

**ANALISIS KINERJA SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL (ANTARA JI. IMAM
BONJOL – JI. SULTAN BADARUDIN– JI. MANGKUBUMI)
KOTA BANDAR LAMPUNG**

Ir. A. Ikhsan Karim, MT²

Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26, Labuhan Ratu, Kedaton, 35142, Bandar Lampung,
Indonesia
Email:
Ikhsan.karim@ubl.ac.id

Abstrak

Persimpangan adalah bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah atau jurusan bertemu. Itulah sebabnya di persimpangan terjadi konflik antara arus dari jurusan yang berlawanan dan saling memotong, sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan di sepanjang lengan simpang. Begitu juga yang terjadi di Simpang Empat Tak Bersinyal (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kecamatan Langkapura Baru, Bandar Lampung. Kemacetan disebabkan oleh tingginya volume kendaraan baik transportasi roda dua maupun roda empat yang memadati seluruh bagian bagian jalan tersebut terutama pada jam sibuk. Masalah ini muncul karena adanya ketidakseimbangan antara peningkatan kepemilikan kendaraan dan pertumbuhan prasarana jalan serta kurangnya kesadaran masyarakat untuk mematuhi peraturan yang ada. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan menganalisa persimpangan untuk meningkatkan kinerja simpang empat lengan tak bersinyal tersebut.

Data volume lalu lintas diperoleh dengan cara survey dan mencatat secara manual jumlah kendaraan yang melewati lokasi penelitian, penelitian dilakukan selama 2 hari yaitu hari kerja pada hari senin, 7 Desember 2020 dan pada akhir pekan pada hari Sabtu, 12 Desember 2020. Di waktu pagi pukul 06.00 – 08.00 dan sore pukul 16.00 – 18.00. Selanjutnya dilakukan analisa kinerja lalu lintas simpang.

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan menunjukkan kinerja simpang untuk kondisi simpang tak bersinyal Bersinyal (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin) didapat jumlah arus total paling besar yaitu pada hari Senin, 7 Desember 2020 pada sore hari sebanyak 16829.2 smp/jam, kapasitas (C) = 3822,19 smp/jam dan derajat kejenuhan (DS) = 1,1. Melebihi batas kejenuhan yang disarankan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia yaitu > 0,75 dan 0,803 sudah menunjukkan tanda kepadatan kapasitas Jalan Imam Bonjol. Makanya perlu adanya kajian ulang untuk kinerja simpang tersebut untuk memperbaiki kondisi simpang saat ini.

Kata Kunci : Kinerja Simpang, Tak Bersinyal, Volume Jam Puncak, Derajat Kejenuhan

1. Pendahuluan

Kota Bandar Lampung merupakan salah satu kota yang cukup berkembang dan maju karena merupakan pusat kegiatan mulai dari tempat perbelanjaan, pusat perkantoran, dan tempat-tempat lainnya sehingga sangat padat dengan berbagai macam kendaraan. Dalam hal ini penting untuk mengatur arus lalu lintas agar seluruh mobilitas dan kegiatan perdagangan serta jasa dapat berjalan dengan lancar. Peningkatan volume kendaraan khususnya di Kota Bandar Lampung harus diimbangi dengan kesediaan sarana dan prasarana transportasi serta rambu-rambu lalu lintas yang baik. Agar tidak terjadi permasalahan transportasi yaitu kemacetan khususnya di simpang empat tak bersinyal. Persimpangan adalah bagian dari ruas jalan dimana arus dari berbagai arah atau jurusan bertemu. Itulah sebabnya di persimpangan terjadi konflik antara arus dari jurusan yang berlawanan dan saling memotong, sehingga mengakibatkan terjadinya kemacetan di sepanjang lengan simpang. Pada persimpangan ini, terjadi kemacetan yang disebabkan oleh hambatan samping, tingginya populasi kendaraan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan infrastruktur (prasarana) jalan yang memadai.

Di Simpang Empat Tak Bersinyal (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kecamatan Langkapura Baru, Bandar Lampung tentunya tidak luput dari kemacetan yang disebabkan oleh tingginya volume kendaraan baik transportasi roda dua maupun roda empat yang memadati seluruh bagian bagian jalan tersebut terutama pada jam sibuk. Masalah ini muncul karena adanya ketidakseimbangan antara peningkatan kepemilikan kendaraan dan pertumbuhan prasarana jalan. Peningkatan kendaraan disimpang empat ini terjadi pada saat pagi hari yaitu pada jam berangkat kantor dan

pada sore hari pada saat jam pulang kantor, serta tidak adanya rambu pengatur lalu lintas . Dengan adanya peningkatan volume kendaraan baik roda dua maupun roda empat di jam sibuk serta tidak adanya rambu-rambu dan marka jalan pada persimpangan menyebabkan arus kendaraan masuk dan keluar menjadi tidak teratur, sehingga mengakibatkan adanya kemacetan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pada simpang berdasarkan ukuran –ukuran dari analisa tersebut dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi terkait dengan kondisi operasional simpang.

Untuk menjawab permasalahan penanganan kinerja jalan di Simpang Empat Tak Bersinyal (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin) sebagaimana diatas perlukan analisa simpang untuk meminimalisir tingkat kemacetan yang terjadi, maka tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung volume kendaraan lalu lintas pada jam sibuk dan mengetahui kapasitas jalan di Simpang empat tak bersinyal antara (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kota Bandar Lampung.
2. Menghitung derajat kejenuhan di Simpang empat tak bersinyal antara (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kota Bandar Lampung.
3. Menghitung tundaan di Simpang empat tak bersinyal antara (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kota Bandar Lampung.
4. Menghitung peluang antrian di Simpang empat tak bersinyal antara (Jl.Imam Bonjol – Jl.Mangkubumi – Jl.Sultan Badarudin), Kota Bandar Lampung

2. Tinjauan Pustaka

Simpang tak bersinyal adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu

bidang antara dua atau jalurjalanrayadengansimpnagmasing-masing, dan pada titik-titik simpang tidak dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Sedangkan simpang bersinya adalah perpotongan atau pertemuan pada suatu bidang antara dua atau lebih jalur jalan raya dengan simpang masing-masing, dan pada titik-titik simpang yang dilengkapi dengan lampu sebagai rambu-rambu simpang. Simpang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari jaringan jalan. Di daerah perkotaan biasanya banyak memiliki simpang, dimana pengemu diharus memutuskan untuk berjalan lurus atau berbelok dan pindah jalan untuk mencapai satu tujuan. Simpang dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya(Juniardi, 2006).

perhitungan analisis kinerja simpang tak bersinyal meliputi formulir-formulir yang digunakan untuk mengetahui kinerja simpang pada simpang tidak bersinyal sebagai berikut:

1. Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu ruas jalan pada periode waktu tertentu. Biasanya jumlah kendaraan ini dikelompokan berdasarkan masing-masing jenis kendaraan yaitu kendaraanringan (Light Vehicle=LV), kendaraan berat (Heavy Vehicle=HV), sepeda motor (Motorcycle=MC) dan (Unmotorized=UM) kendaraan yang tidak bermotor (Departemen P.U, 1997).

2. Untuk perhitungan Arus Lalu Lintas dalam smp Data arus lalu lintas per jam (bukan klasifikasi) tersedia untuk masing-masing gerakan, beserta informasi tentang komposisi lalu lintas keseluruhan dalam %.

$$F_{smp} = (empLV \times LV\% + empHV \times HV\% + empMC \times MC\%)/100 \quad (2.1)$$

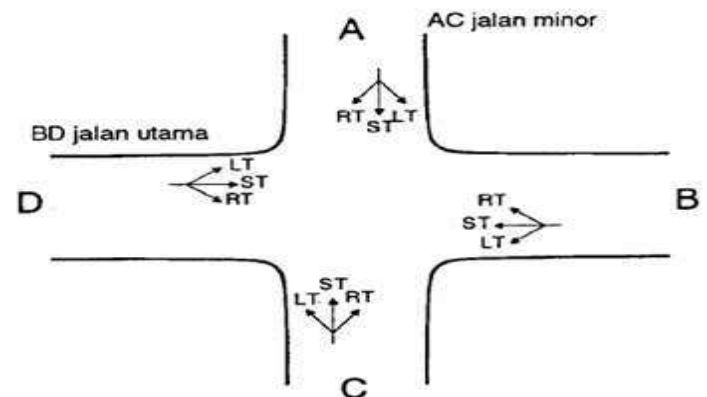
Dimana : F_{smp} = Faktor dari nilai smp dan komposisi arus.

LV% = Persentase total arus kendaraan ringan.

HV% = Persentase total arus kendaraan berat.

MC% = Persentase total arus sepeda motor.

3. Perhitungan Rasio Belok dan Rasio Arus Jalan Minor



a. Perhitungan rasio belok kiri

$$P_{LT} = \frac{A_{LT} + B_{LT} + C_{LT} + D_{LT}}{A + B + C + D}$$

b. Perhitungan rasio belok kanan

$$P_{RT} = \frac{A_{RT} + B_{RT} + C_{RT} + D_{RT}}{A + B + C + D}$$

c. Perhitungan rasio arus jalan minor

$$P_{MI} = \frac{A + C}{A + B + C + D}$$

d. Perhitungan arus total
 $QTOT = A + B + C + D$

(2.5)

A,B,C,D menunjukkan arus lalu lintas dalam smp/jam.

e. Perhitungan rasio arus minor
 PMI yaitu arus jalan minor dibagi arus total dan dimasukkan hasilnya pada formulir USIG-I
 $PMI = QMI / QTOT$

(2.6)

- Dimana :
- PMI = Rasio arus jalan minor
- QMI = Volume arus jalan lalu lintas pada jalan minor
- QTOT = Volume arus lalu lintas pada simpang
- f. Hitung rasio arus jalan minor (PMI)
- $$PMI = QMI / QTOT \quad (2.7)$$
- g. Perhitungan rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dinyatakan dalam kendaraan/jam
- PUM = QUM / QTOT
- $$(2.8)$$
- Dimana :
- PUM = Rasio kendaraan tak bermotor
- QUM = Arus kendaraan tak bermotor
- QTOT = Volume arus lalu lintas total pada simpang
4. Kapasitas Simpang Tak Bersinyal
- Kapasitas total untuk seluruh pendekat simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (CO) untuk kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F), dengan memperhitungkan pengaruh kondisi sesungguhnya terhadap kapasitas. Kapasitas dihitung dari rumus berikut:

$$C = Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \quad (2.9)$$

Dimana:

C = Kapasitas

Co = Nilai kapasitas dasar.

Fw = Faktor penyesuaian lebar pendekat.

Fm = Faktor penyesuaian median jalan mayor.

Fcs = Faktor penyesuaian ukuran kota.

FRSU = Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

FLT = Faktor penyesuaian belok kiri.

FRT = Faktor penyesuaian belok kanan.

FMI = Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor.

5. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$DS = QP / C \quad (2.13)$$

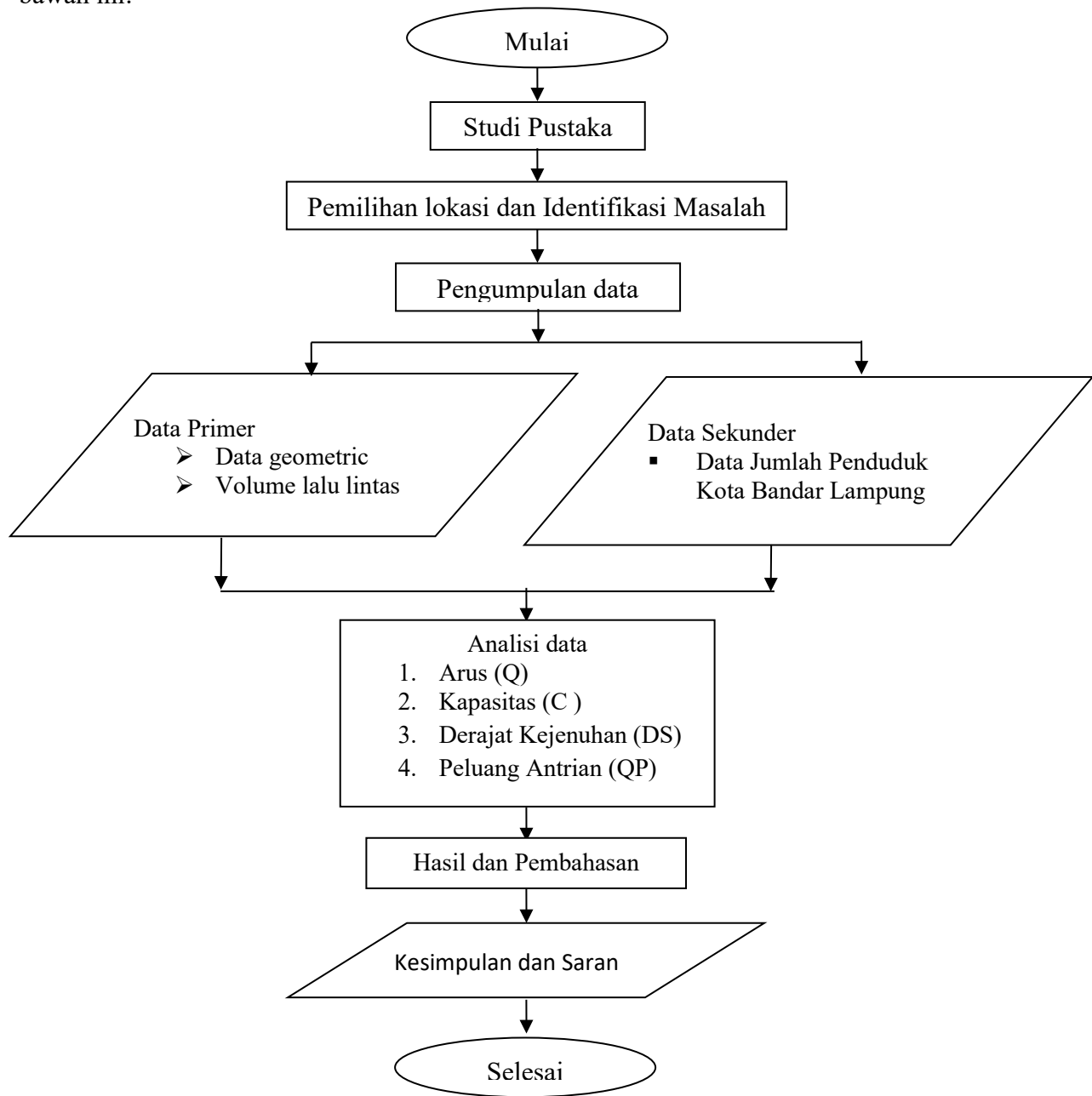
DS = Derajat kejenuhan

QP = Total arus aktual (smp/jam).

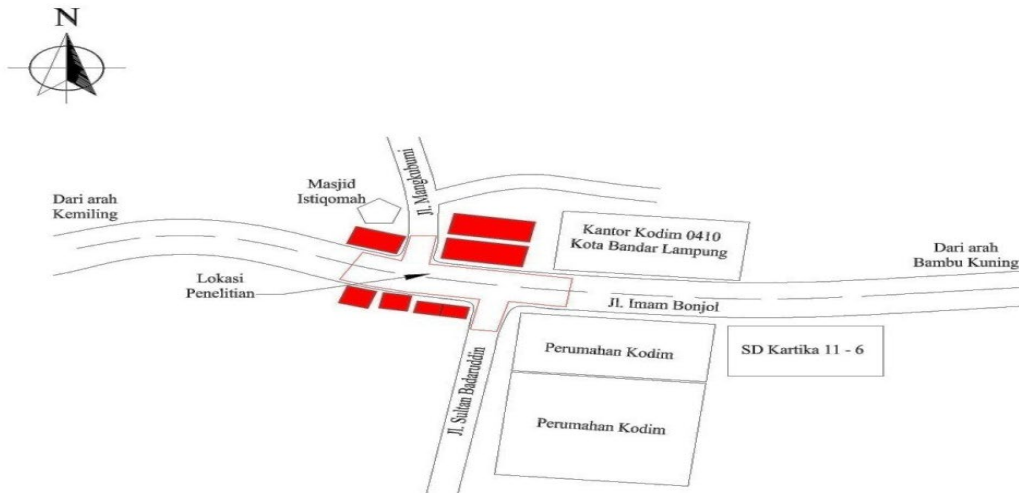
C = Kapasitas aktual.

3. Metodologi

Secara umum kerangka pelaksanaan pada studi ini, dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yaitu data primer diperoleh secara langsung dari lapangan dengan manual. Kegiatan dilakukan pada pagi pukul 06.30 -08.30 WIB dan pada sore hari pukul 16.00 -18.00 WIB. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara survey seperti : Data geometri, Volume Kendaraan, Kapasitas simpang , Tundaan dan Peluang antrian. Data sekunder yang dibutuhkan, yaitu: literatur, MKJI 1997 dan data jumlah penduduk Kota Bandar Lampung Tahun 2020 didapat dari Badan Pusat Statistik Lampung.

2. Teknik Survei

Survei geometri dilakukan untuk mengetahui ukuran – ukuran penampang melintang jalan, panjang ruas jalan, median jalan, bahu jalan, serta berbagai fasilitas pelengkap yang ada.. Survey ini dilakukan pada keadaan sangat sepi sehingga tidak mengganggu lalu – lintas dan menjamin keamanan surveyor dari kecelakaan. Data volume lalu lintas diperoleh dengan menggunakan cara manual yaitu dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati simpang tiap periode 15 menit selama 1 jam. Dalam melakukan survei volume lalu lintas, guna mendapatkan data yang dapat mewakili kondisi yang ada. Pada simpang tersebut, terdapat 12 pergerakan yang tiap kaki simpangnya memiliki 3 pergerakan. Perhitungan kapasitas pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 menggunakan volume lalu lintas dari tiga jenis kendaraan yaitu kendaraan berat (MV), bus ringan (LV), sepeda motor (MC) dan kendaraan tak bermotor (UM). Peralatan yang digunakan yaitu alat perekam, alat tulis dan formulir survei.

3. Metode Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal

Dalam studi ini kinerja simpang yang ditinjau untuk proses analisis dilakukan dengan sistem computer, dimana kinerja simpang yang dianalisis adalah volume lalu lintas, kapasitas (C) dan derajat kejenuhan (DS) , antrian dan tundaan. Rangkaian perhitungan operasional ruas jalandan persimpangan yang mengacu pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997. Pengolahan dan penyajian data disesuaikan dengan teknik analisis yang dilakukan. Pengolahan data analisis karakteristik lalu lintas di tampilkan dalam bentuk table dan grafik. Data lintas harian rata-rata kendaraan (LHR), volume arus bebas ditampilkan dalam bentuk table sehingga mempermudah analisis kondisi karakteristik lalu lintas.

4. Hasil dan Pembahasan

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data simpang empat tak bersinyal antara Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin dengan menggunakan survey manual pada saat jam –jam sibuk pagi pukul 06.00 – 08.00 dan sore pukul 16.00 – 18.00. Pengambilan data dilakukan selama 2 hari yaitu di hari kerja pada hari senin, 7 Desember 2020 dan pada akhir pekan pada hari Sabtu, 12 Desember 2020.

Table 1. Perhitungan Lalu Lintas (Senin, 7 Desember 2020)

PENDEKATAN	WAKTU	ARAH GERAKAN			JUMLAH (smp/jam)
		ST (smp/jam)	LT (smp/jam)	RT (smp/jam)	
KEMILING (A)	PAGI	5352.8	455.6	265.2	6073.6
	SORE	5328.4	462.8	340	6131.2
TANJUNG KARANG (C)	PAGI	4855.2	354.5	715.6	5925.3
	SORE	4951.2	533.2	767.2	6251.6
MANGKUBUMI (B)	PAGI	240.8	1320.4	431.6	1992.8
	SORE	409.6	1533.6	555.6	2498.8
SULTAN BARRUDIN (D)	PAGI	593.6	496	482.8	1572.4
	SORE	743.6	593.6	646.4	1983.6

Jam puncak hari Senin, 7 Desember 2020)

➤ Pagi = $6073.6 + 5925.3 + 1992.8 + 1572.4 = 15564.1$ smp/jam

➤ Sore = $6131.2 + 6251.6 + 2498.8 + 1983.6 = 16829.2$ smp/jam

Table 2. Perhitungan Lalu Lintas (Sabtu, 12 Desember 2020)

PENDEKATAN	WAKTU	ARAH GERAKAN			JUMLAH (smp/jam)
		ST (smp/jam)	LT (smp/jam)	RT (smp/jam)	
KEMILING (A)	PAGI	5166.8	463.6	387.2	6017.6
	SORE	5025.6	336.8	374	5736.4
TANJUNG KARANG (C)	PAGI	4531.6	352	634.4	5518
	SORE	4680.4	515.2	739.2	5934.8
MANGKUBUMI (B)	PAGI	266	1304	473.2	2043.2
	SORE	490	1394	657.2	2541.2
SULTAN BARRUDIN (D)	PAGI	609.4	482	537.2	1628.6
	SORE	706	689.6	642.4	2038

Jam puncak hari Sabtu, 12 Desember 2020)

➤ Pagi = $6017.6 + 5518 + 2043.2 + 1628.6 = 15207.4$ smp/jam

➤ Sore = $5736.4 + 5934.8 + 2541.2 + 2038 = 16250.4$ smp/jam

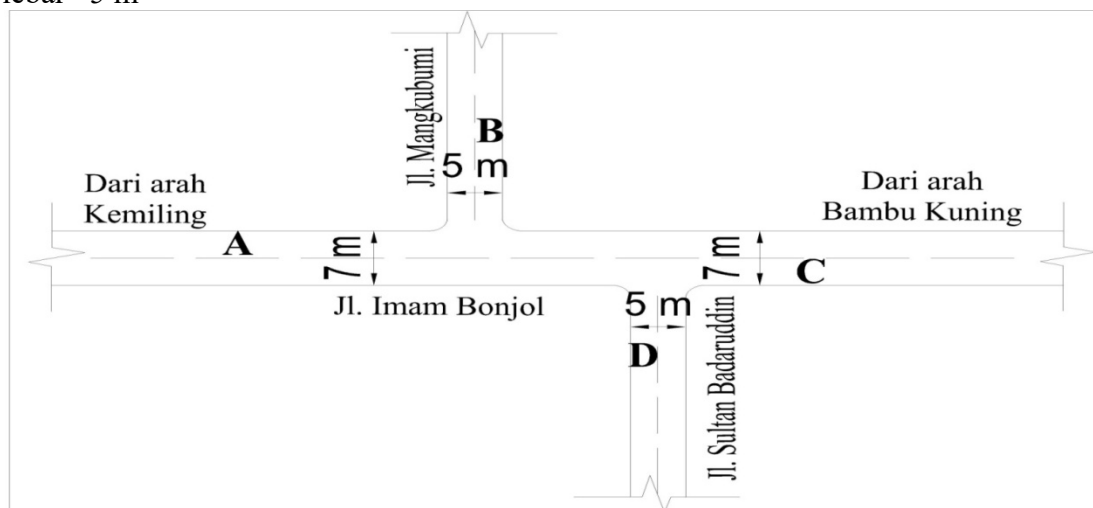
Dari dua hari survey yang diperoleh jumlah arus lalu lintas yang paling besar yaitu pada hari Senin, 7 Desember 2020 pada sore hari sebanyak 16829.2 smp/jam. Data volume lalu lintas pada Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin (smp/jam) dapat dilihat pada table dibawah ini:

Table 3. Perhitungan Volume Lalu Lintas (Senin, 7 Desember 2020)

TIP E	PENDEKATAN (smp/jam)											
	KEMILING (A)			TANJUNG KARANG (C)			MANGKUBUMI (B)			SULTAN BARRUDIN (D)		
	ST	LT	RT	ST	LT	RT	ST	LT	RT	ST	LT	RT
Senin, 7 Desember 2020 pada sore hari												
MC	762	58.5	48.5	715	68.5	129	111.5	73	99.5	62	160	68.5
LV	545	52	30	489	57	55	64	65	53	30	213	60
HV	61.1	5.2	6.5	33.8	7.8	7.8	10.4	10.4	9.1	10.4	10.4	10.4
Q	5328.	462.		4915.	533.	767.	743.	593.	646.	409.	1533.	555.
	4	8	340	2	2	2	6	6	4	6	6	6
	6131.2			6215.6			1983.6			2498.8		
16829.2												

Setiap jalan masing – masing mempunyai 3 jumlah jalur, lengan Jalan Imam Bonjol merupakan jalan utama serta Jalan Mangkubumi dan Jalan Sultan Barruddin merupakan jalan minor, ruas lebar efektif masing-masing pendekatan pada simpang empat tak bersinyal dapat dilihat pada data berikut:

- 1 jalur jalan terdiri dari 3 jalur
- Jalan Mayor yaitu Jalan Imam Bonjol dengan lebar 7 m
- Jalan Minor yaitu Jalan Mangkubumi dengan lebar 5 m dan Jalan Sultan Barrudin dengan lebar 5 m



Untuk menghitung kapasitas yang terjadi pada jam puncak volume lalu lintas pada simpang empat tak bersinyal antara Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- Lebar rata-rata samping

$WI = (W_a + W_b + W_c + W_d) / \text{jumlah simpang lengan}$

$$WI = (7 + 5 + 7 + 5) / 4$$

$$WI = 6$$

Dari perhitungan di atas menunjukkan bahwa persimpangan Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin merupakan tipe simpang 424.

b. Menentukan Kapasitas Dasar

Nilai kapasitas dasar didapat dari tipe simpang yang diamati, simpang yang diamati adalah 422 jadi nilai kapasitas dasarnya adalah 3400.

c. Faktor penyesuaian pendekatan

Nilai F_w didapat dari perbandingan lebar rata-rata pendekatan dengan tipe simpang

$$F_w = 0,70 + 0,0698 W_1$$

$$F_w = 0,70 + 0,0698 \times 6$$

$$F_w = 1,119$$

d. Menentukan median jalan utama

$$F_m = 1$$

e. Faktor ukuran kota

Ukuran kota Bandar Lampung dengan jumlah penduduk 1.068.982 jiwa

(sumber: BPS Kota Bandar Lampung, 2020)

Ukuran kota Bandar Lampung termasuk kategori besar, Maka $F_{cs} = 1$

f. Pengaruh hambatan samping

Dari hasil hambatan samping di sekitar simpang tersebut termasuk kelas rendah jadi menggunakan nilai $F_{rsu} = 0.95$

g. Belok kiri

$$FLT = 0,84 + (1,61 * PLT)$$

$$= 0,84 + (1,61 * 0,185)$$

$$= 1,138$$

h. Belok kanan

$$FRT = 1,09 - 0,922 * PRT$$

$$= 1,09 - 0,922 * 0,137$$

$$= 0,97$$

i. Total arus jalan utama

$$PMA (A-C) = (A+C) / Q_{Tot}$$

$$= 0.734$$

j. Rasio Minor

$$FMI = 1,19 \times PMI^2 - 1,19 \times PMI + 1,19$$

$$= 1,19 \times 0,266^2 - 1,19 \times 0.266 + 1,19$$

$$= 0.958$$

k. Kapasitas

$$C = C_o \times F_w \times F_m \times F_{cs} \times F_{RSU} \times FLT \times FRT \times FMI$$

$$= 3400 \times 1,119 \times 1 \times 1 \times 0,95 \times 1,138 \times 0,97 \times 0,958$$

$$= 3822,19 \text{ smp/jam}$$

l. Derajat Kejenuhan

Setelah diperoleh nilai kapasitas, selanjutnya menghitung derajat kejenuhan sebagai berikut:

$$DS = Q / C$$

$$= 4216.3/3822,19$$

$$= 1,1$$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai derajat kejenuhan jam puncak yaitu terjadi pada Senin, 7 Desember 2020 sore hari lebih dari 1,0. Dalam hal tersebut berarti volume lalu lintas pada sore hari sudah menunjukkan tanda kepadatan kapasitas Jalan Imam Bonjol.

J. Tundaan

a) Tundaan lalu lintas simpang (DT_I)

Untuk $DS > 0,6$

$$DT_I = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 * DS) - (1-DS) * 2$$

$$DT_I = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 * 1,2) - (1-1,2) * 2$$

$$DT_I = 21,38 \text{ det/smp}$$

b) Tundaan lalu lintas Jalan utama (DT_{MA})

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,2042 * DS) - (1 - DS) * 1,8$$

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,2042 * 1,2) - (1 - 1,2) * 1,8$$

$$DT_{MA} = 8,83 \text{ det/smp}$$

c) Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI})

$$DT_{MI} = (Q_{TOT} * DT_I - Q_{MA} * DT_{MA}) / Q_{MI}$$

$$DT_{MI} = (16865,2 * 36,42 - 12382,8 * 21,04) / 4482,4$$

$$DT_{MI} = 56,05 \text{ det/smp}$$

d) Tundaan geometri simpang (DG)

Untuk $DS \geq 1,0$; $DG = 4$

$$DG = 4 \text{ det/smp}$$

e) Tundaan simpang (D)

$$D = DG + DT_I$$

$$D = 4 + 21,38$$

$$D = 25,38 \text{ det/smp}$$

k. Peluang Antrian

$$QP (\%) = 47,71 \times DS - 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \text{ (batas atas)}$$

$$QP (\%) = (47,71 \times 1,1) - (24,68 \times 1,1^2) + (56,47 \times 1,1^3) \text{ (batas atas)}$$

$$QP (\%) = 97 \%$$

$$QP (\%) = 9,20 \times DS - 20,66 \times DS^2 + 10,49 \times DS^3 \text{ (batas bawah)}$$

$$QP (\%) = (9,20 \times 1,1) - (20,66 \times 1,1^2) + (10,49 \times 1,1^3) \text{ (batas bawah)}$$

$$QP (\%) = 91\%$$

Perhitungan Kinerja Bagian Jalinan

1. Data Geometrik Simpang

Table 4. Data Ukuran Jalinan Pada Simpang

Variable	Jalinan (m)
	I
Lebar Pendekatan (W1)	3,5
Lebar Pendekatan (W2)	2,5
Lebar jalinan (Ww)	9,5
Panjang jalinan (Lw)	17,5
(WE/Ww)	0,31

(Sumber: Hasil Survey)

2. Perhitungan rasio menjalin (Pw)

Rasio menjalin adalah perbandingan antara arus yang menjalin dengan arus bagian jalinan.

Perhitungan rasio menjalin sebagai berikut:

$$\begin{aligned} PW &= \text{Arus menjalin} / \text{Arus masuk jalinan} \\ &= \text{QB-ST+QT-ST} / \text{QB-LT+QB-ST+QT-ST+QT-RT} \\ &= 2218,8+3841,2 / 2466,4+2218,8+3841,2+3504,4 \\ &= 0,51 \end{aligned}$$

3. Perhitungan Kapasitas Jalinan

a) Kapasitas Dasar (Co)

Nilai kapasitas dasar (Co) dipengaruhi oleh kondisi geometri dari simpang. Berdasarkan rumus nilai kapasitas dasar dapat diketahui sebagai berikut

$$C_o = 135 \times WW^{1,3} \times (1 + WE/WW)^{1,5} \times (1 - PW/3)^{0,5} \times (1 + WW/LW)^{-1,8}$$

$$\text{- nilai faktor } WW = 135 \times 9,5^{1,3} = 1282,5$$

$$\text{- nilai faktor } WE/WW = (1 + 0,31)^{1,5} = 1,49$$

$$\text{- nilai faktor } PW = (1 - 0,51 / 3)^{0,5} = 0,91$$

$$\text{- nilai faktor } Ww/LW = (1 + 0,5)^{-1,8} = 0,48$$

$$C_o = 2519,85 \times 1,49 \times 0,91 \times 0,48$$

$$C_o = 1639,99 \text{ smp/jam}$$

b) Kapasitas Sesungguhnya (C)

$$C = C_o \times FCS \times FRSU$$

$$C = 1639,99 \times 1 \times 0,95$$

$$C = 1557,99 \text{ smp/jam}$$

c) Derajat Kejenuhan (DS)

$$DS = Q/C$$

$$DS = 2241,2 / 1557,99$$

$$DS = 1,4$$

d) Kecepatan Tempuh

$$VO = 43 \times (1 - Pw/3)$$

$$= 43 \times (1 - 0,51/3) = 35,69$$

$$V = VO \times 0,5 \times (1 + (1 - DS)^{0,5})$$

$$= 35,69 \times 0,5 \times (1 + (1 - 1,4)^{0,5})$$

$$= 14,57 \text{ km/jam}$$

e) Waktu Tempuh

$$TT = LW \times 3,6 / V$$

$$= 17,5 \times 3,6 / 14,57$$

$$= 4,3 \text{ det}$$

2. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis Simpang empat tak bersinyal antara Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin, selama 2 hari yaitu di hari kerja pada hari senin, 7 Desember 2020 dan pada akhir pekan pada hari Sabtu, 12 Desember 2020. Di waktu pagi pukul 06.00 – 08.00 dan sore pukul 16.00 – 18.00. dan arus lalu lintas jam puncak nya terjadi pada hari senin, 7 Desember 2020 di

waktu sore yaitu pukul 16.00 -18.00. Melihat analisis data kondisi simpang saat ini didapat nilai derajat kejenuhan (DS) yaitu 1,1 lebih besar 0,85 sudah menunjukkan tanda kepadatan kapasitas Jalan Imam Bonjol. Makanya perlu adanya kajian ulang untuk kinerja simpang tersebut untuk memperbaiki kondisi simpang saat ini.

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisa survey pada Simpang empat tak bersinyal antara Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin di dapat beberapa kesimpulan:

1. Waktu sibuk di persimpangan Jalan Imam Bonjol – Jalan Mangkubumi – Jalan Sultan Barrudin yaitu pada hari senin, 7 Desember 2020 yaitu pukul 16.00 -18.00 dengan jumlah arus total 4216,3 smp/jam, dan nilai kapasitas sebesar 3822,19 dan untuk kapasitas jalinan 1557,99 smp/jam dan arus total 2241,2 smp/jam sebagai masukan data dalam perhitungan derajat kejenuhan simpang.

2. Dari hasil perhitungan didapat derajat kejenuhan (DS) yaitu sebesar 1,1 dan DS jalinan sebesar 1,4 pada perioda waktu 16.00 -18.00 yang artinya menunjukkan tanda kepadatan kapasitas jumlah kendaraan yang melewati simpang di jam puncak saat penelitian dilaksanakan.

3. Untuk tundaan didapat hasil perhitungan sebesar:

$DT_1 = 21,38 \text{ det/smp}$, $DT_{MA} = 8,83 \text{ det/smp}$, $DT_{MI} = 56,05 \text{ det/smp}$, $DG = 4 \text{ det/smp}$, $D = 25,38 \text{ det/smp}$

4. Nilai peluang antrian yang didapat pada perhitungan sebesar 91 %, dari hasil data perhitungan tundaan simpang (D) adalah sebesar 25,38 det/smp

Beberapa saran yang perlu di sampaikan sebagai pertimbangan untuk penelitian lanjutan antara lain:

1. Solusi agar antrian dan tundaan yang terjadi di jam puncak dapat diterima dengan cara pengadaan pelebaran jalan.

2. Mengharapkan disiplinnya pada pengguna jalan terutama kendaraan umum seperti angkutan dan bus dalam menaiki dan

menurunkan penumpang tidak disekitar persimpangan Hal ini akan menyebabkan kemacetan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2020. *Data Jumlah Penduduk Kota Bandar Lampung 2020*. Badan Pusat Statistik.

Departemen Pekerjaan Umum, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*, Direktorat Jendral Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Bina Karya.

Juniardi. 2006. *Analisa Arus Lalu Lintas di Simpang Tak Bersinyal (Study Kasus: Simpang Timoho dan Simpang Tunjungdi Kota Yogyakarta)*. Tesis Teknik Sipil, Universitas Diponegoro.