

KAJIAN KINERJA RUAS JALAN Dr. OT PATTIMAPAU – JALAN SULTAN
BABULLAH KOTA AMBON

Anthoneta Maitimu¹⁾, Yuni Puspita Sari²⁾

^{1,2)}Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon

¹⁾anthoneta.maitimu@gmail.com, ²⁾yunipuspitasari186@gmail.com

ABSTRACT

Dr. Ot Pattimapau is a collector road with a two-lane road type - two-way, while the road type on the Sultan Babullah road section is two-lane - one-way with a road length of 1.28 km with a road width of 10 m to 12 m. Based on observations, vehicles passing through this road section are quite congested, and there can even be traffic jams because this area is an educational, shopping and office area, so parking activities use a lot of part of the road, which causes the effective road width to narrow. The aim of this research is to overcome the occurrence of traffic flow conflicts at unsignalized intersections and roads. This research took place on the Dr. OT Pattimapau – Sultan Babullah using primary data and secondary data, as well data obtained from survey results and using the 1997 MKJI analysis method. Based on the results of research at the intersection of Dr. OT Pattimapau, it was found that the maximum traffic flow occurred on Monday at 09.00 – 10.00, amounting to 3202 pcu/hour, capacity of 1215.68 pcu/hour and DS of 2.62, average speed of 25.60 km/hour. On the Sultan Babullah road section, the traffic volume obtained on Monday from 10.00 – 11.00 was 2955 pcu/hour, capacity was 1639 pcu/hour and DS was 1.80. The average speed obtained was 29.52 km/hour. The high DS value at intersections and road sections can cause congestion because the DS level is greater than the standard value for the degree of saturation, namely 0.75.

ABSTRAK

Ruas jalan Dr. Ot Pattimapau merupakan jalan kolektor dengan tipe jalan dua lajur – dua arah sedangkan tipe jalan pada ruas jalan Sultan Babullah ialah dua lajur – satu arah dengan panjang jalan 1.28 km dengan lebar jalan 10 m sampai 12 m. Berdasarkan pengamatan, kendaraan yang melalui ruas jalan ini cukup padat, bahkan dapat terjadi kemacetan karena area wilayah tersebut merupakan wilayah pendidikan, pertokoan dan perkantoran sehingga aktivitas parkir banyak menggunakan sebagian badan jalan yang menyebabkan terjadinya penyempitan lebar jalan efektif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengatasi terjadinya konflik arus lalu lintas pada simpang tak bersinyal dan ruas jalan, penelitian ini berlangsung pada ruas jalan Dr. Ot Pattimapau – Jalan Sultan Babullah dengan menggunakan data primer dan sekunder, serta data yang diperoleh dari hasil survey dan menggunakan metode analisa MKJI 1997. Berdasarkan hasil penelitian pada simpang jalan Dr. Ot Pattimapau diperoleh arus lalu lintas maksimum terjadi pada hari Senin pukul 09.00 – 10.00 sebesar 3202 smp/jam, kapasitas sebesar 1215.68 smp/jam dan DS sebesar 2.62, kecepatan rata – rata sebesar 25.60 km/jam. Pada ruas jalan Sultan Babullah diperoleh volume arus lalu lintas pada hari Senin pukul 10.00 – 11.00 sebesar 2955 smp/jam, kapasitas sebesar 1639 smp/jam dan DS sebesar 1.80. Kecepatan rata – rata yang diperoleh sebesar 29.52 km/jam. Tingginya nilai DS pada simpang dan ruas jalan ini dapat menimbulkan kemacetan dikarenakan tingkat DS lebih besar dari nilai standar derajat kejenuhan yaitu 0.75.

Kata kunci : *Simpang tak bersinyal; Kapasitas; Derajat kejenuhan*

1. PENDAHULUAN

Kota Ambon dengan jumlah penduduk 400.000 jiwa (BPS Kota Ambon Ambon 2021) angka mendorong meningkatnya jumlah kendaraan baik roda dua maupun roda empat yang tidak seimbang dengan kapasitas jalan pada jam – jam sibuk. Terutama pada ruas jalan Dr. Ot Pattimapau – Sultan Babullah Kota Ambon. Dengan tipe jalan dua lajur - satu arah dengan panjang jalan 1.28 km dan lebar 10 s.d 12 meter.

Banyaknya aktivitas angkutan umum yang menaik turunkan penumpang tidak pada tempatnya yang mengakibatkan tundaan kecepatan kendaraan lain, selain itu keegiatan samping jalan seperti kendaraan parkir/berhenti di badan jalan dapat

meningkatkan tingginya nilai hambatan samping yang disebabkan oleh adanya kawasan pendidikan, kawasan perkantoran dan kawasan perdagangan sepanjang ruas jalan ini terutama pada bahu jalan, selain kendaraan bermotor juga terdapat becak yang parkir pada badan jalan. Adapun empat simpang dan lorong – lorong kecil yang berhubungan dengan ruas jalan Dr. Ot Pattimapau dan jalan Sultan Babullah yang akan menimbulkan titik titik kemacetan. Akibat kondisi tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan.

Dengan melihat permasalahan diatas, maka perlu dilakukannya penelitian dengan judul “*Kajian Kinerja Ruas Jalan Pada Jalan Dr. Ot Pattimapau – Jalan Sultan Babullah Kota Ambon*”. Agar nantinya

simpang dan ruas jalan tersebut dapat melayani lalu lintas secara optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan Perkotaan

Jalan perkotaan adalah jalan yang dikembangkan secara permanen dan menerus di sepanjang jalan atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan jalan yang berada di dekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Sesuai fungsinya jalan di kelompokkan sebagai berikut :

- Jalan arteri
- Jalan kolektor
- Jalan local

2.2 Kapasitas Jalan Perkotaan

Kapasitas dihitung dengan rumus :

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- C₀ = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FC_W = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FC_{SP} = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan terbagi)
- FC_{SF} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb
- FC_{CS} = Faktor penyesuaian ukuran kota

Data – data berikut adalah data yang diperlukan untuk perhitungan :

Tabel 1. Kapasitas Dasar (C₀)

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (Smp/jam)	Catatan
Empat-lajur terbagi atau Jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI 1997

Tabel 2. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FC_{CS})

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor Penyesuaian untuk Ukuran Kota
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 3,0	1,00
>3,0	1,04

Sumber : MKJI 1997

Nilai faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan sesuai dengan jumlah penduduk pada suatu perkotaan.

2.3 Kecepatan

Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual sebagai kecepatan rata – rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan, dengan persamaanya sebagai berikut :

$$V = \frac{L}{TT} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan :

- V : Kecepatan rata – rata LV (Km/jam)
- L : Panjang segmen (km)
- TT : Waktu tempuh rata – rata LV sepanjang segmen (jam).

Kecepatan terdiri dari :

a. Kecepatan arus bebas

Yang didefinisikan sebagai kecepatan arus bebas kendaraan ringan sepanjang segmen jalan. Dengan persamaanya ialah :

$$FV = (FV_0 + FV_W) \times FFV_{CS} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- FV : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)
- FV₀ : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan
- FV_W : penyesuaian lebar jalur lalu lintas efektif (km/jam)
- FFV_{SF} : Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping
- FFV_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota.

2.4 Volume

Menurut MKJI 1997, volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

- Q : Volume (kend/jam)
- N : Jumlah kendaraan (kend)
- T : Waktu pengamatan (jam)

2.5 Karakteristik Persimpangan

1. Pengertian persimpangan

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan, persimpangan merupakan pertemuan atau percabangan jalan, baik sebidang maupun yang tidak sebidang. Simpang merupakan suatu daerah umum, dimana dua arus jalan atau lebih bergabung atau berpotongan, termasuk fasilitas yang ada di sekitar jalan untuk pergerakan lalu lintas dalam daerah tersebut (Oglesby dan Hciks, 1990).

2. Pertemuan Gerakan Persimpangan

Ada empat jenis pertemuan pergerakan pada persimpangan yaitu :

- a. Memisah (Driverging)
- b. Memotong (Crossing)
- c. Mengumpul (Merging)
- d. Bergelombang (Weaving)

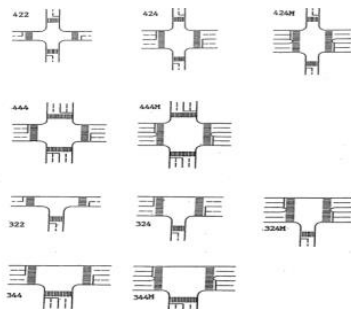
Jumlah titik konflik pada persimpangan tergantung pada :

- Jumlah kaki persimpangan
- Lajur dari setiap kaki persimpangan
- Jenis pengendalian lalu lintas
- Gerakan lalu lintas yang diizinkan.

2.6 Prosedur Perhitungan Kinerja Simpang Tak Bersinyal

1. Pemilihan tipe simpang

Simpang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari jaringan jalan. Simpang jalan termasuk suatu daerah pertemuan dari jaringan jalan raya dan juga tempat bertemunya kendaraan dari berbagai arah termasuk didalamnya fasilitas yang diperlukan pergerakan lalu lintas.

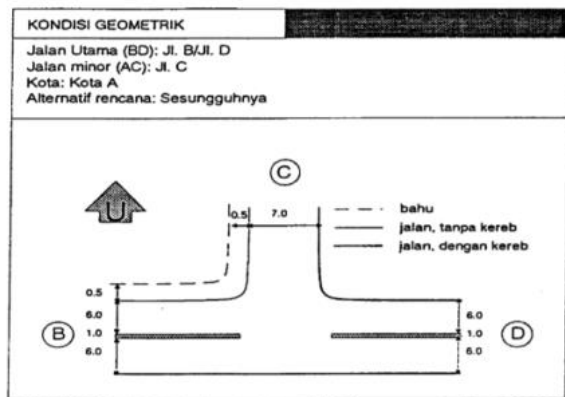


Sumber: MKJI 1997

Gambar 1. Tipe Simpang Empat Lengan dan Tiga Lengan (Simpang Tak Bersinyal)

2. Kondisi Geometrik

Sketsa pola geometrik jalan yang dimasukkan kedalam formulir USIG-1 harus dibedakan antara jalan utama dan jalan minor dengan cara pemberian nama. Pada sketsa jalan harus diterangkan dengan jelas kondisi geometrik jalan yang dimaksud seperti lebar jalan, lebar bahu dan lain-lain.

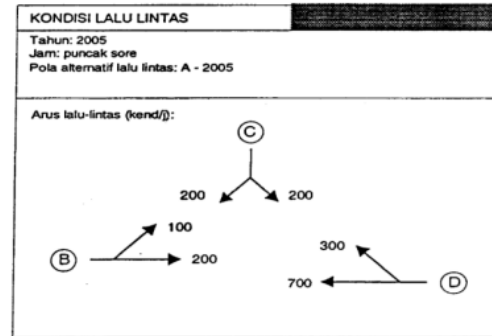


Sumber: MKJI 1997

Gambar 2. Contoh Sketsa Data Masukan Geometrik

3. Kondisi Lalu Lintas

Sketsa mengenai arus lalu lintas sangat diperlukan dalam survei tentang kondisi lalu lintas ini terutama jika akan membuat / merencanakan perubahan sistem pengaturan simpang dari tak bersinyal menjadi simpang dengan sinyal maupun sistem satu arah.



Sumber: MKJI 1997

Gambar 3. Contoh Sketsa Arus Lalu Lintas

4. Perhitungan Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang

Menurut MKJI 1997, konversi kend/jam ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan factor emp (smp/jam)

- Kendaraan Ringan (LV) = 1,0
- Kendaraan Berat (HV) = 1,3
- Sepeda Motor (MC) = 0,5

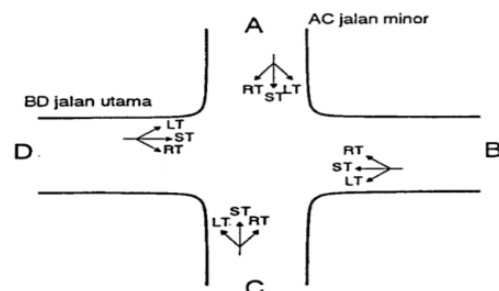
5. Perhitungan Rasio Belok dan Arus Jalan Minor

$$P_{LT} = \frac{A_{LT} + B_{LT} + C_{LT} + D_{LT}}{A + B + C + D} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (5)$$

$$P_{RT} = \frac{A_{RT} + B_{RT} + C_{RT} + D_{RT}}{A + B + C + D} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (6)$$

$$P_{MI} = \frac{A + C}{A + B + C + D} \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (7)$$

$$Q_{TOT} = A + B + C + D \text{ (smp/jam)} \dots\dots\dots (8)$$



Sumber: MKJI 1997

Gambar 4. Variabel Arus Lalu Lintas

Pada gambar 2.4, A, B, C, D merupakan arus lalu lintas dalam smp/jam.

- Hitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu seluruh arus pada pendekatan B dan D jalan smp/jam.
- Hitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekatan B dan D dalam smp/jam.

- c. Hitung arus jalan minor + utama total untuk masing-masing gerakan (belok kiri Q_{LT} , lurus Q_{ST} , belok kanan Q_{RT}) demikian juga Q_{TOT} secara keseluruhan.
- d. Hitung rasio arus jalan minor P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total.

$$P_{MI} = Q_{MI}/Q_{TOT} \dots\dots\dots (2.9)$$
- e. Hitung rasio belok kiri dan kanan total ($P_{LT} - P_{RT}$)

$$P_{LT} = Q_{LT}/Q_{TOT} ; P_{RT} = Q_{RT}/Q_{TOT} \dots\dots\dots (2.8)$$
- f. Hitung rasio antara arus kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor dalam kend/jam.

$$P_{UM} = Q_{UM}/Q_{TOT} \dots\dots\dots (2.10)$$
- 6. Kondisi Lingkungan
 Data lingkungan berikut diperlukan dalam perhitungan
- a. Kelas Ukuran Kota

Tabel 3. Kelas Ukuran Kota

Ukuran Kota	Jumlah Penduduk (Juta Jiwa)
Sangat Kecil	< 0,1
Kecil	0,1 < X < 0,5
Sedang	0,5 < X < 1,0
Besar	1,0 < X < 3,0
Sangat Besar	> 3,0

Sumber : MKJI 1997

- b. Tipe Lingkungan Jalan
 Lingkungan jalan di klasifikasikan dalam kelas menurut tata guna lahan dan aksesibilitas jalan tersebut dari aktivitas sekitarnya hal ini diterapkan secara kualitatif dari pertimbangan teknik lalu lintas dengan bantuan tabel 2.4 berikut ini

Tabel 4. Tipe Lingkungan Jalan

Komersial	Permukiman	Akses Terbatas
Tata guna lahan komersial (misalnya pertokoan, rumah makan, perkantoran) dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.	Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.	tanpa jalan masuk atau jalan masuk langsung terbatas (misalnya karena adanya penghalang fisik, jalan samping dsb).

Sumber : MKJI 1997

Tabel 5. Kode Tipe Simpang

Kode IT	Jumlah Lengan Persimpangan	Jumlah Jalur	Jumlah Jalur
		Minor	Mayor
322	3	2	2
324	3	2	4
342	3	4	2
422	4	2	2
424	4	2	4

Sumber : MKJI 199

2.7. Kapasitas

Kapasitas simpang tak bersinyal dihitung dengan :

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_C \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (2.11)$$
 dengan :

- C : Kapasitas (smp/jam)
- C_O : Kapasitas dasar (smp/jam)
- F_W : Faktor penyesuaian lebar masuk
- F_M : Faktor penyesuaian tipe median jalan utama
- F_{CS} : Faktor penyesuaian ukuran kota
- F_{RSU} : Faktor penyesuaian hambatan samping
- F_{LT} : Faktor penyesuaian belok kiri
- F_{RT} : Faktor penyesuaian belok kanan
- F_{MI} : Faktor penyesuaian arus jalan minor

Lebar pendekat dan tipe

- a. lebar rata-rata pendekat mayor dan utama W_{AC} dan W_{BD} dan lebar rata-rata pendekat W_1 .

$$W_{AC} = (WA + WC)/2 ; W_{BD} = (WB + WD)/2 \dots\dots\dots (9)$$

$$W_1 = (WA + WC + WB + WD)/\text{Jumlah lengan pada simpang} \dots\dots\dots (10)$$
- b. tipe simpang menentukan jumlah lengan simpang dan jumlah lajur pada jalan utama dan jalan minor pada simpang tersebut dengan kode tiga angka.

2.7.1. Kapasitas Dasar

Kapasitas dasar ialah kapasitas persimpangan jalan total untuk kondisi tertentu yang sudah ditentukan sebelumnya dapat dilihat pada table 2.6. Tabel kapasitas dasar menurut tipe simpang (C_O).

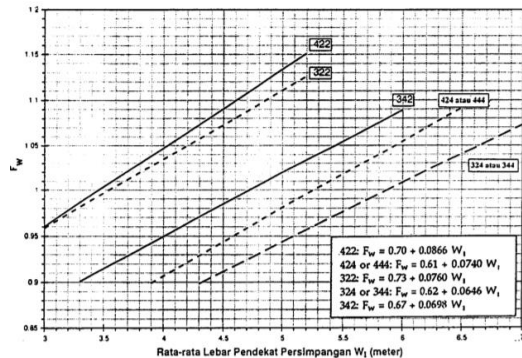
Tabel 6. Kapasitas Dasar Menurut Tipe Simpang

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

Sumber : MKJI 1997

2.7.2. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (F_w)

Faktor penyesuaian lebar pendekat (F_w) didapatkan berdasarkan persamaan 7 sampai dengan persamaan 11. Variabel masukan adalah lebar rata-rata semua pendekat W_1 dan tipe simpang (IT).



Sumber : MKJI 1997

Gambar 5. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat

2.7.3. Faktor Penyesuaian median jalan utama (F_m)

Faktor untuk menentukan median jalan perlu dilakukan pertimbangan teknik lalu lintas. Median dapat diatakan lebar apabila kendaraan ringan standar terlindung pada daerah median tanpa mengganggu arus berangkat pada jalan utama. Hal ini ibsa terjadi apabila lebar median selebar 3m atau lebih. Pada beberapa eadaan, misalnya jika pendekat jalan utama lebar, hal ini terjadi jika median lebih sempit. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M) dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 7. Faktor penyesuaian median jalan utama (F_M)

Uraian	Tipe Median	Faktor Penyesuaian Median
Tidak ada median jalan utama	Tidak ada	1,00
Ada median jalan utama, lebar < 3 m	Sempit	1,05
Ada median jalan utama, lebar ≥ 3 m	Lebar	1,20

Sumber :MKJI 1997

2.7.4. Faktor Penyesuaian ukuran kota (F_{cs})

Faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk di kota tempat ruas jalan yang bersangkutan berada. Faktor penyesuaian ukuran kota ditentukan dari tabel 8.

Tabel 8. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (F_{cs})

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

2.7.5. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dann Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Faktor penyesuaian tipe lingkungan, hambatan samping dan kendaraan tak bermotor, F_{RSU} dapat dihitung menggunakan tabel 9, variabel masukan adalah tipe lingkungan jalan RE, kelas hambatan samping SF dan rasio kendaraan tak bermotor.

Tabel 9 Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan, Hambatan Samping, dann Kendaraan Tak Bermotor (FRSU)

Kelas Tipe Lingkungan Jalan (RE)	Kelas Hambatan Samping (SF)	Rasio Kendaraan Tak Bermotor PUM					
		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
Permukiman	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/Sedang/Rendah	1,00	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75

Sumber : MKJI 1997

2.7.6. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})

Faktor penyesuaian belok kiri ditentukan dari gambar 2.2 dengan persamaan :

$$F_{LT} = 0,84 + 1,16 \times P_{LT} \dots\dots\dots (11)$$

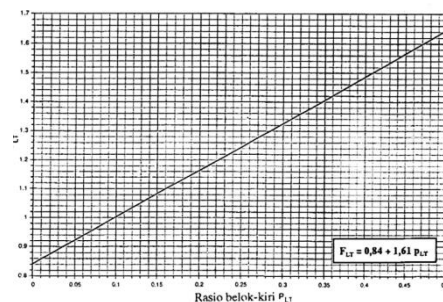
$$P_{LT} = LT / Q_{TOTAL} \dots\dots\dots (12)$$

dengan :

P_{LT} : Rasio kendaraan belok kiri

F_{LT} : Faktor penyesuaian belok kiri

Q_{tot} : Arus lalu lintas total

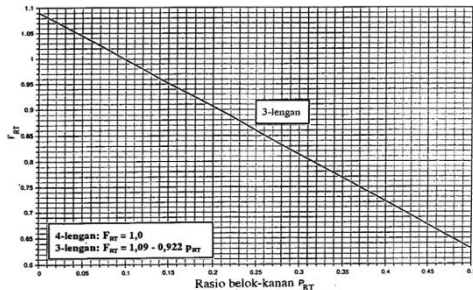


Sumber : MKJI 1997

Gambar 6 Faktor penyesuaian belok kiri

2.7.7. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})

Faktor penyesuaian belok kanan adalah faktor koreksi dari presentase gerakan lalu lintas belok kanan pada simpang. Pada gambar 2.7 di bawah untuk menentukan faktor penyesuaian belok kanan pada simpang tiga lengan. Untuk simpang empat lengan F_{RT} = 1,0.



Sumber : MKJJI 1997

Gambar 7. Faktor penyesuaian belok kanan

$$F_{RT} = 1,09 - 0,922 \times P_{RT} \dots\dots\dots (13)$$

$$P_{RT} = RT / Q_{TOTAL} \dots\dots\dots (14)$$

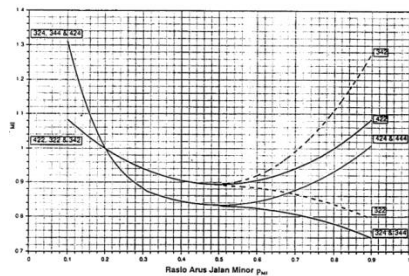
dengan :

RT : Arus kendaraan belok kanan (kend/jam)

Q_{TOTAL} : Arus kendaraan total (kend/jam)

2.7.8. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (F_{mi})

Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor merupakan faktor koreksi dari presentase arus jalur minor yang masuk pada persimpangan tersebut.



Sumber : MKJJI 1997

Gambar 8. Faktor Penyesuaian Rasio Arus Jalan Minor (P_{MI})

2.8. Perilaku Lalu Lintas

MKJJI 1997 mendefenisikan derajat kejenuhan ruas jalan (DS) sebagai rasio arus (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai penentuan utama dalam tingkat kineja simpang dan segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Ruas jalan berkinerja baik jika nilai DS tidak lebih dari 0,75.

1. Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan merupakan rasio arus terhadap kapasitas, dihitung dalam smp/jam.

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \dots\dots\dots (15)$$

Dengan :

DS : derajat kejenuhan

Q_{TOT} : arus kendaraan bermotor total pada persimpangan dinyatakan dalam kend/jam, smp/jam atau LHRT (lalu lintas harian rata-rata)

C : kapasitas (smp/jam)

2. Tundaan Lalu lintas Simpang (DT₁)

Tundaan lalulintas simpang merupakan tundaan rata-rata untuk seluruh kendaraan yang masuk simpang. Tundaan ditentukan dari hubungan antara tundaan dengan derajat kejenuhan.

Untuk DS ≤ 0,6

$$DT_1 = 2 + 8,2078 \times DS - (1-DS) \times 2 \dots\dots\dots (16)$$

Untuk DS ≥ 0,6

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1-DS) \times 2 \dots\dots\dots (17)$$

3. Tundaan lalulintas jalan utama (DT_{MA})

Tundaan ini merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama.

Untuk DS ≤ 0,6

$$DT_{MA} = 1,8 + 5,8234 \times DS - (1-DS) \times 1,8 \dots\dots\dots (18)$$

Untuk DS ≥ 0,6

$$DT_{MA} = \frac{1,05034}{(0,346 - 0,246 \times DS)} \times (1 - DS) \times 1,8 \dots\dots\dots (19)$$

4. Tundaan lalulintas jalan minor (DT_{MI})

Tundaan ini merupakan tundaan lalu lintas rata-rata kendaraan yang masuk persimpangan dari jalan minor yang ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata (DT₁) dan tundaan jalan utama (DT_{MA}) rata-rata. Tundaan lalu lintas jalan minor dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$DT_{MI} = \frac{Q_{tot} \times DT_1 - Q_{ma} \times DT_{ma}}{Q_{mi}} \dots\dots\dots (20)$$

Dengan :

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

Q_{MI} : arus lalu lintas jalan minor (smp/jam)

5. Tundaan Geometrik Simpang (DG)

Tundaan geometrik simpang merupakan tundaan geometrik rata-rata seluruh kendaraan bermotor yang masuk pada simpang tersebut. DG dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Untuk DS ≤ 1,0

$$DG = (1-DS) \times (PT \times 6 + (1-PT) \times 4) + DS \times 4 \dots\dots (21)$$

Untuk DS ≥ 1,0 : DG = 4

Dengan :

DG : tundaan geometrik simpang (det/smp)

DS : derajat kejenuhan

PT : rasio belok total

6. Tundaan Simpang (D)

Tundaan simpang dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$D = DG + DT_1 \dots\dots\dots (22)$$

Dengan :
 DG : tundaan geometrik simpang
 DT₁: tundaan lalu lintas simpang

7. Kecepatan

Kecepatan empuh didefinisikan dalam MKJI 1997 sebagai kecepatan rata – rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang jalan, rumus umum yang digunakan sebagai berikut :

$$V = L / TT \dots\dots\dots(23)$$

Dengan :

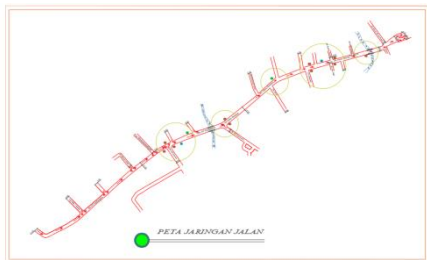
V : Kecepatan rata – rata kendaraan yang sudah dihitung (km/jam)

L : Panjang segmen (km)

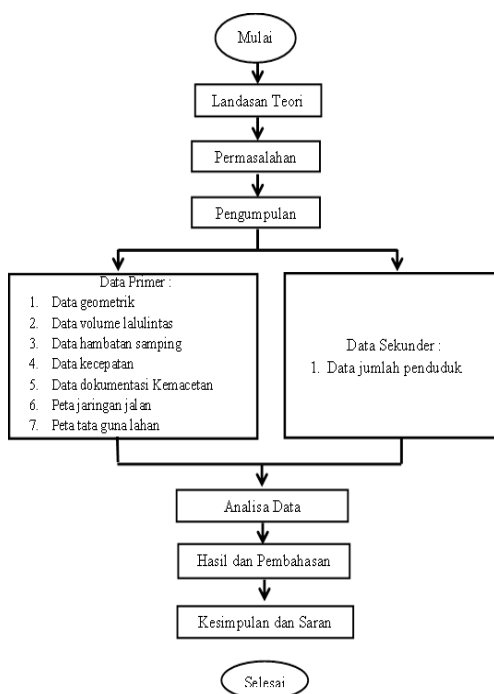
TT : Waktu tempuh rata – rata (jam)

3. METODOLOGI

Penelitian dilakukan di ruas Jl. Dr. Pattimappau – Jl. Sultan Babullah, Kota Ambon, Provinsi Maluku.



Sumber : Google map, 2023
Gambar 9. Peta Jaringan Jalan



Sumber : Penulis, 2023
Gambar 10. Diagram Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Wilayah Penelitian

Simpang pada jalan Dr. Ot Pattimappau – jalan Dr. Sitanala – jalan Dr. Ot Pattimappau merupakan simpang tiga lengan tak bersinyal. Kondisi wilayah pada simpang tiga lengan ini cukup padat dikarenakan termasuk Kawasan Pendidikan dimana terdapat SMK Negeri 7 Ambon dan Universitas Kristen Indonesia Maluku serta terdapat Pertokoan, Perkantoran, Pangkalan Ojek dan lain sebagainya. Simpang tiga lengan ini juga menjadi akses jalan utama bagi pengendara dari daerah Seri, Latuhalat, Amahusu, Benteng, Air Salobar, Gunung Nona, Kudamati dan lain sebagainya menuju pusat Kota Ambon sehingga faktor – faktor diatas akan mempengaruhi arus lalu lintas pada kondisi wilayah pada simpang tersebut terutama pada jam – jam sibuk.

Pada sepanjang ruas jalan ini terdapat banyak gang – gang kecil dimana hal tersebut sangat mempengaruhi kinerja ruas jalan pada jalan Dr. Ot Pattimappau – Sultan Babullah sebab daerah tersebut adalah daerah pemukiman maka dapat mempengaruhi peningkatan jumlah kendaraan pada ruas jalan tersebut. Maka dari itu penelitian ini dilakukan agar dapat mengetahui kinerja ruas jalan ini pada nilai derajat kejenuhan yang didapat setelah melakukan survey lapangan dan pengolahan data.

Data pengukuran geometrik simpang yang didapatkan dari hasil pengukuran di lapangan meliputi lebar dan panjang setiap lengan simpang dan kondisi lingkungan di sekitar simpang pada Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Geometrik Ruas dan Simpang

Ruas Jalan	Tipe Jalan	Panjang (m)	Lebar Jalur (m)		Lebar Median (m)	Ukuran Kota (Th.2022)	Lebar Bahu (m)
			Ruas	Simpang			
Sultan Babullah	1 Jalur/ 2 Lajur	640.4 m	9.50 m	-	-	347.664 jiwa	0.5
Jln. Dr. Ot Pattimappau	1 Jalur / 2 Lajur	618.72 m	-	6.51 m	-	347.664 jiwa	0.5
Jln. Dr. Sitanala	1 Jalur/2 lajur	338.32 m	-	9.32 m	-	347.664 jiwa	0.5
Jln. Dr. Latumeten	1 Jalur/2 Lajur	283.73 m	-	6.51 m	-	347.664 jiwa	-
Jln. Abdulhalie	1 Jalur/2 lajur	161.93 m	-	6.19	-	347.664 jiwa	-
Jln. Soabali	1 Jalur/2 Lajur	282.04 m	-	3.85 m	-	347.664 jiwa	0.3
Jln. Hativa	1 Jalur/ 2 Lajur	265.59 m	-	3.89 m	-	347.664 jiwa	-

Sumber : Penulis, 2023

A. Analisis Kinerja Ruas Jalan

Dari hasil survey lapangan yang dilakukan selama 12 jam/hari (mulai pukul 06.00 – 18.00) selama tiga hari yaitu pada hari Senin, Kamis dan Sabtu terlihat bahwa, karakteristik arus (volume) lalu lintas pada Jalan Sultan Babullah, pada hari Senin terjadi jam puncak pagi hari pukul 07.45 – 07.45 dengan volume lalu lintas 355 smp/jam.

B. Analisis Derajat Kejenuhan Ruas Jalan

Hasil dari survey volume lalu lintas akan diolah lebih lanjut dengan metode MKJI 1997 untuk mendapatkan nilai kapasitas. Sebagai data pendukung adalah geometrik jalan, jumlah penduduk, dan jenis hambatan samping.

Analisis dalam menentukan tingkat kinerja operasional jalan perkotaan diperlukan langkah – langkah berikut dengan menggunakan perhitungan ruas Jalan Sultan Babullah hari Senin pukul 10.00 – 11.00 WIT :

a. Data arus lalu lintas disajikan pada tabel arus lalu lintas.

1) Masukkan data arus lalu lintas sesuai dengan tipe kendaraan (kendaraan ringan/LV, kendaraan berat/HV, sepeda motor/MC) kemudian dikalikan dengan faktor emp.

2) Menghitung arus untuk masing – masing arah dan total 1+2.

3) Menghitung pemisah arah yang diberikan dalam (%).

4) Menghitung faktor satuan mobil penumpang $F_{smp} = Q_{smp}/Q_{kend}$.

5) Menghitung kecepatan arus bebas kendaraan ringan.

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

6) Menghitung kecepatan arus bebas dasar FV_0 Diperoleh dengan memperhatikan tipe jalan (2/1UD) yaitu 57.

7) Menghitung faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV_w

Faktor penyesuaian untuk lebar jalur FV_w yang diperoleh yaitu 10 (untuk tipe jalan satu-arah).

8) Menjumlahkan $FV_0 + FV_w$, maka didapat 67 km/jam.

9) Menghitung faktor penyesuaian kecepatan arus bebas.

Diperoleh dari faktor penyesuaian hambatan samping FFV_{SF} untuk tipe jalan 2/1 UD digunakan kelas hambatan samping tinggi dan lebar bahu efektif rata-rata kurang dari kurang dari 0.5 m didapat 1,00 dan faktor penyesuaian untuk ukuran kota FFV_{CS} dengan jumlah penduduk kurang dari satu juta penduduk yaitu 0.93 jadi,

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS} \\ = (57 + 10) \times 0.96 \times 0.93 = 59.82$$

10) Menghitung kapasitas $C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$ (rumus 2.1)

Kapasitas dasar C_0 untuk tipe jalan satu-arah adalah 1650 .

Untuk faktor penyesuaian untuk kapasitas Lebar jalur FC_w adalah 1.2; pemisahan arah FC_{SP} tabel 2.3 yaitu 1.00; hambatan samping FC_{SF} tabel 2.4 yaitu 0.92; ukuran kota FC_{CS} tabel 2.5 yaitu 0.90. Jadi,

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS} \\ = 1650 \times 1,2 \times 1,00 \times 0,92 \times 0,90 \\ = 1639 \text{ smp/jam}$$

11) Menghitung derajat kejenuhan

$$DS = \frac{Q_{TOT}}{C} \\ = \frac{2955}{1639} \\ = 1.80$$

4.2 Analisis Kinerja Persimpangan

A. Analisis Derajat Kejenuhan Persimpangan

Survei volume lalu lintas untuk setiap persimpangan antara lain pada persimpangan Jl. Dr. Ot Pattimappau – Jl. Dr. Sitanala – Jl. Dr. Ot Pattimappau (simpang 1), persimpangan Jl. Dr. Ot Pattimappau – Jl. Dr. Latumeten – Jl. Sultan Babullah (simpang 2), persimpangan Jl. Sultan Babullah – Jl. Abdulalie – Jl. Sultan Babullah (simpang 3), dan persimpangan Jl. Sultan Babullah – Jl. Soabali – Jl. Hative – Jl. Sultan Babullah simpang 4), dilakukan secara serentak dengan menempatkan surveyor pencacah pada empat persimpangan mulai pukul 06.00 – 18.00 pada hari Senin, 26 September 2022, hari Kamis, 29 September 2022 dan Sabtu 01 Oktober 2022.

Untuk keperluan perhitungan, data volume lalu lintas harus dikonversikan ke dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) dengan mengkalikan data yang ada dengan nilai ekuivalen mobil penumpang (emp). Menurut MKJI 1997, nilai emp digunakan untuk analisis simpang tak bersinyal adalah :

- Untuk kendaraan ringan/LV (seperti sedan, jeep, pick up, angkutan umum) adalah 1,0.
- Untuk kendaraan berat/HV (seperti bus, truck sedang 2 as, truck besar 3 as, truck 3 as, truck gandeng) adalah 1,3.
- Untuk sepeda motor/MC adalah 0,5.

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

- Digambar kondisi geometrik persimpangan berikut data arus lalu lintas pada masing – masing arah pergerakan pada setiap kaki simpang. untuk langkah awal penelitian sampai pengolahan data sudah terlampir di bagan alir pada metodologi.
- Menghitung volume kendaraan pada masing – masing arah pergerakan.
- Mengubah volume kendaraan ke dalam satuan mobil penumpang (smp).

Konversikan ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengkalikan nilai satuan mobil penumpang (smp) yang tercatat pada formulir USIG-I (LV :1,0; HV : 1,3; MC : 0,5) kemudian

hitung arus total untuk masing – masing arah lalu lintas.

- Menghitung rasio arus kendaraan
 - Menghitung arus jalan minor total Q_{MI} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekatan A dan C dalam smp/jam.
 - Menghitung arus jalan utama total Q_{MA} yaitu jumlah seluruh arus pada pendekatan B dan D dalam smp/jam.
 - Menghitung arus jalan minor dan utama total 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 P_{MI} yaitu arus jalan minor dibagi dengan arus total.

$$PMI = \frac{Q_{mi}}{\frac{Q_{tot}}{3001}} = \frac{3202}{3202} = 0.94$$

- e. Menghitung rasio arus belok kiri dan kanan total (PLT, PRT)

Rasio arus belok kiri

$$PLT = \frac{QLT}{QTOT} = \frac{217}{3202} = 0.07$$

$$PRT = \frac{QRT}{QTOT} = \frac{2784}{3202} = 0.87$$

2. Lebar pendekat dan tipe simpang

- a. Lebar pendekat jalan rata – rata

Hasil dibawah ini dimasukkan kedalam formulir USIG-II

Lebar pendekat jalan A, $W_A = 7.32$ m

Lebar pendekat jalan B, $W_B = 4.51$ m

Lebar pendekat jalan C, $W_C = 0$

Lebar pendekat jalan D, $W_D = 6.90$ m

Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur dari bagian tersempit, yang digunakan oleh lalu lintas yang bergerak. Apabila pendekat sering digunakan untuk parkir maka lebar jalan harus dikurangi 2 m.

Lebar rata – rata :

$$W_{AC} = (W_A + W_C)/2 = (7.32 + 0)/2 = 3.66$$

$$W_{BD} = (W_B + W_D)/2 = (4.51 + 6.90)/2 = 5.71$$

Lebar pendekat rerata untuk seluruh simpang:

$$W_1 = (W_A + W_C + W_B + W_D) / 3 = 6.24 = (7.32 + 0 + 4.51 + 6.90) / 3 = 6.24$$

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data perhitungan dan analisis dari hasil survei yang diperoleh dari ruas jalan Dr. Ot Pattimapau – jalan Sultan Babullah disimpulkan sebagai berikut :

1. Kinerja lalu lintas pada ruas jalan Sultan Babullah didapatkan tingkat kepadatan tertinggi pada hari Senin, 26 September 2022 pada periode waktu 10.00 – 11.00 WIT dengan nilai Arus lalu lintas (Q) = 2955 smp/jam Kapasitas (C) = 1639 smp/jam, dan Derajat Kejenuhan (DS) = 1.80.
2. Kecepatan kendaraan yang melewati jalan Sultan Babullah memiliki nilai kecepatan minimum sebesar 28.48 km/jam pada pukul 11.00 – 12.00 sedangkan nilai kecepatan maksimum pada ruas jalan Sultan Babullah adalah 30.49 km/jam yang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dan nilai kecepatan rata – rata yang didapat pada ruas jalan Sultan Babullah sebesar 29.52 km/jam.
3. Kinerja lalu lintas pada simpang jalan Dr. Ot Pattimapau – Dr. Sitanala – jalan DR. Ot

Pattimapau didapatkan tingkat kepadatan tertinggi pada hari Senin, 26 September 2022 pada periode waktu 09.00 – 10.00 dengan nilai Arus Lalu lintas (Q) = 3202 smp/jam, nilai Kapasitas (C) = 1215.68 smp/jam, dan Derajat Kejenuhan (DS) = 2.63.

4. Kecepatan kendaraan yang melewati simpang jalan Dr. Ot Pattimapau – Dr. Sitanala – jalan Dr. Ot Pattimapau memiliki nilai kecepatan minimum sebesar 19.77 km/jam pada pukul 17.00 – 18.00 sedangkan nilai kecepatan maksimum adalah 30.85 km/jam yang terjadi pada pukul 12.00 – 13.00 dan nilai kecepatan rata – rata pada ruas jalan Dr. Ot. Pattimapau adalah 25.60 km/jam.

Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui dalam kondisi yang kurang baik dikarenakan kondisi ruas jalan mencapai tingkat kejenuhan yang tinggi sehingga dapat menimbulkan kemacetan. Tetapi untuk simpang walaupun tingkat kejenuhannya tinggi namun kemacetan jarang terjadi pada simpang tersebut. hal itu disebabkan oleh faktor hambatan samping yang sedang dan kondisi wilayah pada persimpangan tersebut terdapat kawasan pendidikan maka hal itu dapat menyebabkan nilai kapasitas dan arus lalu lintas yang cukup tinggi sehingga tingkat kejenuhan yang didapat diatas 0.75.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kepada instansi terkait khususnya untuk Dinas Perhubungan Kota Ambon untuk dapat memperbaiki tingkat pelayanan jalan seperti rambu jalan agar memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi terjadinya konflik pada ruas jalan maupun persimpangan. Arti konflik itu sendiri adalah suatu kejadian lalu lintas yang melibatkan dua atau lebih pengguna jalan, dimana salah satu atau kedua pengemudi mengambil tindakan berubah haluan untuk menghindari terjadi kecelakaan lalu lintas. Salah satu bentuk pertemuan kendaraan yang sering terjadi pada ruas Jl. Dr. Ot. Pattimapau – Jl. Sultan Babullah yang dapat menyebabkan kecelakaan itu terjadi yaitu menyeberang atau crossing. Maka dari itu perlu adanya penanganan agar dapat mengurangi terjadinya hal tersebut yaitu dengan cara :
 - a) Melengkapi prasarana pelengkap seperti rambu lalu lintas (rambu larangan berhenti dan rambu “STOP”) serta garis marka untuk batas arus serta garis larangan parkir pada area sekitar simpang.
 - b) Pengaturan area PKL (pedagang kaki lima) agar tidak menempati trotoar, sehingga dapat meningkatkan kapasitas jalan tersebut.
2. Adanya penertiban bagi angkutan kota untuk menaik – turunkan penumpang agar tidak berhenti tepat di pendekat atau bahkan hampir memenuhi setengah badan jalan sama halnya dengan kendaraan pribadi terutama untuk mobil yang parkir hampir memenuhi setengah badan jalan, agar dapat mengurangi tingkat hambatan samping.

DAFTAR PUSTAKA

- Alik Ansyori Alamsyah. 2001. *Rekayasa Lalu Lintas*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Anthoneta Maitimu, Penina T Istia, Sani Sahertian, 2022. *Analisis Simpang Tak Bersinyal Pada Jalan Simpang Hotel Santika Premier Kota Ambon*. Teknik Sipil Politeknik Negeri Ambon.
- Arif Saputro. 2018. *Evaluasi Kinerja Simpang Tak Bersinyal dan Ruas Jalan Setia Darma II Tambun Selatan Kabupaten Bekasi Jawa Barat dengan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Audie L. E. Rumayar, James A. Timboeleng. 2020. *Analisa Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Maluku Dalam Angka 2022*. 2022. Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Ambon, Maluku.
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Tjendral Bina Marga.
- Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993*, Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan.
- Ranto, W., Rumayar, A. L., dan Timboeleng, J. A. 2020. *Analisa Kinerja Ruas Jalan Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*.
- Suwardi 2010. Roni Kevin Parningotan 2023. Analisis Kinerja Ruas Jalan Sultan Agung Di Bekasi. Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Wardi, S., Yeza N.O., dan Anita, S. 2021. *Analisa Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus : Jalan Raya Siteba Kota Padang)*.