

**Analisis Tingkat Kinerja Operasional Simpang Tak Bersinyal Batumeja
(Studi Kasus Jln. Pattimura, Jln. Rijali, Jln. Sirimau, Jln A. Yani Kota Ambon)**

Anthoneta Maitimu¹, Penina T. Istia²,

^{1,2}Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon

Gmail : maitimuanet@gmail.com, penina.istia@gmail.com

Abstract

Ambon as the capital of Maluku province has also many office, educational and commercial business activities. With this activity, it is necessary to have road infrastructure that connects to the activity center. 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 sections and functions as a place for vehicles to change direction of movement. However, the varying levels of movement of various types of vehicles result in considerable travel delays at the intersection – Jalan Pattimura -Jln Rijali -Jln Sirimau -Jln Achmad Yani, indicating that traffic conditions are quite dense, resulting in traffic conflicts at this intersection, because it is necessary to think about solving the problem at this intersection. This study aims to evaluate the performance level of the intersection, the current operational nonsignalized intersection at this four-arm intersection. The calculation method uses the Indonesian road capacity manual method (MKJI 1997). The operational work level of the intersection is no longer able to serve properly. Traffic flow distribution surveys are conducted at five-minute intervals to determine peak hour periods. Based on survey results and calculations, peak hours are obtained on Monday 17 January 2022 at 17.00 - 18.00. The results of the performance evaluation of the current condition of the intersection are no longer effective in providing good service, with the amount of incoming traffic flow at the intersection of 2200 pcu/hour and a capacity of 2419 pcu/hour and a degree of saturation of 0.90, then the traffic delay that occurs is 33 seconds/pcu and the probability of queues between 64% , as well as the level of service E.

Keywords: Operational Level Of The Intersection

1. PENDAHULUAN

Perkembangan kota Ambon ditandai dengan lajunya perekonomian yang meningkat dari tahun ke tahun. Pertumbuhan ini mengakibatkan meningkatnya kebutuhan pergerakan manusia dan barang, dan pergerakan ini berarti pula meningkatnya mobilitas angkutan orang dan barang ke berbagai wilayah baik ke dalam maupun keluar kota Ambon.

Ditinjau dari sistem jaringan jalan, secara umum lokasi yang rawan pada permasalahan lalu lintas adalah di persimpangan jalan karena dampak yang diakibatkan bisa meluas ke ruas jalan lain dan ligkungan sekitarnya. Sehingga diperlukan pengendalian lalu lintas agar tidak menimbulkan konflik dan membahayakan pengguna jalan.

Persimpangan dengan pengaturan yang tidak memadai dapat menimbulkan tundaan (*delay*), kapasitas dan tingkat pelayanan yang rendah. Persimpangan -Jln Pattimura -Jln Rijali -Jln Sirimau -Jln Achmad Yani saat ini mengalami permasalahan seperti yang dijelaskan di atas. Seperti diketahui persimpangan tersebut merupakan akses jalan menuju pusat kegiatan masyarakat dan kawasan pertokoan, pasar, perkantoran, pendidikan di kota Ambon sehingga volume lalu lintas yang melewati persimpangan ini cukup tinggi.

Dari urain diatas diperoleh permasalahan adalah bagaimana volume lalu lintas, kapasitas,

ukuran kinerja dan hambatan pada ruas jalan JL. Rijali – JL. Jend. A . Yani dan JL. Patimura – JL. Sirimau, dengan tujuan adalah mendapatkan volume lalu lintas, menghitung kapasitas, menghitung dan mengetahui kinerja ruas jalan serta menghitung hambatan samping pada ruas jalan. Rijali – Jalan. Jend. A . Yani dan Jalan. Patimura – Jalan. Sirimau.

2. KAJIAN PUSTAKA

Menurut Homburger dan Kell (1981), Rekayasa lalu lintas adalah sesuatu penanganan yang berkaitan dengan perencanaan, perancangan geometrik dan operasi lalu lintas jalan raya serta jaringannya, terminal, penggunaan lahan serta keterkaitannya dengan mode transportasi lain sedangkan menurut Blunden (1981), rekayasa lalu lintas adalah ilmu yang mempelajari tentang pengukuran lalu lintas dan perjalanan, studi hukum dasar yang terkait dengan arus lalu lintas dan bangkitan, dan penerapan ilmu pengetahuan professional praktis tentang perencanaan, perancangan dan operasi sistem lalu lintas untuk mencapai keselamatan dan pergerakan yang efisien terhadap orang dan barang (Afdhal, Chairil., 2014).

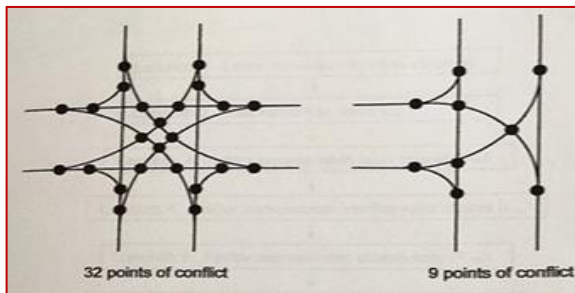
Tujuan dari rekayasa lalu lintas adalah untuk mendapatkan atau memberikan kondisi lalu lintas yang selancar dan seaman mungkin tanpa biaya yang besar bagi pergerakan manusia, barang dan jasa

dengan kondisi geometrik/jaringan dan lalu lintas yang ada melalui sistem pengaturan, penataan dan regulasi.

2.1. Analisa Kinerja Simping Tak Bersinyal

Karakteristik operasional dan keamanan sistem jaringan jalan lebih bergantung pada desain persimpangan dari pada parameter-parameter lainnya. Dipersimpangan Sebagian besar kendaraan dan pejalan kaki mengalami konflik lalu lintas, dan oleh karenanya tundaan, kecelakaan, kemacetan cenderung lebih sering terjadi. ukuran kinerja persimpangan itu sendiri dapat diukur atau di hitung, termasuk didalamnya keamanan, kapasitas dan tundaan di persimpangan. Sementara Iskandar 1997 memberikan definisi persimpangan sebagai daerah atau tempat dimana 2 (dua) atau lebih jalan bertemu dan lintasan kendaraan berpotongan, termasuk pada fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan bersama lalu lintas pada daerah itu.

Di dalam persimpangan tipe 4 lengan (*cross intersection*) terdapat 32 titik konflik lalu lintas, sementara persimpangan tipe T (*T-intersection*) terdapat 9 titik konflik lalu lintas. Gambar 1 berikut ini melukiskan titik-titik konflik kedua tipe persimpangan tersebut.



Gambar 1. Titik-titik Konflik Lalu Lintas di Persimpangan, Sumber : Miller dalam Ogden & Bennett (1982)

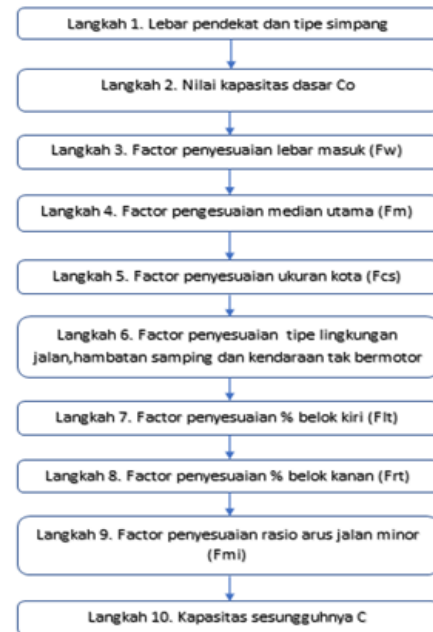
1. Kapasitas

MKJI 1997 memberikan ukuran-ukuran kinerja persimpangan tak bersinyal dengan ukuran-ukuran yang meliputi :

- Kapasitas
- Derajat kejenuhan
- Tundaan
- Peluang antrian.

Kapasitas total untuk seluruh lengan simpang adalah hasil perkalian antara kapasitas dasar (C_0) yaitu kapasitas pada kondisi tertentu (ideal) dan faktor-faktor penyesuaian (F) dengan memperhitungkan pengaruh kondisi lapangan terhadap kapasitas.

Perhitungan dilakukan dengan sejumlah langkah yang ditunjukkan dalam bagian bagan alir berikut:



Gambar 2. Bagan Alir Perhitungan Kapasitas, Sumber : MKJI (1997)

2. Lebar dan Pendekatan Samping

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

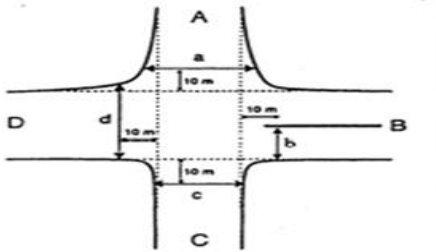
- Lebar rata-rata pendekat minor dan utama (W_{ac} dan W_{bd}) dan lebar rata-rata pendekar W_1 .
- Masukan lebar pendekat masing-masing W_a , W_b , W_c dan W_d . Lebar pendekat di ukur pada jarak 10m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, yang di anggap mewakili lebar pendekat efektif untuk masing-masing pendekat
- Untuk pendekat yang sering digunakan parkir pada jarak kurang dari 20m dari garis imajiner yang menghubungkan tepi perkerasan dari jalan yang memotong, lebar pendekat tersebut harus dikurangi 2m
- Hitung lebar rata-rata pendekat untuk jalan simpang

$$W_{ac} = \frac{(W_a \times W_c)}{2} \dots\dots\dots(1)$$

$$W_{bd} = \frac{(W_b \times W_d)}{2} \dots\dots\dots(2)$$

- Hitung lebar rata-rata pendekat untuk seluruhnya

$$W_1 = (W_a + W_b + W_c + W_d) - \text{parkir jumlah lengan simpang} \dots\dots\dots(3)$$



Gambar 3 Lebar Rata-Rata Pendekat,
Sumber MKJI, (1997).

Lebar rata-rata pendekat,

$$W_1 = \frac{\left(\frac{a}{2} + b + \frac{c}{2} + \frac{d}{2}\right)}{4} \dots\dots\dots(4)$$

Jika A hanya untuk keluar, maka :

$$W_1 = \frac{\left(b + \frac{c}{2} + \frac{d}{2}\right)}{3} \dots\dots\dots(5)$$

- 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 dari Gambar 3.

Tabel 1 Jumlah lajur dan lebar rata-rata pendekat minor, Sumber : MKJI (1997)

Lebar rata-rata pendekat minor dan utama W_{ac} W_{bd}	Jumlah lajur (total untuk 2 arah)
$W_{bd} = (b + d/2)/2$ <5,5	2
>5,5	4
$W_{ac} = (a/2 + c/2)/2$ <5,5	2
>5,5	4

- Tipe simpang

Tipe simpang menentukan banyaknya lengan simpang dan banyaknya lajur pada jalan utama dan jalan simpang tersebut dengan kode 3 angka, lihat pada Tabel 2. Jumlah lengan adalah lengan dengan lalu lintas masuk atau keluar atau keduanya

Tabel 2 Kode Tipe Simpang,
Sumber : MKJI (1997)

Kode IT	Jumlah lengan simpang	Jumlah lajur jalan minor	Jumlah lajur jalan utama
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Tabel diatas tidak termasuk dalam simpang tak bersinyal dimana jalan utama dan jalan minornya mempunyai 4 lajur, yaitu tipe simpang 344 dan 444, karena tipe simpang ini tidak dijumpai selama survey lapangan. Jika analisa kapasitas harus dikerjakan untuk simpang jenis ini, disarankan agar masing-masing dianggap sebagai tipe 324 dan 424.

3. Nilai Kapasitas Dasar

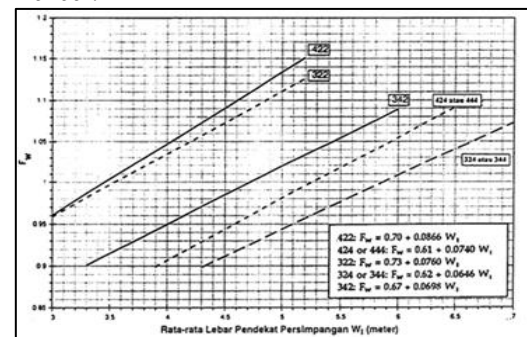
Nilai kapasitas dasar C_0 diambil dari Tabel 3 dan dimasukkan pada formulir USIG-II. Variabel masukan adalah tipe simpang IT.

Tabel 3 Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang, Sumber : MKJI (1997)

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

4. Faktor Penyesuaian Pendekat

Faktor penyesuaian lebar pendekat F_w diperoleh dari Gambar 4 variabel masukan adalah lebar rata-rata pendekat simpang W_1 dan tipe simpang IT. Batas nilai yang diberikan dalam gambar adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual.



Gambar 4 Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w), Sumber : MKJI (1997)

5. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama

Pertimbangan teknis 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. klasifikasikan median yang berhubungan dengan hal ini. Dikerjakan pada

langkah penentuan geometrik simpang. Faktor penyesuaian median jalan utama F_m diperoleh dengan menggunakan Tabel 4 penyesuaian hanya dilakukan untuk jalan-jalan utama 4 lajur. variabel masukan adalah tipe median jalan utama.

Tabel 4. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_m), Sumber : MKJI (1997)

Uraian	Tipe M	Faktor penyesuaian median, (F_m)
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar $\geq$ 3 m	Lebar	1,20

6. Faktor penyesuaian ukuran kota

Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5 Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs}), Sumber : MKJI (1997)

Ukuran kota CS	Penduduk (Juta)	Faktor penyesuaian ukuran 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

7. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor

Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor F_{rsu} diperoleh dengan menggunakan tabel 2.6 variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor UM/MV.

Tabel 6. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping Dan Kendaraan Tak Bermotor (F_{rsu}), Sumber : MKJI (1997)

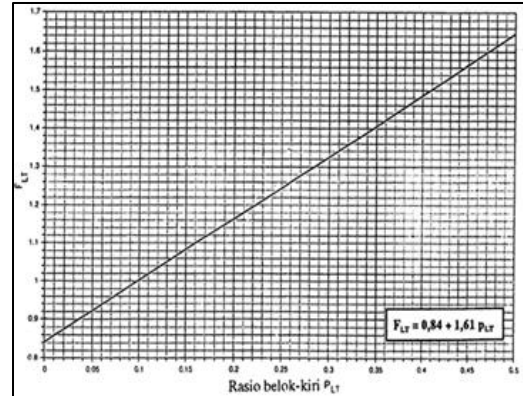
Kelas Tipe lingkungan jalan (RE)	Kelas hambatan samping (SF)	Rasio kendaraan tak bermotor P _{um}					
		0,00	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Komersial	Tinggi	0,93	0,88	0,84	0,79	0,74	0,70
	Sedang	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70
	Rendah	0,95	0,90	0,86	0,81	0,76	0,71
Pemukiman	Tinggi	0,96	0,91	0,86	0,82	0,77	0,72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

Tabel berdasarkan anggapan bahwa pengaruh kendaraan tak bermotor terhadap kapasitas adalah sama seperti kendaraan ringan, yaitu $emp_{um} = 1.0$. Persamaan berikut dapat digunakan apabila pemakai mempunyai bukti

bahwa $emp_{um} = 1.0$, yang mungkin merupakan kejadian apabila kendaraan bermotor tersebut, terutama adalah sepeda.

8. Faktor penyesuaian belok kiri

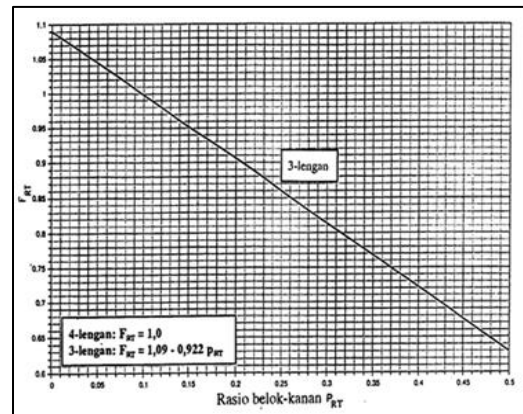
Faktor penyesuaian belok kiri F_{lt} ditentukan dari Gambar 5 di bawah ini. Variabel yang dimasukkan adalah belok kiri, dari formulir USIG-I. Batas nilai yang diberikan untuk F_{lt} adalah batas nilai untuk empiris dari manual.



Gambar 5 Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{lt}), Sumber : MKJI (1997)

9. Faktor Penyesuaian Belok Kanan

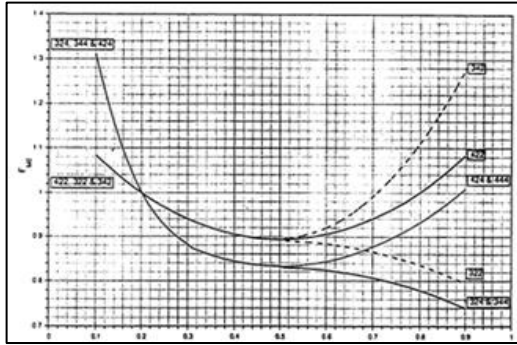
Faktor penyesuaian belok kanan F_{rt} ditentukan dari Gambar 6 di bawah ini. Untuk simpang 3-lengan. Batas nilai yang diberikan untuk F_{rt} pada gambar adalah batas nilai untuk dasar empiris dari manual.



Gambar 6 Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{rt}), Sumber : MKJI (1997)

10. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor F_{mi} ditentukan dari Gambar 7 di bawah ini. Variabel masukkan adalah rasio arus jalan minor P_{mi} (dari formulir USIG-I) dan tipe simpang IT (dari formulir USIG-II). Batas nilai yang diberikan untuk P_{mi} pada gambar adalah rentan dasar empiris dari manual.



Gambar 7 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (Fmi), Sumber : MKJI (1997)

Tabel 7 Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor (Fmi) , Sumber : MKJI (1997)

IT	F _{mi}	P _{se}
422	$1,19x_{p_{se}}^2 - 1,19x_{p_{se}} + 1,19$	0,1 - 0,9
424	$16,6x_{p_{se}}^4 - 33,3x_{p_{se}}^3 + 25,3x_{p_{se}}^2 - 8,6x_{p_{se}} + 1,95$	0,1 - 0,3
444	$1,11x_{p_{se}}^2 - 1,11x_{p_{se}} + 1,11$	0,3 - 0,9
322	$1,19x_{p_{se}}^2 - 1,19x_{p_{se}} + 1,19$	0,1 - 0,5
	$-0,595x_{p_{se}}^2 + 0,595x_{p_{se}}^3 + 0,74$	0,5 - 0,9
342	$1,19x_{p_{se}}^2 - 1,19x_{p_{se}} + 1,19$	0,1 - 0,5
	$2,38x_{p_{se}}^2 - 2,38x_{p_{se}} + 1,49$	0,5 - 0,9
324	$16,6x_{p_{se}}^4 - 33,3x_{p_{se}}^3 + 25,3x_{p_{se}}^2 - 8,6x_{p_{se}} + 1,95$	0,1 - 0,3
344	$1,11x_{p_{se}}^2 - 1,11x_{p_{se}} + 1,11$	0,3 - 0,5
	$-0,555x_{p_{se}}^2 + 0,555x_{p_{se}} + 0,69$	0,5 - 0,9

11. Kapasitas Sesungguhnya

Kapasitas sesungguhnya, C(smp /jam) dihitung dengan menggunakan Persamaan 6 berikut, dimana berbagai faktor penyesuaian telah dijelaskan di atas :

$$C = C_0 \times F_W \times F_m \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{It} \times F_{Rt} \times F_{mi} \dots\dots(6)$$

12. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan untuk seluruh simpang (DS) dihitung dengan persamaan sebagai berikut (MKJI 1997) :

$$DS = \frac{Q_{SMP}}{C} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

Q_{SMP} = Arus total (smp/jam) dapat dihitung sebagai berikut :

$$Q_{SMP} = Q_{kend} \times F_{SMP} \dots\dots(8)$$

F_{SMP} = Faktor smp, dihitung sebagai berikut :

$$F_{SMP} = \frac{(emp_{LV} \times LV\% + emp_{HV} \times HV\% + emp_{MC} \times MC\%)}{100} \dots\dots(9)$$

dimana emp_{LV} ` LV % ,  $emp_{HV}$  ` , Hv % , emp_{MC} dan MC % adalah emp dan komposisi lalu lintas untuk kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor.

C = Kapasitas (smp/jam)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Rijali – Jalan. Jend. A . Yani dan Jalan. Patimura – Jalan. Sirimau Kota Ambon.



Gambar 9 Peta Lokasi Penelitian, (Sumber : Google Earth)

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan teknik observasi, teknik pencatatan, teknik kepustakaan dan dokumentasi berupa gambar/foto.

Jenis data digunakan adalah jenis data sekunder berupa :

- data jumlah kendaraan,
- lebar dan panjang ruas jalan,
- jumlah penduduk dan data-data lainnya yang berhubungan dengan penulisan ini.

Sedangkan data primer adalah data berupa :hasil perhitungan yaitu :

- kapasitas ruas jalan,
- ukuran kinerja
- dan hambatan sampling

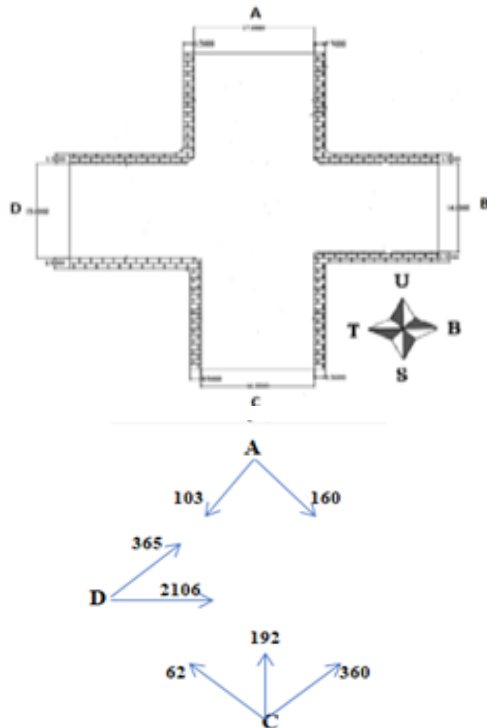
3.4 Teknik Analisa Data

Metode analisa data yang digunakan untuk mendapatkan volume lalu lintas, menghitung kapasitas ruas jalan, menghitung ukuran kinerja dan menghitung hambatan sampling menggunakan metode MKJI 1997.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Volume Lalu Lintas

Survey volume lalu lintas tiap persimpangan antara lain pada persimpangan jalan antara Jl. Patimura - Sirimau dengan Jl. Rijali – Jl. Jend. A Yani ,dilakukan secara serentak dengan menempatkan surveyor pencacah pada persimpangan ini mulai pukul 06:00 sampai pukul 18:00 WIT pada hari Sabtu 27 Desember 2021.



Gambar 9. Volume Lalulintas eksisting Eksisting Simpang JL. Rijali – JL. Jend. A. Yani dan JL. Patimura – JL. Sirimau Periode Jam Puncak Pukul 17:00-18:00 WIT, *Sumber : Hasil Survey (2021)*

Tabel 8 Data Geometrik Simpang Untuk Kondisi Existing), *Sumber : Hasil Survey (2021)*

No	Jenis Data	Jl. Sirimau Pendekat A	Jl. Jend. A Yani Pendekat B	Jl. Patimura Pendekat C	Jl. Rijali Pendekat D
1	Tipe Jalan	1 lajur, 2 lajur, 2 arah	1 lajur, 2 lajur, 1 arah	1 lajur, 2 lajur, 1 arah	1 lajur, 2 lajur, 2 arah
2	Lebar Jalur (m)	6,00	7,00	4,50	6,00
3	Lebar Lajur (m)	3,00	3,50	2,25	3,00
4	Lebar Bahu (m)	-	-	-	-
5	Arah Pergerakan	RT,LT	-	LT,ST,RT	LT,ST
6	Median Jalan		Ada(3,5 m)	-	Ada (3,5)
7	Tipe Lingkungan		Komersial	Komersial	Komersial
8	Ukuran Kota		0,1-0,5 Juta	0,1-0,5 Juta	0,1-0,5 Juta

Data arus lalu lintas masing-masing pendekat dan pergerakan berdasarkan data pada arus lalu lintas maksimum atau waktu puncak pada saat survey. Berikut ini tampilan data survey lalu lintas pada jam puncak 17:00-18:00 WIT :

Tabel 9 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak pada Pukul 17:00-18:00 WIT (kend/jam),
Sumber : Hasil Survey (2021)

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	Jl. Sirimau Pendekat A			Jl. Jend. A Yani Pendekat B			Jl. Patimura Pendekat C			Jl. Rijali Pendekat D		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV	50	0	22	0	0	0	0	63	159	144	295	0
HV	8	0	0	0	0	0	1	18	1	5	12	0
MC	102	0	81	0	0	0	60	111	230	237	1799	0

Untuk keperluan perhitungan, data volume lalu lintas ini harus dikonversikan ke dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) dengan mengalikan data yang ada dengan nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (emp) . Sesuai dengan MKJI 1997, nilai emp yang digunakan untuk analisa simpang tak bersinyal adalah:

1. Untuk kendaraan ringan / LV adalah 1,0
2. Untuk kendaraan berat/HV adalah 1,3
3. Untuk sepeda motor /MC adalah 0,5

Tabel 10 Volume Lalu Lintas Pada Jam Puncak Pukul 17:00-18:00 WIT (smp/jam)), *Sumber : Hasil Perhitungan (2021)*

Tipe Kendaraan	Pendekat											
	Jl. Sirimau Pendekat A			Jl. Jend. A Yani Pendekat B			Jl. Patimura Pendekat C			Jl. Rijali Pendekat D		
	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT	LT	ST	RT
LV	50	0	22	0	0	0	0	63	159	114	295	0
HV	10,4	0	0	0	0	0	1,3	23,4	1,3	6,5	15,6	0
MC	51	0	40,5	0	0	0	30	55,5	115	118,5	899,5	0

4.2 Analisa Tingkat Kinerja Operasional Simpang Tak Bersinyal

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

1. Digambarkan kondisi geometrik persimpangan berikut data arus lalu lintas pada masing-masing arah pergerakan pada setiap kaki simpang
2. Menghitung volume kendaraan pada masing-masing arah pergerakan
3. Mengubah volume kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang. Konversi ke dalam satuan 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 untuk masing-masing arah lalu lintas.

4. Menghitung rasio arus kendaraan

- Menghitung arus jalan minor total QMI yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat A dan C dalam smp/jam
- Menghitung arus jalan utama total QMA yaitu jumlah seluruh arus pada pendekat B dan D dalam smp/jam
- Menghitung arus jalan minor dan utama untuk masing-masing gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , dan belok kanan Q_{RT}) demikian juga Q_{TOT} secara keseluruhan.
- Menghitung rasio arus jalan minor PMI yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total.

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

$$P_{MI} = \frac{906}{3368}$$

$$P_{MI} = 0,269$$

- Menghitung rasio arus belok kiri dan kanan Rasio arus belok kiri :

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

$$P_{LT} = \frac{577}{3368}$$

$$P_{LT} = 0,171$$

Rasio arus belok kanan :

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

$$P_{RT} = \frac{577}{3368}$$

$$P_{RT} = 0,146$$

- Menghitung rasio arus lalu lintas kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor yang dinyatakan dalam smp/jam.

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

$$P_{UM} = \frac{690}{3368}$$

$$P_{UM} = 0,204$$

5. Lebar pendekat dan tipe simpang

- Lebar pendekat rata-rata
Hasil dibawah ini dimasukkan pada formulir USIG-II
Lebar pendekat jalan A = $W_a = 4,00$ m
Lebar pendekat jalan B = $W_b = 5,00$ m
Lebar pendekat jalan C = $W_c = 2,50$ m
Lebar pendekat jalan D = $W_d = 4,00$ m

- Lebar pendekat rata-rata

$$W_{ac} = \frac{(W_a \times W_c)}{2} \quad W_{bd} = \frac{(W_b \times W_d)}{2}$$

$$W_{ac} = \frac{(4 \times 2,5)}{2} \quad W_{bd} = \frac{(5 \times 4)}{2}$$

$$W_{ac} = 3,25 \text{ m} \quad W_{bd} = 4,5 \text{ m}$$

- Lebar pendekat rerata untuk seluruh simpang:

$$W_1 = \frac{(W_a \times W_d)}{2}$$

$$W_1 = \frac{(4 \times 4)}{2}$$

$$W_1 = 4 \text{ m}$$

6. Tipe simpang

Menentukan tipe simpang tak bersinyal pada persimpangan ini termasuk jenis simpang dengan 4 lengan, jumlah lajur jalan minor 2, jumlah lajur jalan utama 2 dengan median, dengan kode 422 M.

7. Menghitung nilai kapasitas dasar

Nilai kapasitas dasar C_0 adalah 2900 smp/jam (Tabel 3)

8. Menghitung faktor penyesuaian lebar pendekat

Penyesuaian lebar pendekat F_{CW} diperoleh dari Gambar 4, $F_{CW} = 1,20$

9. Menghitung faktor penyesuaian median jalan utama.

Faktor penyesuaian median jalan utama F_M diperoleh dari Tabel 4 yaitu: 1,20

10. Menghitung faktor penyesuaian tipe lingkungan, ukuran kota, hambatan samping.

Faktor penyesuaian ukuran kota F_{CS} diperoleh dari Tabel 5 yaitu 0,88, hambatan samping F_{RSU} dari Tabel 6 yaitu 0,70 (tipe lingkungan komersial, hambatan samping : tinggi, rasio kendaraan tak bermotor : 0,25)

11. Menghitung faktor penyesuaian belok kiri

Faktor penyesuaian belok kiri F_{LT} , dari Gambar 5 yaitu 1,009

12. Menghitung faktor penyesuaian belok kanan

Faktor penyesuaian belok kanan, F_{RT} dari Gambar 6 yaitu: 1,000

13. Menghitung faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang

Faktor penyesuaian rasio arus jalan simpang F_{MI} dari Gambar 7 yaitu: 0,932

14. Menghitung kapasitas sesungguhnya

Kapasitas sesungguhnya dihitung sesuai Persamaan 6 berikut:

$$C = C_0 \times F_W \times F_m \times F_{cs} \times F_{rsu} \times F_{lt} \times F_{rt} \times F_{mi}$$

$$C = 2900 \times 1,20 \times 1,20 \times 0,88 \times 0,70$$

$$\times 1,009 \times 1,0 \times 0,932$$

$$C = 2419 \text{ smp/jam}$$

15. Menghitung Derajat Kejenuhan menggunakan Persamaan 7 berikut ini :

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

$$DS = \frac{2200}{2419}$$

$$DS = 0,90$$

Tabel 11 Perhitungan Arus Kendaraan di Simpang Jl. Patimura - Sirimau dengan Jl. Rijali – Jl. A. Yani,
Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Periode	LV		HV		MC		TOTAL	
	Kend/jam	Smp/jam	Kend/jam	Smp/jam	Kend/jam	Smp/jam	Kend/jam	Smp/jam
06.00 - 07.00	84	84	19		1633	816,5	1736	900,5
07.00 - 08.00	1025	1025	60	78	3208	1604	4293	2707
08.00 - 09.00	1112	1112	164	213,2	4164	2082	5440	3407,2
09.00 - 10.00	1360	1360	132	171,6	4423	2211	5915	3742,6
10.00 - 11.00	1598	1598	136	176,8	4535	2267	6269	4041,8
11.00 - 12.00	1601	1601	128	166,4	4304	2152	6033	3919,4
12.00 - 13.00	1583	1583	156	202,8	4596	2298	6335	4083,8
13.00 - 14.00	1679	1679	128	166,4	4359	2179	6166	4024,4
14.00 - 15.00	1605	1605	112	145,6	4306	2153	6023	3903,6
15.00 - 16.00	1465	1465	130	169	4032	2016	5627	3650
16.00 - 17.00	1485	1485	110	143	4445	2222	6040	3850
17.00 - 18.00	703	703	45	58,5	2620	1310	3368	2071,5

Tabel 12. Perhitungan Kapasitas Simpang Jl. Patimura - Sirimau dengan Jl. Rijali – Jl. A. Yani,
Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Periode	Co smp/jam	Fw	Fm	Fcs	Frou	Fh	Prt	Fml	Kapasitas c smp/jam
06.00 - 07.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	5114
07.00 - 08.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	4740
08.00 - 09.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	4630
09.00 - 10.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	4742
10.00 - 11.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	5352
11.00 - 12.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	6947
12.00 - 13.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	7385
13.00 - 14.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	7341
14.00 - 15.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	7602
15.00 - 16.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	6172
16.00 - 17.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,94	1,009	1,00	0,932	7185
17.00 - 18.00	2900	1,20	1,20	0,88	0,70	1,009	1,00	0,932	2419

Tabel 13. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Simpang Jl. Patimura - Sirimau dengan Jl. Rijali – Jl. A. Yani,
Sumber: Hasil Perhitungan (2021)

Waktu	Sabtu, 27-2021		
	Kapasitas (C) (smp/jam)	Arus Lalu Lintas (Q) (Smp/jam)	Derajat Kejenuhan (DS = Q/C)
06.00 - 07.00	5114	1048	0,20
07.00 - 08.00	4740	1024	0,22
08.00 - 09.00	4825	1408	0,29
09.00 - 10.00	4630	1557	0,34
10.00 - 11.00	5352	1356	0,25
11.00 - 12.00	6947	1451	0,21
12.00 - 13.00	7385	1724	0,23
13.00 - 14.00	7341	1560	0,21
14.00 - 15.00	7602	1768	0,23
15.00 - 16.00	6172	1662	0,27
16.00 - 17.00	7162	1781	0,25
17.00 - 18.00	2419	2200	0,90

Pada saat menganalisis derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan yang tinggi dengan acuan yang digunakan adalah MKJI, dengan menggunakan data volume lalu lintas maksimal/jam puncak yaitu pada hari Sabtu pukul 17.00 s/d 18.00 WIB, dan menggunakan data hambatan samping, maka dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan sebesar 0,90 berdasarkan perhitungan tersebut jalan kondisi arus lalu lintas ini dipengaruhi oleh mulai meningkatnya kendaraan volume lalu lintas dari Jl Rijali - Jl A. Yani, yang diakibatkan oleh adanya aktifitas manusia saat pulang kerja, dan lain-lain yang terjadi pada ruas jalan tersebut. Sehingga menyebabkan tingkat pelayanan analisa derajat kejenuhan yang tinggi.

Begitu juga dengan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan yang rendah dengan acuan yang digunakan adalah MKJI, dengan menggunakan data volume lalu lintas maksimum yaitu pada hari Sabtu pukul 06.00 s/d 07.00 WIB, dan menggunakan data hambatan samping, maka dapat diketahui bahwa derajat kejenuhan sebesar 0,20 berdasarkan perhitungan tersebut jalan Kondisi arus lalu lintas ini dipengaruhi oleh kurangnya kendaraan volume lalu lintas yang melintas pada jam tersebut. Sehingga menyebabkan tingkat pelayanan analisa derajat kejenuhan yang rendah.

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengamatan diatas, hal yang dapat kami simpulkan bahwa Analisis kinerja persimpangan saat ini tidak efektif lagi bagi jumlah volume kendaraan yang lewat pada jam puncak, karena dari beberapa hasil parameter yang di analisis tidak memenuhi persyaratan. Parameter yang di analisis untuk menentukan tingkat kinerja operasional simpang pada poin-poin berikut :

1. Kapasitas : 2419 smp/jam
2. Arus lalu lintas : 2200 smp/jam
3. Derajat kejenuhan : 0,90
4. Tundaan total : 33 detik
5. Peluang antrian : 64%
6. Tingkat pelayanan : E

5.2. Saran

Demi tercapai penelitian ini ada beberapa saran yang perlu disampaikan untuk pemakai jalan, instansi pemerintah dan akademisi yaitu :

1. Kepada para pemakai jalan hendaknya mentaati peraturan yang ditetapkan untuk pemakai jalan, sehingga dapat dicapai ketertiban dan kelancaran
2. Pada instansi pemerintah yang terkait dengan masalah ini hendak dapat mengadakan koreksi

mengenai hal-hal yang perlu diperlakukan untuk mengatasi kemacetan arus lalu lintas pada persimpangan –Jln Pattimura –Jln RIjati –Jln Sirimau –Jln A. Yani dengan membuat beberapa prasarana sebagai berikut :

- a. Penertiban pedagang kaki lima agar tidak berjualan dan menumpuk barang disekitar persimpangan.
- b. Pemasangan rambu-rambu lalu lintas disekitar persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, Iskandar. 1997. *Financing Jakarta's Mass Transit System. Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*. Vol. 1. Hal. 263-275.
- .Anonim. (2006). *Peraturan Menteri Perhubungan PM NO96 tahun 2015 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas di Jalan*. Departemen PU. Jakarta.
- Ansyori Alamasyah Alik. (2008). *Rekayasa Lalu Lintas*. UPT Uversitas Muhammadiyah. Malang
- Blunden (dkk). (1981). *The Land Use/Transport System*, 2nd ed. Pergamon Press. Sydney
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen PU. Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- G.R Wells. (1993). *Rekayasa Lalu Lintas*. BHRATARA. Jakarta
- Hadi Setia Tunggal, SH. (2007). *Peraturan Pelaksanaan Undang-undang Jalan*. Harvarindo.
- Hobbs, F. D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*, Edisi ke-2 (terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Homburger, W.S. and Kell, J.H., (1981), *Fundamental Traffic Engineering*, 10th edition, Institute of Transportation Studies, University of California.
- <https://ejournal.undip.ac.id> (diunduh 1-1-2021) *Analisis Arus Lalu Lintas Di Simpang Tak Bersinyal (Studi kasus simpng timoho dan simpang tunjung kota Yogyakarta)*.
- <https://edoc.uui.ac.id> (diunduh 1-1-2021) *Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Tiga Jalan Solo Km 13)*.
- <http://e-journal.uajv.ac.id> (diunduh 1-1-2021) *Analisis Dampak Lalu Lintas Pada Simpang Tak Bersinyal JL.Raya Solo-JL.Babarsari Dan Ruas JL.Raya Solo (Studi Kasus Transmart Maguwo Yogyakarta)*.
- <https://rekayasasipil.ub.ac.id> (diunduh 1-1-2021) *Evaluasi Kinerja Simpang Tidak Bersinyal Jalan Raya Mengkreng Kabupaten Jombang*.

<https://journal.ipb.ac.id> (diunduh 1-1-2021) *Analisis Kinerja Simpang TakBersinyal Jalan Raya Dramaga-Bubulak Bogor, Jawa Barat. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 17, No. 2, Juli*

<http://cyrilengineering.blogspot.co.id/2014/07/definisi-rekayasa-lalu-lintas.html> Afdhal, Chairil., 2014. *Definisi Rekayasa Lalu Lintas*