJI 2014. Terdapat beberapa alternatif untuk peningkatan kinerja simpang, yaitu pemasangan rambu, pelebaran pendekat dan manajemen lalu lintas. Dari alternatif tersebut dipilih alternatif pelebaran pendekat yang dapat menurunkan derajat kejenuhan dari 1,4 menjadi 0,6.

Penelitian keempat dilakukan oleh Intari, dkk. (2019). Intari dkk menganalisis kinerja Jalan Akses Tol Balaraja, Kabupaten Tangerang Banten, yaitu pada Simpang Tiga Jalan Raya Serang KM 24. Perbaikan simpang dilakukan dengan pemberian APILL dan perubahan geometrik sehingga diperoleh penurunan derajat kejenuhan dari 1,07 menjadi 0,51 dan 0,69 menggunakan metode PKJI 2014.

2. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan kajian peningkatan performa Jalan Kota Palembang sebagai dampak pembangunan Jalan Tol Kayu Agung-Palembang-Betung. Gambar berikut menjelaskan tahapan dalam penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Tahapan Penelitian

1) Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk melakukan kajian ini, antara lain adalah database jaringan jalan, data wilayah dalam angka, data tata ruang, dan data-data lainnya.

2) Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan atau *Reconnaissance Survey* meliputi kegiatan pengumpulan data sekunder, penentuan rencana awal trase jalan berdasarkan data sekunder dan melakukan survey lapangan.

3) Survei Lalu Lintas

Survei ini dilakukan untuk mengumpulkan data pergerakan lalu lintas yang menggunakan jalan atau memiliki potensi untuk mempergunakan ruas jalan yang dimaksud.

4) Pengolahan Data

Pada studi terdahulu telah terdapat data zona dan link di wilayah studi, namun perlu diperbaharui mengikuti kondisi eksisting saat ini seperti jumlah lajur dan arah serta adanya simpang tidak sebidang yang telah selesai dibangun, yaitu *Fly Over* Simpang Keramasan dan lainnya. Dalam permodelan, tahap pertama yang dilakukan adalah penyusunan dan pemasukkan basis data pada program simulasi makro yang dipergunakan yakni PTV Visum. Basis data yang dimaksud itu menjadi delgasi dari wilayah studi yang akan dijadikan model dalam penelitian. Berikut adalah beberapa langkahnya pemodelan:

- a. Pembuatan Zona (*Zoning*)
- b. Pembuatan Pusat Zona (*Centroid*)
- c. Penghubung Pusat Zona (*Centroid Connector*)
- d. Pembuatan Simpul dan Ruas Jalan (*Node and Link*)
- e. Database Jalan

5) Tahapan Analisis

Pada tahap analisis ini dilakukan kajian pengembangan jalan di Kecamatan Gandus. Tahapan analisis sendiri dapat diurutkan sebagai berikut.

a. Analisis Jaringan Jalan

Terdapat 3 (tiga) kondisi analisis jaringan, yaitu:

1. Kondisi Eksisting

Evaluasi terhadap kinerja dari kondisi eksisting dibutuhkan sebagai tahapan awal untuk mengetahui pola pergerakan di wilayah yang akan diteliti. Pola-pola tersebut kemudian dapat dimodelkan untuk memprediksi pergerakan di masa depan dengan melihat kondisi *do nothing* atau dengan asumsi *do something*.

2. Prediksi masa akan datang kondisi *do nothing*

Untuk melakukan prediksi di masa depan, pola pergerakan volume lalu-lintas awal dijadikan sebuah MAT Prior. MAT prior ini selanjutnya diverifikasi dengan data-data pada tahun yang bersangkutan sehingga kinerja jaringan jalan dapat dinilai. Dalam skenario analisis ini, sistem dari jaringan wilayah yang akan dijadikan penelitian diyakini tidak meningkat. Rencana peningkatan jaringan jalan, selaras dengan perencanaan yang terdapat pada RTRW (Rencana Tata Ruang dan Wilayah) serta beberapa kebijakan lain.

3. Prediksi Kondisi Masa yang akan Datang dengan asumsi *do something*

Kinerja jaringan memiliki kondisi seperti beberapa scenario yang ditetapkan, agar bisa memberikan estimasi manfaat yang bisa didapatkan ketika dilaksanakan pengembangan jaringan jalan di Kecamatan Gandus.

b. Pemodelan Transportasi Empat Tahap

Model transportasi 4 tahap adalah teori yang seringkali dijadikan pilihan untuk studi transportasi, terutama di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan

karena kemudahan dan mampu memberikan gambaran terhadap beberapa interaksi i sistem transportasi dengan tata ruang di wilayah yang akan diteliti. Secara umum model tersebut merupakan gabungan dari sub-sub model yang berurutan, yaitu bangkitan perjalanan, sebaran perjalanan, pemilihan moda, dan pemilihan rute. Dimana pendekatan model diawali dari melakukan penetapan sistem zona dan jaringan pada jalan, mencakup ciri khas dari populasi yang berada di wilayah terkait. Melalui proses tersebut, kemudian dapat ditentukan perkiraan total perjalanan yang dilaksanakan serta tarikan di suatu wilayah atau biasa dinamakan sebagai tahapan dalam pembangkitan perjalanan. Selanjutnya adalah prediksi tujuan erjalanan yang dibangkitkan oleh suatu zona tertentu. Terakhir, dalam pembebanan MAT dilakukan distribusi ke beberapa ruas jalan yang tersedia (jaringan jalan) sesuai kinerja dari rute yang sudah ada sebelumnya. Tahapan tersebut bisa memberikan waktu arus lalu lintas di setiap ruas jalan yang dijadikan analisis kinerja suatu jalan.

c. Rekomendasi dan Finalisasi

Dalam tahapan ini, dilakukan wawancara untuk memperoleh masukan dari instansi-instansi yang telah melakukan penyusunan rekomendasi-rekomendasi sehubungan dengan pembangunan jalan di Kecamatan Gandus. Rekomendasi ini memiliki kaitan dengan analisa kelayakan yang sudah dilaksanakan sebelumnya dan kajian dampak lingkungan pada wilayah studi akibat dari mengembangkan jalan di Kecamatan tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data dan analisis dijelaskan pada suba bab berikut.

Penyajian Data

Lokasi penelitian terletak di Kota Palembang, Kecamatan Gandus tepatnya Jln. Lettu Karim Kadir sebagaimana yang ditunjukkan dalam gambar dibawah:



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Keterangan :

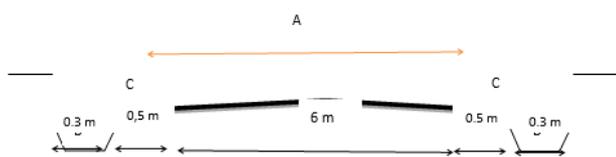
- : Segmen 1 (Jl. Lettu Karim Kadir - Perumahan Mitra Permai)
- : Segmen 2 (Perumahan Mitra Permai – Jl. M. Amin Fauzi)
- : Segmen 3 (Jl. M. Amin Fauzi – Jl. TPH Sofyan Kenawas)
- : Segmen 4 (Jl. TPH Sofyan Kenawas – Jl. Sosial)

Dalam kajian kinerja ruas jalan dan persimpangan di Kecamatan Gandus tepatnya Jln. Lettu Karim Kadir tersebut, diperlukan data geometric serta

informasi volume dari lalu-lintas agar bisa diketahui tingkat pelayanan Jl. Lettu Karim Kadir.

1) Data Geometrik

Berdasarkan hasil survey yang sudah dilaksanakan, diketahui jika Jl. Lettu Karim Kadir tidak mempunyai median jalan, mempunyai lebar 6 m dengan bahu jalan. Ruas jalan M.Amin Fauzi sampai dengan Jln. Lettu Karim Kadir mempunyai drainase, sebaliknya Jln. M.Amin Fauzi sampai dengan Jalan Sosial tidak mempunyai drainase. Ruas Jalan Lettu Karim Kadir adalah kawasan perkotaan. Kondisi geometric jalan memberikan gambaran yang berkaitan dengan bentuk atau ukuran jalan yang ditunjukkan melalui penampang melintang dan memanjang jalan ataupun beberapa aspek lain. Contoh kondisi geomtrik dan kondisi ruas jalan pada segmen 1 ditunjukkan dalam Gambar 3 dan Gambar 4 berikut.



Gambar 3. Potongan Melintang Segmen 1 (Jl.Lettu Karim Kadir -Jl.Perumahan Mitra Permai)

Keterangan :

A: Ruas jalan

B: Wilayah drainase

C: Pinggir jalan



Gambar 4. Ruas Jalan Segmen 1

2) Data Volume Lalu Lintas di Ruas Jalan dan Persimpangan pada Jl.Lettu Karim Kadir

Data didapatkan melalui survey *traffic count*, yang dilakukan sebelum Pandemi Covid 19 pada Bulan November 2019. Survei dilaksanakan pada jam puncak pagi pukul 6 hingga 9, jam puncak siang pukul 11 hingga 2 siang dan jam puncak sore pukul 4 hingga 6 sore. Pengamatan dilakukan untuk menghitung banyaknya kendaraan yang melintasi simpang.

3) Data Kecepatan Kendaraan

Data diperoleh dengan melakukan pengamatan pada dua titik yang telah ditentukan dengan jarak 100 m. Pencatatan plat dari kendaraan dan waktu pada saat masuk dan keluar dari titik-titik yang diamati. Selain itu, kendaraan ringan dan besar misalnya truk 2 as setiap kali mendekati persimpangan.

Pengolahan Data dengan Metode PKJI 2014

1) Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan pada Kondisi Eksisting

Tabel 1. Perhitungan Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Eksisting

Nama Jalan	Periode Jam Puncak	Arus Maks (skr /jam)	Kapasitas (skr/ jam)	Derajat Kejuhan	Tingkat Layanan Jalan
Segmen 1	17:00-18:00	1377	2447	0.56	C
Segmen 2	17:00-18:00	1122	2473	0.45	C
Segmen 3	17:00-18:00	604	2473	0.24	B
Segmen 4	07:00-08:00	379	2447	0.15	A

Berikut ini contoh perhitungan kapasitas Ruas Jalan Segmen 1 (Jl. Lettu Karim Kadir - Perumahan Mitra):

$$C = C_o \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

$$= 2900 \text{ skr/jam} \times 0,87 \times 1 \times 0,92 \times 1$$

$$= 2321 \text{ skr/jam}$$

Tabel 1 menunjukkan bahwa volume lalu lintas yang paling tinggi terdapat pada ruas jalan di segmen 1 sebesar 1377 skr/jam atau yang mempunyai nilai derajat jenuh paling besar dari empat segmen ruas jalan lainnya, yakni sebesar 0,56 atau tingkat kinerja jalan C yang menunjukkan arus yang stabil, namun kecepatan gerak kendaraan sudah mulai terganggu.

Tabel 2. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi

Nama Pendekat	Volume Total Maks skr/jam	D.Kejuhan D _j	Lalu Lintas T _{LL} (det/skr)	Tundaan			Peluang Antrian P _A (%)
				Geometrik T _G (det/skr)	Simpang T (det/skr)		
Jl. M.Amin Fauzi	245	0.08	1.76	3.72	5.48	0.80 - 3.48	
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	679	0.21	3.08	3.76	6.84	2.87 - 9.37	
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	627	0.19	2.93	3.75	6.68	2.57 - 8.67	

Berikut ini contoh perhitungan kapasitas simpang:

$$C = C_o \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BK_i} \times F_{BK_a} \times F_{R_{mi}}$$

$$= 2700 \text{ skr/jam} \times 1,19 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,92 \times 1,04$$

$$\times 0,99 \times 1,07$$

$$= 3258 \text{ skr/jam}$$

Tabel 3. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial

Nama Pendekat	Volume Total Maks Skr/ Jam	Kapasitas C skr/ jam	Derajat Kejuhan D _j	Lalu Lintas T _{LL} det/ skr	Tundaan			Peluang Antrian P _A (%)
					Geometrik T _G det/skr	Simpang T det/skr		
Jl. Sosial	236	3414	0.07	1.70	5.60	7.30	0.73 - 3.20	

Nama Pende- kat	Volume Total Maks Skr/ Jam	Kapasi- tas C skr/ jam	Dera- jat Kejen- uhan D _J	Tundaan			Peluan- g Antria- n P _A (%)
				Lalu Linta- s T _{LL} det/ skr	Geom- etri- k T _G det/sk- r	Simp- ang T det/sk- r	
Jl. Lettu Kari- m Kadir	201	3414	0.06	1.60	5.53	7.13	0.61 - 2.74
Terus- an Jl. Sosial	57	3414	0.02	1.17	5.51	6.68	0.15 - 0.78

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, volume lalu lintas tertinggi terdapat di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Gandus) sebesar 679 skr/ jam dan di Jl.Sosial sebesar 236 skr/jam yang menyebabkan semakin besarnya nilai derajat jenuh dan meningkatnya tundaan serta peluang dalam antrian. Hal ini menunjukkan terjadi penurunan kinerja simpang pada kedua jalan tersebut. Berdasarkan perhitungan kinerja persimpangan pada keadaan eksisting, diketahui bahwa kapasitas kedua simpang tersebut masih dapat melayani arus lalu lintas ditunjukkan dengan nilai derajat kejenuhan yang memenuhi syarat PKJI 2014 yaitu ($D_J \leq 0,85$).

2) Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan Setelah Jembatan Musi V Beroperasi

Perhitungan kinerja simpang setelah Jembatan Musi V beroperasi menggunakan data sekunder, yaitu data volume perkiraan arus lalu lintas sesudah Jembatan Musi V beroperasi melalui simulasi pembebanan lalu lintas dengan program Vissum. Pembangunan Jembatan Musi V diprediksi memberikan dampak terhadap laju lintas kendaraan bermotor di sepanjang jalan dan persimpangan Jl.Lettu Karim Kadir.

Tabel 4. Kinerja Ruas Jalan Lettu Karim Kadir

Nama Jalan	Arus Maks (skr/ jam)	Kapasita- as (skr/ jam)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Layanan Jalan
Segmen 1	1408	2447	0.58	C
Segmen 2	1398	2473	0.57	C
Segmen 3	1390	2473	0.56	C
Segmen 4	1311	2447	0.54	C

Tabel di atas menjelaskan volume lalu lintas paling tinggi pada ruas jalan terdapat di segmen 11, yaitu 1408 skr/jam dan mempunyai nilai derajat kejenuhan paling besar dari keempatnya ruas jalan lainnya, yaitu 0,61 dimana tingkat pelayanannya jalan adalah C, memiliki kestabilan arus, namun dari sisi kecepatan gerak masih bisa dikendalikan.

Tabel 5. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi

Nama Pende- kat	Volume Total Maks (skr/jam)	Kapa- sitas C (skr/jar)	Dera- jat Kejen- uhan D _J	Tundaan			Peluan- g Antria- n P _A (%)
				Lalu Lintas T _{LL} det/skr	Geom- etri- k T _G det/skr	Simp- ang T det/sk- r	
Jl. M.Amin Fauzi	1152	3258	0.35	4.48	3.80	8.29	6.24- 16.3
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	1390	3258	0.43	5.17	3.82	9.00	2.87 - 9.37
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	1398	3258	0.43	5.20	3.83	9.02	2.57 - 8.67

Volume lalu lintas paling tinggi terdapat pada Jln. Lettu Karim Kadir (menjuju Musi II) sebanyak 1398 skr/jam dengan nilai derajat jenuhnya mengalami peningkatan sebanyak 0,43. Hal ini menjelaskan bahwa penundaan pada persimpangan maupun dari durasi mobil/motor yang bisa berhenti dipendekat sampai dapat memasuki pendekat simpang lain akan berubah menjadi lebih panjang yakni 9.02 second, sama halnya dengan probabilitas untuk mengantri yang lebih panjang yakni (8.50 – 20.39)%.

Tabel 6. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial

Nama Pende- kat	Volume Total Maks Skr/ Jam	Kapasita- s C Skr/ jam	Dera- jat Kejen- uhan D _J	Tundaan			
				Lalu Linta- s T _{LL} det/ skr	Geome- tri- k T _G det/skr	Simpa- ng T det/sk- r	Peluan- g Antria- n P _A (%)
Jl. Sosial	1311	3414	0.38	4.77	5.00	9.77	7.1 – 17.88
Jl. Lettu Karim Kadir	1062	3414	0.31	4.08	5.48	9.56	5.12 – 14.15
Terusan Jl. Sosial	301	3414	0.09	1.89	5.12	7.01	0.96 – 4.05

Tabel diatas menunjukkan bahwa volume paling tinggi pada Jl. Sosial, yaitu 1311 skr/jam dengan skor derajat jenuhnya 0,38. Estimasi dari waktu mobil/motor berhenti di pendekat itu sampai memasuki pendekat simpang lain sebanyak 9,77 detik/skr dan probabilitas untuk mengantri 7,10 – 17,88%.

Pengolahan Data Menggunakan Program Vissim

Data hasil percobaan vissim memiliki wujud durasi penundaan serta panjang dalam antrian yang bisa diperhatikan dalam tabel, yakni:

- 1) Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan Pada Kondisi Eksisting

Tabel 7. Panjang Antrian Ruas Jalan Pada Kondisi Eksisting

Nama Ruas Jalan	Nama Ruas Jalan Per - Segmen	Panjang Antrian Hasil Simulasi Vissim (meter)
Ruas Jalan Lettu Karim Kadir	Segmen 1	38,41
	Segmen 2	91,54
	Segmen 3	138,18
	Segmen 4	0

Bisa ditinjau berdasarkan tabel 12 bahwasanya panjang antrian paling banyak terdapat di segmentasi 3 yaitu sepanjang 138.18 meter, sementara untuk antrian yang paling pendek di segmen 4, yaitu tidak terjadi antrian. Waktu tundaan yang diperoleh dari simulasi dengan program Vissim yakni:

Tabel 8. Waktu Tundaan Ruas Jalan Pada Kondisi Eksisting

Nama Ruas Jalan	Nama Ruas Jalan Per - Segmen	Waktu Tundaan Hasil Simulasi Vissim (detik)
Ruas Jalan Lettu Karim Kadir	Segmen 1	11,35
	Segmen 2	20,93
	Segmen 3	21,02
	Segmen 4	5,0

Berdasarkan hasil percobaan menggunakan program Vissim diperoleh durasi penundaan terlama yakni di segmen 3 sepanjang 21.02 detik, sementara durasi penundaan yang tersingkat ada di segmen 4 (Jl.Sosial - Jl.TPH Sofyian Kenawas) yakni dalam waktu 5,0 seconds.

Tabel 9. Waktu Tundaan Simpang Pada Kondisi Eksisting

Nama Simpang	Nama Pendekat	Waktu Tundaan Hasil Simulasi Vissim (detik)
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. M.Amin Fauzi	5.02
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	6.89
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	14.04
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Sosial	3.38
	Jl. Lettu Karim Kadir	1.62
	Terusan Jl.Sosial	1.19

Tabel diatas menunjukkan waktu tundaan paling besar terjadi di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi (Arah Musi II) dalam waktu 14.04 detik dan di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial berada pada Jl.Sosial selama 3.38 detik.

Tabel 10. Panjangnya antrian di Simpang dalam kondisi secara existing

Nama Simpang	Nama Pendekat	Panjang Antrian Hasil Simulasi Vissim (m)
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. M.Amin Fauzi	28.17
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	32.58
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	58.96
	Jl. Sosial	10.63
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Lettu Karim Kadir	7.32
	Terusan Jl.Sosial	0

Sesuai dengan tabel yang telah disajikan diatas, dapat diketahui jika panjang antrian paling besar terjadi di Persimpangan Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi, yaitu ada di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Musi II) sebanyak 58.96 m dan di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial terdapat pada Jl. Sosial sebanyak 10.63 m.

2) Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan sesudah Jembatan Musi V Beroperasi

Analisis ini mempergunakan data sekunder, yaitu volume, yang dilaksanakan melalui prediksi arus lalu lintas sesudah Jembatan Musi V beroperasi melalui simulasi pembebanan lalu lintas dengan program dari vissum

Tabel 11. Panjang Antrian Ruas Jalan Setelah Jembatan Musi V Beroperasi

Nama Ruas Jalan	Nama Ruas Jalan Per - Segmen	Panjang Antrian Hasil Simulasi Vissim (meter)
Jalan Lettu Karim Kadir	Segmen 1	153.64
	Segmen 2	186.9
	Segmen 3	174.8
	Segmen 4	39.38

Hasil simulasi dengan program vissim menunjukkan panjang antrian paling besar terdapat di

segmen 2 yakni 186,9 m dan panjang antrian paling kecil terdapat pada segmen 4 yakni sebesar 39,38 m.

Tabel 12. Waktu Tundaan Ruas Jalan Setelah Jembatan Musi V Beroperasi

Nama Ruas Jalan	Nama Ruas Jalan Per - Segmen	Waktu Tundaan Hasil Simulasi Vissim (detik)
Ruas Jalan Lettu Karim Kadir	Segmen 1	30,05
	Segmen 2	40,98
	Segmen 3	35,4
	Segmen 4	28,2

Sesuai dengan tabel yang disajikan dapat di lihat jika waktu tundaan paling besar terdapat pada segmen 2 sebesar 40,98 detik, kemudian waktu tundaan paling kecil terdapat pada segmen 1 sebesar 29,2 detik.

Tabel 13. Waktu Tundaan Simpang Pada Kondisi Setelah Jembatan Musi V Beroperasi

Nama Simpang	Nama Pendekat	Waktu Tundaan Hasil Simulasi Vissim (detik)
	Jl. M.Amin Fauzi	6.67
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	16.9
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	24.08
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Sosial	16.68
	Jl. Lettu Karim Kadir	11.52
	Terusan Jl.Sosial	3.94

Waktu tundaan paling besar terjadi pada Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi terdapat di Jl.Lettu Karim Kadir (Menuju Musi II) selama 24.08 detik dan di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial terdapat di Jl.Sosial selama 16.68 detik.

Panjang antrian paling besar terjadi pada Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi terdapat di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Musi II) sebanyak 133.18 m dan di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial terdapat pada Jl.Sosial sebesar 32.2 m. Dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Panjang Antrian Simpang dalam kondisi sesudah jembatan Musi V melakukan operasi

Nama Simpang	Nama Pendekat	Panjang Antrian Hasil Simulasi Vissim (m)
	Jl. M.Amin Fauzi	41.66
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	53.72
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	133.18
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Sosial	32.2
	Jl. Lettu Karim Kadir	7.18
	Terusan Jl.Sosial	0

Peningkatan Kinerja Ruas Jalan dan Persimpangan dengan Pelebaran Jalan

Mengacu kepada perhitungan, volume lalu lintas sesudah Jembatan Musi V beroperasi menunjukkan peningkatan (menggunakan PKJI 2014), oleh karena itu terjadi penurunan layanan, namun kapasitas dari ruas jalan dan simpangan di Jl.Lettu Karim Kadir masih dapat menampung volume lalu lintas. Hasil dari simulasi program Vissim menunjukkan bahwa panjang antrian dan waktu tundaan sesudah Jembatan Musi V beroperasi meningkat. Agar kinerja dari ruas jalan dan simpangan pada Jl.Lettu Karim Kadir meningkat kembali, dilakukan pelebaran jalan 1 meter.

1) Perhitungan dengan PKJI 2014

Tabel 15. Perhitungan Kinerja Ruas Jalan Lettu Karim Kadir

Nama Jalan	Arus Maks (skr/jam)	Kapasitas (skr/jam)	Derajat Kejenuhan	Tingkat Layanan Jalan
Segmen 1	1408	3207	0.44	B
Segmen 2	1398	3240	0.43	B
Segmen 3	1390	3240	0.43	B
Segmen 4	1311	3207	0.41	B

Dari tabel diatas maka dapat dilihat bahwa volume lalu lintas paling tinggi ada di ruas jalan pada segmen 1 sebanyak 1408 skr/jam yang mempunyai nilai derajat jenuh paling besar dari empat segmen ruas jalan lainnya yakni sebanyak 0,44 dengan tingkat pelayanan jalan B yakni memiliki arus yang stabil, namun dari sisi kecepatan operasi mulai adanya pembatasan oleh kondisi arus lalu lintas.

Tabel 16. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi

Nama Pendekat	Volume Total Maks skr/jam	Kapasitas C	Derajat Kejenuhan Dj	Tundaan (det/skr)			Peluang Antrian PA (%)
				Lalu Lintas TLL	Geometrik TG	Simpang T	
Jl. M.Amin Fauzi	1152	4035	0.29	3.83	3.78	7.61	4.5 – 12.92
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	1390	4035	0.34	4.40	3.80	8.20	5.99 – 15.8
Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	1398	4035	0.35	4.42	3.80	8.22	6.04 – 15.9

Tabel 17. Kinerja Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial

Nama Pendekat	Volume Total Maks (Skr/Jam)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan Dj	Tundaan			Peluang Antrian PA (%)
				Lalu Lintas (det/skr)	Geometrik TG (det/skr)	Simpang T (det/skr)	
Jl. Sosial	1311	3414	0.38	4.77	5.00	9.77	7.1 – 17.88
Jl. Lettu Karim Kadir	1062	3414	0.31	4.08	5.48	9.56	5.12 – 14.15
Terusan Jl. Sosial	301	3414	0.09	1.89	5.12	7.01	0.96 – 4.05

Berdasarkan Tabel 16 dan Tabel 17 diketahui bahwa terjadi peningkatan nilai kapasitas simpang setelah dilakukan pelebaran jalan yang semula 6 menjadi 8 m, yaitu dilakukan pelebaran 1m dari setiap jalur. Dengan demikian nilai derajat jenuh, waktu tundaan dan peluang untuk mengantri mengalami penurunan dari kondisi yang sebelum meningkat pada kinerja simpang. Perubahan geometrik pada simpang yang berwujud pelebaran jalan bisa memberikan peningkatan kinerja dalam simpang itu.

2) Simulasi dengan Program Vissim

Tabel 18. Perbandingan Panjang Antrian Setelah Jembatan Beroperasi dan Setelah Dilakukan Peningkatan Kinerja Ruas Jalan

Nama Ruas Jalan Per-Segmen	Panjang Antrian	
	Setelah Jembatan Beroperasi (meter)	Setelah dilakukan Peningkatan Kinerja (meter)
Segmen 1	153.64	21.08
Segmen 2	186.9	58.78
Segmen 3	174.8	47.55
Segmen 4	39.38	0

Dari Tabel 18 diketahui bahwa panjang antrian mengalami penurunan dari 153,64 meter menjadi 21,08 meter.

Tabel 19. Perbandingan waktu dari tundaan sesudah Jembatan melakukan operasi dan sesudah meningkatnya kinerja ruas jalan

Nama Ruas Jalan Per-Segmen	Waktu Tundaan	
	Setelah Jembatan Beroperasi (detik)	Setelah dilakukan Peningkatan Kinerja (detik)
Segmen 1	30,05	15,22
Segmen 2	40,98	19,82
Segmen 3	35,4	18,4
Segmen 4	28,2	10,88

Tabel diatas menunjukkan bahwa waktu tundaan mengalami penurunan dari 30,05 detik menjadi 15,22 detik.

Tabel 20. Perbandingan Waktu Tundaan sesudah Jembatan melakukan operasi dan sesudah adanya peningkatan kinerja pada simpang

Nama Simpang	Nama Pendekat	Waktu Tundaan Setelah Jembatan Beroperasi (detik)	Waktu Tundaan Setelah dilakukan Peningkatan Kinerja (detik)
	Jl. M.Amin Fauzi	6.67	2.69
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	16.9	7.82
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	24.08	12
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Sosial	16.68	6.03
	Jl. Lettu Karim Kadir	11.52	4.85
	Terusan Jl.Sosial	1.94	1.31

Waktu tundaan yang paling besar terjadi di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi terdapat di Jl.Lettu Karim Kadir (Menuji Musi II), yaitu terjadi pengurangan sebanyak 50%. Kemudian untuk waktu tundaan paling besar terjadi pada di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial terdapat di Jl.Sosial, pengurangan sebesar 64%.

Panjang antrian paling besar terjadi pada Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.M.Amin Fauzi terdapat di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Musi II), yaitu terjadi pengurangan sebanyak 74%. Kemudian panjang antrian yang terjadi di Simpang Jl.Lettu Karim Kadir – Jl.Sosial di Jl.Lettu Karim Kadir memiliki pengurangan sebesar 100%. Seperti terlihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Perbandingan panjang antrian sesudah Jembatan beroperasi dan sesudah meningkatnya kinerja simpang

Nama Simpang	Nama Pendekat	Panjang Antrian Setelah Jembatan Beroperasi (meter)	Panjang Antrian Setelah dilakukan Peningkatan Kinerja (meter)
	Jl. M.Amin Fauzi	41.66	0
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.M.Amin Fauzi	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Gandus)	53.72	24.5
	Jl. Lettu Karim Kadir (Arah Musi II)	133.18	34.28
Simpang Jl.Lettu Karim Kadir - Jl.Sosial	Jl. Sosial	32.2	0
	Jl. Lettu Karim Kadir	7.18	0
	Terusan Jl.Sosial	0	0

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian terhadap analisis yang telah dilakukan, maka disimpulkan sebagai sebagai berikut:

1. Berdasarkan hitungan secara manual dengan PKJI tahun 2014, kondisi eksisting mempunyai $DJ \leq 0,85$. Volume lalu lintas paling besar terdapat di segmen 1 (Jalan Lettu Karim Kadir - Perumahan Mitra) sebanyak 1337 skr/jam, derajat jenuh sebesar 0,56 dengan tingkatan layanan C yakni arus yang masih stabil, namun kecepatan bergerak kendaraan bisa dilakukan pengendalian. Hasil simulasi dengan program vissim pada kondisi existing, panjang antrian paling panjang terjadi di segmen 3 sebanyak 138,18 m, kemudian waktu tundaan paling besar sebanyak 21,02.
2. Simpang Jl.Lettu Karim Kadir-Jl.M.Amin Fauzi dan Simpang Jl.Lettu Karim Kadir-Jl.Sosial mempunyai kinerja yang terbilang baik, hal tersebut dibuktikan dengan nilai derajat jenuh yang sesuai dengan persyaratan dari PKJI pada tahun 2014 ($DJ \leq 0,85$). Kemudian untuk Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Gandus) dan Jl.Sosial memiliki kinerja yang buruk karena volume lalu lintas yang tergolong besar jika disandingkan dengan pendekat yang lain. Kemudian di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Gandus) nilai jenuhnya sebanyak 6,84 detik dan memiliki peluang antrian paling besar 2,87-9,37%. Hasil dari simulasi vissim menunjukkan jika kinerja paling buruk dari 2 persimpangan dalam kondisi existing di Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Musi II) dan Jl.Sosial yang ditunjukkan oleh skor penundaan serta panjang dari antrean yang terbesar. Tundaan serta

antrean yang pada Jl.Lettu Karim Kadir (Arah Musi II) adalah 14.04 dtk dan 58.96 m, sedangkan di Jl.Sosial 3.38 dtk dan 10.63 m.

3. Kondisi arus lalu lintas berdasarkan analisa hitungan dengan cara PKJI setelah Jembatan Musi V beroperasi tahun 2014 menunjukkan bahwa volume lalu lintas paling besar terjadi di segmen 1 dengan besar 1408 skr/jam, derajat jenuh 0,61 dan tingkat layanan C yakni arus yang memiliki kestabilan, namun kecepatan gerak kendaraan bisa dilakukan pengendalian. Kemudian hasil simulasi dengan program vissim diperoleh panjang antrian paling panjang pada segmen 2 yakni 186,9 m, kemudian untuk waktu tundaan paling besar sebanyak 40,98 detik.
4. Ketika kinerja simpang setelah Jembatan Musi V beroperasi semakin buruk ditandai dengan meningkatnya volume lalu lintas tertinggi sebanyak 79% pada Jl.M.Amin Fauzi serta 82% pada Jln.Sosial. Volume paling besar berada di Jl. Lettu Karim Kadir (menuju Musi II) yang mempunyai derajat jenuh 0.43, tundaannya 9.02 detik/skr dan memiliki peluang antrian paling besar sehingga menyebabkan penurunan terhadap kinerja di Jl.Sosial. Hasil simulasi vissim menunjukkan jika meningkatnya volume lalu lintas sesudah Jembatan Musi V beroperasi menyebabkan tundaan serta panjang dari antrian kedua simpang terbagi menjadi dua dari kondisi secara existing.
5. Alternatif yang dilakukan untuk perbaikan kinerja melalui pelebaran dari setiap ruas jalan, yaitu sebesar 2 meter menyebabkan lebar jalan menjadi 8 meter. Berdasarkan analisis dengan PKJI tahun 2014, menunjukkan terjadi penurunan derajat jenuh dari 0,58 hingga 0,44. Oleh karena itu tingkatan layanan ruas jalan mengalami peningkatan menjadi B yakni arus memiliki kestabilan, namun kecepatan operasi mulai dilakukan pembatasan oleh kondisi lalu lintas. Simulasi dengan program vissim menunjukkan terjadi pengurangan panjang antrian dan waktu tundaan yakni 153,64 meter menjadi 21,08 meter, sedangkan waktu tundaan 30,05 detik menjadi 15,22 detik.
6. Terjadi peningkatan kinerja simpang sesudah Jembatan Musi V beroperasi yakni dengan melebarkan pendekat simpang 2 m, oleh karena itu lebar pnedekat menjadi 8 m. Selain itu, meningkatnya nilai kapasitas simpang sesudah dilaksanakannya lebar jalan dikarenakan beberapa faktor koreksi, terdiri dari rata-rata pendekat simpang yang semakin besar. Hal tersebut dikarenakan kapasitas simpang yang semakin meningkat yang dibuktikan dengan nilai derajat jenuh, waktu tundaan dan peluang dalam mengantri mengalami penurunan. Pada Jl.Lettu

Karim Kadir (Arah Musi II) nilai derajat jenuh meningkat dari 0.43 menjadi 0.35, kemudian tundaan dari 9.02 detik/skr menjadi 8.22 detik/skr serta terdapat peluang terjadinya antrian dari 8.50 hingga 20.39% menjadi 6.04 hingga 15.91%. Hasil dari simulasi menunjukkan penurunan waktu tundaan dan panjang antrian secara signifikan. Pada Jl.Lettu Karim Kadir (menuju Musi II) sebesar 50% berkurangnya dan antriannya berkurang sebanyak 74%. Dan juga di Jl.Sosial bahwa tundaannya pun mengalami pengurangan sebesar 64% dan antriannya berkurang sebesar 100%.

REFERENSI

- Andani, I.G.A., dkk., (2020). Effects of toll road construction on local road projects in Indonesia, *The Journal of Transport and Land Use*, vol. 12, no. 1, pp. 179-199.
- BPS-Statistic of Palembang Municipality, (2021). Palembang Municipality in Figures.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2014). *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI)*. Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Khisty, C.J., *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, (2005) Edisi Ketiga, Erlangga.
- Koloway, (2009). Kinerja Ruas Jalan Perkotaan Jl. Prof.Dr.satrio, *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Indonesia*, vol. 20, no. 3, pp. 215-230
- Intari, D.Esti, (2019). Analisis Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Tiga Jalan Raya Serang Km 24 – Jalan Akses Tol Balaraja Barat, Balaraja, Kabupaten Tangerang, Banten).
- R. Setiawan., (2018). Simulasi Manajemen Lalu Lintas Untuk Mengurangi Kemacetan Di Jalan Jemursari Dan Raya Kendangsari,” *Jurnal Teknik Sipil*, Vol-3 No.1 Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- T. S. A. Tarigan dan M. S. Surbakti, (2016). Simulasi Koordinasi Rambu Lalu Lintas Terhadap Volume Kendaraan Saat Waktu Puncak Lalu Lintas Di Persimpangan Menggunakan Software Vissim, *Engineering Journal of Civil Engineering*, Vol.2 No.2 Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Waris, Milawaty, (2018). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014”. Sulawesi Barat.