

# ANALISA PERSIMPANGAN TAK BERSINYAL PADA PERSIMPANGAN TIGA LENGAN

## ANALYSIS OF NOT-SIGNALIZED INTERSECTION AT THE THREE ARMS INTERSECTION

Dicky Reza Wisnu Wardhana<sup>1</sup>, Sugeng Dwi Hartantyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil FT Universitas Islam Lamongan, email : reza.damkar113@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan, email : sugeng.dwih@gmail.com

### ABSTRAK

Masalah lalu lintas sering terjadi di Kabupaten Lamongan. Tundaan – tundaan dan konflik antar pengendara pada persimpangan tak bersinyal sering terjadi terutama pada persimpangan Jalan Veteran – Jalan Ki Sarmidi Mangunsarkoro Lamongan. Hal ini dipicu dari beberapa faktor yaitu peningkatan jumlah volume lalu lintas dan kurang tertibnya pengguna kendaraan saat melewati daerah persimpangan tak bersinyal. Menganalisa kapasitas dan tingkat kinerja suatu persimpangan tak bersinyal maka dilakukan pengambilan data di lapangan, berupa data geometrik simpang (lebar tiap kaki simpang), jenis dan jumlah kendaraan yang melintasi persimpangan setelah itu dikalikan dengan angka ekivalensi masing – masing kendaraan. Sehingga diperoleh keseragaman dalam satuan mobil penumpang (SMP). kemudian dihitung kapasitas dan tingkat kinerja persimpangan yang meliputi derajat kejenuhan, dan tundaan simpang menggunakan metode Manual Kinerja Jalan Indonesia (MKJI). Hasil analisa yang diperoleh volume lalu lintas tertinggi terjadi pada jam 06.45 – 07.00 WIB di setiap harinya dengan volume tertinggi pada hari senin sebesar : 16800 emp/jam. Dan arus lalu – lintas tertinggi pada persimpangan tersebut adalah pada hari Senin yaitu 7680,4 smp/jam, memiliki derajat kejenuhan (DS) sebesar = 4,152 smp/jam, tundaan simpang ( $DT_1$ ) sebesar = 5,667 dan peluang antrian (QP%) sebesar = 1519,48 (bawah) dan 5240,22 (atas). Dari hasil analisa tersebut pada persimpangan Jalan Veteran – Jalan Ki Sarmidi Mangunsarkoro terjadi tundaan – tundaan simpang dan konflik antar kendaraan yang melewati daerah simpang. Maka perlu penataan ulang pada geometrik simpang untuk meningkatkan kinerja dari persimpangan tersebut agar kinerja simpang lebih optimal.

**Kata kunci :** *Simpang Tak Bersinyal, Kapasitas, Kinerja, Derajat Kejenuhan.*

### ABSTRACT

Traffic problems often occur in Lamongan Regency. Delay times and conflicts between motorists at the not-signalized intersection often occur mainly on the intersection of Veteran Road-Ki Sarmidi Mangunsarkoro Road in Lamongan. This triggered from several factors, those are the increase in the number of traffic volume and less orderly vehicle users when passing through the area of not-signalized intersection. Analyzing the capacity and the performance level of not signalized-intersection is done by collecting the data in the field in the form of intersection geometrical data (width of each intersection leg), the type and number of vehicles that cross the intersection, then multiplied by the equivalence of each vehicle in order to obtain uniformity of passenger car unit data (SMP). Then the researcher calculated the capacity and intersection performance level that include the degree of saturation, and delay time of the intersection using the Indonesian Highway Performance Manual (MKJI) method. Results of the analysis showed that the highest traffic volume occurred at 6:45 to 7:00 PM each day with the highest volume on Monday amounted = 16800 smp/hour. And the highest traffic flows at the intersection is on Monday amounted 7680.4 smp/hour, has a degree of saturation (DS) of = 4.152 smp/hour, delay time intersection ( $DT_1$ ) of = 5.667 and queue probability (QP%) of = 1519.48 (bottom) and 5240.22 (above). From the analysis at the intersection of Veteran Road-Ki Sarmidi Mangunsarkoro Road in Lamongan it can be concluded that there are intersection delay time and conflicts between the vehicles passing through the intersection area. It is necessary to redesign the geometric intersection improve the performance of the intersection so the intersection performance can be more optimal.

**Keywords:** *Not-signalized Intersection, Capacity, Performance, Degree of Saturation..*

**I. PENDAHULUAN**

Simpang merupakan titik pertemuan dari jaringan jalan raya. Pada titik ini sering menimbulkan berbagai hambatan-hambatan lalu lintas karena persimpangan merupakan tempat kendaraan dari berbagai arah bertemu dan merubah arah. Volume lalu lintas yang dapat ditampung jaringan ditentukan kapasitas jaringan jalan tersebut. Dengan menurunnya kinerja simpang akan menimbulkan berbagai kerugian bagi pengguna jalan karena terjadi penurunan kecepatan, peningkatan tundaan, dan antrian kendaraan yang mengakibatkan meningkatnya biaya operasional kendaraan.

Simpang tak bersinyal lebih berbahaya daripada simpang bersinyal, MKJI 1997 menyatakan bahwa angka kecelakaan pada simpang tak bersinyal diperkirakan mencapai 0,60 kecelakaan/juta kecelakaan, sebab terbesar adalah perilaku pengguna jalan yang agresif memacu kendaraannya saat memasuki kawasan simpang. Kurangnya perhatian pengemudi terhadap rambu YIELD dan rambu STOP mengakibatkan potensi tundaan, kemacetan dan bahkan mengakibatkan terjadinya kecelakaan.

Kabupaten Lamongan adalah salah satu kabupaten yang terletak di jalur pantura dan jalur tengah provinsi Jawa Timur dan menjadi penghubung menuju kabupaten lain, maka dari itu aktivitas keluar masuk kendaraan yang melewati Kabupaten lamongan cukup padat. Kabupaten Lamongan memiliki jumlah penduduk sebesar 1.212 juta jiwa dan luas area 1.782km<sup>2</sup>(Badan Pusat Statistik Kab. Lamongan 2014) maka bisa dikategorikan kota besar. Dan pertumbuhan penduduk pun semakin tahun akan semakin bertambah dan jumlah pengguna kendaraan secara otomatis mengalami meningkat.

**Tujuan Penelitian**

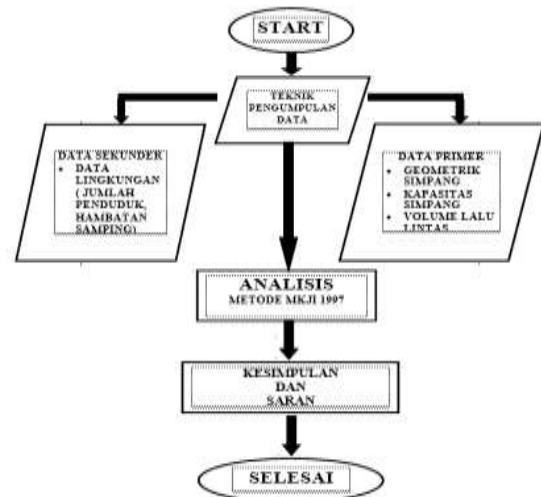
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui volume kendaraan yang melewati daerah simpang tak bersinyal pada jam-jam sibuk.
2. Mengetahui keadaan daerah simpang saat menampung kendaraan yang melintas.

**II. METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang meliputi studi pendahuluan, wawancara dan observasi lapangan dan dari langkah – langkah tersebut maka akan didapat data primer dan sekunder dari objek yang akan diteliti.

**FLOWCHAT PENELITIAN**

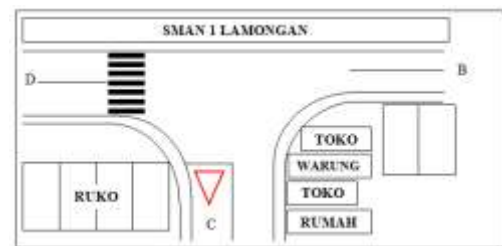


Gambar 1. Diagram Penelitian

**III. Analisa dan Pembahasan**

**Data Geometrik Simpang**

1. Lebar jalan major ( lebar jalur pendekatan utara berukuran : 8,90 meter dan lebar jalur pendekatan selatan berukuran : 5,50 meter)
2. Lebar lajur minor ( lebar jalur pendekatan barat berukuran : 7,20 meter )
3. Pemisah arah jalan major tersebut adalah marka jalan berupa garis putus – putus yang terlihat jelas.
4. Pemisah arah jalan minor berupa marka jalan dan terdapat rambu YIELD diujung jalan.
5. Kondisi perkerasan baik di kedua jalan dan terbuat dari aspal.



Gambar 2. Geometrik Simpang

**Volume Lalu Lintas**

Volume lalu lintas dihitung dengan penggalan waktu 15 menit dari masing – masing lengan memasuki simpang. Volume lalu lintas diperoleh dengan menghitung banyaknya jumlah kendaraan yang melewati daerah simpang.

Penggolongan kendaraan disesuaikan menurut buku Manual Kinerja Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yaitu kendaraan berat atau *Heavy Vehicle (HV)*, kendaraan ringan atau *Light Vehicle (LV)*, sepeda motor atau *Motor Cycle (MC)*, dan kendaraan tak bermotor atau *Unmotorized (UM)*.

Data volume simpang diambil dengan cara survey lapangan langsung dengan menempatkan 2

orang pada tiap lengan persimpangan dan menggunakan alat bantu :

1. Stopwatch
2. Handy tally
3. Kamera
4. Alat tulis
5. Laptop

Pelaksanaan survey dilakukan pada senin 04 Mei 2016

- Pagi hari : 06.00 – 08.00 WIB
- Siang hari : 11.00 – 13.00 WIB

Pelaksanaan survey dilakukan pada Selasa 05 Mei 2016

- Pagi hari : 06.00 – 08.00 WIB
  - Siang hari : 11.00 – 13.00 WIB
- Pelaksanaan survey dilakukan pada Rabu 06 Mei 2016

- Pagi hari : 06.00 – 08.00 WIB
  - Siang hari : 11.00 – 13.00 WIB
- Pelaksanaan survey dilakukan pada Kamis 07 Mei 2016

- Pagi hari : 06.00 – 08.00 WIB
  - Siang hari : 11.00 – 13.00 WIB
- Dari survey lapangan tersebut mendapatkan data arus lalu lintas yang disalin kedalam tabel sebagai berikut

**Tabel 1 Arus Lalu Lintas Total Hari Senin**

WAKTU	SENIN															TOTAL ARUS LALU LINTAS
	LENGAN C					LENGAN B					LENGAN D					
	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	
06.00-06.15	0	18	135	12	165	0	28	102	17	147	0	33	188	25	246	558
06.15-06.30	0	40	227	31	298	0	44	143	25	212	0	51	238	25	314	824
06.30-06.45	0	53	320	44	417	0	67	199	36	302	0	69	322	31	422	1141
06.45-07.00	0	71	408	44	523	1	59	266	44	370	0	85	394	28	507	1400
07.00-07.15	0	51	366	22	439	0	66	277	11	354	0	76	378	10	464	1257
07.15-07.30	0	67	268	11	346	2	64	248	7	321	0	74	370	5	449	1116
07.30-07.45	0	33	259	2	294	2	58	267	2	329	0	80	323	1	404	1027
07.45-08.00	2	32	245	0	279	2	48	211	1	262	2	78	295	2	377	918
11.00-11.15	1	34	143	3	181	3	57	117	2	179	6	93	229	7	335	695
11.15-11.30	2	33	104	4	143	3	50	137	2	192	2	111	175	3	291	626
11.30-11.45	2	39	119	1	161	4	61	103	2	170	3	77	135	5	220	551
11.45-12.00	0	43	111	4	158	2	61	108	6	177	4	87	166	4	261	596
12.00-12.15	2	39	91	3	135	1	33	106	6	146	4	73	196	4	277	558
12.15-12.30	1	45	116	0	162	4	36	135	5	180	4	76	210	7	297	639
12.30-12.45	2	40	104	4	150	6	28	124	5	163	4	77	208	10	299	612
12.45-13.00	2	33	93	1	129	4	35	96	0	135	1	76	219	8	304	568

(Sumber : Data Survey Lapangan,2016)

Dari tabel diatas didapat data puncak arus pada hari Senin 04 Mei 2016 terjadi pukul 06.45 – 07.00 WIB. Dan puncak arus lalu lintas hari Senin sebesar : 1400 emp/jam.

**Tabel 2 Arus Lalu Lintas Total Hari Selasa**

WAKTU	SELASA															TOTAL ARUS LALU LINTAS
	LENGAN C					LENGAN B					LENGAN D					
	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	
06.00-06.15	0	18	113	18	149	0	30	99	23	152	0	26	169	16	211	512
06.15-06.30	0	31	236	23	290	0	40	142	27	209	0	37	294	28	359	858
06.30-06.45	0	66	287	27	380	0	54	208	36	298	0	66	369	31	466	1144
06.45-07.00	0	80	380	27	487	0	89	330	37	456	0	75	454	43	572	1515
07.00-07.15	0	56	405	18	479	0	71	350	8	429	1	81	395	9	486	1394
07.15-07.30	0	68	351	0	419	1	52	245	3	301	0	51	362	5	418	1138
07.30-07.45	0	43	265	2	310	1	42	185	1	229	0	59	305	1	365	904
07.45-08.00	1	46	182	1	230	1	61	195	0	257	3	44	331	0	378	865
11.00-11.15	1	39	111	2	153	2	71	138	2	213	4	92	194	2	292	658
11.15-11.30	3	47	85	4	139	3	57	79	1	140	0	55	166	2	223	502
11.30-11.45	2	38	120	1	161	4	51	97	0	152	3	56	150	1	210	523
11.45-12.00	1	39	109	2	151	2	51	86	5	144	3	75	145	2	225	520
12.00-12.15	2	43	99	3	147	4	45	72	7	128	0	56	161	2	219	494
12.15-12.30	0	33	97	0	130	3	33	73	4	113	1	48	180	2	231	474
12.30-12.45	2	33	86	5	126	3	32	83	0	118	2	44	187	1	234	478
12.45-13.00	1	34	76	3	114	0	38	65	1	104	3	46	205	1	255	473

(Sumber : Data Survey Lapangan,2016)

Dari tabel diatas didapat data puncak arus pada hari Selasa05 Mei 2016 terjadi pukul 06.45 – 07.00 WIB. Dan puncak arus lalu lintas hari Selasa sebesar : 1515 emp/jam.

**Tabel 3 Arus Lalu Lintas Total Hari Rabu**

WAKTU	RABU															TOTAL ARUS LALU LINTAS
	LENGAN C					LENGAN B					LENGAN D					
	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	
06.00-06.15	0	22	68	18	108	0	18	142	18	178	0	20	139	23	182	468
06.15-06.30	0	24	157	26	207	0	39	155	18	212	0	36	142	38	216	635
06.30-06.45	0	54	209	35	298	0	33	199	48	280	0	50	252	56	358	936
06.45-07.00	0	76	345	43	464	0	55	334	39	428	0	70	316	69	455	1347
07.00-07.15	1	58	362	17	438	0	61	341	18	420	0	52	363	20	435	1293
07.15-07.30	0	72	287	15	374	0	53	301	15	369	0	23	270	2	295	1038
07.30-07.45	0	60	304	6	370	0	60	286	2	348	1	42	258	0	301	1019
07.45-08.00	2	28	244	2	276	2	60	219	3	284	0	30	192	4	226	786
11.00-11.15	0	45	134	9	188	1	48	151	4	204	1	85	135	2	223	615
11.15-11.30	0	35	149	4	188	4	56	110	4	174	5	86	117	3	211	573
11.30-11.45	2	35	97	2	136	1	45	129	1	176	3	89	163	0	255	567
11.45-12.00	4	57	88	1	150	0	41	132	2	175	3	80	127	4	214	539
12.00-12.15	2	20	107	1	130	0	35	109	4	148	4	36	136	15	191	469
12.15-12.30	0	38	90	1	129	3	28	91	4	126	4	30	130	7	171	426
12.30-12.45	3	23	91	4	121	3	27	96	3	129	2	42	109	2	155	405
12.45-13.00	3	23	96	1	123	2	23	81	1	107	2	36	129	4	171	401

(Sumber : Data Survey Lapangan,2016)

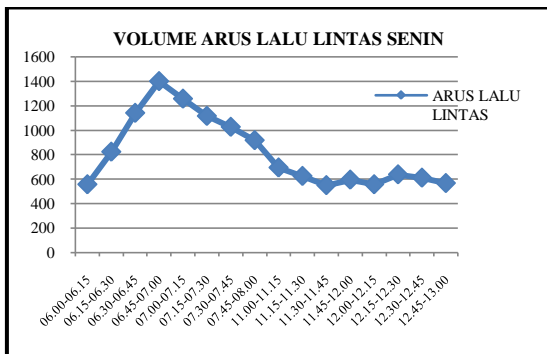
Dari tabel diatas didapat data puncak arus pada hari Rabu06 Mei 2016 terjadi pukul 06.45 – 07.00 WIB. Dan puncak arus lalu lintas hari Rabu sebesar : 1347 emp/jam

**Tabel 4 Arus Lalu Lintas Total Hari Kamis**

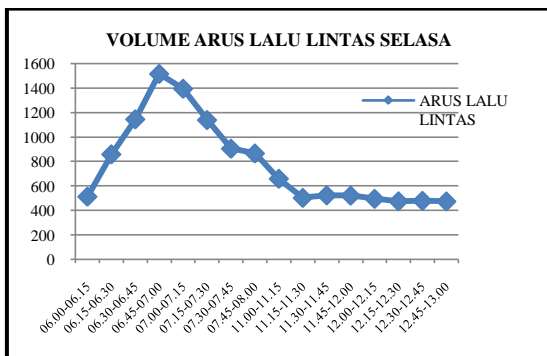
WAKTU	KAMIS															TOTAL ARUS LALU INTAS
	LENGAN C					LENGAN B					LENGAN D					
	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	HV	LV	MC	UM	Qtot	
06.00-06.15	0	19	120	23	162	0	27	154	16	197	0	35	130	13	178	537
06.15-06.30	0	23	149	20	192	0	30	147	38	215	0	26	233	18	277	684
06.30-06.45	0	71	204	31	306	0	40	211	48	299	0	57	310	32	399	1004
06.45-07.00	0	47	340	38	425	0	56	309	50	415	0	97	372	47	516	1356
07.00-07.15	0	46	348	15	409	0	70	356	22	448	1	25	416	14	456	1313
07.15-07.30	1	53	294	14	362	0	52	298	11	361	0	49	329	7	385	1108
07.30-07.45	1	64	240	16	321	0	32	253	4	289	0	59	276	2	337	947
07.45-08.00	0	39	254	1	294	1	56	173	2	232	3	39	310	3	355	881
11.00-11.15	1	39	134	6	180	2	34	184	4	224	3	93	163	0	259	663
11.15-11.30	6	45	127	0	178	3	62	80	3	148	0	40	173	1	214	540
11.30-11.45	1	33	123	1	158	3	43	135	2	183	6	45	145	6	202	543
11.45-12.00	2	49	91	3	145	1	58	137	0	196	3	51	137	1	192	533
12.00-12.15	3	36	119	1	159	5	46	136	2	189	0	43	116	0	159	507
12.15-12.30	2	77	95	0	174	2	42	98	1	143	0	41	139	0	180	497
12.30-12.45	1	47	76	4	128	2	45	82	1	130	3	40	142	3	188	446
12.45-13.00	2	43	77	3	125	3	32	79	1	115	3	40	55	3	101	341

(Sumber : Data Survey Lapangan2016)

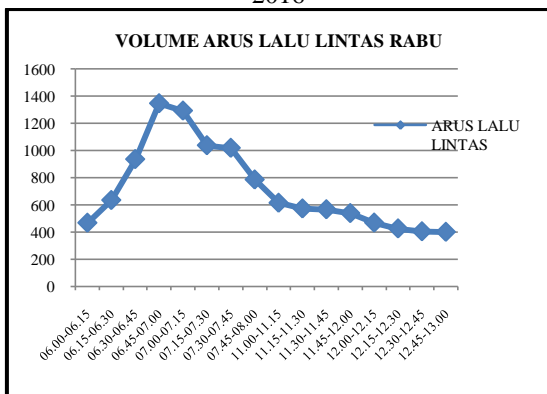
Dari tabel diatas didapat data puncak arus pada hari Kamis07 Mei 2016 terjadi pukul 06.45 – 07.00 WIB. Dan puncak arus lalu lintas hari Kamis sebesar : 1356 emp/jam



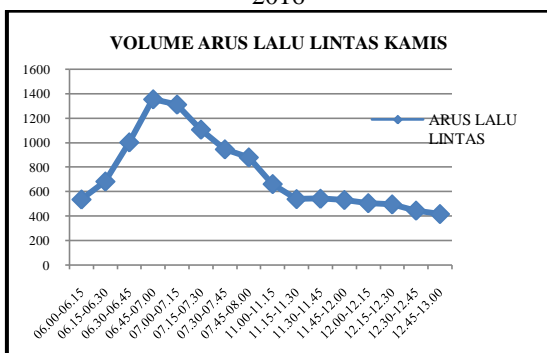
Gambar 1 Grafik Volume Lalu Lintas Senin04 Mei 2016



Gambar 2Grafik Volume Lalu Lintas Selasa05 Mei 2016



Gambar 3Grafik Volume Lalu Lintas Rabu06 Mei 2016



Gambar 4Grafik Volume Lalu Lintas Kamis07 Mei 2016

**Kapasitas Simpang ( C )**

Kapasitas simpang merupakan arus lalu lintas maksimal yang dapat melalui suatu persimpangan pada keadaan lalu lintas awal dan keadaan jalan serta tanda – tanda lalu lintasnya. Arus lalu lintas maksimum dihitung untuk periode waktu 15 menit, dan dinyatakan dalam satuan kendaraan per jam.

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

Dimana :

- C : Kapasitas
- C<sub>0</sub> : Kapasitas Dasar
- F<sub>W</sub> : Faktor penyesuaian lebar masuk
- F<sub>M</sub> : Faktor penyesuaian jalan utama
- F<sub>CS</sub> : Faktor penyesuaian kota
- F<sub>RSU</sub> : Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan simpang dan kendaraan tak bermotor
- F<sub>LT</sub> : Faktor penyesuaian belok kiri
- F<sub>RT</sub> : Faktor penyesuaian belok kanan
- F<sub>MI</sub> : Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

**Kapasitas Dasar ( Co )**

Kapasitas dasar diambil dari ketentuan Manual Kinerja Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Berdasarkan tipe simpang 322 kapasitas dasarnya yaitu 2700 smp/jam.

**Faktor Penyesuaian Lebar Masuk ( Fw )**

Faktor penyesuaian kapasitas terdiri dari :  
Lebar pendekat rata-rata (Fw) diambil dari tabel dimana tipe simpang adalah tipe 322 yang artinya 3 Lengan, 2 Lajur jalan minor, 2 lajur jalan mayor didapat dengan rumus :

$$Fw = 0,73 + 0,0760 W_1$$

Keterangan W<sub>1</sub> = lebar pendekat rata-rata (USIG-II, kolom 8)

Sehingga Fw = 0,73 + (0,0760 x 3.6) = 1,0036  
nilai ini dimasukkan pada USIG-II, kolom 21

**Faktor Penyesuaian Jalan Utama ( F<sub>M</sub> )**

Pada simpang Jalan Veteran – Jalan. Ki Sarmidi Mangunsarkoro tidak memiliki median jalan, maka nilai untuk F<sub>M</sub> adalah 1.00 sesuai dengan ketentuan MKJI 1997.

**Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( F<sub>CS</sub> )**

Faktor penyesuaian kota diambil dari jumlah penduduk di wilayah tersebut. Kabupaten Lamongan memiliki jumlah penduduk sebesar ± 1.212 juta jiwa maka tergolong kota besar dan ketentuan dari MKJI 1997 Faktor penyesuaian kota ( F<sub>CS</sub> ) kota besar

adalah 1.00. Nilai ini dimasukkan dalam tabel USIG-II, kolom 24.

**Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor ( F<sub>RSU</sub> )**

FaktorPenyesuaianTipeLingkunganJalan,HambatanSamping danKendaraanTakBermotor ( F<sub>RSU</sub>) denganasumsi persimpanganpada Jalan Veteran – JalanKi Sarmidi Mangunsarkoroadalahkelastipelingkungan Pemukiman(RE)denganhambatansampingtinggi(SF), serta rasiokenda- raantak bermotor(ρUM)dariUSIG-I,kolom12 baris 24 didapat nilai 0,43 maka F<sub>RSU</sub>=diambil0,72. Nilai inidimasukkan padaUSIG-II, kolom24.

**Faktor Penyesuaian Belok Kiri ( F<sub>LT</sub> )**

Faktor Penyesuaian Belok Kiri menggunakan rumus :

$$F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT}$$

P<sub>LT</sub> diambil dari formulir USIG-I baris 20, kolom 11 (0,29)

$$F_{LT} = 0,84 + (1,61 \times 0,287) = 1,302$$

**Faktor Penyesuaian Belok Kanan ( F<sub>RT</sub> )**

Faktor penyesuaian belok kanan menggunakan rumus :

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 P_{RT}$$

P<sub>RT</sub> diambil dari formulir USIG-I baris 22, kolom 11 (0,35)

$$F_{RT} = 1,09 - (0,922 \times 0,346) = 0,771$$

**Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor ( F<sub>MI</sub> )**

Variable masukan adalah rasio arus jalan minor (P<sub>MI</sub>, dari formulir USIG-I baris 24, kolom 10) dan menggunakan rumus :

$$F_{MI} = 1,19 \times \rho_{MI}^2 - 1,19 \times \rho_{MI} + 1,19 = (1,19 \times (0,29^2)) - (1,19 \times 0,29) + 1,19 = 0,944$$

**Kapasitas**

Nilai kapasitas sebenarnya menggunakan rumus persamaan 1 adalah :

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} = 2700 \times 1,0036 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,72 \times 1,302 \times 0,771 \times 0,944 = 1848,9 \text{ smp/jam. Hasilnya dimasukkan pada formulir USIG-II kolom 28.}$$

**Derajat Kejenuhan**

Derajat kejenuhan, dihitung menggunakan rumus berikut. Hasilnya dimasukkan pada Formulir USIG-II, kolom 31.

$$DS = Q_{smp} / C = \text{USIG-I kolom 10 baris 23 / USIG-II Kolom 28} = 7680,4/1848,9 = 4,154 \text{ smp/jam hasil ini dimasukkan pada Formulir USIG-II kolom 31}$$

**Tundaan Lalu-Lintas Simpang ( D<sub>TI</sub> )**

Tundaan lalu lintas simpang adalah rata – rata untuk semua kendaraan yang masuk simpang. Rumus yang digunakan :

$$D_{TI} = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 = 1,0504 / (0,2742 - (0,2042 \times 4,154)) - ((1 - 4,154) \times 2) = 4,478 \text{ smp/jam hasil ini dimasukkan pada Formulir USIG-II kolom 32}$$

**Tundaan Lalu-Lintas Jalan Utama ( D<sub>TMA</sub> )**

Tundaan lalu lintas jalan utama adalah tundaan lalu lintas rata – rata semua kendaraan yang masuk persimpangan dari jalan utama. Dengan perhitungan rumus sebagai berikut :

$$D_{TMA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 = 1,05034 / (0,346 - (0,246 \times 4,154)) - ((1 - 4,154) \times 1,8) = 4,123 \text{ smp/jam hasil ini dimasukkan pada Formulir USIG-II kolom 33}$$

**Tundaan Lalu-Lintas Jalan Minor ( D<sub>TMI</sub> )**

Tundaan lalu lintas jalan minor ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata – rata dan tundaan jalan utama rata – rata. Variabelnya sebagai berikut :

$$D_{TMA} = (Q_{TOT} \times D_{TI} - Q_{MA} \times D_{TMA}) / Q_{MI}$$

Dimana

Q<sub>TOT</sub> = variable masukan dari Formulir USIG-I kolom 10 baris 23

D<sub>TI</sub> = variable masukan dari Formulir USIG-II kolom 32

Q<sub>MA</sub> = variable masukan dari Formulir USIG-I kolom 10 baris 19

D<sub>TMA</sub> = variable masukan dari Formulir USIG-II kolom 33

Q<sub>MI</sub> = variable masukan dari Formulir USIG-I kolom 10 baris 10

Ekstraksi data =

$$D_{TMI} = ((7680,4 \times 5,677) - (5436,7 \times 5,193)) / 2243,7 = 6,849 \text{ smp/jam hasinya dimasukkan pada Formulir USIG-II kolom 34}$$

**Peluang Antrian**

Batas nilai peluang antrian QP % ditentukan dari hubungan empiris antara peluang antrian QP % dengan derajat kejenuhan (DS).

a. Peluang Antrian I (bawah)

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 9.02 \times DS + 20.65 \times (DS)^2 + 10.49 \times (DS)^3 \\
 &= 9.02 \times 4,154 + 20.65 \times (4,154)^2 + 10.49 \times (4,154)^3 \\
 &= 1145,72 \text{ smp/jam hasilnya dimasukkan ke dalam Formulir USIG-II kolom 35}
 \end{aligned}$$

b. Peluang Antrian II (Atas)

$$\begin{aligned}
 QP\% &= 47,71 \times DS - 24,68 \times (DS)^2 + 56,47 \times (DS)^3 \\
 &= 47,71 \times 4,154 - 24,68 \times (4,154)^2 + 56,47 \times (4,154)^3 \\
 &= 3820,09
 \end{aligned}$$

**Tabel 1 Perilaku Lalu Lintas Hari Senin**

FORMULIR USIG-II

Arus Lalu lintas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-Lintas Simpang	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Utama	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Minor	Peluang antrian I (bawah)	Peluang antrian II (atas)
(Q)	(DS)	DTI	DMA	DMI	(QP%)	(QP%)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
7680,4	4,152	4,478	4,123	6,849	1145,72	3820,09

(Sumber : Analisa Perhitungan, 2016)

Dari tabel Formulir USIG-II diatas diketahui Arus Lalu lintas(Q) pada hari senin sebesar 7680,4 smp/jam, Derajat kejenuhan (DS) sebesar 4,152, Tundaan Lalu – Lintas Simpang (DTI) sebesar 4,478 dan Peluang Antrian 1145,72 (bawah) 3820,09 (atas).

**Tabel 2 Perilaku Lalu Lintas Hari Selasa**

FORMULIR USIG-II

Arus Lalu lintas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-Lintas Simpang	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Utama	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Minor	Peluang antrian I (bawah)	Peluang antrian II (atas)
(Q)	(DS)	DTI	DMA	DMI	(QP%)	(QP%)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
7274,1	4,345	5,338	4,567	7,079	1289,5	4372,9

(Sumber : Analisa Perhitungan, 2016)

Dari tabel Formulir USIG-II diatas diketahui Arus Lalu lintas(Q) pada hari selasa sebesar 7274,1 smp/jam, Derajat kejenuhan (DS) sebesar 4,345, Tundaan Lalu – Lintas Simpang (DTI) sebesar 5,338 dan Peluang Antrian 1289,5 (bawah) 4372,9 (atas).

**Tabel 3 Perilaku Lalu Lintas Hari Rabu**

FORMULIR USIG-II

Arus Lalu lintas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-Lintas Simpang	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Utama	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Minor	Peluang antrian I (bawah)	Peluang antrian II (atas)
(Q)	(DS)	DTI	DMA	DMI	(QP%)	(QP%)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
6575,4	3,809	3,996	3,279	5,517	913,8	2944,2

(Sumber : Analisa Perhitungan, 2016)

Dari tabel Formulir USIG-II diatas diketahui Arus Lalu lintas(Q) pada hari rabu sebesar 6575,4 smp/jam, Derajat kejenuhan (DS) sebesar 3,809, Tundaan Lalu – Lintas Simpang (DTI) sebesar 3,996 dan Peluang Antrian 913,8 (bawah) 2944,2 (atas).

**Tabel 4 Perilaku Lalu Lintas Hari Kamis**

FORMULIR USIG-II

Arus Lalu lintas	Derajat Kejenuhan	Tundaan Lalu-Lintas Simpang	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Utama	Tundaan Lalu-Lintas Jl. Minor	Peluang antrian I (bawah)	Peluang antrian II (atas)
(Q)	(DS)	DTI	DMA	DMI	(QP%)	(QP%)
(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)
6892,2	3,623	3,503	2,795	5,061	802,8	2534,5

(Sumber : Analisa Perhitungan, 2016)

Dari tabel Formulir USIG-II diatas diketahui Arus Lalu lintas(Q) pada hari kamis sebesar 6892,2 smp/jam, Derajat kejenuhan (DS) sebesar 3,623, Tundaan Lalu – Lintas Simpang (DTI) sebesar 3,503 dan Peluang Antrian 802,8 (bawah) 2534,5 (atas).

**Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan dan perhitungan persimpangan tiga lengan tak bersinyal pada Jalan Veteran – Jalan Ki Sarmidi Mangunsarkoro kabupaten Lamongan dengan menggunakan Formulir USIG-I dan USIG-II Manual Kajian Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari hasil survey penelitian pada daerah simpang diketahui bahwa nilai volume kendaraan tertinggi yang melewati daerah tersebut adalah
  - a. Hari senin jam 06.45 – 07.00 WIB dengan volume : 1400 emp/jam
  - b. Hari selasa jam 06.45 – 07.00 WIB dengan volume : 1515 emp/jam
  - c. Hari rabu jam 06.45 – 07.00 WIB dengan volume : 1347 emp/jam
  - d. Hari kamis jam 06.45 – 07.00 WIB dengan volume : 1356 emp/jam
2. Dari data volume diatas, mengakibatkan menurunnya tingkat kinerja persimpangan karena terjadi tundaan yang dialami oleh tiap kendaraan. Berikut adalah perhitungan tingkat kinerja persimpangan :
  - a. Arus lalu lintas tertinggi terjadi pada hari Senin yaitu 7680,4 smp/jam, memiliki derajat kejenuhan (DS) sebesar = 4,154 smp/jam, tundaan simpang (DT<sub>1</sub>) sebesar = 2,154, dan peluang antrian (QP%) sebesar = 1145,72 (bawah) dan 3820,09 (atas)
  - b. Arus lalu – lintas terendah terjadi pada hari Rabu yaitu 6575 smp/jam, memiliki derajat kejenuhan (DS) sebesar = 3,809 smp/jam, tundaan simpang (DT<sub>1</sub>) sebesar = 3,996, dan

peluang antrian (QP%) sebesar = 913,8  
(bawah) dan 2944,2 (atas).

#### Daftar Pustaka

- Departemen Jenderal Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Jakarta.
- Direktorat Bina Marga, 1999, *Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota*, Jakarta
- Erwin Kusnandar Ir, dkk, 2002, *Tata Cara Perencanaan Geometrik Persimpangan Sebidang*, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Juniardi, 2006, *Jurnal Analisa Arus Lalulintas Simpang Tak Bersinyal*, <https://core.ac.uk/download/files/379/11715681.pdf> diakses pada 03 Maret 2016
- Artikel “persimpangan”, <https://id.wikipedia.org/wiki/Persimpangan>, diakses pada 03 Maret 2016
- Morlok EK, 1985, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, ahli bahasa oleh Johan K. Hainim, Erlangga, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lamongan, 2014, “*Data Kependudukan Kabupaten Lamongan*”, Lamongan.