

EVALUASI KINERJA LALU LINTAS SIMPANG EMPAT TAK BERSINYAL
TIDAK SIMETRIS DAN PENGARUH TAK SIMETRIS JL SLAMET RIYADI -
PANJAITAN 1 DAN PANJAITAN 2 KOTA AMBON

Anthoneta Maitimu

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon
maitimuanet@gmail.com

ABSTRACT

The problem that is often encountered in urban transportation is traffic congestion both on roads and at intersections. The intersection is one of the meeting places for road segments and functions as a place for vehicles to change their direction of movement. However, the varying levels of movement of various types of vehicles result in considerable travel delays at the slamet riyadi intersection - Jalan Panjaitan one and two, indicating a fairly dense traffic flow condition so that traffic conflicts often occur at intersections. Therefore, it is necessary to think about solving the problem. At this intersection, the purpose of this study was to evaluate the performance level of the current operational intersection at the intersection of four. The calculation method uses the Indonesian road capacity manual method (MKJI 1997) the operational performance level of the intersection is no longer able to serve properly. a traffic flow distribution survey is carried out at 5-minute intervals to determine the peak hour period. Based on the survey results and calculations, the peak hour is Monday, July 11, 2022, 10:00 – 11:00. the results of the evaluation of the performance of the current condition of the intersection are no longer effective in providing good service, with the amount of traffic flowing into the intersection of 5856 SMP/hour and a capacity of 4964 SMP/hour and the degree of saturation is 1.18, then the traffic delays that occur are 31, 40 seconds/SMP and queue odds between 114.07%, and service level E.

ABSTRAK

Masalah yang sering dijumpai dalam transportasi perkotaan adalah kemacetan lalu lintas baik pada ruas jalan maupun pada simpang. Persimpangan sebagai salah satu tempat pertemuan ruas-ruas jalan dan berfungsi sebagai tempat kendaraan melakukan perubahan arah pergerakan. Namun daerah tingkat pergerakan yang beragam dari berbagai jenis kendaraan mengakibatkan tundaan perjalanan yang cukup besar pada simpang jalan slamet riyadi - jalan panjaitan satu dan dua menunjukkan kondisi arus lalu lintas yang cukup padat sehingga sering terjadi konflik lalu lintas pada persimpangan oleh karena itu perlunya dipikirkan pemecahan masalah pada persimpangan ini tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat kinerja simpang operasional simpang tak bersinyal saat ini pada simpang empat. Metode perhitungan menggunakan metode manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) tingkat kinerja operasional simpang sudah tidak dapat melayani dengan baik. survey distribusi arus lalu lintas dilakukan dengan interval waktu 5 menit untuk menentukan periode jam puncak. Berdasarkan hasil survey dan perhitungan diperoleh jam puncak pada hari senin tgl 11 bulan july tahun 2022 pukul 10:00 – 11:00. hasil evaluasi kinerja simpang kondisi saat ini kurang efektif lagi dalam memberikan pelayanan yang baik, dengan jumlah arus lalu lintas yang masuk pada persimpangan 5856 SMP/Jam dan kapasitas 4964 SMP/Jam dan derajat kejenuhan 1,18, maka tundaan lalu lintas yang terjadi 31,40 detik/SMP dan peluang antrian antara 114,07 %,serta tingkat pelayanan E.

Kata kunci: *Simpang; Kapasitas; Derajat Kejenuhan*

1. PENDAHULUAN

Simpang yang paling banyak di jumpai di daerah perkotaan adalah simpang tak bersinyal.jenis ini cocok di terapkan apabila arus lalu lintas di jalan minor dan pergerakan membelok relatif kecil. Namun demikian, apabila arus lalu lintas di jalan utama sangat tinggi sehingga resiko kecelakaan bagi pengendara di jalan minor meningkat,akibat terlalu berani mengambil gab yang kecil .

Simpang Jl. Slamet Riyadi dan simpang Jl.D.I.Panjaitan 1 dan panjaitan 2 adalah simpang lengan empat tak bersinyal tidak simetris menampung arus kendaraan yang masuk keluar dari dalam kota dan luar kota. Simpang ini terletak dipusat kota yang

diapit oleh simpang Jl.A.Y.Patty, ruas-Jl.Slamet Riyadi, dan simpang Jl.D.I.Panjaitan 1 dan 2. Jl. Mardika I -Jl.Tulukabessy, simpang ini termasuk simpang yang macet karena beragam komposisi kendaraan melewatidan keluar masuk melalui simpangini.

Pada dasarnya ada empat peteremuan pergerakan lalulintas yang terjadi pada type-type pertemuan pergerakan disimpang ini atau di simpang bermasalah ini yaitu pemecaran (diverging), penyatuan (merging), persilangan (crossing), dan jalinan (weaving), sehingga terjadi pergerakan yang multiple seperti type pergerakan putar balik dari panjaitan 1 ke pajaitan 2 dapat meningkatkan

kecelakaan, tundaan, antrian. Simpang ini dengan pengaturan yang tidak memadai dapat mengurangi kapasitas simpang ini.

Dari uraian diatas diperoleh permasalahan adalah bagaimana kinerja dan tingkat pelayanan simpang Jl Slamet Riyadi - Panjaitan 1 dan Panjaitan 2, sehingga saya tertarik mengambil judul penelitian tentang “Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Empat Tak Bersinyal Tidak Simetris dan Pengaruh Tak Simetris Jl Slamet Riyadi - Panjaitan 1 dan Panjaitan 2 Kota Ambon”. Dengan tujuan untuk mengurangi konflik dan mengetahui derajat kejenuhan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umum

Persimpangan adalah pertemuan atau pergerakan dari beberapa ruas jalan, baik yang sebidang maupun yang tidak sebidang dan biasanya berkaitan dengan perpotongan antara lintasan kendaraan dari beberapa arah lalu lintas maupun perpotongan antara kendaraan dengan pejalan kaki, dimana hal ini akan menyebabkan konflik persamaan arus, sehingga pada persimpangan sangat potensial terjadinya permasalahan lalu lintas . Pada persimpangan terjadinya konflik tersebut sangat di pengaruhi oleh jalur titik-titik yang tergantung dari hal – hal sebagai berikut :

- Jalur pergerakan
- Jalur kaki – kaki persimpangan
- Jalur lajur pada setiap kaki simpang
- Jalur pengaturan simpang

2.2. Khusus

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI), komposisi lalu lintas di bagi menjadi empat jenis kendaraan yaitu :

1. Kendaraan Ringan (LV), yaitu kendaraan bermotor, dua dengan empat roda dan jarak as 2,0 – 3,0 m. Kendaraan ringan Meliputi: Mobil penumpang, mikrobis, pic-up, dan truk kecil.
2. Kendaraan Berat (HV), yaitu kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m biasanya beroda lebih dari 2, meliputi : bus, truck (sesuai klasifikasi bina marga)
3. Sepeda motor (MC), yaitu untuk kendaraan bermotor dengan dua roda dan kendaraan tiga roda.
4. Kendaraan tak bermotor (UM), Yaitu kendaraan yang digerakan oleh manusia. Kendaraan tak bermotor meliputi: sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong.

2.3. Hambatan Samping

Dalam menentukan nilai kelas hambatan samping digunakan rumus sebagai berikut :

$$SFC = PED + PSV + EEV + SMV \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

SFC = Kelas Hambatan samping PED = Frekuensi pejalan kaki

PSV = Frekuensi bobot kendaraan parkir

EEV = Frekuensi bobot kendaraan masuk/keluar sisi jalan.

SMV = Frekuensi bobot kendaraan lambat.

2.4. Evaluasi Kinerja Persimpangan Tak Bersinyal Tak Simetris

Di persimpangan sebagian besar kendaraan dan pejalan kaki mengalami konflik lalu lintas, dan oleh karenanya tundaan kecelakaan dan kemacetan cenderung lebih sering terjadi. ukuran kinerja persimpangan itu sendiri dapat diukur atau dihitung termasuk didalamnya keamanan kapasitas dan tundaan di persimpangan. HCM 1997 memberikan ukuran ukuran kinerja persimpangan tek bersinyal dengan ukuran-ukuran yang meliputi:

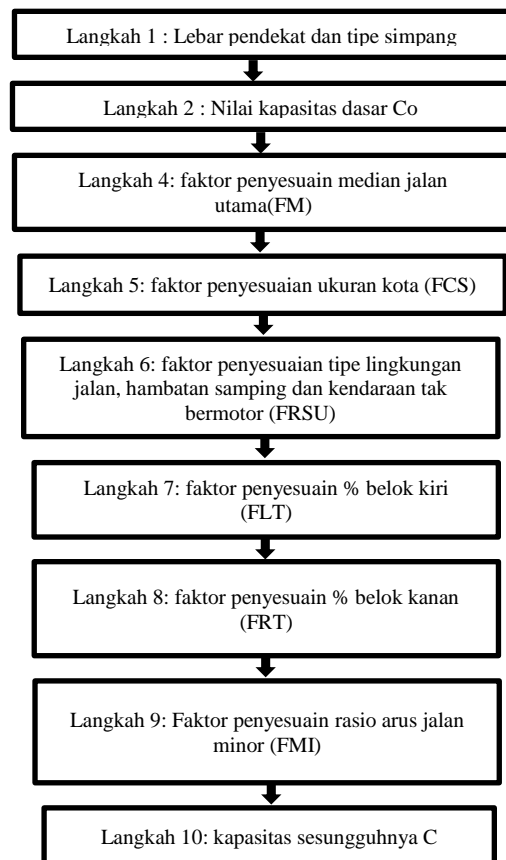
1. Kapasitas
2. derajat kejenuhan
3. tundaan
4. peluang antrian

2.5. Langkah B: Kapasitas

Kapasitas dihitung dari rumus berikut :

$$C = Co \times Fw \times Fm \times Fcs \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (2)$$

Perhitungan dilakukan dalam beberapa formula yan di tunjukan pada bagian alir di bawah, Gambar 1.



Sumber : Mkji, 1997

Gambar 1. Bagan alir perhitungan kapasitas

2.6. Lebar pendekat dan tipe simpang

Parameter geometrik berikut diperlukan untuk analisa kapasitas dan sebaiknya dicatat pada bagian atas formulir USIG-II.

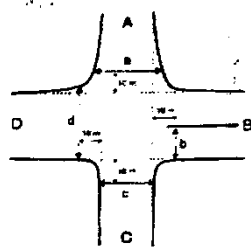
1. Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (WAC dan WBD) dan lebar rata-rata pendekat W1.

- Masukkan lebar pendekat masing-masing WA WB WC dan WD Lebar pendekat diukur pada jarak 10 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, yang dianggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat.
- Untuk pendekat yang sering digunakan parkir pada jarak kurang dari 20 m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, lebar pendekat tersebut harus dikurangi 2 m.
- Hitung lebar rata-rata pendekat untuk jalan simpang.

$$WAC = (WA + WC)/2 \dots\dots\dots(3)$$

$$WBD = (WB + WD)/2 \dots\dots\dots(4)$$
- Hitung lebar rata-rata pendekat untuk seluruhnya

$$W1 = (WA + WB + WC + WD) / \text{jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots(5)$$



Sumber: mkji 1997

Gambar 2. lebar rata-rata pendekat

Dari gambar 2 dapat diketahui nilai lebar rata – rata pendekat W1 sebagai berikut :

Lebar rata-rata pendekat
 $W1 = (a/2 + b + c/2 + d/2) / 4 \dots\dots\dots(6)$

Jika A hanya untuk keluar
 $W1 = (b + c/2 + d/2) / 3 \dots\dots\dots(7)$

2. Jumlah lajur

Jumlah lajur yang digunakan untuk keperluan perhitungan ditentukan dari lebar rata-rata pendekat jalan untuk simpang dan jalan utama sebagai berikut. Tentukan jumlah lajur berdasarkan pada rata-rata lebar pendekat jalan simpang dan jalan utama

Tabel 1.

Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat minor dan utama.

Lebar pendekat jalan rata-rata, W_{AC}, W_{BD}	Jumlah lajur (total) untuk dua arah
$W_{BD} = (b + d/2)/2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4
$W_{AC} = (a/2 + c/2) / 2 < 5,5$	2
$\geq 5,5$	4

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

• Nilai kapasitas Dasar

Nilai kapasitas dasar C_0 diambil dari dibawah ini dan dimasukkan pada formulir USIG-II. Variabel masukan adalah tipe simpang IT.

Tabel 2

Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

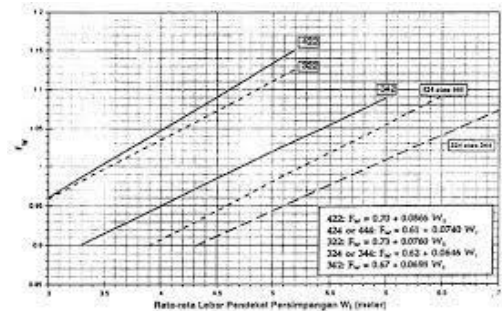
Tipe simpang (IT)	Kapasitas dasar (smp/jam)
322	2700
342	2900
324 atau 344	3200
422	2900
424 atau 444	3400

Sumber : anual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tipe simpang yang ditinjau adalah tipe simpang 422 maka nilai kapasitas dasarnya ialah 2900.

• Faktor penyesuaian lebar pendekat

Penyesuaian lebar pendekat F_w diperoleh dari Gambar dibawah. variabel masukan adalah lebar rata-rata pendekat simpang $W1$ dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan dalam gambar adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual.



Sumber MKJI 1997

Gambar 3. Faktor penyesuaian lebar pendekat (FW)

- Faktor penyesuaian median jalan utama**
 Pertimbangan teknik lalu lintas diperlukan untuk menentukan faktor median. Median disebut lebar jika kendaraan ringan standar dapat berlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini mungkin jika lebar median 4 m atau lebih. Pada beberapa kejadian, misalnya jika pendekat-pendekat jalan utama lebar, hal ini mungkin terjadi pada median- median yang lebih sempit. Klasifikasi median yang berhubungan dengan hal ini dikerjakan pada langkah penentuan geometri simpang. Faktor penyesuaian median jalan utama FM diperoleh dengan menggunakan Tabel penyesuaiannya hanya digunakan untuk jalan-jalan utama 4 lajur. Variabel masukan adalah tipe median jalan utama. Tipe simpang diatas diketahui dari survei lapangan dan disesuaikan dengan pedoman yang dipakai yaitu MKJI 1997

Tabel 3.
Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (FM)

Uraian	Tipe median	Faktor penyesuaian median (F_M)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,0
Ada median jalan utama < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama \geq 3m	Lebar	1,20

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- Faktor penyesuaian ukuran kota**
 Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan pada tabel dibawah

Tabel 4
Faktor penyesuaian ukuran kota (FCS)

Ukuran kota (CS)	Penduduk (juta)	Faktor penyesuaianU kuran kota (F_{cs})
Sangat kecil	< 0,1	0,82
Kecil	0,1 – 0,5	0,88
Sedang	0,5 – 1,0	0,94
Besar	1,0 – 3,0	1,00
Sangat besar	>3,0	1,05

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Menurut data jumlah penduduk Kota Ambon yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota

Ambon Tahun 2022 sebanyak 400.000 jiwa, maka ukuran Kota pada Kota Ambon termasuk kecil.

- Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor**

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor FRsu diperoleh dengan menggunakan Tabel dibawah. variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV.

Tabel 5. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan jalan, Hambatan SampingKendaraan Tak Bermotor (F_{RSU})

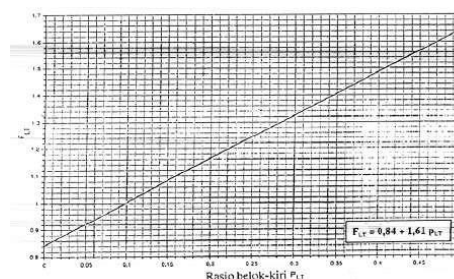
Kelas tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio Kendaraan tak bermotor (P_{UM})					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	>0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,71
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,87	0,82	0,77	0,72
	Sedang	0,97	0,92	0,88	0,83	0,78	0,73
	Rendah	0,98	0,93	0,89	0,84	0,79	0,74
Akses Terbatas	Tinggi/sedang/rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Tabel berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $smp_{um} = 1.0$. Persamaan berikut dapat digunakan apabila pemakai mempunyai bukti bahwa $smp_{um} = 1.0$, yang mungkin merupakan kejadian apabila kendaraan tak bermotor tersebut terutama adalah sepeda.

- Faktor penyesuaian Belok Kiri**

Faktor penyesuaian belok kiri FLT ditentukan dari Gambar di bawah.Variabel yang dimasukkan adalah belok kiri, dari formulir USIG-I. Batas nilai yang diberikan untuk FLT adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual.

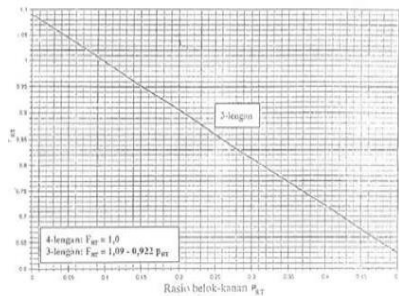


Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

Gambar 4. Faktor penyesuaian belok kiri

Nilai faktor penyesuaian belok kiri menggunakan persamaan $F_{LT} = 0,84 + 1,61 P_{LT}$.

- Faktor penyesuaian Belok Kanan**
 Faktor penyesuaian belok kanan F_{RT} ditentukan dari Gambar di bawah untuk simpang 3- lengan. Batas nilai yang diberikan untuk F_{RT} pada gambar adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual.



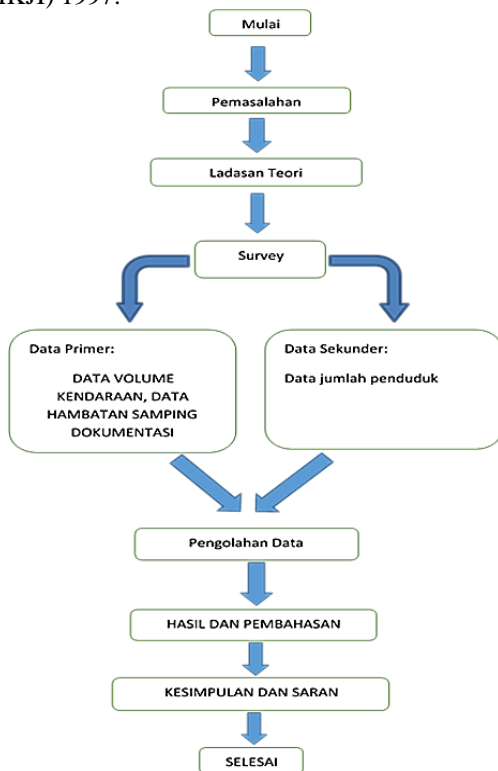
Sumber: MKJI 199

Gambar 5. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (FRT)

Pada simpang 4 lengan, F_{RT} yang digunakan adalah 1,0.

3. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan ialah dengan metode kuantitatif yaitu setelah memperoleh data – data langsung dari survey lapangan maka data diolah dengan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.



Sumber : Olahan data, 2022

Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Derajat Kejenuhan Persimpangan

Survei volume lalu lintas persimpangan Jl.Slamet Riyadi - Jl.D.I.Panjaitan, Dilakukan selama 3 hari pada hari senin, rabu, sabtu dengan menempatkn survei pencacah pada 4 lengan persimpangan mulai pukul 60.00 sampai 18.00 pada hari senin tanggal 11 Juli 2022 terdapatjam puncak pada pukul 10.00sampai 11.00.

Tabel 6. Data Geometrik Simpang untuk kondisieksisting

No	Jenis Data	Jl. Slamet Riyadi(A)	Jl.D. Panjaitan (B)	Jl. D.I.Panjaitan (D)	Jl. D.I. Panjaitan (C)
1	Tipe Jalan	1 Jalur, 3 Lajur, 2 Arus	1 Jalur, 2 Lajur, 2 Arus	Jalur, 1 Lajur, 1 Arus	1 Jalur, 2 Lajur, 2 Arus
2	Lebar Perkerasan	10,5	9,25	9,25	16,5
3	LebarLajur	3,5	4,26	4,62	8,25
4	LebarBahu	-	-	-	-
5	Arag Pergerakan	LT,RT	RT,ST	ST	RT,ST
6	MedianJalan	0,5	-	-	-
7	Tipe Lingkungan	Komersial	Komersial	Komersial	Komersial
8	UkuranKota	400.000 Jiwa	400.000 Jiwa	400.000 Jiwa	400.000 Jiwa

Sumber : Olahan data, 2022

Data yang terlampir merupakan data geometrik simpang untuk kondisi eksisting yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan yang mencakup Lebar perkerasan, Lebar lajur, Arah pergerakan, Median jalan, Tipe lingkungan dan Ukuran kota.

Analisis untuk menentukan tingkat kinerja operasional simpang tak bersinyal tidak simetris diuraikan pada langkah- langkah berikut :

- Digambar kondisi geometrik persimpangan berikut data arus lalu lintas pada masing-masing arah pergerakan pada setiap kaki simpang.
- Menghitung volume kendaraan pada masing-masing arah pergerakan. Mengubah Volume kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang. Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan smp yang tercatat pada formulir USIG-I (LV:1,0 ; HV:1,3 ; MC: 0,5) dan hitung arus total yang masing arah lalu lintas
- Menghitung rasio arus kendaraan
 - Menghitung rasio arus jalan minor P_{mi} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total.

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

$$= \frac{5445}{5856}$$

$$= 0.93$$
 - Menghitung rasio arus belok kiri dan kanan rasio arus belok kiri

$$Plt = \frac{Q_{lt}}{Q_{tot}}$$

$$= \frac{3426}{5856}$$

- = 0.58
 $Prt = Qrt / Qtot$
 = 2011 / 5856
 = 0.34
- c. Menghitung rasio arus lalu lintas kendaraan bermotor dengan kendaraan bermotor yang dinyatakan dalam Smp/jam
 $Pum = Qum / Qtot$
 = 335 / 5856
 = 0.06
4. Lebar pendekat dan tipe simpang
 a. lebar pendekat jalan rata-rata
 Hasil dibawah ini dimasukkan pada formulir USIG-II. Lebar pendekat jalan A, $WA = 10.5$ Lebar pendekat jalan B, $WB = 7.25$ Lebar pendekat jalan C, $WC = 16.5$ Lebar pendekat jalan D, $WD = 7.25$ Lebar pendekat rata-rata:
 $WAC = (WA + WC) / 2 = 6.25$ $WBD = (WB + WD) / 2 = 7.25$
- b. Lebar pendekat rerata untuk seluruh simpang
 $WI = (WA + WD) / 4 = 9.88$
5. Menghitung kapasitas sesungguhnya kapasitas sesungguhnya dihitung sesuai rumus berikut :
 $C = CO \times FW \times FM \times Fcs \times FRSU \times FLT \times FRT \times FMI$
 $= 2900 \times 1,47 \times 1,00 \times 0,88 \times 0,84 \times 1,42 \times 1.00 \times 1,11 = 4964$
6. Menghitung derajat kejenuhan
 $DS = Qtot / C$
 = 5856 / 4964
 = 1.18

Tabel 7
Hasil Perhitungan Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Hari	Waktu	Arus	Kapasitas	Derajat Kejenuhan
		Q	C	DS
Senin	10.00	585	4964	1.18
	11.00	6		
Rabu	11.00	624	6648	1.06
	12.00	8		
Sabtu	11.00	499	3456	1.4
	12.00	7		

Sumber : Olahan data, 2022

Nilai DS tertinggi terjadi pada pukul 10.00 – 11.00 sebesar 1.18 dan terendah terjadi pada pukul 11.00 – 12.00 sebesar 1.06.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Kinerja pada simpang tak bersinyal Jl Slamet Riyadi - Panjaitan 1 dan Panjaitan 2 Kota Ambon saat ini sudah buruk, hal ini terlihat dari nilai Derajat Kejenuhan yang melampaui persyaratan yang

ditetapkan oleh Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKI) 1997 sehingga mengakibatkan tundaan relatif tinggi dan terjadinya peluang antrian yang besar, yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan lalu lintas.

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, maka kesimpulan diperoleh sebagai berikut :

1. Derajat kejenuhan (DS) yang terjadi pada hari senin pukul 10:00-11:00 adalah 1,18, dengan arus lalu lintas (Q) 5856 smp/jam dan kapasitas (C) 4964 smp/jam
2. Tundaan lalu lintas di simpang 31,40 detik/smp tundaan lalu lintas jalan mayor 18,93 detik/smp tundaan lalu lintas jalan minor 137,98 detik/smp tundaan geometik simpang 2,74 detik/smp peluang antrian 114,07 detik/smp.
3. Tingkat peluang = E.

5.2. Saran

Demi tercapainya tujuan dari penelitian studi kasus ini, ada beberapa saran yang perlu disampaikan kepada pemakai jalan, instansi pemerintah dan akademisi yaitu:

1. Kepada pemakai jalan hendaknya dapat mentaati peraturan yang ditetapkan untuk pemakai jalan, sehingga dapat dicapai ketertiban dan kelancaran.
2. Pada instansi pemerintah yang terkait dengan masalah ini hendaknya dapat mengadakan koreksi mengenai hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengatasi kemacetan arus lalu lintas pada persimpangan jalan Slamet Riyadi – Jalan Panjaitan 1, Panjaitan 2 sebagai berikut :
 - a. Tempat pemberhentian kendaraan angkutan umum, sehingga pengemudi angkutan umum tidak berhenti di sembarang tempat karena mengganggu kemacetan lalu lintas.
 - b. Pemasangan rambu – rambu lalu lintas di sekitaran persimpangan.
 - c. Untuk mengatasi permasalahan lalu lintas yang terjadi dan dapat mengurangi terjadinya konflik pada simpang tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I., Yani, A., dan Sutiono, E., 1995, *Menuju Lalulintas dan Angkutan Jalan yang Tertib*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Ahmad Munawa, 2004 *Manajemen Lalu Lintas Perkotaan*.
- Anonymus, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta.
- Anonymus, 2004 *Undang- undang Nomor 38 Tahun 2004 Tentang jalan*.
- Hobbs, FD, *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*.
- Miro, Fidel., 2004. *Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta .
- Morlok, Edewark., 1995. *Pengantar teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Putranto, L.S., 2008 *Rekayasa lalulintas*, Penerbit PT Indeks, Jakarta.