

**KAJIAN KINERJA PERSIMPANGAN TIDAK BERSINYAL
(STUDI KASUS : PERSIMPANGAN TIGA GADUT, JALAN RAYA INDARUNG – BANDAR
BUAT, KOTA PADANG)**

Eko Prayitno¹ Veronika²

Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta^{1,2}

ekopravitno@bunghatta.ac.id¹, veronika@bunghatta.ac.id²

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v2i2.1183>

Abstract: *The highway is one of the infrastructure for the smooth traffic. One part of the road that are considered necessary to be analyzed and evaluated is an intersection. Three Gadut intersection is non signalized intersection. The traffic flow is quite dense, and lack of discipline of road user factors competing space to pass the crossing, resulting in congestion is very influential on traffic conditions at peak hours in the morning, afternoon and evening. Prior to conducting the survey, the first to do is survey the condition of the intersection that includes geometric characteristics and traffic volume. From the analysis of environmental data, side friction factor to the junction of three Gadut is the criteria being. Rated capacity (C) the smallest is 3706.3 smp/hour, the degree of saturation of 1.1 smp/hour. This value is over the limit permitted values manually indonesian road capacity of 0.8 to 0.9 ($1.1 > 0.9$), it is concluded that the traffic flow is the crossroads of three Gadut saturated traffic flow. The queue probability value between 128.8% - 157.4% with a total delay largest average 11.57 seconds/smp. It is concluded that the chances of a queue at the intersection of three Gadut very large, so it could cause congestion.*

Keywords : *Roads, Intersections, Traffic, Congestion*

Abstrak: Jalan raya merupakan salah satu prasarana bagi kelancaran lalu-lintas. Salah satu bagian dari jalan raya yang dianggap perlu untuk dianalisa serta dievaluasi adalah persimpangan. Persimpangan tiga gadut adalah persimpangan tidak bersinyal. Arus lalu lintasnya cukup padat, serta kurangnya faktor disiplin dari pemakai jalan yang saling berebut ruang untuk melewati persimpangan sehingga mengakibatkan kemacetan yang sangat berpengaruh pada kondisi lalu lintas pada jam puncak pagi, siang dan sore. Sebelum dilakukan survai lalu lintas, pertama yang dilakukan adalah survai kondisi persimpangan yang meliputi geometrik, karakteristik dan volume lalu lintas. Dari hasil analisis data lingkungan, faktor hambatan samping untuk persimpangan tiga gadut adalah kriteria sedang. Nilai kapasitas (C) yang terkecil adalah 3706,3 smp/jam, nilai derajat kejenuhan sebesar 1,1 smp/jam. Nilai ini sudah melewati batas nilai yang diijinkan manual kapasitas jalan indonesia sebesar 0,8 – 0,9 ($1,1 > 0,9$), hal ini disimpulkan bahwa arus lalu lintas dipersimpangan tiga gadut adalah arus lalu lintas jenuh. Nilai peluang antrian terbesar antara 128,8 % - 157,4 % dengan tundaan total rata-rata terbesar 11,57 detik/smp. Hal ini disimpulkan bahwa peluang antrian pada persimpangan tiga gadut sangat besar, sehingga bisa menyebabkan kemacetan.

Kata kunci : Jalan raya, Persimpangan, Lalu lintas, Kemacetan

PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan salah satu prasarana bagi kelancaran lalu-lintas. Semakin pesatnya pembangunan suatu daerah atau kota, maka semakin ramai lalu-lintasnya. Hal ini disebabkan karena meningkatnya pendapatan penduduk sehingga mampu mempunyai kendaraan sendiri. Karena semakin meningkatnya jumlah kendaraan di jalan raya akan menimbulkan kemacetan lalu lintas yang

dapat mempengaruhi kualitas dari pelayanan jalan tersebut. Kemacetan serta kesibukkan lalu lintas itu sering terjadi pada ruas jalan atau persimpangan jalan, terutama pada pagi, siang maupun sore.

Salah satu bagian dari jalan raya yang dianggap perlu untuk dikaji adalah persimpangan. Persimpangan terdiri dari dua jenis, yaitu, persimpangan bersinyal dan persimpangan tidak bersinyal. Persimpangan

bersinyal adalah persimpangan yang memiliki rambu lampu lalu lintas, sedangkan persimpangan tidak bersinyal, tidak memiliki rambu lampu lalu lintas (Peraturan Menteri Perhubungan, 2006).

Tingkat mobilitas masyarakat kota Padang paling tinggi dilingkup Sumatera Barat, karena selain ibu kota Propinsi, kota Padang juga sebagai pusat perdagangan, industri dan pendidikan. Akibatnya kebutuhan pelayanan jasa transportasi semakin meningkat setiap tahun yang dapat dilihat dari meningkatnya kepemilikan kendaraan bermotor yang tidak sebanding dengan pertumbuhan penyediaan sarana transportasi (Anisa, 2009).

Persimpangan tiga gadut adalah persimpangan tidak bersinyal. Arus lalu lintasnya cukup padat, serta kurangnya faktor disiplin dari pemakai jalan yang saling berebut ruang untuk melewati persimpangan sehingga mengakibatkan adanya kemacetan yang sangat berpengaruh pada kondisi lalu lintas pada jam puncak yaitu pada pagi hari, siang hari, dan sore hari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dirumuskan tujuan penelitian ini :

1. Mengkaji kelayakkan persimpangan tidak bersinyal dipersimpangan tiga gadut, jalan raya indarung - bandar buat, kota Padang.
2. Mengetahui pengaruh kemacetan dipersimpangan tidak bersinyal berdasarkan volume lalu lintas, kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan total rata-rata dan peluang antrian.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Jalan Raya

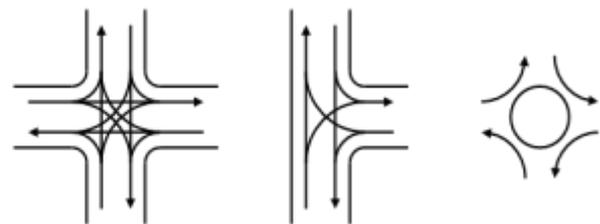
Jalan raya adalah salah satu prasarana bagi kelancaran lalu-lintas baik disuatu kota maupun pedesaan atau daerah lainnya, semakin pesatnya pembangunan suatu daerah atau kota semakin ramai pula lalu-lintasnya (Sukirman Silvia, 1994). Kemacetan serta kesibukan lalu lintas itu sering terjadi pada ruas jalan atau persimpangan jalan, terutama pada pagi hari maupun sore hari dimana para pelajar, mahasiswa, pekerja, serta pedagang menuju tempat aktivitasnya masing-masing (Oglesby, Clarkson H, 1995).

Salah satu bagian dari jalan raya yang dianggap perlu untuk dianalisa serta dievaluasi adalah persimpangan. Analisa kapasitas dan evaluasi pada persimpangan merupakan hal

yang penting dalam menilai karakteristik dan seberapa besar tingkat pelayanan dari persimpangan tersebut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997). Sebab tingkat pelayanan pada suatu persimpangan memberikan efek yang signifikan dalam pengoperasian secara keseluruhan lalu lintas dipersimpangan tersebut.

Persimpangan Jalan

Persimpangan merupakan suatu daerah yang cukup rawan untuk terjadinya konflik lalu lintas yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan sesama kendaraan maupun kendaraan dengan pejalan kaki. Titik konflik dan jenis manufer pada setiap persimpangan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997) dapat dilihat pada gambar 1. berikut ini :

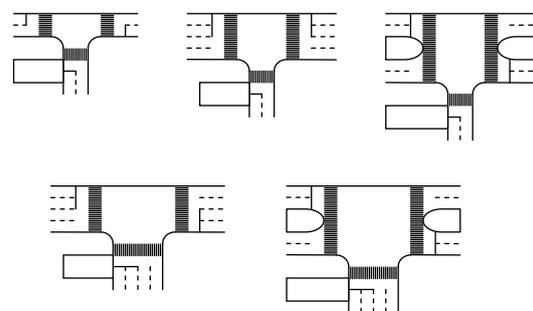


Gambar 1. Potensi titik konflik pada persimpangan

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Persimpangan Tidak Bersinyal

Terdapat beberapa persimpangan tak bersinyal, semua jenis persimpangan dianggap krep dan trotoar yang sesuai dan ditempatkan pada daerah dengan hambatan samping, gambar jenis-jenis persimpangan tiga lengan dapat dilihat pada gambar 2. berikut ini :



Gambar 2. Jenis-jenis persimpangan tiga lengan
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Karakteristik Kendaraan

Dalam berlalu lintas terdapat berbagai jenis kendaraan yang masing-masing mempunyai ciri tersendiri dengan perbedaan seperti dimensi, berat, kapasitas angkut, tenaga penggerak, karakteristik pengendalian yang sangat berpengaruh dalam operasi lalu lintas (Khisty, C, Jotin dan Lall, B, Kent, 2005). Pada studi ini jenis kendaraan yang teliti dikelompokkan dalam 4 (empat) jenis dengan karakteristik dan definisi sebagai berikut (Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas, 1990):

1. Kendaraan ringan (LV)
Kendaraan bermotor ber-as dua dengan 4 roda dan dengan jarak as 2,0 - 3,0 m (meliputi : mobil penumpang, oplet, mikrobis dan truk kecil sesuai dengan sistem klasifikasi bina marga)
2. Kendaraan berat (HV)
Kendaraan bermotor dengan 4 roda lebih (meliputi : bus, truk 2as, truk 3as dan truk kombinasi sesuai dengan sistem klasifikasi bina marga)
3. Sepeda motor (MC)
Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai dengan sistem klasifikasi bina marga)
4. Kendaraan tak bermotor
Kendaraan dengan roda yang digerakkan oleh manusia (meliputi : sepeda, becak dan kereta dorong sesuai dengan klasifikasi bina marga)

Kapasitas Persimpangan

Kapasitas persimpangan merupakan arus lalu lintas maksimum yang dapat melalui suatu persimpangan pada keadaan lalu lintas awal dan keadaan lalu lintas akhir serta tanda-tanda lalu lintasnya. Arus lalu lintas maksimum dihitung untuk periode waktu 15 menit dan dinyatakan dalam kendaraan per jam. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), rumus kapasitas :

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

dimana :

- C : Kapasitas (smp/jam)
 C₀ : Kapasitas dasar (smp/jam)
 F_W : Faktor penyesuaian lebar masuk (m)
 F_M : Faktor penyesuaian jalan utama (m)
 F_{CS} : Faktor penyesuaian 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

Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat melewati garis berhenti pada suatu lengan pada kecepatan rendah dan dinyatakan dalam kendaraan per jam. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997), derajat kejenuhan adalah DS, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \quad (2)$$

dimana :

Q_{TOT} : Arus total sesungguhnya (smp/jam)

C : Kapasitas (smp/jam)

Tundaan Total Rata-Rata

Tundaan total rata-rata seluruh persimpangan (detik/jam) dan tundaan untuk jalan persimpangan dan jalan utama didapatkan dari kurva tundaan perderajat kejenuhan yang empiris, tundaan meningkat secara berarti dengan bertambahnya derajat kejenuhan. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, (1997), tundaan D_{MI}, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D_{TOT} = 2 + 8.7078 DS \quad (3)$$

$$D_{MA} = \frac{1}{(0.346 - 0.246 DS)} \quad (4)$$

$$D_{MI} = \frac{(Q_{TOT} \times D_{TOT} - Q_{MA} \times D_{MA})}{Q_{MI}} \quad (5)$$

dimana :

Q_{TOT} : Arus total (smp/jam)

D_{TOT} : Tundaan rata-rata total (detik/smp)

Q_{MA} : Arus total jalan utama (smp/jam)

D_{MA} : Tundaan rata-rata jalan utama (detik/smp)

Q_{MI} : Arus total jalan simpang (minor) (smp/jam)

Peluang Antrian

Peluang antrian QP % diperkirakan dari peluang antrian/derajat kejenuhan yang empiris dibawah ini, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, (1997) :

$$QPatas = 47,7 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3 \quad (6)$$

$$QPbawah = 9,02 \times DS + 20,85 \times DS^2 + 10,48 \times DS^3 \quad (7)$$

METODE PENELITIAN

Sebelum dilakukan survai lalu lintas pada persimpangan, pertama yang dilakukan adalah survai kondisi persimpangan yang meliputi geometrik persimpangan, karakteristik persimpangan dan volume lalu lintas (Munawar Ahmad, 2006).

Lokasi Penelitian

Persimpangan yang ditinjau adalah persimpangan tiga gadut, jalan raya indarung-bandar buat, kota Padang. Persimpangan ini mempunyai tiga lengan. Persimpangan gadut ini dapat dijadikan objek penelitian karena :

1. Kondisi arus lalu lintas dipersimpangan ini cukup tinggi
2. Geometrik jalan yang ada sekarang ini tidak sebanding dengan volume kendaraan yang melintasi jalan tersebut

Metode Survai

Metode survai dilapangan untuk mencari data-data lapangan. Data-data lapangan yang akan diambil adalah sebagai berikut (Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas, 1990) :

1. Data geometrik jalan
 - a. Lebar lengan simpang
Untuk mengetahui lebar lengan dapat dilakukan dengan cara mengukur lebar jalan dari tepi perkerasan kiri hingga tepi perkerasan kanan dari ketiga lengan yang ditinjau
 - b. Lebar lajur
Untuk mengetahui lebar lajur dapat dilakukan dengan cara mengukur lebar jalan dari tepi perkerasan kiri hingga ke garis tengah/garis pembatas lajur dari ketiga lengan yang ditinjau
 - c. Jumlah lajur
Jumlah lajur ditentukan dengan menghitung jumlah lajur di jalan utama dan jumlah lajur jalan persimpangan
2. Data lingkungan
 - a. Hambatan samping
Hambatan samping dapat dilihat dari kegiatan yang dilakukan disekitar persimpangan

- b. Tipe persimpangan
Tipe persimpangan dapat dilihat dengan menentukan berapa jumlah lengan dan lajur
 - c. Letak persimpangan
Letak persimpangan apakah terletak didaerah komersial, pemukiman atau akses terbatas
3. Data lalu lintas
 - a. Kendaraan ringan (LV)
 - b. Kendaraan berat (HV)
 - c. Sepeda motor (MC)
 - d. Kendaraan tak bermotor (UM)

Metode Pengumpulan Data

Peralatan yang digunakan untuk pengambilan data adalah sebagai berikut (Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas, 1990) :

1. Enam (6) surveyor untuk mengamati arus lalu lintas yang masuk ke persimpangan
2. Formulir data
3. Alat tulis
4. Meteran
5. Kamera untuk mengambil foto situasi
6. Peralatan lain yang mendukung

Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap, dimana masing-masing tahap dilakukan dengan seksama. Dalam penelitian ini, untuk dapat mengambil hasil penelitian yang akurat tentunya harus didukung dengan hasil pengamatan yang baik terhadap kondisi dilapangan yang sebenarnya. Untuk mendapatkan arus lalu lintas maksimum pada persimpangan gadut dilakukan dalam 2 (dua) hari, yaitu hari Senin dan hari Sabtu. Perhitungan jumlah kendaraan dilakukan pada jam puncak pergerakan masyarakat.

1. Jam-jam puncak tersebut adalah :
 - a. Jam 07.00 – 08.00 Wib
 - b. Jam 12.00 – 13.00 Wib
 - c. Jam 16.00 – 17.00 Wib
2. Metode pengumpulan data :
 - a. Enam surveyor ditempatkan pada ketiga lengan persimpangan, masing-masing 2 (dua) surveyor yang sudah dilengkapi dengan format data, alat tulis, alat hitung untuk mencatat jumlah kendaraan yang melewati persimpangan
 - b. Mengukur lebar ketiga lengan persimpangan

- c. Mengukur batas antrian kendaraan ketiga lengan persimpangan
- d. Pencatatan jenis kendaraan dilakukan selama jam puncak

5. Perhitungan peluang antrian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

1. Perhitungan volume lalu lintas
2. Perhitungan kapasitas
3. Perhitungan derajat kejenuhan
4. Perhitungan tundaan total rata-rata, tundaan rata-rata jalan utama dan tundaan rata-rata jalan persimpangan

Perhitungan Volume Lalu Lintas

Perhitungan volume lalu lintas dilakukan selama 2 hari yaitu pada hari Senin (11 Desember 2017) dan hari Sabtu (16 Desember 2017).

1. Arus lalu lintas dipersimpangan tiga gadut pada hari senin tanggal 11 Desember 2017

Tabel-1. Volume lalu lintas hasil survai jam 07.00 – 08.00 Wib

Tipe Lengan Simpang	A Lengan Simpang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Simpang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Simpang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)
LV	382	405	350	497	490	429
HV	0	10	0	6	0	0
MC	620	592	587	600	525	574
UM	0	0	0	0	0	0
Sub Total	1002	1007	937	1103	1015	1003
Total	Total A = 2009		Total B = 2040		Total C = 2018	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel-2. Volume lalu lintas hasil survai jam 12.00 – 13.00 Wib

Tipe Lengan Simpang	A Lengan Simpang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Simpang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Simpang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)

LV	290	420	467	492	401	356
HV	0	100	0	110	1	2
MC	621	602	697	699	680	597
UM	0	0	0	0	0	0
Sub Total	911	1122	1164	1301	1082	955
Total	Total A = 2033		Total B = 2465		Total C = 2037	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel-3. Volume lalu lintas hasil survai jam 16.00 – 17.00 Wib

Tipe Lengan Sim pang	A Lengan Sim pang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Sim pang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Sim pang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)
LV	406	540	410	425	421	320
HV	0	50	0	115	5	2
MC	625	700	687	799	680	610
UM	0	0	0	0	0	0
Sub Total	1031	1290	1097	1339	1106	932
Total	Total A = 2321		Total B = 2436		Total C = 2038	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

2. Arus lalu lintas dipersimpangan tiga gadut pada hari sabtu tanggal 16 Desember 2017

Tabel-4. Volume lalu lintas hasil survai jam 07.00 – 08.00 Wib

Tipe Lengan Sim pang	A Lengan Sim pang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Sim pang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Sim pang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)
LV	320	476	300	492	392	356

HV	0	20	1	32	0	1
MC	530	615	584	677	695	501
UM	0	0	0	0	0	0
Sub Total	850	1111	885	1201	1087	858
Total	Total A = 1961		Total B = 2086		Total C = 1945	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel-5. Volume lalu lintas hasil survai jam 12.00 – 13.00 Wib

Tipe Lengan Sim pang	A Lengan Sim pang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Sim pang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Sim pang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)
LV	459	517	389	567	346	356
HV	2	59	0	68	1	0
MC	697	721	595	374	600	571
UM	0	0	0	0	0	0
Sub Total	1158	1297	984	1369	946	927
Total	Total A = 2455		Total B = 2353		Total C = 1873	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel-6. Volume lalu lintas hasil survai jam 16.00 – 17.00 Wib

Tipe Lengan Sim pang	A Lengan Sim pang Jalan Raya Indarung (dari Arah Indarung)		B Lengan Sim pang Jalan Raya Bandar Buat (dari Arah Bandar Buat)		C Lengan Sim pang Jalan Gadut (dari Arah Gadut)	
	Belok Kanan (RT)	Lurus (ST)	Belok Kiri (LT)	Lurus (ST)	Belok Kanan (RT)	Belok Kiri (LT)
LV	331	462	357	491	301	293
HV	1	72	0	69	0	2
MC	597	751	687	780	721	471

UM	0	0	0	2	0	0
Sub Total	929	1285	1044	1340	1022	766
Total	Total A = 2214		Total B = 2384		Total C = 1788	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Perhitungan Kapasitas

Menentukan nilai rumusan kapasitas hari senin tanggal 11 Desember 2017 jam 07.00 – 08.00 Wib :

1. Kapasitas dasar (Co)

Untuk menentukan Co persimpangan tiga gadut, dilihat dari jumlah lengan persimpangan dan jumlah lajur, maka persimpangan tersebut digolongkan pada tipe 324 dengan kapasitas awal (Co) adalah 3200 smp/jam.

2. Faktor penyesuaian lebar pendekat (Fw)

Koreksi lebar masuk pada persimpangan tiga gadut dicari dengan menggunakan data dilapangan yaitu lebar dari masing-masing lengan persimpangan, kemudian data tersebut digunakan untuk mencari nilai rata-rata lengan simpang (W_E) :

$$W_E = \frac{A/2 + B/2 + C/2}{3}$$

$$W_E = \frac{9/2 + 9/2 + 8/2}{3}$$

$$W_E = 4,3 \text{ m}$$

Untuk mencari nilai Fw disesuaikan dengan tipe persimpangan, dimana tipe persimpangan tiga gadut adalah tipe 324.

$$Fw = 0,62 + 0,0646 \times W_E$$

$$Fw = 0,62 + 0,0646 \times 4,3$$

$$Fw = 0,89 \text{ m}$$

3. Faktor penyesuaian median jalan utama (jalan raya indarung dan jalan raya bandar buat) (F_M)

Untuk mendapatkan nilai dari faktor koreksi pada median jalan utama persimpangan tiga gadut, maka diambil faktor koreksi median (F_M) = 1,05.

4. Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS})

Untuk mendapatkan nilai dari faktor penyesuaian ukuran kota, jumlah penduduk kota padang diperkirakan 876.678 jiwa (BPS kota Padang, 2016), didapatkan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{CS}) = 0,94.

5. Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan hambatan dan kendaraan tak bermotor (F_{RSU})

Untuk menghitung faktor penyesuaian hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, yang perlu ditentukan agar didapatkan nilai F_{RSU} yaitu sebagai berikut :

a. Tentukan rasio kendaraan tak bermotor

Untuk mendapatkan nilai rasio kendaraan tak bermotor digunakan nilai P_{UM} . Dimana P_{UM} adalah jumlah kendaraan tak bermotor dibagi dengan jumlah kendaraan bermotor.

$$P_{UM} = \frac{Q_{UM}}{Q_{TOT}}$$

$$P_{UM} = \frac{0}{4322,8}$$

$$P_{UM} = 0$$

Nilai faktor kendaraan tak bermotor (F_{RSU}) dipersimpangan tiga gadut adalah 0,94.

6. Faktor penyesuaian belok kiri (F_{LT})

Untuk mendapatkan nilai dari faktor penyesuaian belok kiri, tentukan terlebih dahulu nilai LT % yaitu jumlah kendaraan yang belok kiri dalam %.

$$P_{LT}\% = \frac{Q_{LT}}{Q_{TOT}} \times 100$$

$$P_{LT}\% = \frac{1359,5}{4322,8} \times 100$$

$$P_{LT}\% = 31,44$$

Maka nilai F_{LT} :

$$F_{LT} = 0,84 + 0,0161 \times P_{LT}\%$$

$$F_{LT} = 0,84 + (0,0161 \times 31,44)$$

$$F_{LT} = 1,34$$

7. Faktor penyesuaian belok kanan (F_{RT})

Untuk mendapatkan nilai dari faktor penyesuaian belok kanan. Tentukan terlebih dahulu nilai RT % yaitu jumlah kendaraan yang belok kanan dalam %.

$$P_{RT}\% = \frac{Q_{RT}}{Q_{TOT}} \times 100$$

$$P_{RT}\% = \frac{1444,5}{4322,8} \times 100$$

$$P_{RT}\% = 33,41$$

Maka nilai F_{RT} :

$$F_{RT} = 1,09 - 0,0092 \times P_{RT}\%$$

$$F_{RT} = 1,09 - (0,0092 \times 33,41)$$

$$F_{RT} = 0,78$$

8. Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang (F_{MI})

Untuk mendapatkan nilai dari faktor penyesuaian rasio arus jalan persimpangan, tentukan terlebih dahulu tipe persimpangan dan rasio arus jalan persimpangan (P_{MI}) yaitu :

$$P_{MI} = \frac{Q_{MI}}{Q_{TOT}}$$

$$P_{MI} = \frac{1468,5}{4322,8}$$

$$P_{MI} = 0,34$$

Maka nilai F_{MI} :

$$F_{MI} = 16,6 \times P_{MI}^4 - 33,3 \times P_{MI}^3 + 25,3 \times P_{MI}^2 - 8,6 \times P_{MI} + 1,95$$

$$F_{MI} = 16,6 \times 0,34^4 - 33,3 \times 0,34^3 + 25,3 \times 0,34^2 - 8,6 \times 0,34 + 1,95$$

$$F_{MI} = (0,22) - (0,13) + (2,92) - (2,9) + (1,95)$$

$$F_{MI} = 2,06$$

Tabel-7. Hasil perhitungan masing-masing notasi rumusan kapasitas

C_o	F_w	F_M	F_{CS}	F_{RSU}	F_{LT}	F_{RT}	F_{MI}
3200	0,89	1,05	0,94	0,94	1,34	0,78	2,06

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Setelah didapatkan nilai dari masing-masing notasi, maka nilai kapasitas untuk persimpangan tiga gadut adalah :

$$C = C_o * F_w * F_M * F_{CS} * F_{RSU} * F_{LT} * F_{RT} * F_{MI}$$

$$C = 3200 \times 0,89 \times 1,05 \times 0,94 \times 0,94 \times 1,34 \times 0,78 \times 2,06$$

$$C = 5689,2 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Derajat Kejenuhan

Tingkat derajat kejenuhan pada persimpangan tiga gadut dapat ditentukan setelah dilakukan pengambilan data volume lalu lintas dan data geometrik dari persimpangan tersebut. Kemudian dilakukan analisis data :

$$DS = \frac{C}{Q_{TOT}}$$

$$\frac{C}{Q_{TOT}}$$

$$DS = \frac{5689,2}{4322,8}$$

$$DS = 1,316$$

$$DS = 0,76 \text{ smp/jam}$$

Perhitungan Tundaan Total Rata-Rata

Tundaan terhadap persimpangan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

1. Tundaan total (D) dihitung sesuai dengan rumus :

$$D_{TOT} = 2 + 8,7078 \times DS$$

$$D_{TOT} = 2 + 8,7078 \times 0,76$$

$$D = 8,61 \text{ detik/smp}$$

2. Tundaan pada jalan minor (D_{MA}) dihitung sesuai dengan rumus :

$$D_{MA} = \frac{1}{(0,346 - 0,246 \times DS)}$$

$$D_{MA} = \frac{1}{(0,346 - 0,246 \times 0,76)}$$

$$D_{MA} = 6,28 \text{ detik/smp}$$

3. Tundaan pada jalan mayor (D_{MI}) dihitung sesuai dengan rumus :

$$D_{MI} = \frac{(Q_{TOT} \times D - Q_{MA} \times D_{MA})}{(Q_{MI} \text{ detik/smp})}$$

$$D_{MI} = \frac{(4322,8 \times 8,61 - 2854,3 \times 6,28)}{(1468,5 \text{ detik/smp})}$$

$$D_{MI} = 13,13 \text{ detik/smp}$$

Perhitungan Peluang Antrian

Untuk mencari nilai peluang antrian (QP %) dapat dihitung dengan menggunakan nilai QP atas dan QP bawah yaitu :

$$QP_{atas} = 47,7 \times DS + 24,68 \times DS^2 + 56,47 \times DS^3$$

$$QP_{atas} = 47,7 \times 0,76 + 24,68 \times 0,76^2 + 56,47 \times 0,76^3$$

$$QP_{atas} = 75,29 \%$$

$$QP_{bawah} = 9,02 \times DS + 20,85 \times DS^2 + 10,85 \times DS^3$$

$$QP_{bawah} = 9,02 \times 0,76 + 20,85 \times 0,76^2 + 10,85 \times 0,76^3$$

$$QP_{bawah} = 23,61 \%$$

Tabel-8. Hasil perhitungan pada hari Senin tanggal 11 desember 2017

Uraian	Satuan	Jam Puncak					
		07.00	08.00	12.00	13.00	16.00	17.00
Kapasitas (C)	smp/jam	5689,2		5109,9		4671,6	
Derajat kejenuhan (DS)	smp/jam	0,76		0,9		1	
Tundaan total rata-rata (D)	detik/sm p	8,61		9,63		10,7	
Tundaan rata-rata jalan minor (D_{MA})	detik/sm p	6,28		8		10	
Tundaan rata-rata jalan mayor (D_{MI})	detik/sm p	13,13		13,41		12,34	
Peluang antrian atas (QP_{atas})	%	75,29		103,9		128,8	
Peluang antrian bawah (QP_{bawah})	%	23,61		32,5		40,35	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

Tabel-9. Hasil perhitungan pada hari Sabtu tanggal 16 desember 2017

Uraian	Satuan	Jam Puncak					
		07.00	08.00	12.00	13.00	16.00	17.00
Kapasitas (C)	smp/jam	5496,1		4788,5		3706,3	
Derajat kejenuhan (DS)	smp/jam	0,77		0,9		1,1	
Tundaan total rata-rata (D)	detik/sm p	8,7		9,83		11,57	
Tundaan rata-rata jalan minor (D_{MA})	detik/sm p	6,38		8		13,26	
Tundaan rata-rata jalan mayor (D_{MI})	detik/sm p	13,63		14,76		6,98	
Peluang antrian atas (QP_{atas})	%	77,13		104		157,4	
Peluang antrian bawah (QP_{bawah})	%	24		32,6		49,06	

Sumber : Hasil Perhitungan, 2017

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil data lingkungan bahwa faktor dari hambatan samping untuk persimpangan tiga gadut adalah kriteria sedang. Hal ini berarti bahwa pengaruh dari hambatan samping untuk persimpangan tiga gadut masih belum berpengaruh. Nilai Kapasitas (C) dipersimpangan tiga gadut pada perhitungan ini yang terkecil adalah 3706,3 smp/jam, sehingga nilai derajat kejenuhan adalah sebesar 1,1 smp/jam. Nilai ini sudah melewati batas nilai yang diijinkan Manual Kapasitas Jalan

Indonesia yaitu sebesar 0,8 – 0,9 ($1,1 > 0,9$) dan hal ini disimpulkan bahwa arus lalu lintas jenuh dipersimpangan tiga gadut. Nilai peluang antrian pada perhitungan ini yang terbesar berkisar antara 128,8 % - 157,4 % dengan tundaan total rata-rata terbesar adalah 11,57 detik/smp. Hal ini disimpulkan bahwa peluang antrian pada persimpangan ini sangat besar, sehingga bisa menyebabkan kemacetan.

Saran

Menambah rambu lalu lintas seperti rambu dilarang berhenti disepanjang daerah

persimpangan. Melakukan sosialisasi dari dinas perhubungan kepada masyarakat untuk lebih disiplin dalam mentaati peraturan lalu lintas dan jika perlu memberlakukan semacam sanksi untuk pengemudi yang melakukan pelanggaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa., 2009, *Analisis Tingkat Kinerja Persimpangan Bersinyal Jalan Khatib Sulaiman - Jalan Rasuna Said - Jalan Raden Saleh - Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Padang* : Universitas Bung Hatta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga., 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta : PT. Bina Karya.
- Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat., 1990, *Pedoman Pengumpulan Data Lalu Lintas*, Jakarta.
- Hobbs, F.D., 1995, *Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas Edisi Kedua*, Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Khisty, C, Jotin dan Lall, B, Kent., 2005, *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*, Edisi ketiga, Jilid 1, Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Morlok, E.K., 1991, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Terjemahan Johan K. Hainim. Erlangga, Jakarta.
- Munawar Ahmad., 2006, *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*, BETA OFFSET, Yogyakarta.
- Oglesby, Clarkson H., 1995, *Teknik Jalan Raya Edisi Keempat*, Jakarta : Erlangga.
- Sukirman, Silvia., 1994, *Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, Bandung : Nova.
- Tamin, O.Z., 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, Edisi Kedua. Penerbit ITB Bandung.