

Pengaruh *U-Turn* Terhadap Tingkat Pelayanan Ruas Jalan Kota Makassar” (Studi Kasus Jl. Perintis Kemerdekaan Km.14)

The Effect of U-Turn on the Level of Service on Makassar City Roads" (Case Study Jl. Perintis Kemerdekaan Km.14)

Andi Ferdian Yustisia Respati Narfah Putra^{1,a)}, Ade Sri Wahyuni^{2,b)}, Ir. Syahlendra Syahrul, S.T., M.T.^{3,c)}, Ir. Aisyah Zakariah, S.T., M.T.^{4,d)}

^{1,2)} Program Studi D3 Teknik Konstruksi Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Kota Makassar

a) scoutboy644@gmail.com b) adesriw420@gmail.com

ABSTRAK

Di Kota Makassar, terdapat beberapa jalan yang memiliki median yang dilengkapi dengan bukaan median, salah satunya adalah Jalan Perintis Kemerdekaan. Fasilitas jalan putar balik (*U-Turn*) di Jl. Perintis Kemerdekaan km.14 di depan PT.Puri Yuhana Permai terjadi kemacetan akibat banyaknya kendaraan yang melakukan putar balik. Adapun Tujuan Dari Kegiatan ini antara lain Mengetahui tingkat pelayanan ruas jalan dengan adanya u-turn menggunakan PKJI 2023, Dan simulasi lalu lintas menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM.

Berdasarkan hasil Penelitian Tingkat Pelayanan di jalan Perintis kemerdekaan pada kondisi eksisting berdasarkan PKJI 2023 yang diperoleh yaitu untuk hari rabu dan sabtu mencapai tingkat pelayanan E. sedangkan untuk hari senin, jumat dan minggu mencapai tingkat pelayanan F. Serta dari hasil simulasi pemodelan alternatif 2 nilai tingkat pelayanan mencapai level B.

Kata Kunci: U-Turn, Pkji 2023, PTV VISSIM

PENDAHULUAN

Jalan, sebagai unsur penting dalam infrastruktur perkotaan dan pedesaan, memiliki peran penting dalam menghubungkan tempat-tempat berbeda dan memfasilitasi pergerakan manusia, kendaraan, dan barang. Permasalahan transportasi selalu menjadi permasalahan utama di setiap kota bahkan negara baik negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang seperti Indonesia. Peningkatan volume arus lalu lintas akan menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas suatu ruas jalan khususnya di jalan perkotaan.

Fasilitas jalan putar balik (*U-Turn*) di Jl. Perintis Kemerdekaan km.14 di depan PT.Puri Yuhana Permai terjadi kemacetan akibat banyaknya kendaraan yang melakukan putar balik. Salah satu kondisi yang menyebabkan kemacetan pada fasilitas *U-Turn* karena tingginya antrian.

TINJAUAN PUSTAKA

Karakteristik Lalu Lintas

1. Volume Lalu Lintas

Satuan mobil penumpang (smp) adalah satuan untuk kendaraan dalam menentukan volume lalu lintas. Semua klasifikasi kendaraan harus dikonversikan kedalam satuan mobil

penumpang dengan mengalikan ekivalen mobil penumpang (emp). Untuk komposisi lalu lintas dan nilai ekivalen pada ruas jalan dapat dilihat dalam tabel dibawah.

Tabel 01 Nilai Emp Untuk Jalan Umum Tipe 4/2-T

Tipe alinemen	qtotal per arah (kend/jam)	EMP			
		KS	BB	TB	SM
Datar	0-999	1,2	1,2	1,6	0,5
	1000-1799	1,4	1,4	2,0	0,6
	1800-2149	1,6	1,7	2,5	0,8
	>2150	1,3	1,5	2,0	0,5
Bukit	0-749	1,8	1,6	4,8	0,4
	750-1399	2,0	2,0	4,6	0,5
	1400-1749	2,2	2,3	4,3	0,7
	>1750	1,8	1,9	3,5	0,4
Gunung	0-549	3,2	2,2	5,5	0,3
	550-1099	2,9	2,6	5,1	0,4
	1100-1499	2,6	2,9	4,8	0,6
	>1500	2,0	2,4	3,8	0,3

Sumber : PKJI 2023

Tabel 02 Klasifikasi Kendaraan

Kode	Jenis kendaraan	Tipikal kendaraan
SM	Kendaraan bermotor roda 2 (dua) dan 3 (tiga) dengan panjang <2,5 m	Sepeda motor, kendaraan bermotor roda 3 (tiga)
MP	mobil penumpang 4 (empat) tempat duduk, mobil penumpang 7 (tujuh) tempat duduk, mobil angkutan barang kecil, mobil angkutan barang sedang dengan panjang ≤5,5 m	Sedan, jeep, minibus, mikrobus, pickup, truk kecil
KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang ≤9,0 m	Bus tanggung, bus metromini, truk sedang
BB	Bus besar 2 (dua) dan 3 (tiga) gandar dengan panjang ≤12,0 m	Bus antar kota, bus double decker city tour
TB	Mobil angkutan barang 3 (tiga) sumbu, truk gandeng, dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang >12,0 m	Truk tronton, truk semi trailer, truk gandeng

Sumber : PKJI 2023

Arus lalu lintas total dalam smp/jam adalah:

$$Q_{smp} = (emp_{MP} \times MP + emp_{KB} \times KB + emp_{SM} \times SM) \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

Q_{smp} : volume kendaraan bermotor (smp/jam)

EMP_{LV} : nilai ekivalen mobil penumpang

untuk kendaraan ringan

EMP_{HV} : nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan berat

EMP_{MC} : nilai ekivalen mobil penumpang untuk kendaraan sepeda motor

MP : notasi untuk mobil penumpang

KB : notasi untuk kendaraan berat

SM : notasi untuk sepeda motor

2. Kapasitas

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut:

$$C = C_O \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS} \times FC_{UK} \dots\dots\dots(2)$$

keterangan:

C : kapasitas (smp/jam)

C_O : kapasitas dasar (smp/jam),

FC_{LJ} : faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur,

FC_{PA} : faktor koreksi kapasitas akibat pemisah arah

FC_{HS} : faktor koreksi kapasitas akibat kelas hambatan samping,

FC_{UK} : faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota.

• Kapasitas Dasar (C_O)

Kapasitas dasar ditentukan berdasarkan tipe jalan, kapasitas dasar untuk berbagai jenis tipe jalan dapat dilihat pada **Tabel 03**.

Tabel 03 Kapasitas Dasar

Tipe Jalan	C _O (SMP/Jam)	Catatan
4/2-T,6/2-T,8/2T atau Jalan satuarah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2-TT	2800	Per dua arah

Sumber : PKJI 2023

• Faktor Koreksi Kapasitas Akibat

Perbedaan Lebar Lajur,

Penentuan faktor koreksi kapasitas perbedaan lebar lajur berdasarkan lebar efektif lajur lalu lintas dapat diperoleh dari **Tabel 04**

Tabel 04 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur

Tipe jalan	L _{LE} atau L _{JE} (m)	FC _{LJ}
------------	--	------------------

	$L_{LE} = 3,00$	0,92
4/2-T,6/2-T,8/2-T atau jalan satu arah	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
	$L_{JE2} \text{ arah}=5,00$	0,56
2/2-TT	6,00	0,87
	7,00	1,00
	8,00	1,14
	9,00	1,25
	10,00	1,29
	11,00	1,34

Sumber : PKJI 2023

• Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pembagian Arah

Faktor koreksi kapasitas ini digunakan untuk kapasitas dasar akibat adanya pemisahan arah. faktor penyesuaian pemisahan dapat dilihat pada **Tabel 05**.

Tabel 05 Faktor Koreksi Kapasitas Untuk Pemisahan Arah

Pemisahan arah sp %-%	50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{LJ}	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88

Sumber : PKJI 2023

• Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping

1. Jalan dengan bahu

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dengan bahu, dapat dilihat pada Tabel 06.

Tabel 06 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk HS Dengan Bahu

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar bahu efektif L_{BE} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2 T	Sangat Rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
2/2-TT atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber: PKJI 2023

2. Jalan dengan kereb

Untuk menentukan faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping dengan kereb, dapat dilihat pada Tabel 07.

Tabel 07 Faktor Koreksi Kapasitas Untuk HS Dengan Kereb

Tipe jalan	KHS	FC_{HS}			
		Lebar kereb ke penghalang terdekat sejauh L_{KP} , m			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
4/2-T	Sangat Rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
2/2-TT atau jalan satu arah	Sangat Rendah	0,93	0,96	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber: PKJI 2023

Dalam menentukan kelas hambatan samping, diperlukan data frekuensi kejadian berbobot per 200m per jam sehingga dapat diketahui kelas hambatan samping pada simpang termasuk rendah, sedang, atau tinggi. Sebelum dimasukkan dalam hitungan, frekuensi kejadian hambatan samping perlu dikalikan dengan bobot pengaruhnya.

Tabel 08 Bobot Pengaruh Hambatan Samping

Hambatan samping	Symbol	Bobot
Pejalan kaki	PED	0.5
Kendaraan parkir/berhenti	PSV	1
Kendaraan keluar masuk dari atau ke sisi jalan	EEV	0.7
Kendaraan bergerak lambat	SMV	0.4

Sumber: PKJI 2023

Tingkat hambatan samping dikelompokkan menjadi lima kelas yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 09 Kelas Hambatan Samping

Kelas Hambatan Samping (KHS)	Jumlah berbobot per 200meter per jam (2 sisi)	Ciri-ciri khusus
Sangat Rendah (SR)	< 100	Daerah Pemukiman, tersedia jalan lingkungan (Frontage road)
Rendah (R)	100-299	Daerah Pemukiman, ada beberapa angkutan umum (angkutan kota)

Sedang (S)	300-499	Daerah Industri, ada beberapa toko di sepanjang sisi jalan
Tinggi (T)	500-899	Daerah Komersial, ada aktivitas sisi jalan yang tinggi
Sangat Tinggi (ST)	>900	Daerah Komersial, ada aktivitas pasar sisi jalan

Sumber: PKJI 2023

• **Faktor Koreksi Kapasitas Terhadap Ukuran Kota**

Faktor penyesuaian untuk ukuran kota ditentukan berdasarkan jumlah penduduk (juta) pada suatu kota atau daerah. Nilai faktor koreksi kapasitas untuk ukuran kota dapat dilihat Tabel dibawah

Tabel 10 Faktor Koreksi Kapasitas Untuk Ukuran Kota

Ukuran kota (Juta Jiwa)	Kelas Kota/kategori kota		Faktor Koreksi Ukuran Kota, (FC _{UK})
<0.1	Sangat Kecil	Kota kecil	0.86
0.1-0.5	kecil	Kota kecil	0.9
0.5-1.0	sedang	kota menengah	0.94
1.0-3.0	besar	kota besar	1.00
>3.0	sangat besar	kota metropolitan	1.04

Sumber: PKJI 2023

3. Kecepatan

Menurut pkji, (2023) Kecepatan tempuh dinyatakan sebagai kecepatan rata-rata arus lalu lintas sepanjang suatu segmen jalan. Nilai W_T didapat dari nilai V_T , dihitung menggunakan Persamaan dibawah. Dalam analisis, W_T yang digunakan adalah w_T untuk jenis kendaraan MP.

$$W_T = \frac{P}{V_{MP}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

V_{MP} : adalah kecepatan tempuh rata-rata arus lalu lintas MP, dalam km/jam.

P : adalah panjang segmen jalan, dalam km.

W_T : adalah waktu tempuh rata-rata MP, dalam jam.

3. Kecepatan Arus Bebas

Definisi menurut (PKJI 2023) yaitu kecepatan arus (km/jam) pada kondisi kecepatan kendaraan-kendaraannya dipilih sesuai keinginan pengemudi untuk melaju secara nyaman pada kondisi geometri, lingkungan dan lalu lintas yang ada serta tanpa gangguan dari kehadiran kendaraan bermotor lainnya.

4. Derajat Kejenuhan

D_j adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai D_j menunjukkan kualitas kinerja lalu lintas dan bervariasi antara nol sampai dengan satu. Nilai yang mendekati nol menunjukkan arus yang tidak jenuh yaitu kondisi arus yang lengang dimana kehadiran kendaraan lain tidak mempengaruhi kendaraan yang lainnya. Nilai yang mendekati 1 (satu) menunjukkan kondisi arus pada kondisi kapasitas. Untuk suatu nilai D_j , kepadatan arus dengan kecepatan arusnya dapat bertahan atau dianggap terjadi selama satu jam. D_j dihitung menggunakan persamaan dibawah.

$$D_j = \frac{q}{c} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

D_j : adalah derajat kejenuhan.

C : adalah kapasitas segmen jalan, dalam SMP/jam.

q : adalah volume lalu lintas, dalam SMP/jam, yang dalam analisis kapasitas terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu $q_{eksisting}$ hasil perhitungan lalu lintas dan q_{JP} hasil prediksi atau hasil perancangan.

5. Tingkat Pelayanan

Terdapat dua definisi tentang tingkat pelayanan suatu ruang jalan yaitu tingkat pelayanan tergantung arus dan tergantung fasilitas jalan.

a. Tingkat pelayanan tergantung arus, Tingkat pelayanan ini berkaitan dengan kecepatan operasi, yang tergantung pada perbandingan arus dengan kapasitas.

b. Tingkat pelayanan tergantung fasilitas jalan, Tingkat pelayanan ini tergantung pada fasilitas jalan, bukan arusnya. Jalan bebas hambatan mempunyai tingkat pelayanan yang tinggi, sedangkan

jalan yang sempit mempunyai tingkat pelayanan yang rendah.

Tabel 11 Tingkat Pelayanan Jalan

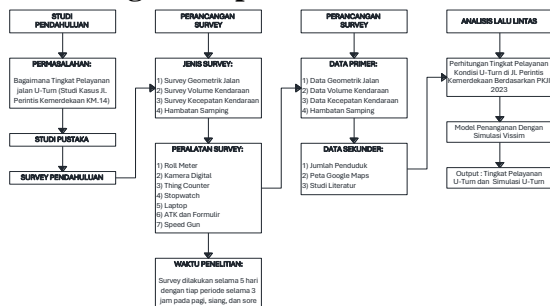
Tingkat pelayanan	Kondisi arus lalu lintas	Derajat kejenuhan (D _j)
A	Bebas hambatan, volume lalu lintas rendah, pengemudi dapat menjaga kecepatan tanpa tundaan.	0,00-0,20
B	Arus stabil (untuk merencanakan jalanantar kota) volume lalu lintas sesuai dengan rancangan jalan	0,21-0,44
C	Arus stabil (untuk merancang jalan perkotaan), umumnya pengemudi tidak bebas lagi memilih lajur/menyalip	0,45-0,74
D	Arus mulai tidak stabil, kebebasan dankenyamanan pengemudi terbatas namun Masih wajar dalam waktu yang pendek, volume lalu lintas masih dalam batas toleransi kapasitas jalan.	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, volume lalu lintas mulai jenuh, terjadi tundaan dan antrian, laju kendaraan kadang tersendat.	0,85-1,00
F	Arus terhambat, macet, padat merayap sering berhenti, antrian panjang, volume lalu lintas turun drastis.	>1,00

Sumber : (HCM, 2000)

6. Simulasi Lalu-Lintas PTV Vissim

VISSIM merupakan simulasi Mikroskopis, berdasarkan waktu dan perilaku yang dikembangkan untuk model lalu lintas perkotaan. Program ini dapat digunakan untuk menganalisa operasi lalu lintas dibawah batasan konfigurasi garis jalan, komposisi lalu lintas, tempat perhentian dll. Sehingga membuat software ini menjadi software yang berguna untuk mengevaluasi berbagai macam alternatif rekayasa transportasi dan tingkat perencanaan yang paling efektif.

7. Kerangka Berpikir

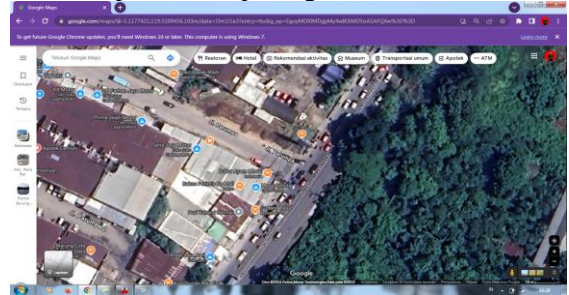


Gambar 02 Bagan Kerangka Berpikir

METODOLOGI KEGIATAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yaitu pada salah satu jalan lokal primer di kota makassar yaitu jalan Perintis kemerdekaan km.14. Jl. Perintis kemerdekaan memiliki panjang 12,51 km dengan lebar tiap jalurnya 6 m. *U-Turn* yang ingin diteliti ada 2 yaitu *U-Turn* depan Nasi Goreng Jakarta Murba Mesesa dan *U-Turn* depan Black Yellow Barbershop. Untuk peta lokasi dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 03 Lokasi Penelitian

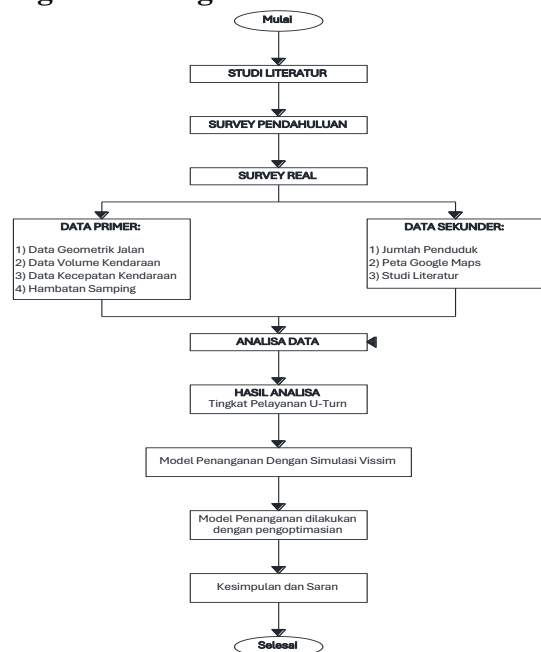
Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 5 (lima) hari, yaitu 3 hari kerja (senin, rabu, jumat) dan 2 hari libur (sabtu dan minggu), dengan tiap periode selama 3 jam pada pagi, siang dan sore.

Metode Survei

1. Survei Pendahuluan
2. Survei Geometrik Jalan
3. Survei Volume Kendaraan
4. Survei Kecepatan Kendaraan
5. Survei Hambatan Samping

Bagan Alir Kegiatan



Gambar 05 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN

Hasil Survei

1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan pada hari jumat 02 agustus 2024 selama 12 jam yang dimulai pada pukul 07.00 – 19.00 WITA. Berdasarkan survei pendahuluan yang telah dilakukan diperoleh jumlah kendaraan maksimum yang melintas pada ruas Jalan Jalan Perintis Kemerdekaan Km.14 Kota Makassar yaitu pada pukul 07.00-10.00 WITA untuk pagi hari, 11.00-14.00 WITA untuk siang hari dan 16.00-19.00 WITA untuk sore hari.

2. Survei Geometrik Jalan

Survei geometrik jalan dilakukan pada hari jumat 02 agustus 2024. Survei ini menghasilkan data geometrik kondisi eksisting dilapangan yang mencakup ukuran lebar jalur, bahu dan median. Untuk geometrik kondisi eksisting ruas jalan Perintis Kemerdekaan Km.14 dapat dilihat pada **tabel 12**, **gambar 06** dan **gambar 07**.

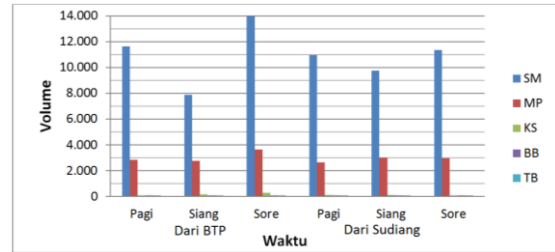
Tabel 12 Data Geometrik Jalan

Ruas Jalan	Jalur	Lebar Pendekat (M)	Median	Bahu Jalan	Trotoar
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 14	Kanan	6,00	1,00	1,5	Tidak
	Kiri	6,00		1,5	Tidak

Sumber: Hasil Pengamatan di Lapangan

3. Survei Volume Kendaraan

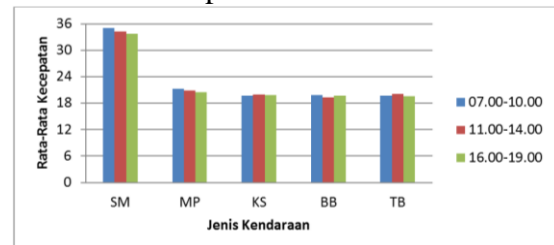
Data volume lalu lintas diperoleh dari hasil survei secara langsung di lokasi penelitian. Survei dilakukan pada hari Jumat 02 Agustus 2024, Sabtu 03 Agustus 2024, Minggu 04 Agustus 2024, Senin 05 Agustus 2024, dan Rabu 07 Agustus 2024. Survei dilakukan pada jam-jam puncak sesuai dengan hasil dari survei pendahuluan yaitu 9 jam perhari selama 5 hari, pukul 07.00 – 10.00 WITA, 11.00 – 14.00 WITA, dan 16.00 – 19.00 WITA. Adapun jenis kendaraan yang melewati ruas jalan Perintis Kemerdekaan Km.14 yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan truk besar (TB). Berikut tabel volume kendaraan yang melintas pada lokasi yang ditinjau.



Gambar 08 Grafik Volume dengan Waktu terhadap Jenis Kendaraan

Gambar 08 merupakan volume harian lalu lintas yang berbeda-beda tiap periode dari masing-masing jenis kendaraan. Pada arah BTP volume kendaraan terbesar di waktu sore yaitu, sepeda motor (SM) sebesar 13.981 kend/jam. Mobil penumpang (MP) sebesar 3.650 kend/jam. kendaraan sedang (KS) sebesar 311 kend/jam. bus besar (BB) sebesar 22 kend/jam. Dan truk besar (TB) sebesar 29 kend/jam. Sedangkan pada arah sudiang volume kendaraan terbesar di waktu sore yaitu, sepeda motor (SM) terbesar sebesar 11.375 kend/jam Mobil penumpang (MP) sebesar 2.977 kend/jam. kendaraan sedang (KS) sebesar 115 kend/jam. bus besar (BB) sebesar 12 kend/jam. Dan truk besar (TB) sebesar 21 kend/jam.

4. Survei Kecepatan Kendaraan



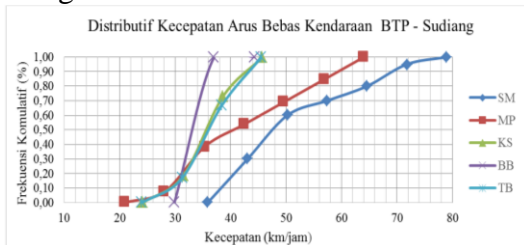
Gambar 09 Grafik Kecepatan dengan Jenis kendaraan terhadap waktu

Berdasarkan **tabel 09** diatas kecepatan rata-rata kendaraan pada saat survei kecepatan kendaraan pada lokasi penelitian berkisar antara 19-35 km/jam. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan seperti perilaku pengemudi dan dipengaruhi oleh tingkat kepadatan volume kendaraan. Sehingga dapat mengganggu kelancaran arus kendaraan.

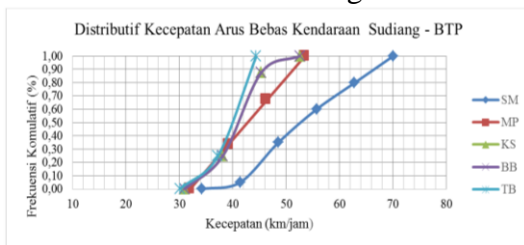
Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas yang diambil merupakan kecepatan arus bebas setiap jenis kendaraan. Pengambilan data arus bebas dilakukan pada hari rabu 07 Agustus

2024 mulai pada pukul 23.00 dengan menggunakan alat *speedgun*. Pengambilan data diatas pukul 23.00 dikarenakan pada waktu tersebut aktivitas arus lalu lintas mulai menurun, sehingga arus kendaraan relatif lancar karena faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan kendaraan berkurang. Berikut ini merupakan gambar grafik kecepatan arus bebas pada setiap jenis kendaraan dari hasil survei lapangan di area persimpangan. Hasil yang didapatkan kemudian diolah sehingga menghasilkan grafik distribusi kecepatan arus bebas. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 10 Grafik frekuensi dengan kecepatan terhadap jenis Kendaraan Arah BTP - Sudiang



Gambar 11 Grafik frekuensi dengan kecepatan terhadap jenis Kendaraan Arah Sudiang - BTP

5. Kelas Hambatan Samping

Survei hambatan dilakukan untuk mengetahui hambatan samping pada simpang perintis kemerdekaan Km.14. Survei hambatan samping terdiri dari 4 jenis yaitu pejalan kaki, kendaraan tak bermotor, kendaraan keluar masuk dan kendaraan parkir setiap jenis kendaraan.

Tabel 13 Hambatan Samping

Waktu Survei	Tipe Hambatan Samping	Faktor Bobot	Frekuensi Kejadian	Frekuensi Berbobot
07.00-10.00	Pejalan Kaki	0,5	22	11
	Kendaraan Parkir/Berhenti	1,0	66	66
	Kendaraan	0,7	192	134,4

Keluar/Masuk			
Kendaraan Bergerak Lambat	0,4	1162	464,8
Total			676,2

Sumber: Hasil Survei

6. Survey Kapasitas U-Turn

Survei dilakukan pada hari yang sama dengan survei volume kendaraan dengan memasang alat perekam pada lokasi yang dapat menghasilkan hasil rakaman yang baik.

7. Data Jumlah Penduduk

Berdasarkan data Badan Pusat Statistic (BPS) Sulawesi Selatan jumlah penduduk kota Makassar tahun 2024 yaitu 1.474.393 jiwa.

Deskripsi Kegiatan

A. Tingkat Pelayanan di Jalan Perintis kemerdekaan km.14

1. Volume Kendaraan

Volume kendaraan diambil dari hasil survei yang menghasilkan nilai jam puncak volume tertinggi pada hari Minggu 04 Agustus 2024 jam 18.00-19.00. Terdapat 4 tipe kendaraan yaitu sepeda motor (SM), kendaraan sedang (KS), bus besar (BB), dan kendaraan berat (TB) dengan satuan kendaraan/jam. Semua klasifikasi kendaraan harus dikonversikan kedalam satuan mobil penumpang dengan mengalikan ekivalen mobil penumpang (emp).

2. Tabel 14 Nilai Ekuivalen Kendaraan

Periode Waktu	Sepeda Motor		Kendaraan Sedang		Bus Besar		Truk Besar		Arus Total Q		
	SM 0,5	KS 1,2	BB 1,5	TB 2,0	Arus %	Arus Total Q					
	Arus	Arus	Arus	Arus	Arus %	Arus Total Q	Arus %	Arus Total Q	Arus %	Arus Total Q	
07.00-08.00	1 5.157	2.579	23	30	1	2	5	10	50	5.186	2.620
	2 5.044	2.522	56	73	2	3	9	18	50	5.111	2.616
Total	1+2	10.201	5.101	79	103	3	5	14	28	10.297	5.236
08.00-09.00	1 4.399	2.200	19	25	3	5	4	8	50	4.425	2.237
	2 4.302	2.151	48	62	3	5	10	20	50	4.363	2.238
Total	1+2	8.701	4.351	67	87	6	9	14	28	8.788	4.475
09.00-10.00	1 5.611	2.806	25	33	4	6	5	10	50	5.645	2.854
	2 5.489	2.745	61	79	3	5	13	25	50	5.566	2.854
Total	1+2	11.100	5.550	86	112	7	11	18	36	11.211	5.708
11.00-12.00	1 3.138	1.569	45	59	4	6	5	10	50	3.192	1.644
	2 4.237	2.119	83	108	3	5	6	12	50	4.329	2.243
Total	1+2	7.375	3.688	128	166	7	11	11	22	7.521	3.886
12.00-13.00	1 3.413	1.707	52	68	4	6	6	12	50	3.475	1.792
	2 4.611	2.306	90	117	3	5	12	24	50	4.716	2.451
Total	1+2	8.024	4.013	142	185	7	11	18	36	8.191	4.243
13.00-14.00	1 3.413	1.707	52	68	4	6	6	12	50	3.475	1.792
	2 4.611	2.306	90	117	3	5	12	24	50	4.716	2.451
Total	1+2	8.024	4.013	142	185	7	11	18	36	8.191	4.243
16.00-17.00	1 6.011	3.006	97	126	6	9	10	20	50	6.124	3.161
	2 4.700	2.350	47	61	4	6	5	10	50	4.756	2.427
Total	1+2	10.711	5.356	144	187	10	15	15	30	10.880	5.588
17.00-18.00	1 5.128	2.564	85	111	6	9	8	16	50	5.227	2.700
	2 4.009	2.005	39	51	3	5	5	10	50	4.056	2.070
Total	1+2	9.137	4.569	124	164	9	14	13	26	9.283	4.769
18.00-19.00	1 6.542	3.271	110	143	11	17	11	22	50	6.674	3.453
	2 5.115	2.558	52	68	3	5	6	12	50	5.176	2.642
Total	1+2	11.657	5.829	162	211	14	21	17	34	11.850	6.094
Volume Total Harian (smp)										44.242	
Volume lalu Lintas Rata - Rata per jam (smp/jam)										4.916	
Volume Jam Puncak (smp/jam)										6.094	

Sumber: Pengolahan Data

3. Perhitungan Kapasitas
 - a. Kapasitas Dasar (Co)

Berdasarkan **Tabel 03** tipe jalan 4/2 terbagi memiliki kapasitas 1700 dengan catatan per lajur maka nilai kapasitas dasar 6800 untuk 4 lajur
 - b. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Lajur (FClj)

Berdasarkan Tabel 2.9 dengan lebar lajur 3,5 maka nilai FClj adalah 1.
 - c. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Pemisah Arah (FCpa)

Berdasarkan **Tabel 05** pembagian arah 50-50 maka nilai FCpa adalah 1.
 - d. Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FChs)

Berikut adalah rata-rata hasil perhitungan bobot pengaruh dengan frekuensi kejadian hambatan samping:

Tabel 15 Rata-Rata Kelas Hambatan Samping

		Pejalan kaki	kendaraan parkir/berhenti	Kendaraan keluar/masuk	Kendaraan bergerak/lambat	Rata-Rata
Senin	07.00-10.00	22	66	192	1162	361
	11.00-14.00	19	58	190	1150	354
	16.00-19.00	26	62	171	1176	359
Rabu	07.00-10.00	19	57	212	1216	376
	11.00-14.00	24	62	171	1176	358
	16.00-19.00	15	65	208	1230	380
Jumat	07.00-10.00	23	55	173	1212	366
	11.00-14.00	19	58	198	1149	356
	16.00-19.00	26	63	178	1143	353
Sabtu	07.00-10.00	16	55	198	1246	379
	11.00-14.00	20	65	193	1209	370
	16.00-19.00	28	77	225	1164	374
Minggu	07.00-10.00	22	49	151	1184	352
	11.00-14.00	19	51	144	1166	345
	16.00-19.00	22	53	159	1207	360

Sumber: Pengolahan Data

Setelah mendapatkan jumlah bobot frekuensi hambatan samping, selanjutnya menggolongkan kelas hambatan samping. Berdasarkan Tabel 19, kelas hambatan samping simpang Jl. Perintis kemerdekaan km.14 adalah tinggi dengan rata-rata jumlah bobot kejadian 363 (berada dalam range 300-499).

Setelah mendapatkan nilai kelas hambatan samping selanjutnya menentukan nilai FChs karena jalan memiliki bahu maka nilai FChs berdasarkan adalah 0,92.

- e. Faktor Koreksi kapasitas

Berdasarkan Ukuran Kota (FCuk) Jumlah penduduk kota Makassar pada tahun 2024 adalah 1.474.393

jiwa. Berdasarkan **Tabel 10**, FCuk untuk kota dengan jumlah penduduk antara 1.0 –3.0 juta jiwa adalah 1.00.

- f. Perhitungan Kapasitas Jalan

Berdasarkan rumus 2 kapasitas dapat dihitung dengan rumus :

$$C = Co \times FClj \times FCpa \times FChs \times FCuk$$

$$= 6800 \times 0,92 \times 1 \times 0,92 \times 1$$

$$= 5755 \text{ smp/jam}$$

- g. Perhitungan derajat Kejenuhan

Derajat Kejenuhan dapat dihitung dengan menggunakan rumus 4:

$$DJ = \frac{Q}{C} = \frac{6094}{5756} = 1,06$$

Untuk nilai DJ dan tingkat pelayanan pada setiap hari penelitian dapat dilihat pada **tabel 16** dengan penentuan tingkat pelayanan.

Tabel 16 Nilai DJ dan tingkat pelayanan

Hari Penelitian	Kapasitas	Volume	Rasio	Tingkat Pelayanan
	C	V	Ds	
Senin	5755.5	6094	1.06	F
Rabu	5755.5	5052	0.88	E
Jumat	5755.5	6045	1.05	F
Sabtu	5755.5	5398	0.94	E
Minggu	5755.5	6190	1.08	F
Keseluruhan	5755.5	5755.7	1.00	E

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan **tabel 16** bahwa pada rabu dan sabtu memiliki tingkat pelayanan E yang mengartikan bahwa pada hari tersebut jalan memiliki arus tidak stabil, volume lalu lintas mulai jenuh, terjadi tundaan dan antrian, laju kendaraan kadang tersendat. Sedangkan pada hari senin, jumat dan minggu memiliki tingkat pelayanan F yang mengartikan bahwa pada hari tersebut arus terhambat, macet, padat merayap sering berhenti, antrian panjang, volume lalu lintas turun drastis. Dengan nilai derajat kejenuhan tertinggi pada hari minggu 04 Agustus 2024.

- B. Model Penanganan Menggunakan PTV Vissim
 1. Kalibrasi Permodelan Simulasi

Tabel 17 Nilai Kalibrasi pada Ruas Jalan Perintis kemerdekaan

Parameter yang dirubah	Nilai Parameter	
	Sebelum Dirubah	Sesudah Dirubah
Desired position	Middle of lane	Any
Lane change rule	Free lane change	Free lane change
Overtake at the sane line	off	Yes
Lateral Distance Standing	0.2	0.1
Lateral Distance Driving	1	0.2
Minimum Headway	0.3	2
No. Observed Vehicle	4	2
Average Standstill distance	2	0.5

Tabel 18 Nilai-Nilai Parameter hasil Kalibrasi

No	Waktu	Ruas	Q	Q	Nilai GEH	Ket.
			Observasi	Simulasi		
1	Pagi	Jalan Perintis Kemerdekaan (Btp-Sudiang)	5,991	5,911	1.037	Diterima
		Jalan Perintis Kemerdekaan (Sudiang-Btp)	5,233	4,964	3.767	Diterima
2	Siang	Jalan Perintis Kemerdekaan (Btp-Sudiang)	4,052	3,806	3.925	Diterima
		Jalan Perintis Kemerdekaan (Sudiang-Btp)	4,528	4,208	4.842	Diterima
3	Sore	Jalan Perintis Kemerdekaan (Btp-Sudiang)	7,237	6,836	4.780	Diterima
		Jalan Perintis Kemerdekaan (Sudiang-Btp)	5,015	4,669	4.972	Diterima

Dari simulasi vissim juga didapatkan nilai tingkat pelayanan pada kondisi eksisting masing-masing periode waktu dapat dilihat pada **Tabel 19**

Tabel 19 Tingkat Pelayanan Berdasarkan Vissim

Lokasi U-Turn	Waktu	Tundaan Rata- Rata	Tingkat Pelayanan
Jl. Perintis Kemerdekaan	Pagi	1.31	E
	Siang	14.08	E
	Sore	7.145	F

Sumber: PTV Vissim

a. Alternatif Optimasi 1

Alternatif optimasi pertama yang dilakukan adalah melakukan pelebaran jalan pada arah sudiang – BTP dengan lebar 6 m dan panjang 70 m yang

menggunakan lahan disebelah kiri jalan dan penambahan median 2 m . Adapun hasil tundaan rata-rata kendaraan yang diperoleh dari alternatif yang diberikan dapat dilihat **Tabel 20** berikut.

Tabel 20 Hasil Tundaan Rata-rata Kendaraan U-Turn Hasil Optimasi

Lokasi U-Turn	Waktu	Tundaan Rata- Rata	Tingkat Pelayanan
Jl. Perintis Kemerdekaan	Pagi	1.99	D
	Siang	2.025	B
	Sore	2.815	C

Sumber: Pengolahan Data

b. Alternatif Optimasi 2

Alternatif optimasi kedua yang dilakukan adalah melakukan pemodelan pada jalan yaitu penambahan lajur khusus yang masuk dan keluar dari jl. Parumpa dengan lebar 6 m dan panjang m yang menggunakan lahan di samping kiri jalan serta perbaikan dan pelebaran jalan di jl.parumpa 2 untuk pengalihan arus lalu lintas yang ingin masuk ke jl.parumpa dengan lebar 6 m dan Panjang m. Adapun hasil tundaan rata-rata Kendaraan yang diperoleh dari alternatif yang diberikan dapat dilihat **Tabel 22** berikut.

Tabel 22 Hasil Tundaan Rata-rata Kendaraan U-Turn Hasil Optimasi

Lokasi U-Turn	Waktu	Tundaan Rata- Rata	Tingkat Pelayanan
Jl. Perintis Kemerdekaan	Pagi	0.275	B
	Siang	0.275	B
	Sore	0.275	B

Sumber: Pengolahan Data

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Tingkat Pelayanan di jalan Perintis kemerdekaan pada kondisi eksisting berdasarkan PKJI 2023 yang diperoleh yaitu untuk hari rabu dan sabtu mencapai tingkat pelayanan E dengan masing-masing nilai derajat kejenuhan sebesar 0,88 dan 0.94 yaitu arus tidak stabil, volume lalu lintas mulai jenuh, terjadi tundaan dan antrian, laju kendaraan kadang tersendat, sedangkan

untuk hari senin, jumat dan minggu mencapai tingkat pelayanan F dengan masing-masing nilai derajat kejenuhan 1,06, 1,05 dan 1,08 yaitu arus terhambat, macet, padat merayap sering berhenti, antrian panjang, volume lalu lintas turun drastis.

- 2) Dari Hasil simulasi menggunakan *PTV Vissim* diperoleh optimasi 2 yang tingkat pelayanan baik yang mana kondisi eksisting untuk untuk hari minggu mencapai level F dan setelah dilakukan pemodelan alternatif 2 nilai tingkat pelayanan mencapai level B yaitu dengan pemodelan pada jalan yaitu penambahan lajur khusus yang masuk dan keluar dari jl. Parumpa dengan lebar 6 m dan panjang m dan pelebaran jalan pada lajur sudiang – BTP dengan lebar 6 m yang menggunakan lahan di samping kiri jalan serta perbaikan dan pelebaran jalan di jl.parumpa 2 untuk pengalihan arus lalu lintas yang ingin masuk ke jl.parumpa dengan lebar 6 m dan Panjang m. Sehingga tingkat pelayanan pada arus ruas jalan sudah stabil (untuk merencanakan jalan antar kota) volume lalu lintas sesuai dengan rancangan jalan .

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sesuai dengan hasil survei yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perilaku pengemudi, hal ini karena perilaku pengemudi menjadi penyebab utama dalam kemacetan lalu lintas di Indonesia.
2. Perlunya ketelitian dalam penggunaan *Software PTV Vissim* sehingga tidak terkendala dalam proses kalibrasi dan validasi.
3. Perlunya perencanaan yang baik sebelum melakukan survei agar tidak ada kendala yang terja di selama survei berlangsung

DAFTAR PUSTAKA

- Des Aufa Azhar, Mohammad Yuzril Nurhuda. 2020. “MODUL PEMBELAJARAN SIMULASI LALU LINTAS PROGRAM PTV VISSIM 20.”
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. 2005. *Perencanaan Putaran Balik U-Turn 2005*.
- Kementrian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. 2023. “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia.” *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*.
- Muhammad Kasan, Mashuri, Hilda Listiawati. 2005. “PENGARUH U-TURN TERHADAP KARAKTERISTIK ARUS LALU LINTAS DI RUAS JALAN KOTA PALU (STUDI KASUS JL. MOH. YAMIN PALU).”.
- Silvia Sukirman. 2018. Penerbit NOVA *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik*.
- Sutaji, D W I Hari, Hijrah Masyumi Kasra, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri, and Ujung Pandang. 2020. “OPTIMASI TINGKAT PELAYANAN PADA RUAS JALAN URIP SUMOHARJO DENGAN ADANYA U-TURN.”
- Transportation, Research Board. 2000. National Research Council, Washington, DC *Highway Capacity Manual*.
- Zakaria, Aisyah. 2019. “Analisis Kinerja Jalan Akibat Kendaraan Yang Memutar (U-Turn) Di Jalan Perintis Kemerdekaan.”.
- Zulfahmi Suriadi, Fathur Rahman. 2020. “Optimasi U-Turn Pada Ruas Jalan Tun Abdul Razak.” *Politeknik Negeri Ujung Pandang*.