

Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal Menggunakan PTV VISSIM 9.0 (Studi Kasus Jalan AH Nasution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus)

Evaluation of Unsignalized Intersection Performance Using PTV VISSIM 9.0 (Case Study of Road AH Nasution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus)

Farida Juwita

Program Studi Teknik Sipil Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai

Email : ida.juwitaft@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja persimpangan eksisting dan menganalisis optimalisasi waktu siklus terhadap kinerja persimpangan tersebut. Data survey langsung di lapangan dan juga data literatur diperlukan untuk mendapat hasil sesuai yang diinginkan penulis. Adapun sumber dan jenis data yang digunakan adalah data sekunder dan primer yaitu menggunakan jasa surveyor untuk masing - masing titik pengamatan. Hasil dari penelitian ini ialah besarnya pengaruh hambatan terhadap kinerja arus lalu lintas. Hasil penelitian hambatan samping tertinggi terdapat di periode Siang dengan nilai total 136,90 Skr/Jam yang termasuk ke dalam katagori Rendah, R (Daerah Pemukiman Angkutan Umum Dll), yang mengacu dan berdasarkan pada PKJI 2014, kapasitas Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus, Kota Metro, terbesar pada hari Senin, dan didapatkan hasil sebesar 1777,74 Skr/Jam pada saat waktu jam puncak kendaraan. Sebaiknya dipasang rambu dilarang parkir di bahu jalan agar mengurangi kemacetan jalan.

Kata kunci: Evaluasi Kinerja, Simpang Tak Bersinyal, PTV VISSIM 9.0

Abstract

This study aims to analyze the performance of the existing intersection and analyze the optimization of cycle time on the performance of the intersection. Survey data directly in the field as well as literature data are needed to get the results as desired by the author. The sources and types of data used are secondary and primary data, namely using the services of a surveyor for each observation point. The result of this study is the magnitude of the effect of obstacles on the performance of traffic flow. The results of the study of the highest side resistance were in the Afternoon period with a total value of 136.90 Skr/Hour which was included in the Low category, R (Public Transportation Settlement Area, etc.), which refers to and is based on the 2014 PKJI, the capacity of the Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus, Metro City, was the largest on Monday, and the result was 1777.74 Skr/Hour during the peak hour of the vehicle. It is advisable to install a sign prohibiting parking on the side of the road to reduce road congestion.

Keywords: Performance Evaluation, Unsignalized Intersection, PTV VISSIM 9.0

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana bagi kelancaran lalu lintas baik

di suatu kota maupun pedesaan atau suatu daerah lainnya. Semakin pesatnya pembangunan suatu daerah atau kota

semakin ramai lalu lintasnya hal ini disebabkan karena meningkatnya pendapatan penduduk sehingga mampu mempunyai kendaraan sendiri karena semakin meningkatnya jumlah kendaraan di jalan raya akan menimbulkan kemacetan lalu lintas yang dapat mempengaruhi kualitas dari pelayanan jalan tersebut. Kemacetan serta kesibukan lalu lintas itu sering terjadi pada ruas jalan atau persimpangan jalan [1].

Persimpangan merupakan titik pertemuan dari jaringan jalan raya. Hal ini disebabkan karena pada persimpangan sering menimbulkan berbagai hambatan

Lalu lintas juga disebabkan karena persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Terjadinya permasalahan lalu lintas yaitu meningkatnya volume kendaraan pada daerah persimpangan akan mempengaruhi kapasitas persimpangan sehingga tingkat kinerja lalu lintas persimpangan tersebut akan menurun dan bagi pengguna lalu lintas akan menimbulkan kerugian waktu dan biaya perjalanan [2].

Lampung memiliki 2 kota salah satunya adalah kota Metro dan termasuk dalam kota yang memiliki populasi terbanyak dengan jumlah penduduk 167.411 jiwa. Oleh sebab itu arus lalu lintas cukup padat, dan ini disebabkan lalu lintas manusia, kendaraan yang melintas pada persimpangan jalan dan keadaan ini akan terus bertambah sesuai dengan pertumbuhan penduduk dan jumlah kendaraan [3].

Persimpangan Jalan AH. Nasution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus

kota Metro adalah persimpangan tidak bersinyal. Pola pengaturan lalu lintas di persimpangan ini belum optimal, dan arus lalu lintas pada persimpangan ini cukup padat, serta faktor disiplin dari si pemakai jalan menjadi lebih agresif dan ada resiko tinggi bahwa persimpangan akan terhalang oleh kendaraan yang berebut ruang untuk melewati persimpangan sehingga mengakibatkan adanya kemacetan pada persimpangan yang akan sangat berpengaruh pada kondisi lalu lintas di jam-jam tertentu yang tergolong aktivitas pemakai jalan sangat tinggi yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari [4].

Jalan perkotaan

Kapasitas Jalan perkotaan ini merupakan bagian dari Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2014 diharapkan dapat memandu dan menjadi acuan teknis bagi para pengguna jalan, pengguna lalu lintas dan angkutan jalan, pengajar, praktisi baik ditingkat pusat maupun di daerah dalam melakukan perencanaan dan evaluasi kapasitas Jalan perkotaan Pedoman ini menetapkan ketentuan mengenai perhitungan kapasitas untuk perencanaan ini menetapkan ketentuan mengenai perhitungan kapasitas untuk perencanaan dan evaluasi kinerja lalu lintas Jalan perkotaan, meliputi kapasitas jalan (C) dan kinerja lalu lintas jalan yang diukur oleh derajat kejenuhan (DJ), kecepatan tempuh (VT), dan waktu tempuh (WT). Ada beberapa tipe jalan perkotaan yang di gunakan dalam PKJI 2014 [5].

Karakteristik Jalan

Karakteristik utama segmen jalan yang mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan, yaitu:

1. Geometrik jalan
2. Komposisi arus lalu lintas dan pemisah arah
3. Pengaturan lalu lintas

4. Aktivitas samping jalan
5. Perilaku Pengemudi

Uraian untuk masing-masing karakteristik diuraikan sebagai berikut.

a. Geometrik

Geometrik jalan yang mempengaruhi terhadap kapasitas dan kinerja jalan, yaitu tipe jalan yang menentukan perbedaan pembebanan lalu lintas, lebar jalur lalu lintas yang dapat mempengaruhi nilai kecepatan arus bebas dan kapasitas, kereb dan bahu jalan yang berdampak pada hambatan samping di sisi jalan, median yang mempengaruhi pada arah pergerakan lalu lintas, dan nilai alinemen jalan tertentu yang dapat menurunkan kecepatan arus bebas, kendati begitu, alinemen jalan yang terdapat di Jalan Perkotaan dianggap bertopografi datar, maka pengaruh alinemen jalan ini dapat diabaikan [6].

b. Pemisahan arah dan komposisi lalu lintas
Kapasitas paling besar terjadi pada saat arus kedua arah pada tipe jalan 2/2TT sama besar (50%-50%), oleh karenanya pemisahan arah ini perlu ditentukan dalam penentuan nilai kapasitas yang ingin dicapai. Sedangkan komposisi lalu lintas berpengaruh pada saat pengkonversian kendaraan menjadi KR, yang menjadi satuan yang dipakai dalam analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas (skr/jam).

c. Pengaturan lalu lintas

Pengaturan lalu lintas yang banyak berpengaruh terhadap kapasitas adalah batas kecepatan yang diberikan melalui rambu, pembatasan aktivitas parkir, pembatasan berhenti, pembatasan akses dari Simpang, pembatasan akses dari lahan samping jalan, dan akses untuk jenis kendaraan tertentu, misalnya angkutan kota (angkot). Di jalan perkotaan, rambu batas kecepatan jarang diberlakukan langsung dengan rambu. Adapun ketentuan umum kecepatan maksimum di perkotaan adalah 40km/jam. Batas kecepatan hanya

berpengaruh sedikit pada kecepatan arus bebas, sehingga pengaruh rambu-rambu tersebut tidak dimasukkan dalam perhitungan kapasitas.

Terdapat karakteristik lainnya yang mempengaruhi nilai kapasitas ruas jalan, selain segmen jalan. Karakteristik tersebut yaitu hambatan samping dan ukuran kota.

Aktivitas di samping jalan sering menimbulkan konflik yang mempengaruhi arus lalu lintas. Aktivitas tersebut, dalam sudut pandang analisis kapasitas jalan disebut dengan hambatan samping. Hambatan samping yang dipandang berpengaruh terhadap kapasitas dan kinerja jalan ada empat, yaitu [7]:

- a) Pejalan kaki;
 - b) Angkutan umum dan kendaraan lain yang berhenti;
 - c) Kendaraan lambat;
 - d) Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan.
- Penulisan Rumus atau Formula

Kota yang lebih kecil menunjukkan perilaku pengemudi yang kurang gesit dan kendararan yang kurang responsif sehingga menyebabkan kapasitas dan kecepatan lebih rendah pada arus tertentu. Ketentuan penetapan ukuran kota dalam pedoman ini ditunjukkan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Kelas Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta Jiwa)	Kelas ukuran kota
< 0,1	Sangat kecil
0,1 - 0,5	Kecil
0,5 - 1,0	Sedang
1,0 - 3,0	Besar
> 3,0	Sangat besar

Sumber: PKJI, 2014

Kriteria kinerja lalu lintas dapat ditentukan berdasarkan nilai derajat kejenuhan atau kecepatan tempuh pada suatu kondisi jalan tertentu yang terkait dengan geometrik, arus lalu lintas, dan lingkungan jalan untuk kondisi eksisting

maupun untuk kondisi desain. Semakin rendah nilai derajat kejenuhan atau semakin tinggi kecepatan tempuh menunjukkan semakin baik kinerja lalu lintas [8].

Untuk menilai kinerja lalu lintas adalah dengan melihat derajat kejenuhan eksisting yang dibandingkan dengan derajat kejenuhan desain sesuai umur pelayanan yang diinginkan. Jika derajat kejenuhan desain terlampaui oleh derajat kejenuhan eksisting, maka perlu untuk merubah dimensi penampang melintang jalan untuk meningkatkan kapasitasnya. Untuk tujuan praktis dan didasarkan pada anggapan jalan memenuhi kondisi dasar (ideal), maka dapat disusun **Tabel 2.** untuk membantu menganalisis kinerja jalan secara cepat.

Tabel 2. Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan

No	Uraian	Spesifikasi Penyediaan Prasarana Jalan			
		Jalan Sedang tipe 2/2 TT	Jalan Raya tipe 4/2 T	Jalan Raya tipe 6/2 T	Jalan Satu Arah tipe 1/1, 2/1, 3/1
1	Lebar Jalur Lalu Lintas (m)	7,0	4 x 3,5	6 x 3,5	2 x 3,5
2	Lebar Bahu Efektif di Kedua Sisi (m)	1,5	Tanpa bahu, tetapi dilengkapi kerb di kedua sisi	-	2,0
3	Bank tertekak kerb lor pengalangan	-	2,0	2,0	2,0
4	Median	Tidak ada	Ada, Tanpa bukaan	Ada, Tanpa bukaan	-
5	Persentase Aspal (%)	50 - 50	50-50	50-50	-
6	Kedua Hambatan Simpang	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
7	Ukuran kota, Jata, Jera	1,0 - 3,0	1,0 - 3,0	1,0 - 3,0	1,0 - 3,0
8	Tipe Alasannya Jalan	Datar	Datar	Datar	Datar
9	Komposisi KR : KB : SM	60% : 8% : 32 %	60% : 8% : 32 %	60% : 8% : 32 %	60% : 8% : 32 %
10	Faktor - k	0,08	0,08	0,08	-

Sumber : PKJI, 2014

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari satu segmen/ruas jalan selama waktu tertentu. Jenis volume yang digunakan adalah volume jam puncak. Volume jam puncak merupakan banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dari suatu ruas jalan selama satu jam pada saat terjadi arus lalu lintas yang terbesar dalam satu hari. Menurut PKJI 2014, semua nilai arus lalu lintas diubah menjadi satuan kendaraan ringan (skr) dengan menggunakan ekivalensi kendaraan ringan (ekr). Bobot nilai ekivalensi kendaraan ringan dapat dilihat pada **Tabel 3** di bawah ini.

Tabel 3. Ekivalen Kendaraan Ringan

Tipe Jalan	Arus lalu lintas total dua arah (kend/jam)	ekr		
		KB	SM	
			Lebar jalur lalu - lintas, L _{lalu}	
2/2TT	< 3700	1,3	≤ 6 m	0,40
	≥ 1800	1,2	> 6 m	0,25

Sumber : PKJI, 2014

Untuk kepentingan analisis, kendaraan yang disurvei, diklasifikasikan sebagai berikut :

- Kendaraan ringan (KR) yang terdiri dari mobil penumpang, jeep, sedan, bis mini, pick up, dll.
- Kendaraan berat (KB), terdiri dari bus dan truk.
- Sepeda motor (SM).

Untuk menghitung arus kendaraan bermotor digunakan persamaan berikut:

$$Q = \{(ekrKR \times KR) + (ekrKB \times KB) + (ekrSM \times SM)\}(3 - 1)$$

Keterangan:

Q = Jumlah arus kendaraan (skr)

KR = Kendaraan ringan

KB = Kendaraan berat

SM = Sepeda motor

KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia)

Perangkat lunak KAJI menerapkan metode perhitungan yang dikembangkan dalam MKJI. Tujuannya adalah menganalisis kapasitas dan perbedaan kinerja dari fasilitas lalu lintas jalan (misalnya: ruas jalan, simpang dll) pada geometri dan arus lalu-lintas yang ada dengan lebih mudah. Ada tujuh modul didalam perangkat lunak KAJI yaitu : simpang bersinyal, simpang tak bersinyal, bagian jalinan, bundaran, jalan perkotaan, jalan bebas hambatan, dan jalan luar kota. Dalam *software* KAJI terdapat formulir-formulir seperti yang terdapat di MKJI. Data masukkan pada software ini juga sama dengan MKJI yaitu kondisi geometric, kondisi lalu-lintas, kondisi lingkungan dan kapasitas jalan.

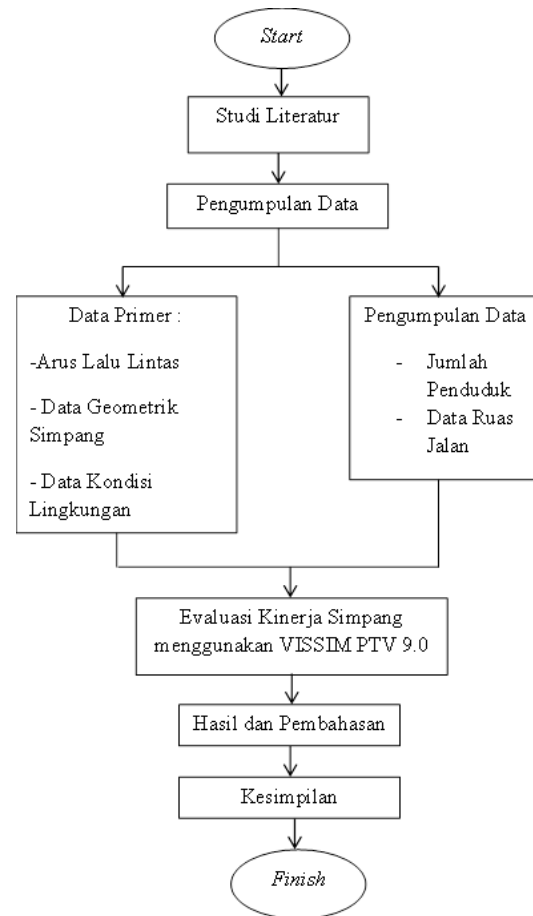
METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di simpang empat pada Jl. AH. Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus. Data-data yang dibutuhkan untuk menganalisis simpang tak bersinyal empat lengan pada persimpangan Jalan A.H Nasution – Jalan Way Pangabuan – Jalan Tanggamus kota Metro adalah data primer dan data sekunder. Untuk pengumpulan data kendaraan dibutuhkan surveyor untuk masing-masing titik pengamatan.

Data yang dibutuhkan yaitu :

1. Data arus lalu lintas : data arus kendaraan belok kanan, data arus kendaraan
2. belok kiri dan data arus kendaraan lurus.
3. Data geometrik simpang : lebar jalan utama, lebar jalan simpang (minor)
4. Data kondisi lingkungan : kelas ukuran kota, hambatan samping dan tipe
5. lingkungan jalan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan dalam bentuk diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Rekap Hambatan Samping, Periode Sore di Jl. Way Pangabuan (Utara) dapat dilihat pada **Tabel 4** berikut ini.

Tabel 4. Data Rekap Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping					
1. Penentuan frekuensi kejadian					
Pertimbangan frekuensi ben-bokel dari regener jalan yang diambil pada lokasi ini jalan	Tipe kejadian KB (11)	Simbol (12)	Besok (13)	Frekuensi (14)	Besok n (15)
	Papasan kaki	PBS	0,5	6	150m
	Parker kendaraan berkecil	PW	1,0	23	150m
	Kendaraan masuk/keluar	SDV	0,7	30	150m
	Kendaraan lambat	SM	3,4	11	jam
	TOTAL				57 jam
2. Penentuan kelas hambatan samping					
Frekuensi ben-bokel kejadian (16)	Kondisi kawasan (17)	Kelas hambatan samping (18)			
< 100	Pemukiman, komersial atau kegiatan	Sangat rendah		0,5	
100 - 200	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah		0,5	
200 - 400	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang		1	
400 - 600	Daerah perdagangan aktivitas di sisi jalan yang lebar	Tinggi		2	
> 600	Daerah perdagangan aktivitas pada sisi jalan yang sempit/lebar	Sangat tinggi		3	

Sumber: Hasil Analisis Perhitungan

Keterangan

1. KB : Kendaraan Berat (Fuso, Truk Gandeng, Truk Trailer, Truk 2 as, Truk 3 as, Bus)

2. KR : Kendaraan Ringan (Mobil Pribadi, Angkot, Microbis, pick-up) MC
3. SM : Sepeda Motor
4. KTM : Kendaraan Tak Bermotor (Sepeda, Becak, Andong, Gerobak)
5. Pejalan Kaki : Para Penyebrang Jalan

Dari hasil **Tabel 4** di atas maka dapat diketahui perbedaan total hasil dari masing-masing periode kegiatan hambatan samping, yang berada pada Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Tanggamus – Jl. Way Pangabuan, Kota Metro. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa, frekuensi bobot dari aktifitas kegiatan hambatan samping berdasarkan disaat jam puncak, dengan nilai total jumlah seluruh kegiatan hambatan samping terbesar: 138,90 Skr/Jam termasuk dalam katagori rendah, R (Pemukiman Beberapa Angkutan Umum DII), maka untuk kelas hambatan samping pada persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Tanggamus – Jl. Way Pangabuan terendah sebesar 29,40 Skr/jam, Kota Metro, yaitu termasuk dalam katagori: Sangat Rendah, SR (Permukiman, hampir tidak ada kegiatan).yang mengacu dan berdasarkan pada PKJI 2014.

Dari hasil analisis hambatan samping terhadap kinerja kendaraan Pada Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus dihasilkan perhitungan seperti **Tabel 5** di bawah ini.

Tabel 5. Hambatan Samping dan Derajat Kejenuhan Jl. AH Nasution Timur

Waktu periode	hambatan samping	Derajat Kejenuhan (DJ)
pagi 07.00-08.00	93,90	0,55
siang 10.00-11.00	136,90	1,28
sore 17.00-18.00	135,10	0,78

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 6. Hambatan Samping dan Derajat Kejenuhan Jl. Tanggamus Selatan

Waktu periode	hambatan samping	Derajat Kejenuhan (DJ)
pagi 07.00-08.00	40,00	0,44
siang 10.00-11.00	53,90	0,25
sore 17.00-18.00	62,90	0,26

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 7. Hambatan Samping dan Derajat Kejenuhan Jl. AH Nasution Barat

Waktu periode	hambatan samping	Derajat Kejenuhan (DJ)
pagi 07.00-08.00	83,20	0,55
siang 10.00-11.00	100,70	1,28
sore 17.00-18.00	127,50	0,78

Sumber : Hasil Analisis

Tabel 8. Hambatan Samping dan Derajat Kejenuhan Jl. Way Pangabuan

Waktu periode	hambatan samping	Derajat Kejenuhan (DJ)
pagi 07.00-08.00	29,40	0,22
siang 10.00-11.00	58,60	0,25
sore 17.00-18.00	57,00	0,26

Sumber : Hasil Analisis

Kapasitas (C) adalah arus maksimum per satuan waktu yang dapat melewati suatu potongan melintang jalan dalam kondisi tertentu. Analisis kapasitas ruas jalan lingkaran dan ruas jalan lama (dalam kota) dilakukan dengan berpedoman pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014. Data kondisi jalan sebagai data perhitungan kapasitas di Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus yang ditunjukkan pada tabel berikut:

$$C = C_o \times F_{CLJ} \times F_{CPA} \times F_{CHS} \times F_{CUK} \quad (3 - 5)$$

Keterangan :

C = Kapasitas (skr/jam).

C_o = Kapasitas dasar (skr/jam)

F_{CLJ} = Faktor penyesuaian lebar jalan.

F_{CPA} = Faktor penyesuaian pemisah arah

F_{CHS} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

F_{CUK} = Faktor penyesuaian ukuran kota.

$$C = 2900 \times 0.896 \times 1 \times 0.688 \times 0.866 \\ = 1548,28$$

Dari hasil perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kinerja jalan pada Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl.

Way Pangabuan – Jl. Tanggamus Kota Metro mengacu pada Tabel di atas. Pada waktu periode pagi merupakan titik hambatan samping yang tinggi selama 6 jam pengamatan di jam puncak pada Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus. Hal tersebut disebabkan karena adanya pengaruh kegiatan kinerja jalan, serta dapat mengakibatkan sering terjadinya kepadatan arus lalu lintas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus Kota Metro, mengenai “(Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus)” diambil kesimpulan yaitu :

1. hasil pengaruh hambatan terhadap kinerja arus lalu lintas, dari hasil penelitian hambatan samping tertinggi di periode Siang dengan nilai total 136,90 Skr/Jam termasuk dalam katagori Rendah, R (Daerah Pemukiman Angkutan Umum Dll), yang mengacu dan berdasarkan pada PKJI 2014.
2. Kapasitas Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus Kota Metro terbesar pada hari Senin, dan didapatkan hasil sebesar 1777,74 Skr/Jam pada saat waktu jam puncak kendaraan. Hal tersebut diakibatkan karena banyaknya aktifitas kegiatan arus lalu lintas yang melewati titik lokasi yang diamati tersebut serta sedang terganggu oleh adanya aktifitas kegiatan hambatan samping, sehingga kapasitas Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus, Kota Metro, akan lebih besar dari jam-jam lainnya. pada waktu tertentu nilai derajat

kejenuhannya melebihi nilai yang disarankan oleh PKJI 2014 maka perlu diadakan rekayasa perancangan lalu lintas. Untuk menurunkan erajat kejenuhan.

Saran

Setelah melakukan penelitian dan analisa Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus Kota Metro mengenai “Pengaruh Hambatan Samping Terhadap Kinerja Persimpangan Jl. AH Nasution – Jl. Way Pangabuan – Jl. Tanggamus”, beberapa saran yang dapat diberikan yaitu :

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan pengkajian ulang oleh pihak berwenang tentang pengaturan rambu lalu lintas Kota Metro yang diterapkan saat ini.
2. Sebaiknya di pasang rambu di larang Parkir di bahu jalan Agar dapat mengurangi kemacetan.
3. Sebaiknya di pasang rambu di larang Parkir di bahu jalan Agar dapat mengurangi kemacetan.
4. Demi menjamin kelancaran lalu lintas yang lebih baik dimasa mendatang, maka disarankan agar diterapkan manajemen lalu lintas yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. D. Ulfah and O. Purwanti, “Analisis Kinerja Persimpangan Jalan Laswi dengan Jalan Gatot Subroto, Kota Bandung Menggunakan PTV VISSIM 9.0. (Hal. 74-85),” *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 5, no. 3, p. 74, 2019.
- [2] Caroko Sasaning Pralodo, “Universitas Atma Jaya Yogyakarta,” *Ekspedisi*, pp. 1–6, 2015.
- [3] R. D. Aryandi and A. Munawar, “Penggunaan Software VISSIM

- untuk Analisis Simpang Bersinyal,” *FSTPT Int. Symp.*, vol. 17, pp. 338–347, 2014.
- [4] R. Rachmadiyani, *Analisis kinerja simpang bersinyal empat lengan menggunakan metode pkji 2014 dan aplikasi ptv vissim 9.0* (. Universitas Komputer Indonesia, Bandung, 2020.
- [5] PKJI, “Pedoman Kapasitas Jalan Perkotaan (PKJI),” p. 70, 2014.
- [6] N. Hidayat, “Perbandingan Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jl. Persatuan Dan Jl. Bhinneka Tunggal Ika Menggunakan Software PTV VISSIM 9.0.0 dan MKJI 1997 Yoga Pratama Putra, Nursyamsu Hidayat, S.T, M.T, Ph.D.,” pp. 17–18, 2019.
- [7] Pebriyetti, S. Widodo, and Akhmadali, “Penggunaan *Software Vissim* Untuk Analisa Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Jalan Veteran, Gajahmada, Pahlawan Dan Budi Karya Pontianak, Kalimantan Barat),” *J. Mhs. Tek. Sipil Univ. Tanjungpura*, vol. 5, no. 3, pp. 1–14, 2018.
- [8] F. Candra and W. Widodo, “Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode MKJI 1997 dan PTV VISSIM (Studi Kasus Simpang Empat Bersinyal Gemangan , Sinduadi ,” *J. Fondasi*, 2017.