

**ANALISA KAPASITAS TINGKAT PELAYANAN LALU LINTAS PADA  
PEREMPATAN JALAN RAYA LANGSEP KELURAHAN TANJUNGREJO  
KOTA MALANG**

Oleh:

Dionisius Arnoldus Moruk\*), Galih Damar Pandulu\*), Pamela D. Rahma\*), Andy K.  
Arifianto\*)

*PS. Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuvana Tunggaladewi*

---

**ABSTRACT**

Malang is the second major city after the city of Surabaya in East Java with tourist potential and its economy is growing. The activities such as malls, markets, parks, campuses, tourist areas, office activities and other activities are factors that make this street has a solid activity that resulted in the problem - the problem of transport one road congestion resulting in decreased capacity,

In a survey or research used data collection methods with Manual Method Counter at the intersection of Highway langsep Village Tanjungrejo Malang for the purpose of calculating the value of traffic volume, capacity and level of service is to conduct a survey for 7 days and two weeks starting at 6:00 pm - 22:00 pm) and the results of the survey obtained data on the volume of traffic, road geometric data were then analyzed using the Indonesian highway Capacity Manual (MKJI) 1997. Based on the analysis, the volume of peak hour at the intersection of highways langsep is 3554.9 smp / hour , capacity of 2889.56 smp / hour and the level of service (LOS) is F.

Keywords: Analysis, capacity, degree of saturation and analysis service levels.

## PENDAHULUAN

Sistem transportasi memiliki dua aspek penting, yaitu sebagai sarana dan prasarana transportasi pada suatu kota. Jika kebutuhan sarana transportasi tidak diimbangi dengan tersedianya prasarana transportasi maka akan timbul masalah transportasi. Kota Malang sebagai salah satu kota terbesar di Jawa Timur saat ini mengalami perkembangan yang pesat, sehingga menyebabkan meningkatnya kebutuhan akan sarana transportasi jalan baik bermotor maupun tidak bermotor.

Salah satu kawasan perempatan di kota Malang yang mempunyai tingkat kepadatan yang tinggi di perempatan jalan raya langsep Kelurahan Tanjungrejo Kemacetan yang terjadi pada perempatan tersebut timbul karena kurang lebarnya ruas jalan dan volume kendaraan yang tinggi tingkat pelayanan lalu lintas yang kurang memadai sehingga mengakibatkan kapasitas jalan pada perempatan tersebut kurang mampu menampung arus lalu lintas yang lewat.

\*) mahasiswa. Email korespondensi:

Dionisiusa.moruk@yahoo.co.id

\*\*) Pembimbing 1 dan 2

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya, dan dikenal dengan julukan *kota pelajar*. dengan banyaknya berdiri perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Jalan Raya Langsep Kelurahan Tanjungrejo merupakan hal yang paling kritis dalam pergerakan arus lalu lintas, karena berfungsi untuk mengurangi adanya konflik berbagai arah atau jurusan. Hal ini disebabkan oleh banyaknya kendaraan dari dari berbagai ruas jalan yang memasuki dan meninggalkan perempatan tersebut,

sehingga perempatan harus mampu beroperasi secara maksimum agar transportasi menjadi efektif dan efisien.

Penelitian ini yaitu “Analisa Kapasitas Tingkat Pelayanan Lalu lintas pada Perempatan Jalan Raya Langsrp Kelurahan Tanjungrejo Kec.Sukun Kota Malang”. Manfaat dari Penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan penulis Memberikan masukan ke pemerintah kota Malang tentang penanganan kemacetan pada perempatan jalan raya langsep untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang permasalahan yang ada pada lalu lintas dan memberikan masukan bagi mahasiswa/I Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui volume kendaraan pada perempatan jalan raya Langsep Kelurahan Tanjungrejo Kota Malang, untuk mengetahui kapasitas persimpangan pada saat ini dan 5 tahun mendatang, mengevaluasi penyediaan traffic light pada perempatan jalan raya langsep.

Menurut Awaludin Naning (1983), lalu lintas adalah gerakan pindah manusia dengan atau tanpa alat penggerak dari satu tempat ke tempat lain. Menurut Marjono (1956: 36) yang dimaksud lalu lintas adalah gerakan perpindahan semua barang atau makhluk hidup melalui suatu jalur jalan tertentu. Menurut Undang-undang Nomor 14 tahun 1992, lalu lintas adalah gerakan kendaraan, orang dan hewan di jalan. Volume lalu-lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu titik per satuan waktu pada lokasi tertentu. Untuk mengukur jumlah arus lalu lintas, biasanya dinyatakan dalam kendaraan per hari, smp per jam, dan kendaraan per menit. (MKJI 1997). Volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Morlok, E.K.1991) :

$$q = \frac{n}{t}$$

Dimana :

q = volume lalu lintas yang melalui suatu titik  
n = jumlah kendaraan yang melalui titik itu  
dalam interval waktu pengamatan

t = interval waktu pengamatan

ukuran kota Manual Kapasitas Jalan Indonesia  
(MKJI 1997), besarnya kapasitas jalan dapat  
dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = C_0 \times F_{cw} \times F_{CSP} \times F_{CSF} \times F_{CCs}$$

Di mana :

C = Kapasitas jalan (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

F<sub>cw</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

F<sub>Csp</sub> = Faktor penyesuaian pemisah  
arah

F<sub>Csf</sub> = Faktor penyesuaian akibat  
hambatan samping dan lebar  
bahu

F<sub>Ccs</sub> = Faktor penyesuaian untuk  
ukuran kota

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan  
(smp/jam)

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas aktual (smp/jam)

Tingkat pelayanan menyatakan tingkat kualitas  
 arus lalu lintas yang sesungguhnya terjadi pada  
suatu ruas jalan, layak atau tidaknya suatu  
kapasitas jalan dalam menampung volume  
lalu lintas yang terjadi dalam standarisasi  
menurut buku Manual Kapasitas Jalan  
Indonesia (MKJI) 1997.

**Tabel 1. Tingkat Pelayanan Jalan Manual  
Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**

Tingkat Pelayanan	Karakteristik	Nilai
A	Sangat Tinggi	0,00 – 0,20
B	Tinggi	0,20 – 0,44
C	Sedang	0,45 – 0,74
D	Rendah	0,75 – 0,84
E	Sangat Rendah	0,85 – 1,00
F	Sangat Sangat Rendah	>1,00

Sumber : MKJI 1997

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada perempatan  
jalan raya langsep Kelurahan Tanjungrejo Kota  
Malang. Kemudian dalam analisa data  
digunakan dengan metode MKJI 1997 dan  
untuk perhitungan tingkat pelayanan pada  
masa datang hanya sampai pada tahun 2021  
dengan menggunakan angka pertumbuhan lalu-  
lintas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem jaringan jalan adalah satu  
kesatuan ruas jalan yang saling  
menghubungkan dan mengikat pusat-pusat  
pertumbuhan dengan wilayah yang berada  
dalam pengaruh pelayanannya dalam satu  
hubungan hierarki. Jaringan jalan terdiri dari  
simpang dan ruas masing-masing  
komponen jaringan jalan ini mempunyai  
karakteristik fisik yang mempengaruhi arus  
lalu lintas maksimum yang dapat  
dilewatkan pada suatu persimpangan, dan  
lebar jalan masing-masing jalan bandulan 7  
m, jalan mergan lori sukun 4,5 m, jalan rais



**Tabel 3. Data survei volume lalu lintas jam puncak minggu kedua**

Volume jam puncak Jl. Raya Langsep (Total Empat Arah)						
		KELAS				
Hari	Jam puncak	MC	LV	HV	UM	JMLH
SENIN	16.00 - 17.00	2333	357	5	18	2713
SELASA	16.00 - 17.00	2217	354	4	22	2597
RABU	10.00 - 11.00	2636	297	2	18	2953
KAMIS	16.00 - 17.00	1576	387	1	7	1971
JUMAT	07.00 - 08.00	1771	470	2	8	2251
SABTU	09.00 - 10.00	2721	451	15	9	3196
MINGGU	07.00 - 08.00	2289	536	6	18	2849
<b>Total</b>						<b>18.530</b>

*Sumber : Hasil Analisis 2016*

**Tabel 4. Volume jam puncak tertinggi minggu pertama Jumat, 10 Juni 2016**

<b>Arah Plasa Dhieng Unmer</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
07.00 – 07.15	1139	89	5	12	1245
07.15 – 07.30	1995	75	9	6	2085
07.30 – 07.45	1005	102	9	6	1122
07.45 – 08.00	2877	123	4	9	3013
<b>Jumlah total</b>					<b>7465</b>
<b>Arah Sukun</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
07.00 – 07.15	257	25	-	2	284
07.15 – 07.30	205	33	-	1	239
07.30 – 07.45	207	42	-	2	251
07.45 – 08.00	216	28	1	3	248
<b>Jumlah total</b>					<b>1022</b>
<b>Arah Bandulan</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
07.00 – 07.15	332	29	2	3	366
07.15 – 07.30	323	36	5	1	365
07.30 – 07.45	365	39	8	3	415
07.45 – 08.00	345	37	3	5	390
<b>Jumlah total</b>					<b>1536</b>
<b>Arah Alun-alun Kota Malang</b>					
	Kelas				
	MC	L V	H V	UM	Jumlah
07.00 – 07.15	383	1 8	5	2	408
07.15 – 07.30	336	2 4	8	-	368
07.30 – 07.45	428	2 6	1	1	456
07.45 – 08.00	393	2 2	7	4	426
<b>Jumlah total</b>					<b>1658</b>
<b>Total Empat arah</b>					<b>11.681</b>

**Tabel 5. Volume jam puncak tertinggi minggu ke dua Selasa 05 Juli 2016**

<b>Arah Plasa Dhieng Unmer</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
19.00 – 19.15	618	58	-	2	678
19.15 – 19.30	638	107	-	1	746
19.30 – 19.45	632	97	-	2	731
19.45 – 20.00	579	94	-	2	675
<b>Jumlah total</b>					<b>2.830</b>
<b>Arah Sukun</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
19.00 – 19.15	329	29	-	4	362
19.15 – 19.30	291	31	-	2	324
19.30 – 19.45	217	37	-	5	259
19.45 – 20.00	236	40	-	2	278
<b>Jumlah total</b>					<b>1.223</b>
<b>Arah Bandulan</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
19.00 – 19.15	475	68	-	2	545
19.15 – 19.30	493	54	-	2	549
19.30 – 19.45	509	71	-	1	581
19.45 – 20.00	515	62	-	3	580
<b>Jumlah total</b>					<b>2.255</b>
<b>Arah Alun-alun Kota Malang</b>					
	Kelas				
	MC	LV	HV	UM	Jumlah
19.00 – 19.15	423	39	-	4	466
19.15 – 19.30	434	43	3	5	485
19.30 – 19.45	488	46	-	3	537
19.45 – 20.00	352	28	4	2	386
<b>Jumlah total</b>					<b>1.874</b>
<b>Total Empat arah</b>					<b>8.182</b>

	<b>1658</b>
	<b>11.681</b>

Sumber : Hasil perhitungan 2016

Berdasarkan hasil survei volume jam puncak yang dilakukan maka diambil lagi data jam puncak yang paling tinggi selama tujuh hari penelitian. Berdasarkan hasil survei maka volume jam puncak paling tertinggi pada minggu kedua yaitu: hari selasa, jam 19.00 – 20.00 dari lampiran yang ada.

Selain data volume jam puncak diperoleh juga data hambatan samping dan geometrik Jalan Raya Langsep sebagai berikut :

**Tabel 7. Data Hambatan Samping berdasarkan jam puncak selasa 5 juli 2016 (jam 19.00 - 20.00)**

Arah Plasa dhieng unmer					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
06.00 - 07.00	25	-	2	26	53
Arah Sukun					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
06.00 - 07.00	25	-	-	25	50
Arah Bandulan					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
17.00 - 18.00	35	-	-	13	48
Arah Kota Alun- alun					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
06.00 - 07.00	138	98	73	18	309
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>98</b>	<b>75</b>	<b>82</b>	<b>478</b>

*Sumber : Hasil perbitungan 2016*

**Tabel 6.Data Hambatan Samping berdasarkan jam puncak jumat 10 juni 2016 (jam 07.00-0800)**

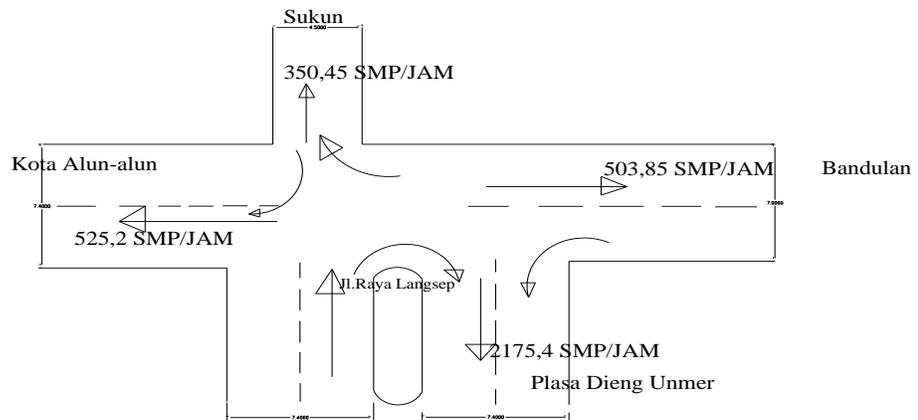
Arah Plasa dhieng unmer					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
07.00 - 08.00	27	-	-	47	74
Arah Sukun					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
06.00 - 07.00	22	-	-	11	33

Arah Bandulan					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
07.00 - 08.00	37	-	7	10	54
Arah Kota Alun- alun					
	Kelas				
	Pejalan Kaki	Kend M/K	Kend Parkir	Kend Lambat	Jumlah
07.00 - 08.00	153	127	73	9	362
<b>Total</b>	<b>239</b>	<b>127</b>	<b>80</b>	<b>77</b>	<b>523</b>

*Sumber : Hasil perbitungan 2016*

Tabel 8. Data Volume kendaraan/jam Minggu I									
Waktu	Arah	Jenis Kendaraan							
		Sepeda Motor	Kend Ringan			Kend Berat		Q Total	
		MC : 0,25	LV : 1,00			HV : 1,2		Kend/Ja m	
07.00 - 08.00	dieng	7016	1754	389	389	27	32,4	7432	2175,4
07.00 - 08.00	Sukun	885	221,25	128	128	1	1,2	1014	350,45
07.00 - 08.00	Bandulan	1365	341,25	141	141	18	21,6	1524	503,85
07.00 - 08.00	Kota Alun-alun	1540	410	90	90	21	25,2	1651	525,2
<b>Jumlah</b>								<b>11621</b>	<b>3554,9</b>

Sumber : Hasil Analisa 2016

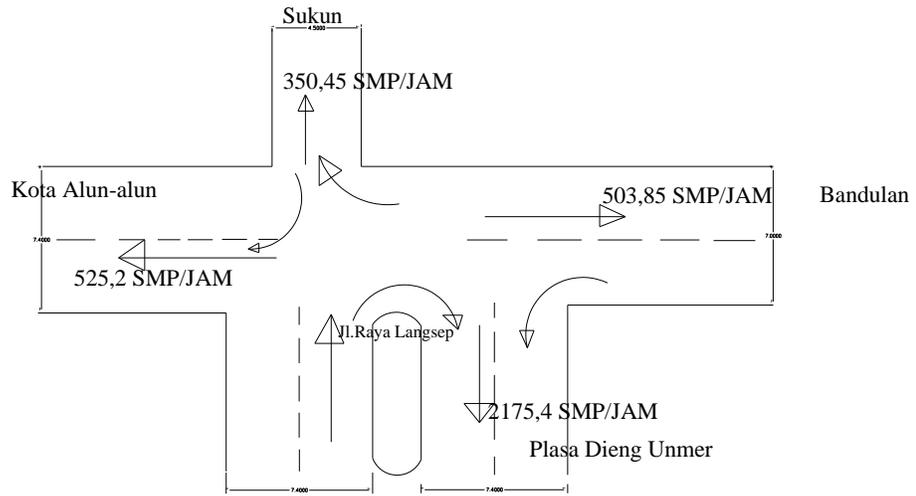


Sketsa Smp/Jam Pada Persimpangan  
skala 1 : 10

**Tabel 9. Data Volume kendaraan/jam Minggu II**

Waktu	Arah	Jenis Kendaraan							
		Sepeda Motor		Kend Ringan		Kend Berat		Q Total	
		MC : 0,25		LV : 1,00		HV : 1,2		Kend /Jam	
19.00 - 20.00	dieng	2467	616,75	356	356	0	1,2	2823	973,95
19.00 - 20.00	Sukun	1073	268,25	137	137	0	1,2	1210	406,45
19.00 - 20.00	Bandulan	1992	498	255	255	0	1,2	2247	754,2
19.00 - 20.00	Kota Alun-alun	1697	424,25	156	156	0	1,2	1853	588,65
Jumlah								8133	<b>2723,25</b>

Sumber : Hasil Analisa 2016



Ⓟ Sketsa Smp/Jam Pada Persimpangan  
skala 1 : 10

**Kelas Hambatan Samping Minggu I**  
**Tabel 10. Penentuan frekuensi kejadian**

Hambatan Samping				
Tipe Kejadian	Simbol	Faktor bobot	Frekuensi	Jumlah
Pejalan Kaki	PED	0.5	239	<b>119,5</b>
Parkir, Kend berhenti	PSV	1	80	<b>80</b>
Kend masuk/keluar	EEV	0.7	127	<b>88,9</b>
Kend lambat	SMV	0.4	77	<b>30,8</b>
<b>Total</b>				<b>319,2</b>

*Sumber : Hasil Analisa 2016*

**Tabel 11. Penentuan Kelas hambatan samping**

Frekuensi berbobot kejadian	Kondisi khusus	Kelas Hambatan Samping	
< 100	Permukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat Rendah	VL
100 – 299	Permukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah industri dengan toko - toko dipinggir jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah niaga dengan aktifitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dan aktifitas pasar sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat Tinggi	VH

*Sumber : MKJI 1997*

Berdasarkan hasil analisa frekuensi kejadian dan kelas hambatan samping pada minggu I diatas maka nilai hambatan samping pada perempatan Jalan Raya Langsep adalah **Sedang (M)** dengan bobot antara **300 – 499** yaitu **319,2**

**Kelas Hambatan Samping Minggu II**

**Tabel 12. Penentuan frekuensi kejadian**

Hambatan Samping				
Tipe Kejadian	Simbol	Faktor bobot	Frekuensi	Jumlah
Pejalan Kaki	PED	0.5	223	<b>111,5</b>
Parkir, Kend berhenti	PSV	1	75	<b>75</b>
Kend masuk/keluar	EEV	0.7	98	<b>68,6</b>
Kend lambat	SMV	0.4	82	<b>32,8</b>
<b>Total</b>			<b>478</b>	<b>287,9</b>

*Sumber : Hasil Analisa 2016*

Berdasarkan hasil analisa frekuensi kejadian dan kelas hambatan samping pada minggu II diatas maka nilai hambatan samping pada perempatan Jalan Raya Langsep adalah **Rendah (L)** dengan bobot antara **100 – 299** yaitu **287,9**

### Menentukan Kapasitas Bebas Jl. Raya Langsep

**Tabel 13. Data Hasil Perhitungan Kapasitas Jl. Raya Langsep (C)**

Kapasitas dasar Co Tabel 2.4 (smp/jam)	Faktor untuk penyesuaian kapasitas				Kapasitas C Smp/jam (1)x(2)x(3)x(4)x(5)
	Lebar jalur/F Cw Tabel 2.5	Pemisahan arah/FC <sub>SP</sub> Tabel 2.6	Hambatan Samping /FC <sub>SP</sub> Tabel 2.7	Ukuran Kota/F C <sub>CS</sub> Tabel 2.8	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2900	1,00	1,00	0,94	1,00	2889,56

Sumber : Hasil Analisa 2016

**Tabel 14. Data Hasil Tingkat Pelayanan Jl. Raya Langsep**

Nama Jalan	Volume (dalam smp)	Kapasitas jalan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tingkat Pelayanan Jalan
Jl. Raya Langsep	17.00 – 18.00	2889,56	1,2	E
	3554,9			

Sumber : Hasil Analisa 2016

Dari hasil perhitungan volume, kapasitas dan derajat kejenuhan tersebut diatas maka tingkat pelayanan jalan sunan kalijaga termasuk dalam tingkat pelayanan jalan kelas E, yaitu volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan. Karena hambatan internal lalu lintas tinggi, pengemudi mulai merasakan kemacetan – kemacetan durasi pendek.

### Prediksi Perhitungan Kapasitas (C) Jl. Raya Langsep (C) tahun 2021

**Tabel 15. Data Hasil Perhitungan Kapasitas Jl. Raya Langsep 2021 (C)**

Kapasitas dasar Co Tabel 2.4 (smp/jam)	Faktor untuk penyesuaian kapasitas				Kapasitas C Smp/jam (1)x(2)x(3)x(4)x(5)
	Lebar jalur/FCw Tabel 2.5	Pemisahan arah/F C <sub>SP</sub> Tabel 2.6	Hambatan Samping /FC <sub>SP</sub> Tabel 2.7	Ukuran Kota/FC <sub>CS</sub> Tabel 2.8	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2900	1,00	1,00	0,94	1,04	3016

Sumber : Hasil Analisa 2016

Berdasarkan hasil analisa Kapasitas Jl. Raya Langsep tahun 2021 maka diperoleh nilai **Kapasitas (C)** sebesar **3016** smp/jam dengan asumsi pertumbuhan penduduk pada tahun 2021 kisaran >3,0 juta penduduk dengan Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk ukuran kota sebesar 1,04. Prediksi derajat kejen Derajat kejenuhan dihitung dengan rumus =

$$DS = \frac{Q_{\text{smp}}}{C}$$

dengan: DS = Derajat kejenuhan  
C = Kapasitas (smp/jam)

$$Q = \text{Arus Lalu lintas (smp/jam)}$$

Maka :

$$\begin{aligned} D_s &= \frac{Q}{C} \\ &= \frac{5725,20}{3016} \\ &= 1,8 \end{aligned}$$

**Tabel 16. Prediksi Tingkat Pelayanan Jalan Raya Langsep tahun 2021**

Nama Jalan	Volume (dalam smp)	Kapasita s jalan (smp/jam)	Derajat Kejenuhan (Ds)	Tingkat Pelayanan Jalan
Jl. Raya Langsep	07.00 – 20.00			
	5725,20	3016	1,8	F

Sumber : Hasil Analisa 2016

Berdasarkan dari hasil perhitungan volume, kapasitas dan derajat kejenuhan maka tingkat pelayanan jalan raya langsep untuk tahun 2021, masuk dalam tingkat pelayanan F, yaitu arus lalu lintas tertahan, kecepatan lalu lintas < 50 km/jam dan volume lalu lintas dibawah 6000 smp/jam. Penyediaan traffic light pada perempatan jalan raya langsep sesuai dengan hasil wawancara traffic light lalu lintas tidak berfungsi / dimatikan oleh pihak yang berwenang karena pada

perempatan jalan raya langsep terjadi antrian yang panjang dari berbagai arah mengingat pada perempatan tersebut dekat dengan SPBU, pasar dan geometrik jalan yang sempit/kurang lebarnya ruas jalan (arah sukun) dan tidak adanya tanda larang lalu lintas pada perempatan tersebut sehingga terjadi macet dan antrian yang sangat panjang.

### KESIMPULAN

1. Perempatan Jalan Raya Langsep Kelurahan Tanjungrejo Kecamatan Sukun memiliki karakteristik volume jam puncak harian rata-rata (LHR) terjadi pada minggu pertama hari Jumat, 10 juni 2016 pada pukul 07.00 – 08.00 wib sebesar 3554,9 smp/jam lebih besar dibandingkan volume jam puncak harian rata-rata (LHR) minggu kedua yang terjadi pada hari Selasa, 5 juli 2016 pada pukul 19.00 – 20.00 wib sebesar 2723,25 SMP/jam.

2. Kapasitas jalan raya langsep pada tahun 2016 adalah sebesar 2889,56 smp/jam dengan jumlah penduduk Kota Malang pada tahun 2016, 840,843 jiwa dan data jumlah kenaikan kepemilikan kendaraan bermotor naik tiap tahunnya sebesar 10%. dan kapasitas jalan raya langsep untuk tahun 2021 yaitu sebesar 5725,20 smp/jam. Nilai derajat kejenuhan pada jalan raya langsep adalah 1,8

3. Dari hasil analisa perhitungan prediksi 5 tahun kedepannya (2021) untuk tingkat pelayanan jalan raya langsep dikategorikan pada tingkat pelayanan F yaitu arus lalulintas tertahan, kecepatan lalu lintas < 50 km/jam dan volume lalu lintas dibawah 6000 smp/jam.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terimakasih kami yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Galih Damar Pandulu, ST., MT dan Ibu Pamela Dinar Rahma, ST., MT selaku dosen pembimbing satu dan dua yang selalu meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk, dorongan, sarana dan arahan sejak rencana penelitian hingga selesainya penulisan laporan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 1997. *Manual Kapasitas Jalan*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta  
Clarkson H. Oglesby dan R. Gary Hicks, (1993). Karakteristik lalu lintas

Clarkson H. Oglesby dan R. Gary Hicks. (1993). Karakteristik tingkat pelayanan Lalu lintas Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI., 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia. Jakarta.

Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1997. hambatan samping dampak terhadap kinerja lalu lintas dari aktivitas samping segmen jalan

Munawar, (2006). Dalam Tugas Analisis Kapasitas Jalan.

Manual kapasitas jalan Indonesia, 1997. Tingkat Pelayanan Jalan

MKJI 1997, tingkat pelayanan pada persimpangan jalan dengan lampu lalu lintas (*traffic Light*)

Oglesby dan Hicks, 1982. faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas dan tingkat pelayanan pada persimpangan

Khisty, 2003. Konflik-konflik pada Simpang Empat Lengan.

