

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

P-ISSN NO. 2598-9758 E-ISSN NO. 2598-8581

VOL. 2, NO. 2, DESEMBER 2018



Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Politeknik Negeri Banjarmasin
bekerjasama dengan
Jurusan Teknik Sipil - Politeknik Negeri Banjarmasin

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL POLITEKNIK NEGERI BANJARMASIN

Jurnal Gradasi Teknik Sipil diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Banjarmasin. Ruang lingkup makalah meliputi Bidang Teknik dan Manajemen dengan konsentrasi Bidang Transportasi, Geoteknik, Struktur, Keairan dan Manajemen Konstruksi. Isi makalah dapat berupa penyajian isu aktual di bidang Teknik Sipil, review terhadap perkembangan penelitian, pemaparan hasil penelitian, dan pengembangan metode, aplikasi, dan prosedur di bidang Teknik Sipil. Makalah ditulis mengikuti panduan penulisan.

Penanggung Jawab

Nurmahaludin, ST, MT.

Dewan Redaksi

Ketua : Dr. Fitriani Hayati, ST, M.Si.
Anggota : Riska Hawinuti, ST, MT.
Nurfitriah, S.Pd, MA.
Ir. Rusliansyah, M.Sc.

Reviewer

Dr. Ir. Yanuar Jarwadi Purwanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Ir. Achmad Rusdiansyah, MT. (Universitas Lambung Mangkurat)
Dr. Ir. M. Azhar, M. Sc. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Dr. Ir. Endang Widjajanti, MT. (Institut Sains dan Teknologi Nasional)
Joni Irawan, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)
Yusti Yudiawati, ST, MT. (Politeknik Negeri Banjarmasin)

Editing dan Tata Bahasa

Nurfitriah, S.Pd., MA.

Desain dan Tata Letak

Abdul Hafizh Ihsani

Alamat Redaksi

Jurusan Gradasi Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin, Jl. Brigjen H. Hasan Basri 70123
Banjarmasin Telp/Fax 0511-3307757; Email: gradasi.tekniksipil@poliban.ac.id

JURNAL GRADASI TEKNIK SIPIL

DAFTAR ISI

Perencanaan Struktur Atas Jembatan Komposit Sungai Nipah Desa Darul Aman Kecamatan Rupert ... (1 - 9)

Nur Aspaliza, Indriyani Puluhulawa, Armada

Perencanaan Jembatan Rangka Baja Pelengkung Sungai Liong ... (10 - 21)

Febry Suhendra, Faisal Ananda, Alamsyah

Pengaruh Agregat Setempat Terhadap Nilai Indeks dan Biaya pada Analisa Satuan Pekerjaan Beton f'c 20 MPa ... (22 – 29)

Muhammad Humaidi, Khairil Yanuar, Aunur Rafik

Pengaruh Posisi, Jumlah Layer Dan Mutu Kayu Terhadap Balok Laminasi Kayu Mahang Dan Kayu Meranti ... (30 - 35)

Indriyani Puluhulawa

Pengaruh Supeltas Terhadap Tingkat Pelayanan Simpang Jalan Trans Kalimantan-Komplek Griya Permata ... (36 – 44)

Riska Hawinuti

Perancangan Lapis Pondasi Agregat Tanpa Penutup Aspal Gradasi Batas Tengah Menggunakan *Claystone* ... (45 - 54)

Ahmad Norhadi, H. Muhammad Fauzi, Akhmad Marzuki, Zuraida

Pengaruh Supeltas Terhadap Tingkat Pelayanan Simpang Jalan Trans Kalimantan-Komplek Griya Permata

Riska Hawinuti^{1*}

¹ Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin
email: *¹ riskahawinuti@poliban.ac.id (corresponding author)

Abstrak

Kemunculan “Supeltas” (Sukarelawan Pengatur lalulintas) terjadi seiring dengan bertambah panjangnya antrian kendaraan yang akan melakukan pergerakan membelok menuju arah tertentu. Supeltas sendiri adalah orang (bukan petugas resmi dari pemerintah) yang mengatur lalulintas dengan mengharapkan pemberian sukarela dari pengguna jalan tersebut. Seringkali, aktivitas ini melanggar aturan-aturan jalan dan memperparah kemacetan yang ada. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui nilai kinerja simpang tidak bersinyal akibat pengaruh keberadaan “Supeltas”.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data primer berupa data geometrik jalan, volume arus lalulintas dan kondisi lingkungan, serta data sekunder berupa peta lokasi dan data jumlah penduduk tahun ke n. Pengumpulan data lalulintas dilakukan dengan cara perhitungan manual selama 2 periode pada hari Selasa, Rabu dan Kamis pukul pagi 06.30-08.30, siang pukul 12.00-14.00 dan sore pukul 16.30-18.30 WITA untuk masing-masing kondisi. Perhitungan mengacu pada MKJI 1997.

Hasil perhitungan diperoleh nilai derajat kejenuhan (DS) tanpa adanya “Supeltas” sebesar 1,816 dan dengan adanya “Supeltas” sebesar 1,525. Nilai DS ini melebihi ketentuan MKJI sebesar 0,75. Dapat disimpulkan bahwa keberadaan “Supeltas” membuat dampak positif untuk mengurangi derajat kejenuhan dengan penurunan DS sebesar 16,02%.

Kata kunci— Arus Lalulintas, Derajat Kejenuhan dan Simpang Tidak Bersinyal

Abstract

The appearance of the people called “Supeltas” (Sukarelawan Pengatur lalulintas=Traffic Regulatory Volunteers) occurs along with the increasing number of queue vehicles that will turn towards the road. Supeltas itself is persons (not official from the government) who manage traffic flow expecting voluntary gifts from people passing through the road. Often, these activities broke the road rules and exacerbate existing congestion. The purpose of this study was to compare the performance of unsignalized intersections between the existing and non-existent of “Supeltas” it self.

The requirement data needed are the primary data in the form of geometric data, traffic conditions, traffic and environmental conditions data, and secondary data in the form of population and location map. Traffic data collection is done using manual calculation for 2 periods on Tuesday, Wednesday and Thursday at 06.30-08.00 in the morning, noon 12.00-14.00 and afternoon at 16.30-18.30 WITA for each condition of rush hours. The calculation refers to MKJI 1997.

The calculation results obtained by the degree of saturation (DS) without the “Supeltas” amounting to 1,816 and with the provision “Supeltas” of 1,525, this DS value exceeds the IHMC (Indonesian Highway Manual Capacity) provisions 0,75. It can be concluded that the existence of “Supeltas” made a positive impact to reduce the number of DS where it decreased 16.02%..

Keywords— Traffic Flow, Degree of Saturation and Unsignalized Junction

I. PENDAHULUAN

Persimpangan mempunyai pengaruh besar terhadap sistem transportasi jalan, karena tingkat efisiensi, kecepatan, keamanan dan tingkat pelayanan simpang dan jalan tergantung dari perencanaan persimpangan itu sendiri. Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas orang dan alat transportasi secara menerus dan saling berpotongan pada satu atau lebih dari ruas persimpangan. Inilah penyebab terjadinya benturan antar sesama pengguna jalan sehingga dibutuhkannya pengendalian pergerakan lalu lintas pada simpang tersebut. Penurunan kinerja simpang mengakibatkan terjadinya kerugian bagi pengguna jalan karena terjadinya penurunan kecepatan pergerakan, peningkatan antrian kendaraan dan peningkatan tundaan yang menyebabkan naiknya biaya operasional kendaraan dan menurunnya tingkat kualitas lingkungan.

Kondisi simpang tak bersinyal di jalan antar kota khususnya simpang Jalan Trans Kalimantan dan Komplek Griya Permata, Handil Bakti, Barito Kuala cenderung padat yang mengakibatkan meningkatnya jumlah angka kecelakaan dan mengganggu kondisi psikologi pengendara akibat antrian kemacetan. Hal ini disebabkan ruas jalan mayor (Jalan Trans Kalimantan) yang merupakan daerah komersial dan jalan minor (jalan Komplek Griya Permata) yang merupakan daerah pemukiman serta merupakan jalan ruas utama yang menghubungkan kota Banjarmasin dengan kota-kota disekitarnya seperti Kota Kuala Kapuas, Marabahan, Banjarbaru dan Martapura.

Fenomena “Supeltas (Sukarelawan Pengatur lalu lintas)” atau “Polisi Cepek” marak terjadi seiring dengan bertambah panjangnya antrian kendaraan yang terhenti sejenak sebelum berbelok menuju jalan/ arah tertentu. Supeltas sendiri adalah orang (bukan petugas resmi dari pemerintah) yang mengatur lalu lintas dengan mengharapkan pemberian sukarela orang-orang yang melintasi jalan tersebut. Keberadaan “Supeltas” yang tidak memiliki pemahaman teori manajemen lalu lintas seringkali justru menimbulkan permasalahan lalu lintas dan semakin memperparah kemacetan

yang ada, dikarenakan Supeltas akan memprioritaskan pergerakan kendaraan yang memberi uang, dengan cara memotong secara berlawanan pergerakan arus lalu lintas/ kendaraan lain.

Penelitian terdahulu yang menjadi acuan penelitian ini adalah (1) Supeltas dan *Pelican Crossing*: Ragam Inovasi Pelayanan Publik di Kota Surakarta, (2) Perencanaan Pengendalian Lalu lintas di Persimpangan Jalan Sekitar Jembatan Kunci Kabupaten Nganjuk Jawa Timur, (3) Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal pada Ruas Jalan S.Parman dan Jalan di Panjaitan dan (4) Supeltas dan *Pelican Crossing*: Ragam Inovasi Pelayanan Publik di Kota Surakarta.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui nilai kinerja simpang tidak bersinyal akibat pengaruh keberadaan “Supeltas” yang diindikasikan dengan nilai derajat kejenuhan simpang (DS).

Manfaat penelitian ini antara lain (1) Sebagai materi tambahan pembelajaran mengenai kinerja simpang tidak bersinyal untuk mahasiswa bidang transportasi, (2) Sebagai bahan pertimbangan bagi instansi terkait dalam memperbaiki tingkat pelayanan simpang tak bersinyal dan pengambilan keputusan dalam hal pemberdayaan keberadaan Supeltas.

Nilai kapasitas total lengan simpang dapat dihitung dengan persamaan (1) berikut.

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (1)$$

Dimana:

- C = Kapasitas Simpang (smp/ jam)
- C₀ = Kapasitas Dasar (smp/ jam)
- F_W = Faktor Penyesuaian Lebar Masuk
- F_M = Faktor Penyesuaian Tipe Median Jalan Utama
- F_{CS} = Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
- F_{RSU} = Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping dan Kendaraan Tak Bermotor
- F_{LT} = Faktor Penyesuaian Belok Kiri
- F_{RT} = Faktor Penyesuaian Belok Kanan
- F_{MI} = Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Nilai-nilai atau koefisien yang dipergunakan untuk perhitungan pada persamaan 1 dapat dilihat pada Tabel I sampai IV berikut.

TABEL I.

Kapasitas Dasar (Co) pada Jalan Luar Kota 2-Jalur 2-Arah Tak-Terbagi (2/2 UD)

Tipe jalan/ Tipe alinyemen	Kapasitas Dasar Total kedua arah smp/jam
Dua-lajur tak-terbagi	
- Datar	3100
- Bukit	3000
- Gunung	2900

(Sumber : MKJI 1997)

TABEL II.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu lintas (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Efektif jalur lalu-lintas (W _c) (m)	FC _w	
Empat-lajur terbagi	Perlajur		
	3,0	0,91	
	3,25	0,96	
	3,5	1,00	
Enam-lajur terbagi	3,75	1,03	
	Empat-lajur tak terbagi	Perlajur	
		3,0	0,91
		3,25	0,96
3,5		1,00	
Dua-lajur tak-terbagi	Total kedua arah		
	5	0,69	
	6	0,91	
	7	1,00	
	8	1,08	
	9	1,15	
	10	1,21	
	11	1,27	

(Sumber : MKJI 1997)

TABEL III.

Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})

Pemisahan arah SP %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC _{SPB} Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
Empat-lajur 4/2	1,00	0,975	0,95	0,925	0,90

(Sumber : MKJI 1997)

TABEL IV

Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{sf})

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping (FC _{sf})			
		Lebar bahu efektif W _s			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
4/2 D	VL	0,99	1,00	1,01	1,03
	L	0,96	0,97	0,99	1,01
	M	0,93	0,96	0,96	0,99
	H	0,90	0,92	0,95	0,97
	VH	0,88	0,90	0,93	0,96
2/2 UD	VL	0,97	0,99	1,00	1,02
	L	0,93	0,95	0,97	1,00
4/2 UD	M	0,88	0,91	0,94	0,98
	H	0,84	0,87	0,91	0,95
	VH	0,80	0,83	0,88	0,93

(Sumber : MKJI 1997)

Derajat kejenuhan (DS) sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan perilaku lalu lintas pada suatu simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) memberikan gambaran apakah segmen jalan tersebut akan mempunyai masalah kapasitas atau tidak.

Sesuai dengan MKJI 1997, perencanaan harus memastikan nilai derajat kejenuhan (DS) lebih besar dari 0,75. Pada Persamaan 2 berikut, dapat dilihat persamaan dasar perhitungan derajat kejenuhan (DS).

$$DS = Q / C \tag{2}$$

Dimana:

- DS = Derajat Kejenuhan (tanpa satuan)
- Q = Volume Arus Lalu lintas (smp/ jam)
- C = Kapasitas (smp/ jam)

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang (DS), dihitung sebagai berikut:

$$DS = Q_{smp} / C \tag{3}$$

Dimana :

- Q_{smp} = Arus total (smp/ jam),

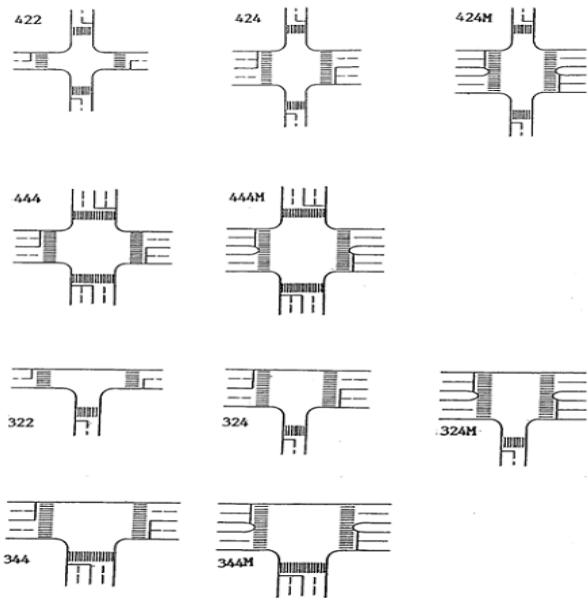
Dihitung sebagai berikut:

$$Q_{smp} = Q_{kend} \times F_{smp}$$

$$F_{smp} = \text{Faktor smp}$$

$$C = \text{Kapasitas (smp/ jam)}$$

Pada Gambar 1 berikut digambarkan beberapa jenis simpang tidak bersinyal menurut MKJI 1997.

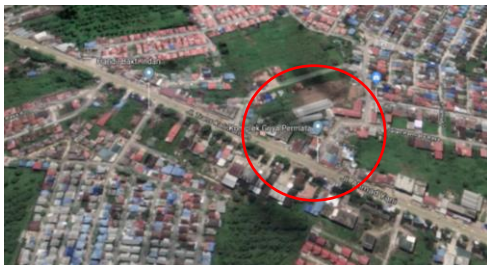


Gambar 1. Berbagai Jenis Tipe Simpang Tak-Bersinyal Menurut MKJI 1997

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada simpang tiga tidak bersinyal antara Jalan Trans Kalimantan dengan jalan masuk Komplek Griya Permata, Handil Bakti, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Ruas diberi tanda berikut merupakan ketiga lengan jalan yang akan dijadikan lokasi pengambilan data, sesuai dengan Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Lokasi Penelitian di Simpang Tak Bersinyal Jalan Trans Kalimantan-Komplek Griya Permata

B. Instrument Penelitian

Peralatan yang digunakan adalah alat tulis, *handphone* android dengan aplikasi *traffic counting*, pencatat waktu (*stop watch*), meteran standard dan odometer, jam tangan sebagai penunjuk waktu selama pelaksanaan survey, laptop sebagai alat bantu perekaman dan *processing* data.

C. PROSEDUR PENGAMBILAN DATA

Data yang diambil adalah data primer yang diambil langsung dengan cara survey langsung di lapangan secara manual pada waktu yang ditentukan dan data sekunder (diperoleh dari referensi lain).

1) *Data Primer*: Terdiri dari data volume lalu lintas yaitu data jumlah pada masing-masing pergerakan kendaraan ringan, kendaraan berat, sepeda motor dan kendaraan tidak bermotor, pada jalan dengan adanya Supeltas dan tanpa Supeltas. Dan data geometrik simpang berupa hasil pengukuran dimensi jalan (gambar lay out simpang, ukuran lebar jalan, lajur dan jalur).

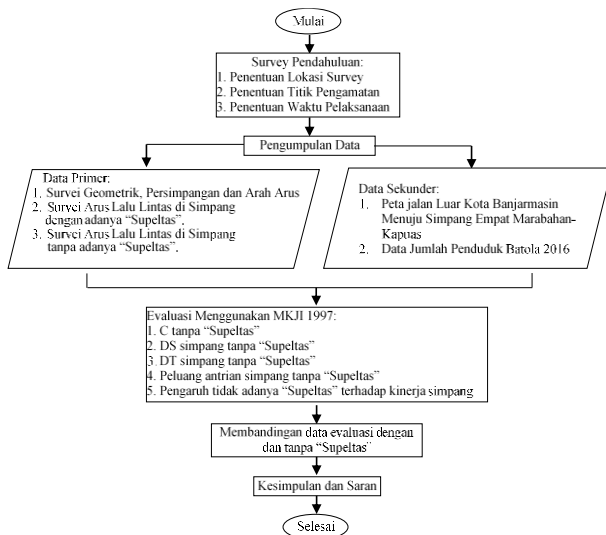
2) *Data Sekunder*: Data sekunder yang dipergunakan adalah Peta Jalan Luar Kota Banjarmasin menuju Simpang Empat Marabahan Kapuas (Kabupaten Barito Kuala) yang bersumber dari citra *Google Map*. Dan data sekunder jumlah penduduk Kota Barito Kuala tahun 2016 adalah 302.304 yang diperoleh dari BPS Kabupaten Barito Kuala.

D. WAKTU SURVEY

Survey dilaksanakan selama selama dua periode, yaitu untuk survey dengan adanya Supeltas dilaksanakan pada hari Selasa, Rabu dan Kamis (tanggal 11-13 April 2017) dan survey berikutnya dengan meniadakan Supeltas pada hari Selasa, Rabu dan Kamis (tanggal 06-08 Maret 2018) dengan periode waktu selama selama dua jam dengan interval waktu per 15 menit pada setiap waktu puncak, yaitu jam sibuk pagi (jam 06.30-08.30 WITA), jam sibuk siang (jam 12.00-14.00 WITA) dan jam sibuk sore (jam 16.30-18.30 WITA).

E. Flow Chard Pelaksanaan Penelitian

Flowchard pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



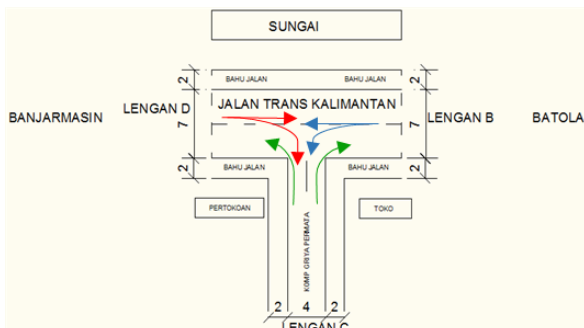
Gambar 3. Flow Chart Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil perhitungan data lapangan dengan menggunakan pendekatan MKJI 1997.

A. Data Geometrik Jalan Trans Kalimantan-Jalan Komplek Griya Permata

Data geometrik dan arah pergerakan arus lalu lintas pada daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Kondisi Geometrik dan Arah Pergerakan Arus pada Simpang Tiga Tak Bersinyal pada Jalan Trans Kalimantan-Jalan Komplek Griya Permata

B. Data Arus Lalu Lintas

1) Data Hasil Survey Lalu Lintas dengan Kondisi Adanya "Supeltas": Berikut data survey lalu lintas yang diambil pada jam sibuk pagi, siang dan sore pada tanggal 06-09 Maret 2018, yang dapat dilihat pada Tabel V sampai Tabel VIII berikut.

TABEL V
Perhitungan Arus Lalu Lintas Jam Sibuk
(Hari Selasa, 11 April 2017)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	25	3.475	209	7	6	156	5	-	3.852	31
07.30-08.30	8	2.549	212	24	3	132	7	2	2.926	11
12.00-13.00	4	1.169	277	43	2	110	6	1	1.606	6
13.00-14.00	3	1.167	225	56	1	86	11	2	1.547	4
16.30-17.30	9	1.418	262	39	3	85	18	-	1.822	12
17.30-18.30	9	1.301	281	48	7	161	13	-	1.804	16
Jumlah	58	11.079	1.466	217	22	730	60	5	13.557	80

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	-	156	9	14	1.532	93	-	-	1.790	14
07.30-08.30	5	112	8	1	8	952	60	1	1.134	13
12.00-13.00	-	92	7	-	5	444	31	3	577	5
13.00-14.00	1	70	8	-	4	408	49	3	538	5
16.30-17.30	4	156	9	-	9	524	30	-	719	13
17.30-18.30	2	118	6	-	6	350	27	-	501	8
Jumlah	12	704	47	1	46	4.210	290	7	5.259	58

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	13	1.272	166	20	7	404	19	-	1.881	20
07.30-08.30	20	1.420	243	28	2	274	11	-	1.976	22
12.00-13.00	10	1.143	242	31	4	468	35	-	1.919	14
13.00-14.00	12	1.207	230	38	8	450	27	1	1.953	20
16.30-17.30	20	2.531	282	42	4	937	79	-	3.871	24
17.30-18.30	10	2.275	279	47	5	852	71	1	3.525	15
Jumlah	85	9.848	1.442	206	30	3.385	242	2	15.125	115

TABEL VI
Perhitungan Arus Lalu Lintas Jam Sibuk
(Hari Rabu, 12 April 2017)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	25	3.350	227	9	5	84	1	-	3.671	30
07.30-08.30	15	2.485	202	34	1	119	3	-	2.843	16
12.00-13.00	8	1.160	259	49	1	96	11	-	1.575	9
13.00-14.00	3	1.382	294	53	2	95	14	-	1.838	5
16.30-17.30	13	941	300	47	4	101	13	1	1.403	17
17.30-18.30	4	782	252	49	7	109	72	-	1.264	11
Jumlah	68	10.100	1.534	241	20	604	114	1	12.594	88

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	1	115	11	1	9	1.429	69	-	1.625	10
07.30-08.30	3	152	12	2	9	922	38	2	1.128	12
12.00-13.00	-	87	10	1	7	387	36	1	522	7
13.00-14.00	2	94	12	-	-	400	26	2	534	2
16.30-17.30	4	135	9	-	7	333	47	-	524	11
17.30-18.30	-	97	14	-	4	111	21	-	243	4
Jumlah	10	680	68	4	36	3.582	237	5	4.576	46

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	19	1.382	149	21	9	458	18	-	2.028	28
07.30-08.30	20	1.604	253	32	6	456	23	1	2.369	26
12.00-13.00	9	1.117	237	41	10	448	40	2	1.885	19
13.00-14.00	7	1.203	310	45	2	520	36	3	2.117	9
16.30-17.30	20	2.531	282	42	4	937	79	-	3.871	24
17.30-18.30	10	2.275	279	47	5	852	71	1	3.525	15
Jumlah	85	10.112	1.510	228	36	3.671	267	7	15.795	121

TABEL VII
Perhitungan Arus Lalulintas Jam Sibuk
(Hari Kamis, 13 April 2017)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	25	3.048	223	12	7	121	10	-	3.414	32
07.30-08.30	12	2.491	226	12	2	102	3	-	2.834	14
12.00-13.00	2	1.100	277	46	4	132	4	-	1.559	6
13.00-14.00	4	1.311	316	58	-	92	8	1	1.786	4
16.30-17.30	16	1.553	348	47	7	186	17	1	2.152	23
17.30-18.30	14	1.641	336	59	4	147	12	-	2.195	18
Jumlah	73	11.144	1.726	234	24	780	54	2	13.940	97

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	5	140	11	15	1.341	53	-	1.545	20	
07.30-08.30	1	160	10	1	12	894	48	-	1.113	13
12.00-13.00	-	108	8	2	4	428	40	1	587	4
13.00-14.00	-	102	4	3	7	552	35	-	696	7
16.30-17.30	1	184	9	1	10	522	50	2	768	11
17.30-18.30	-	188	8	2	5	49	1	776	2	
Jumlah	7	882	50	7	50	4.267	275	4	5.485	57

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	17	1.286	147	27	11	436	14	1	1.911	28
07.30-08.30	22	1.617	247	18	5	362	32	-	2.276	27
12.00-13.00	12	1.279	263	54	2	473	38	2	2.109	14
13.00-14.00	11	1.465	326	53	5	538	49	1	2.432	16
16.30-17.30	25	2.224	339	46	13	839	67	1	3.516	38
17.30-18.30	8	2.266	293	47	4	970	80	1	3.657	12

Pada Tabel VIII berikut, dapat dilihat data hasil survei pada Pendekat B paling padat yang digunakan untuk perhitungan adalah data survey pada hari Selasa, 11 April 2017, jam sibuk pagi pukul 06.30–07.30 WITA.

TABEL VIII

Data Hasil Survei yang Digunakan untuk Perhitungan

Lengan	Arah Pergerakan	Jenis Kendaraan						
		HV (EMP : 1,3)		LV (EMP : 1,3)		MC (EMP : 0,5)		
		Kend/ jam	SMP/ jam	Kend/ jam	SMP/ jam	Kend/ jam	SMP/ jam	
Jl. Trans Kalimantan (MRB) (Pendekat B)	Lurus	7	9,1	209	209	3.475	1.737,5	25
Jl. Komp Griya Permata (Pendekat C)	Kiri	0	0,0	5	5	156	78	6
Jl. Trans Kalimantan (BJM) (Pendekat D)	Kanan	0	0,0	9	9	156	78	0
	Kiri	0	0,0	93	93	1.532	766	14
	Lurus	20	26,0	166	166	1.272	636	13
	Kanan	0	0,0	19	19	404	202	7
Jumlah		27	35,1	501	501	6.995	3.497,5	65
		Total Kendaraan Bermotor (Kend/ jam) = 7.523,0						
		Total Satuan Mobil Penumpang (Smp/ jam) = 4.033,6						
		Total Kendaraan Tak Bermotor = 65,0						

2) Data Arus Lalulintas pada Kondisi Tanpa Adanya Supeltas: Berikut merupakan data perhitungan arus lalulintas yang diambil pada jam sibuk pagi, jam sibuk siang dan jam sibuk sore pada tanggal 06-08 Maret 2018, yang dapat dilihat pada Tabel IX sampai Tabel XII berikut.

TABEL IX
Perhitungan Arus Lalulintas Jam Sibuk
(Hari Selasa, 06 Maret 2018)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	12	3.451	198	9	8	145	6	-	3.809	20
07.30-08.30	7	4.059	205	14	3	175	11	-	4.464	10
12.00-13.00	6	1.104	267	54	1	114	13	1	1.553	7
13.00-14.00	2	1.055	312	50	-	102	14	-	1.533	2
16.30-17.30	3	1.139	276	60	-	159	10	2	1.646	13
17.30-18.30	8	1.218	309	33	1	236	28	-	1.824	9
Jumlah	48	12.026	1.567	220	13	931	82	3	14.829	61

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	2	189	9	-	26	90	84	-	372	28
07.30-08.30	1	209	17	2	3	1.401	59	2	1.690	4
12.00-13.00	2	206	9	5	4	296	34	2	552	6
13.00-14.00	6	126	10	1	9	416	32	1	586	15
16.30-17.30	2	166	7	1	9	349	33	3	559	11
17.30-18.30	1	227	15	1	3	367	40	1	651	4
Jumlah	14	1.123	67	10	54	2.919	282	9	4.410	68

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	10	959	127	19	10	286	16	-	1.407	20
07.30-08.30	18	1.657	239	10	2	135	24	-	2.065	20
12.00-13.00	6	1.339	299	43	-	458	49	1	2.189	6
13.00-14.00	17	1.332	240	50	5	457	46	2	2.127	22
16.30-17.30	15	2.107	269	31	1	795	52	2	3.256	16
17.30-18.30	11	2.459	348	50	2	883	195	2	3.937	13
Jumlah	77	9.853	1.522	203	20	3.014	382	7	14.981	97

TABEL X
Perhitungan Arus Lalulintas Jam Sibuk
(Hari Rabu, 07 Maret 2018)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	17	3.917	205	8	4	101	-	-	4.231	21
07.30-08.30	12	3.331	233	28	-	101	3	-	3.696	12
12.00-13.00	-	1.286	316	69	-	120	7	1	1.799	-
13.00-14.00	-	1.176	329	70	-	94	15	7	1.691	-
16.30-17.30	-	1.697	276	60	-	188	11	1	2.233	-
17.30-18.30	8	1.931	287	55	-	141	18	3	2.435	8
Jumlah	37	13.338	1.646	290	4	745	54	12	16.085	41

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	2	226	7	2	17	1.608	94	-	1.937	19
07.30-08.30	1	208	18	-	5	1.096	78	-	1.400	6
12.00-13.00	2	104	20	10	1	377	31	1	543	3
13.00-14.00	-	43	2	-	2	252	32	-	329	2
16.30-17.30	-	149	5	-	5	429	40	2	625	5
17.30-18.30	-	189	4	4	4	459	44	1	701	4
Jumlah	5	919	56	16	34	4.221	319	4	5.535	39

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	-	860	77	19	9	455	16	-	1.427	9
07.30-08.30	-	1.253	205	22	7	457	11	1	1.949	7
12.00-13.00	-	1.229	294	50	10	518	40	-	2.131	10
13.00-14.00	-	733	213	24	3	350	53	-	1.373	3
16.30-17.30	-	1.808	277	49	3	834	69	1	3.038	3
17.30-18.30	-	1.782	238	39	5	1.009	19	3	3.090	5
Jumlah	0	7665	1304	203	37	3623	208	5	13008	37

TABEL XI
Perhitungan Arus Lalulintas Jam Sibuk
(Hari Kamis, 08 Maret 2018)

Waktu	Pendekat B (Dari Barito Kuala)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	16	4.307	235	16	8	109	5	-	4.672	24
07.30-08.30	11	2.512	186	34	4	122	1	-	2.855	15
12.00-13.00	2	1.108	223	44	-	117	5	4	1.501	2
13.00-14.00	7	1.196	300	38	-	115	7	1	1.657	7
16.30-17.30	9	1.494	288	5	1	224	19	-	2.030	10
17.30-18.30	5	1.430	255	6	-	187	14	-	1.892	5
Jumlah	50	12.047	1.487	143	13	874	51	5	14.607	63

Waktu	Pendekat C (Jalan Komplek Griya Permata)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	-	220	15	1	22	1.970	90	-	2.296	22
07.30-08.30	1	207	16	1	5	1.022	52	-	1.298	6
12.00-13.00	3	91	10	-	8	314	45	8	468	11
13.00-14.00	-	136	8	-	-	519	53	1	717	-
16.30-17.30	-	351	19	-	1	595	57	-	1.022	1
17.30-18.30	-	223	14	-	1	774	81	-	1.092	1
Jumlah	4	1.228	82	2	37	5.194	378	9	6.893	41

Waktu	Pendekat D (dari Kota Banjarmasin)								Total	
	Lurus				Kiri				Kendaraan Bermotor	Kendaraan Tak Bermotor
	UM	MC	LV	HV	UM	MC	LV	HV		
06.30-07.30	8	1.414	120	12	11	471	17	-	2.034	19
07.30-08.30	10	1.704	219	21	5	438	34	-	2.416	15
12.00-13.00	-	1.309	311	82	4	482	41	2	2.227	4
13.00-14.00	18	1.306	253	45	5	484	34	1	2.123	23
16.30-17.30	15	2.585	288	51	4	833	63	1	3.821	19
17.30-18.30	13	3.238	263	43	1	750	76	1	4.371	14
Jumlah	64	11.556	1.454	254	30	3.458	265	5	16.992	94

Data hasil survei digunakan untuk perhitungan adalah data hari Kamis, 08 Maret 2018 jam sibuk pagi pukul 06.30-07.30 WITA pada Pendekat B yang paling padat dapat dilihat pada Tabel XII berikut.

TABEL XII


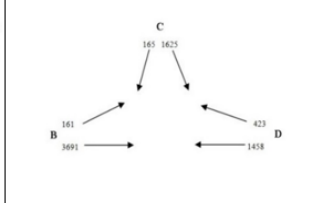
Data Hasil Survei yang Digunakan untuk Perhitungan.

Lengan	Arah Pergerakan	Jenis Kendaraan								UM
		HV (EMP. 1,3)		LV (EMP. 1,0)		MC (EMP. 0,5)				
		Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam	Kend/jam	SMP/jam			
Jl. Trans Kalimantan (MRB) (Pendekat B)	Lurus	16,0	20,8	235,0	235,0	4.307,0	2.153,5	16,0		
	Kiri	-	-	5,0	5,0	109,0	54,5	8,0		
Jl. Komplek Griya Permata (Pendekat C)	Kanan	1,0	1,3	15,0	15,0	220,0	110,0	-		
	Kiri	-	-	90,0	90,0	1.970,0	985,0	22,0		
Jl. Trans Kalimantan (B/M) (Pendekat D)	Lurus	12,0	15,6	120,0	120,0	1.414,0	707,0	8,0		
	Kanan	-	-	17,0	17,0	471,0	235,5	11,0		
Jumlah		29,0	37,7	482,0	482,0	8.491,0	4.245,5	65,0		
		Total Kendaraan Bermotor (Kend/jam)								
		= 9.002,0								
		Total Satuan Mobil Pemungutan (Smp/jam)								
		= 4.765,2								
		Total Kendaraan Tak Bermotor								= 65,0

F. Pembahasan

Adapun pembahasan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah mengetahui dampak aktivitas Supeltas terhadap kinerja ruas Jalan Trans Kalimantan – Jalan Komplek Griya Permata yang ditunjukkan dengan nilai DS (derajat kejenuhan) dan tingkat pelayanan jalannya dapat dilihat pada Tabel XIII sampai Tabel XVIII berikut.

TABEL XIII
Formulir USIG I dengan Kondisi Adanya Supeltas

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG I -GEOMETRI -ARUS LALULINTAS		Tanggal : 11-Apr-17 Kota : Barito Kuala Jalan Utama : Jl. Trans Kalimantan Jalan Minor : Jl. Komplek Griya Permata Soal : Periode : 06.30-07.30 Pagi	Ditanda tangani : Diproses : Kalin saran Sekan
Geometri Simping :		Arus Lalu Lintas :	
			
Medan jalan utama : L			
Komposisi Lalu Lintas			
Arus Lalu Lintas		LV% :	HV% :
Pendekat		MC% :	Faktor-p-p
Arah		Faktor-k	
Kend/jam		Kend/jam	Rasio
emp=1,0		emp=1,3	belok
smp/jam		smp/jam	UM/kend/jam
<1>		<2>	<3>
<4>		<5>	<6>
<7>		<8>	<9>
<10>		<11>	<12>
<13>		<14>	<15>
<16>		<17>	<18>
<19>		<20>	<21>
<22>		<23>	<24>
<25>		<26>	<27>
<28>		<29>	<30>
<31>		<32>	<33>
<34>		<35>	<36>
<37>		<38>	<39>
<40>		<41>	<42>
<43>		<44>	<45>
<46>		<47>	<48>
<49>		<50>	<51>
<52>		<53>	<54>
<55>		<56>	<57>
<58>		<59>	<60>
<61>		<62>	<63>
<64>		<65>	<66>
<67>		<68>	<69>
<70>		<71>	<72>
<73>		<74>	<75>
<76>		<77>	<78>
<79>		<80>	<81>
<82>		<83>	<84>
<85>		<86>	<87>
<88>		<89>	<90>
<91>		<92>	<93>
<94>		<95>	<96>
<97>		<98>	<99>
<100>		<101>	<102>
<103>		<104>	<105>
<106>		<107>	<108>
<109>		<110>	<111>
<112>		<113>	<114>
<115>		<116>	<117>
<118>		<119>	<120>
<121>		<122>	<123>
<124>		<125>	<126>
<127>		<128>	<129>
<130>		<131>	<132>
<133>		<134>	<135>
<136>		<137>	<138>
<139>		<140>	<141>
<142>		<143>	<144>
<145>		<146>	<147>
<148>		<149>	<150>
<151>		<152>	<153>
<154>		<155>	<156>
<157>		<158>	<159>
<160>		<161>	<162>
<163>		<164>	<165>
<166>		<167>	<168>
<169>		<170>	<171>
<172>		<173>	<174>
<175>		<176>	<177>
<178>		<179>	<180>
<181>		<182>	<183>
<184>		<185>	<186>
<187>		<188>	<189>
<190>		<191>	<192>
<193>		<194>	<195>
<196>		<197>	<198>
<199>		<200>	<201>
<202>		<203>	<204>
<205>		<206>	<207>
<208>		<209>	<210>
<211>		<212>	<213>
<214>		<215>	<216>
<217>		<218>	<219>
<220>		<221>	<222>
<223>		<224>	<225>
<226>		<227>	<228>
<229>		<230>	<231>
<232>		<233>	<234>
<235>		<236>	<237>
<238>		<239>	<240>
<241>		<242>	<243>
<244>		<245>	<246>
<247>		<248>	<249>
<250>		<251>	<252>
<253>		<254>	<255>
<256>		<257>	<258>
<259>		<260>	<261>
<262>		<263>	<264>
<265>		<266>	<267>
<268>		<269>	<270>
<271>		<272>	<273>
<274>		<275>	<276>
<277>		<278>	<279>
<280>		<281>	<282>
<283>		<284>	<285>
<286>		<287>	<288>
<289>		<290>	<291>
<292>		<293>	<294>
<295>		<296>	<297>
<298>		<299>	<300>
<301>		<302>	<303>
<304>		<305>	<306>
<307>		<308>	<309>
<310>		<311>	<312>
<313>		<314>	<315>
<316>		<317>	<318>
<319>		<320>	<321>
<322>		<323>	<324>
<325>		<326>	<327>
<328>		<329>	<330>
<331>		<332>	<333>
<334>		<335>	<336>
<337>		<338>	<339>
<340>		<341>	<342>
<343>		<344>	<345>
<346>		<347>	<348>
<349>		<350>	<351>
<352>		<353>	<354>
<355>		<356>	<357>
<358>		<359>	<360>
<361>		<362>	<363>
<364>		<365>	<366>
<367>		<368>	<369>
<370>		<371>	<372>
<373>		<374>	<375>
<376>		<377>	<378>
<379>		<380>	<381>
<382>		<383>	<384>
<385>		<386>	<387>
<388>		<389>	<390>
<391>		<392>	<393>
<394>		<395>	<396>
<397>		<398>	<399>
<400>		<401>	<402>
<403>		<404>	<405>
<406>		<407>	<408>
<409>		<410>	<411>
<412>		<413>	<414>
<415>		<416>	<417>
<418>		<419>	<420>
<421>		<422>	<423>
<424>		<425>	<426>
<427>		<428>	<429>
<430>		<431>	<432>
<433>		<434>	<435>
<436>		<437>	<438>
<439>		<440>	<441>
<442>		<443>	<444>
<445>		<446>	<447>
<448>		<449>	<450>
<451>		<452>	<453>
<454>		<455>	<456>
<457>		<458>	<459>
<460>		<461>	<462>
<463>		<464>	<465>
<466>		<467>	<468>

2. Kapasitas		Faktor pengurangan kapasitas (F)									
Pilihan	Kapasitas Dasar CO smp/jam	Lebar pendekatan rata-rata		Medan jalan Utama	Uraian Kota	Hambatan smp/jam	Belok Kiri	Belok Kanan	Rasio minor/total		Kapasitas
		Flr	Fm	Fs	Fsu	Flr	Fkr	Fkn	C	C	
		Thl B-2-1	Gbr B-3-1	Thl B-4-1	Thl B-5-1	Thl B-6-1	Gbr B-7	Gbr B-8-1	Gbr B-9-1	smp/jam	C
1	2700	0,958	1,000	0,880	0,960	1,216	1,020	0,976			2645,186
2	2700	1,072	1,000	0,880	0,960	1,216	1,020	0,976			2959,958
3	2700	1,047	1,050	0,880	0,960	1,216	1,020	0,976			3085,707
4	3200	0,911	1,000	0,880	0,960	1,216	1,020	1,808			5521,354

Pilihan	Arus Laju-lintas (Q) smp/jam	Derajat kejenuhan (DS)	Tundaan laju-lintas simpang		Tundaan laju-lintas j. Utama		Tundaan laju-lintas j. Minor		Tundaan geometrik		Tundaan simpang		Peluang antrian		Sasaran
			(30)	(20)	(D1)	(D2)	(D3)	(D4)	(D)	(D)	(QPI)	(QPI)	(QPI)	(QPI)	
1	4033,6	1,525	-27,201	-35,123	-1,345	4,000	-23,201	98,990-215,594	DS>0,85						
2	4033,6	1,363	-257,493	98,174	-1418,339	4,000	-253,493	77,204-162,087	DS>0,85						
3	4033,6	1,239	365,925	55,482	1379,164	4,000	349,925	73,068-152,291	DS>0,85						
4	4033,6	0,731	7,863	5,831	14,489	3,792	11,655	21,706-43,700	DS>0,85						

Caratan :
 Alternatif 1 Kondisi awal DS sangat tinggi
 Alternatif 2 Pelebaran jalan utama dari 7 meter menjadi 10,5 meter dan jalan minor dari 4 meter menjadi 6 meter, DS masih tinggi
 Alternatif 3 Alternatif 2 dan pembuatan median jalan 1 meter, DS masih tinggi
 Alternatif 4 Mengubah tipe simpang dari 322 menjadi 324, pelebaran jalan utama menjadi 12 meter, dan jalan minor menjadi 4 meter, DS memenuhi sasaran.

TABEL XV
Hasil Perhitungan Dengan Adanya “Supeltas”

Uraian	Ada “Supeltas”
Kapasitas	2645 smp/ jam
Derajat Kejenuhan	1,525
Tundaan Simpang	-23,201 det/ smp
Peluang Antrian	98,990% - 215,594%

TABEL XVI.

Formulir USIG I – Simpang Tak Bersinyal Tahun 2018 (Supeltas dihilangkan)

SIMPANG TAK BERSINYAL FORMULIR USIG I -GEOMETRI -ARIS LALU LINTAS		Tanggal : 03-Mars-18	Ditinjau oleh : Kalimantan Selatan
Geometri Simpang		Kota : Barito Kuala	Propinsi : Kalimantan Selatan
Medan jalan utama: L		Jalan Utama : Jl. Trans Kalimantan	Jalan Minor : Jl. Komplek Griya Permata
Arus Laju Lintas :		Skala : 1:1000	Periode : 06.30-07.30 Pagi
Komposisi Laju Lintas		LV% :	HV% :
Arus Laju Lintas		Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV
Pendekat		Kend/jam	emp=1,0 smp/jam
Jl Minor A		Kend/jam	emp=1,3 smp/jam
Jl Minor C		Kend/jam	emp=0,5 smp/jam
Jl Minor Total A-C		Kend/jam	emp=1,3 smp/jam
Jl Utama B		Kend/jam	emp=1,3 smp/jam
Jl Utama D		Kend/jam	emp=1,3 smp/jam
Utama + Minor Total		Kend/jam	emp=1,3 smp/jam
Rasio Jl. Minor / (Jl. Utama+Minor) Total			

TABEL XVIII
Hasil Perhitungan Tanpa “Supeltas”

Uraian	Tanpa “Supeltas”
Kapasitas	2624 smp/ jam
Derajat Kejenuhan	1,816
Tundaan Simpang	-5,245 det/ smp
Peluang Antrian	147,338% - 343,444%

Dari tabel XV dan XVIII diatas, dampak adanya Supeltas terhadap kinerja ruas Simpang Jalan Trans Kalimantan-Komplek Griya Permata yang dinyatakan indikator perhitungan sebagai berikut:

1. Kapasitas kinerja simpang tidak bersinyal tiga lengan dengan adanya “Supeltas” adalah 2645 smp/ jam dan tanpa “Supeltas” adalah 2624 smp/ jam.
2. Derajat kejenuhan (DS) dengan adanya “Supeltas” adalah 1,525 dan tanpa adanya “Supeltas” 1,816.
3. Tundaan simpang dengan adanya “Supeltas” adalah -23,201 det/ smp dan tanpa adanya “Supeltas” adalah -5,245 det/ smp.
4. Peluang antrian dengan adanya “Supeltas” adalah 98,990% - 215,594% dan tanpa adanya “Supeltas” adalah 147,338% - 343,444%.

IV KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah dari enam hari sampel pengambilan data pada jam sibuk pagi, siang dan sore untuk kondisi dengan dan tanpa adanya Supeltas dapat dilihat dari nilai DS yang

diperoleh. Tanpa adanya “Supeltas” derajat kejenuhan (DS) mencapai 1,816 dan dengan adanya “Supeltas” derajat kejenuhan (DS) hanya sebesar 1,525. Sehingga dapat disimpulkan keberadaan “Supeltas” membuat dampak positif untuk mengurangi derajat kejenuhan (DS). Penurunan derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,291 atau sebesar 16,02%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada saudara Nazmi Alfiana Rizki, A.Md dan saudara Muhammad Ervin Perdana, A.Md yang telah berkontribusi besar dalam pengambilan data yang menunjang artikel ini.

REFERENSI

- 2016. *Lah...Dulu Difasilitasi, Sekarang Para Supeltas Ini Akan Ditertibkan*. Pro Kalsel Radar Banjar. 31 Desember 2016. Banjarmasin. Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Firdaus, Amalia. Dkk. 2015. *Perencanaan Pengendalian Lalulintas di Persimpangan Jalan Sekitar Jembatan Kuncir Kabupaten Nganjuk Jawa Timur*. (<http://iptek.its.ac.id/index.php/jats/article/download/1585/1362> diakses tanggal 17 September 2018).
- Khoirina, Coni. 2016. *Motivasi Menjadi Seorang Sukarelawan Pengatur Lalulintas (Supeltas)*. Skripsi. Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Patniawati, Heby Dwi. 2015. *Distribusi Arena Polisi Cepek (Studi Mengenai Habitus, Modal dan Arena pada Praktek Sosial Polisi Cepek di Ketintang Selatan)*. Jurnal Paradigma Volume 3 No 2 Tahun 2015. (<http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/paradigma/issue/view/822> diakses tanggal 10 Oktober 2018).
- Presiden Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan*. Jakarta.

Provinsi DKI Jakarta. 2007. *Peraturan Daerah tentang Ketertiban Umum*. Jakarta.

Rorong, Novriyadi. 2015. *Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal di Ruas Jalan S Parman dan Jalan di Panjaitan*. (<https://media.neliti.com/media/publications/140650-ID-analisa-kinerja-simpang-tidak-bersinyal.pdf> diakses tanggal 17 September 2018).

Wahyuni, Asal dan Erlin Mulyadi. 2016. *Supeltas dan Pelican Crossing: Ragam Inovasi Pelayanan Publik di Kota Surakarta*. Jurnal Analisis dan Pelayanan Publik Volume 2, Nomor 1, Juni 2016. (<http://journal.unhas.ac.id/index.php/jakpp/article/view/1518> diakses tanggal 11 Oktober 2018).