

Pengaruh Bukaam Median (U-Turn) Pada Ruas Jalan Utama Sultan Alauddin Kota
Makassar Terhadap Biaya Operasional Kendaraan



SKRIPSI

Annisa Nurfadilah 412 21 007

Fitri Wahyuningsih 412 21 010

PROGRAM STUDI D-4 JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

2025

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pengaruh Bukaan Median (U-turn) Pada Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap Biaya Operasional Kendaraan" Annisa Nurfadilah NIM 41221007 dan Fitri Wahyuningsih NIM 41221010 telah diujikan pada tanggal 3 September 2025, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan diploma empat (D-4) pada program Studi Jasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang dinyatakan telah diterima dan disahkan.

Makassar, September 2025

Menyetujui,

Pembimbing 1,

Pembimbing 2,



Ir. Syahlendra, S.T., M.T.
NIP. 19661111 199212 1 001



Ir. Aisyah Zakaria, S.T., M.T.
NIP. 19780206 201504 2 002

Mengetahui,
Koordinator Program Studi D-4
Jasa konstruksi



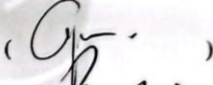
Ir. Aisyah Zakaria, S.T., M.T.
NIP. 19780206 201504 2 002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini Jumat tanggal 12 September 2025, tim penguji seminar hasil ujian sidang skripsi telah menerima hasil seminar ujian skripsi oleh mahasiswa: Annisa Nurfadilah NIM 41221007 dan Fitri Wahyuningsih NIM 41221010 dengan judul "Pengaruh Buka Median (U-turn) Pada Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap Biaya Operasional Kendaraan"

Makassar, September 2025

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- | | | |
|---|--------------|---|
| 1. Dr. Andi Muhammad Subhan, S.T., M.T. | Ketua | () |
| 2. Andi Cempama Sari Iskandar, S.T., M.T. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Bustamin Abdul Razak, M.T | Anggota 1 | () |
| 4. Indrasurya Setiabudhi, S.T., M.T. | Anggota 2 | () |
| 5. Ir. Syahlendra, S.T., M.T. | Pembimbing 1 | () |
| 6. Ir. Aisyah Zakaria, S.T., M.T. | Pembimbing 2 | () |

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberi kelancaran serta kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “ **Pengaruh Buka Median (*U-Turn*) Pada Ruas Jalan Utama Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap biaya Operasional Kendaraan**”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang. Penulis menyadari dalam proses penyusunan skripsi ini adakalanya penulis mendapat hambatan. Namun berkat kemudahan yang diberikan oleh Tuhan yang Maha Esa serta banyak pihak yang terlibat terutama pembimbing, sehingga hambatan tersebut dapat di atasi.

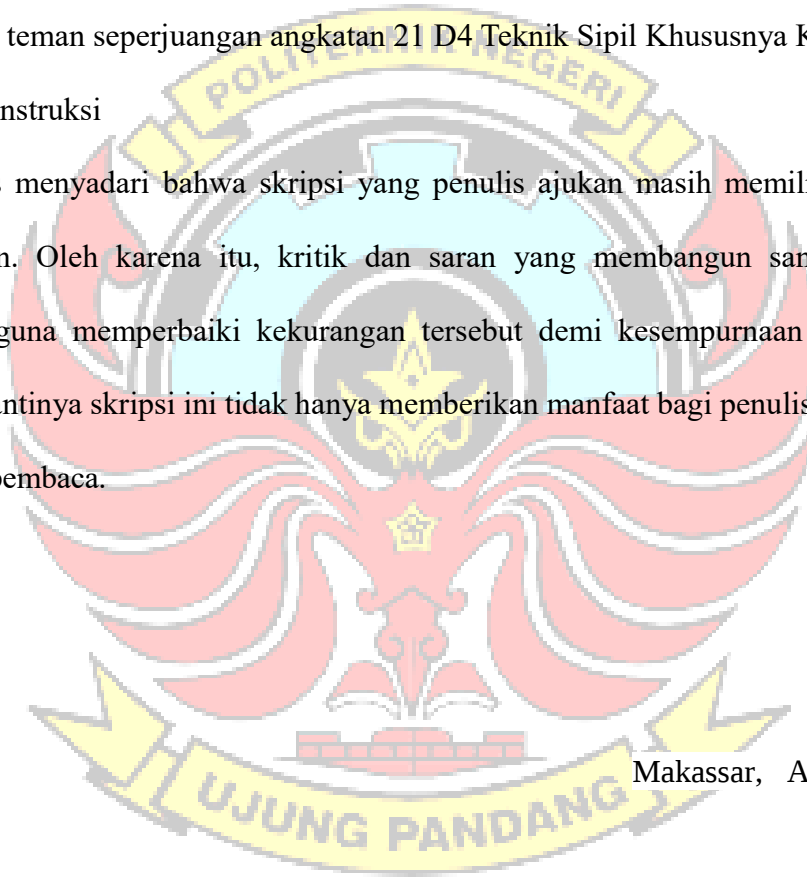
Sehubungan dengan itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Yth :

1. Kepada Kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, motivasi, dan doa yang tiada henti.
2. Bapak Dr. Andi Muhammad Subhan S, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Ibu Ir. Aisyah Zakariah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi D4 - Jasa Konstruksi sekaligus pembimbing II yang memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak, S.T., M.T. sebagai pembimbing I yang telah mencurahkan waktu dan

kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Segenap Dosen dan Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Kakanda Antonius Herry, S.Tr.T yang telah memberikan waktu dan perhatiannya untuk mengajar dan membantu kami
7. Seluruh teman seperjuangan angkatan 21 D4 Teknik Sipil Khususnya Kelas 4A D4 Jasa Konstruksi

Penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis ajukan masih memiliki beberapa kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna memperbaiki kekurangan tersebut demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga nantinya skripsi ini tidak hanya memberikan manfaat bagi penulis, tetapi juga bagi para pembaca.



Makassar, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN/ISTILAH.....	xi
SURAT PERNYATAAN	xii
RINGKASAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Definisi Jalan.....	7
2.2 Median.....	7
2.3 Tinjauan Buka Median (U-Turn).....	10
2.4 Gerakan U-Turn.....	12
2.5 Pengaruh Fasilitas U-Turn.....	13

2.6	Persyaratan Desain Buka Median (<i>U-Turn</i>)	14
2.7	Kinerja Ruas Jalan.....	15
2.8	Kecepatan Arus Bebas.....	22
2.9	Kecepatan	22
2.10	Biaya Operasional Kendaraan.....	24
2.11	Software VISSIM.....	28
2.12	Penelitian Terdahulu.....	29
2.13	Kerangka Berfikir.....	32
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Jenis Penelitian.....	33
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
3.3	Peralatan Penelitian.....	34
3.4	Jenis dan Sumber Data	34
3.5	Metode Penelitian.....	35
3.6	Analisis Data	38
3.7	Bagan Alir Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Kinerja Lalu Lintas Akibat Adanya U-Turn. Error! Bookmark not defined.	
4.2	Pengaruh Buka Median Terhadap Biaya Operasional kendaraan..... Error! Bookmark not defined.	
4.3	Desain Buka Median Yang Optimal Error! Bookmark not defined.	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		40
5.1	Kesimpulan.....	40
5.2	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....		42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Melintang Median	9
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Kemacetan Akibat adanya U-turn.....	34
Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian	39
Gambar 4. 1 Grafik Volume Lalu Lintas Menerus Pada U-Turn 1..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Grafik Volume Lalu Lintas Menerus Pada U-Turn 2..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Grafik distribusi kecepatan arus bebas arah 1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Grafik distribusi kecepatan arus bebas arah 2	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Sebelum Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Setelah Kalibrasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Sketsa Pemodelan Alternatif I.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Sketsa Pemodelan Alternatif II	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Sketsa Pemodelan Alternatif III	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Persyaratan Bukaian Median.....	14
Tabel 2. 2 Nilai Kapasitas Dasar (Co).....	16
Tabel 2. 3 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ.....	17
Tabel 2. 4 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA.....	18
Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota	18
Tabel 2. 6 Tingkat Pelayanan Jalan.....	21
Tabel 2. 7 Tingkat Pelayanan Jalan.....	23
Tabel 2. 8 Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tetap.....	25
Tabel 2. 9 Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tidak Tetap.....	26
Tabel 2. 10 Penelitian Terdahulu.....	29
Tabel 4. 1 Data Geometric Jalan Sultan Alauddin	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Data Volume Kendaraan Yang Melintas Pada U-Turn 1..	Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Data Volume Kendaraan Yang Melintas Pada U-Turn 2..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Volume rata-rata kendaraan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Kecepatan Rata Rata Kendaraan Yang Melintas pada U-Turn 1**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Kecepatan Rata Rata Kendaraan Yang Melintas Pada U-Turn 2**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Arus Lalu Lintas..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Kapasitas Jalan Sultan Alauddin **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Derajat Kejenuhan..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Indeks Pelayanan Kecepatan Rata-Rata... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Harga Satuan Komponen BOK Mobil **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 12 Perhitungan Biaya Tetap **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 13 Nilai Biaya Tetap..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 14 Perhitungan Biaya Tidak Tetap **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 15 Nilai Biaya Tidak Tetap..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 16 Nilai Biaya Tidak Terduga **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 17 Nilai BOK **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 18 Nilai Kalibrasi pada Lokasi..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 19 Uji GEH **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 20 Rekapitulasi analisis kinerja ruas jalan sultan Alauddin **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 21 Biaya Tetap Kondisi Simulasi Alternatif.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 22 Biaya Tidak Tetap Kondisi Simulasi Alternatif..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 23 Biaya Tidak Terduga Kondisi Simulasi Alternatif.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 24 Biaya Operasional Kendaraaan Kondisi Simulasi Alternatif **Error! Bookmark not defined.**



ISTILAH	SIMBOL	KETERANGAN
Volume	Q	Jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada segmen jalan dalam interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam kendaraan per satuan waktu.
Kapasitas	C	

ISTILAH	SIMBOL	KETERANGAN
		Volume maksimum dimana lalu lintas dapat lewat sepanjang jalan tersebut pada keadaan tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu lintas, faktor lingkungan).
Derajat Kejenuhan	DS	Rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai factor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan.
Kecepatan Ruang	Us	Kecepatan rata – rata dari seluruh kendaraan yang menempati penggalan jalan selama periode waktu tertentu.
Biaya Operasional Kendaraan	BOK	biaya total yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kendaraan pada suatu kondisi lalu lintas dan jalan untuk satu jenis kendaraan per kilometer jarak tempuh (Rp/km)
Biaya Tidak Tetap	BTT	Penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya ban.
Biaya Tetap	BT	Penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari biaya penyusutan, biaya awak kendaraan, biaya asuransi dan biaya bunga modal.
Ekivalen Mobil Penumpang	EMP	Faktor konversi berbagai jenis kendaraan dibandingkan dengan mobil penumpang atau kendaraan ringan lainnya sehubungan dengan dampaknya pada perilaku lalu lintas.
Sepeda Motor	SM	Kendaraan bermotor dengan 2 atau 3 roda (meliputi: sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai sistem klasifikasi Bina Marga)
Kendaraan Sedang	KS	Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 (dua) sumbu dengan panjang kurang dari 9 m (meliputi : Bus tanggung, bus metromini dan truk sedang)
Bus Besar	BB	

ISTILAH	SIMBOL	KETERANGAN
		Bus besar dengan 2 (dua) atau (tiga) gandar dengan panjang kurang dari 12 m (meliputi : Bus antar kota, bus double decker city tour)
Truk Besar	TB	Mobil angkutan barang tiga sumbu, truk gandeng dan truk tempel (semitrailer) dengan panjang lebih 12 meter. Meliputi : truk tronton, Truk semi trailer dan truk gandeng
<i>Planung Transport Verkeh.</i>	PTV	Software untuk permodelan mikroskopik.
<i>Level Of Service</i>	LOS	Ukuran kualitatif yang digunakan di HCM 85 Amerika Serikat dan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan (pada umumnya dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, kenyamanan, dan keselamatan).
Mobil Penumpang	MP	Mobil dengan 4 tempat duduk, mobil penumpang dengan 7 tempat duduk, mobil angkutan barang kecil dan mobil angkutan barang sedang

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitri Wahyuningsih

NIM : 41221010

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini, yang berjudul Pengaruh Buka Median (*U-Turn*) Pada Ruas Jalan Utama Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap biaya Operasional Kendaraan merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar, September 2025

Fitri Wahyuningsih
41221010

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Annisa Nurfadilah

NIM : 41221007

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini, yang berjudul Pengaruh Bukaan Median (*U-Turn*) Pada Ruas Jalan Utama Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap biaya Operasional Kendaraan merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut diatas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar, September 2025

Annisa Nurfadilah
41221007

RINGKASAN

Peningkatan volume kendaraan setiap tahun membuat kapasitas jalan tidak mampu lagi menampung aktivitas lalu lintas. Keberadaan median jalan yang dilengkapi bukaan median seringkali menimbulkan hambatan arus searah maupun berlawanan, sehingga menyebabkan tundaan, meningkatnya waktu tempuh, dan bertambahnya biaya perjalanan. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui pengaruh u-turn terhadap kinerja dan biaya operasional kendaraan pada ruas Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar. Serta desain yang optimal untuk meningkatkan kinerja lalu lintas dan menekan biaya operasional kendaraan. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan survei pada titik-titik u-turn yang berada pada ruas Jalan Sultan Alauddin tepatnya di depan Universitas Muhammadiyah dan di depan Gacoan. Kinerja jalan ditentukan melalui nilai derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan jalan. Perhitungan BOK (Biaya Operasional Kendaraan) mobil pribadi menggunakan metode perhitungan Pacific Consultant International. Serta simulasi desain bukaan median yang optimal untuk meningkatkan kinerja lalu lintas menggunakan software PTV Vissim. Hasil penelitian menunjukkan bahwa derajat kejenuhan (DJ) mencapai nilai 1,21 hingga 1,48 mengindikasikan tingkat pelayanan jalan berada pada level F. Biaya operasional kendaraan (BOK) akibat adanya bukaan median (Uturn) diperoleh biaya rata-rata sebesar Rp 9,797.56/km. Adapun rekomendasi desain yang optimal menggunakan simulasi software PTV Vissim yaitu mengurangi lebar median dapat meningkatkan kinerja lalu lintas hingga mencapai tingkat pelayanan level C dan menurunkan biaya operasional kendaraan menjadi Rp 9,339.12/km.



SURAT PERNYATAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Nurfadilah
Nim : 41221007
Program Studi : Jasa Konstruksi
Jurusan : Teknik Sipil
Jenis Karya Tulis : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul:

“PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN”

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini kepada Politeknik Negeri Ujung Pandangberhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makasar, September 2025

Yang menyatakan



Annisa Nurfadilah

SURAT PERNYATAN KESEDIAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fitri Wahyuningsih
Nim : 41221010
Program Studi : Jasa Konstruksi
Jurusan : Teknik Sipil
Jenis Karya Tulis : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul:

“PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN”

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini kepada Politeknik Negeri Ujung Pandangberhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentukpangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makasar, September 2025

Yang menyatakan



Fitri Wahyuningsih

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Volume Lalu Lintas Survei Pendahuluan

Lampiran 2 Volume Lalu Lintas

Lampiran 3 Kecepatan Kendaraan

Lampiran 4 Kecepatan Arus bebas Kendaraan

Lampiran 5 Harga Satuan Kendaraan Beserta Komponennya

Lampiran 6 Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Makassar, sebagai ibukota Provinsi Sulawesi Selatan dan pusat perekonomian di Kawasan Timur Indonesia (KTI), mengalami perkembangan yang sangat pesat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Makassar, jumlah penduduk kota ini pada tahun 2024 mencapai 1,48 juta jiwa. Selain itu, dari sisi jumlah moda transportasi, data Kementerian Perhubungan menunjukkan bahwa pada siang hari terdapat sekitar 2,4 juta kendaraan yang terdiri dari 1,1 juta kendaraan roda dua dan 1,3 juta kendaraan roda empat. Angka ini bahkan melebihi jumlah penduduk yang berdomisili di Kota Makassar (Syafey & Putra, 2023). Pertumbuhan jumlah kendaraan yang signifikan ini menimbulkan tantangan besar bagi kota Makassar dalam mengelola arus lalu lintas, terutama di ruas-ruas jalan utama yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi.

Tingginya volume kendaraan dan keterbatasan infrastruktur jalan berdampak langsung pada Biaya Operasional Kendaraan (BOK), yang merupakan salah satu indikator kunci dalam mengevaluasi tingkat efisiensi suatu sistem transportasi. Komponen-komponen yang termasuk dalam BOK meliputi biaya bahan bakar, biaya perawatan kendaraan, waktu tempuh, serta depresiasi kendaraan. Besaran BOK ini

dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tingkat kemacetan, kondisi fisik jalan, dan desain infrastruktur yang ada. Infrastruktur jalan yang kurang optimal, misalnya median jalan yang tidak dikelola dengan baik, dapat berdampak pada peningkatan BOK. Hal ini terjadi karena waktu tempuh yang lebih panjang dan konsumsi bahan bakar yang menjadi tidak efisien.

Fasilitas bukaan median (U-Turn) merupakan salah satu solusi dalam manajemen lalu lintas pada jalan arteri perkotaan. Meskipun demikian, keberadaan fasilitas ini tidak sepenuhnya mampu mengatasi masalah konflik lalu lintas, karena justru dapat menimbulkan permasalahan baru. Hal ini terjadi karena aktivitas U-Turn seringkali menciptakan hambatan bagi arus lalu lintas, baik yang searah maupun yang berlawanan arah. Salah satu dampak yang muncul adalah penurunan kecepatan kendaraan. Ketika kendaraan melakukan U-Turn, kendaraan tersebut akan berpindah dari lajur cepat ke lajur lambat, kemudian melambat atau bahkan berhenti. Perlambatan ini dapat mengganggu kelancaran arus lalu lintas pada arah yang sama, yang pada akhirnya berpotensi memperburuk kondisi kemacetan. (Syafey, 2022)

Pada Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar merupakan jenis jalan dengan dua arah dan terbagi, yang memiliki empat jalur lalu lintas (4/2 T). Ruas jalan ini memiliki panjang 1.200 meter dengan terdapat 4 U-Turn berganda dengan masing-masing jarak antar U-Turn sebesar 176,6 meter, 76,1 meter, dan 358 meter yang mengakomodir gerakan putar balik arah kendaraan (Syafey & Putra, 2023). Salah satu faktor yang diduga menjadi penyebab utama kemacetan di ruas jalan ini adalah banyaknya lokasi

putar balik (U-turn) yang jaraknya relatif berdekatan. Keberadaan U-turn yang terlalu rapat dapat menyebabkan gangguan arus lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk. Selain itu, beberapa U-turn terletak tepat di depan simpang masuk menuju Universitas Muhammadiyah Makassar, yang merupakan salah satu pusat aktivitas mahasiswa, serta dekat dengan area pemukiman warga. Akumulasi kendaraan yang akan berputar balik, keluar masuk kampus, serta aktivitas kendaraan warga sekitar menyebabkan penurunan

Kemacetan yang timbul akibat pengaturan U-turn yang kurang efektif tidak hanya mengganggu kenyamanan pengguna jalan, tetapi juga berdampak pada meningkatnya biaya operasional kendaraan (BOK). Kendaraan yang terjebak dalam antrian panjang akan mengalami pemborosan bahan bakar, waktu tempuh yang lebih lama, serta peningkatan keausan kendaraan, yang pada akhirnya meningkatkan biaya operasional secara keseluruhan.

Berdasarkan kerangka informasi yang telah dijelaskan sebelumnya maka perlu adanya studi analisis mengenai bukaan median terhadap biaya operasional kendaraan pada jalan Sultan Alauddin Kota Makassar. Hal ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi instansi terkait dalam merumuskan solusi dan memberikan informasi tentang biaya operasional kendaraan terkait permasalahan yang timbul pada fasilitas U-Turn sehingga dapat menjadi bahan kajian untuk menentukan kebijakan dalam mengatasinya. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengangkat judul penelitian “Pengaruh Bukaan Median (U-turn) Pada Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar Terhadap Biaya Operasional Kendaraan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada ruas jalan utama Sultan Alauddin akibat adanya bukaan median (u-turn)?
2. Bagaimana pengaruh bukaan median pada ruas jalan Sultan Alauddin terhadap biaya operasional kendaraan?
3. Bagaimana desain bukaan median yang optimal untuk meningkatkan kinerja lalu lintas dan mengurangi biaya operasional kendaraan di jalan Sultan Alauddin?

1.3 Tujuan Penelitian

Terkait dengan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh kinerja lalu lintas pada jalan Sultan Alauddin akibat adanya U-turn.
2. Untuk mendapatkan pengaruh bukaan median pada jalan Sultan Alauddin terhadap biaya operasional kendaraan melalui peningkatan efisiensi lalu lintas.
3. Untuk membuat desain bukaan median yang optimal untuk meningkatkan kinerja lalu lintas dan menekan biaya operasional kendaraan di jalan Sultan Alauddin.

1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat sebagai berikut :

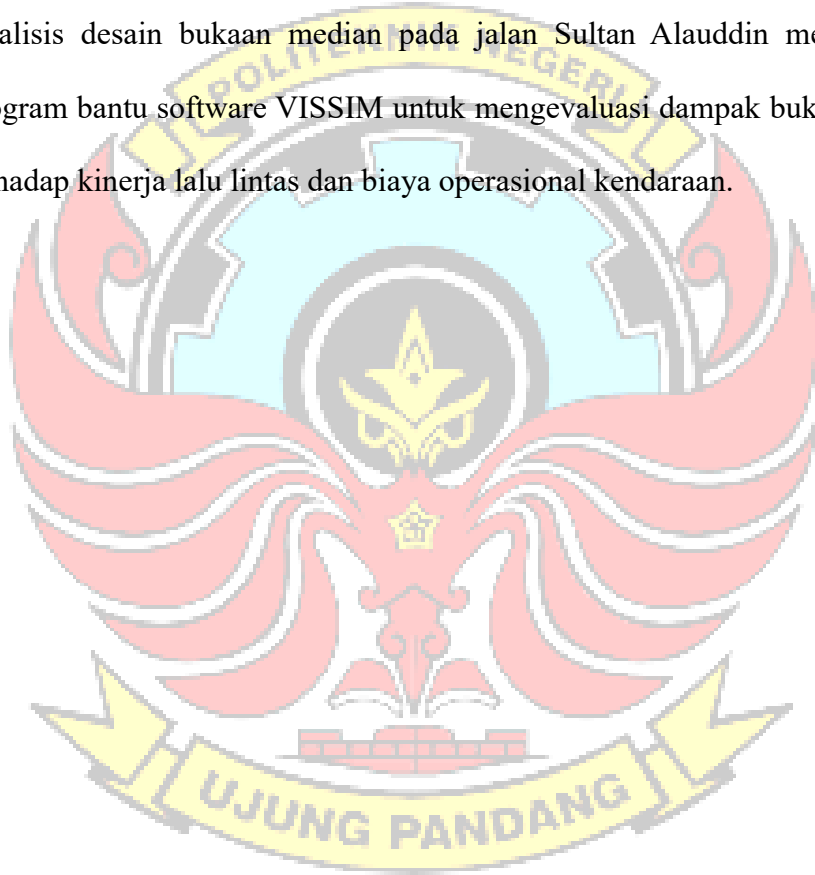
1. Menyediakan rekomendasi desain bukaan median yang optimal untuk meningkatkan efisiensi lalu lintas.
2. Memberikan solusi praktis yang dapat diimplementasikan oleh instansi terkait untuk mengurangi biaya operasional kendaraan dan meningkatkan kualitas layanan transportasi
3. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait rekayasa bukaan median terhadap biaya operasional kendaraan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Pembatasan masalah dalam penelitian ini dilakukan untuk menghindari adanya penyimpangan atau pelebaran cakupan pembahasan, sehingga penelitian dapat tetap terfokus dan terarah. Dengan adanya batasan masalah, ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas, dan memastikan bahwa tujuan penelitian dapat tercapai secara efektif. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi bukaan median (u-turn) pada ruas jalan perkotaan yaitu jalan Sultan Alauddin kota Makassar depan kampus Universitas Muhammadiyah Makassar, dengan area pengamatan yang difokuskan pada 30 meter sebelum bukaan median tersebut.

2. Analisis pengaruh u-turn terhadap kinerja jalan berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023.
3. Penelitian ini hanya membahas pengaruh keberadaan U-Turn terhadap kinerja ruas jalan dan biaya operasional kendaraan tanpa memperhitungkan hambatan samping yang terjadi di sekitar lokasi.
4. Analisis desain bukaan median pada jalan Sultan Alauddin menggunakan program bantu software VISSIM untuk mengevaluasi dampak bukaan median terhadap kinerja lalu lintas dan biaya operasional kendaraan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Jalan

Menurut UU RI no. 38 Tahun 2004 pasal 1 ayat (4) jalan adalah peasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntuhkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah dan air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan raya adalah jalur-jalur tanah di atas permukaan bumi yang di buat oleh manusia dengan bentuk, ukuran dan jenis konstruksinya sehingga dapat di gunakan untuk menyalurkan lalulintas orang, hewan, dan kendaraan yang mengangkut barang dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan mudah dan cepat. (*Oglesby. 1999*).

2.2 Median

Median pada jalan raya dirancang untuk menunjang keselamatan serta kelancaran operasional jalan, terutama pada jalan antarkota yang memiliki minimal dua lajur di setiap arah. Median umumnya terbagi dalam dua bentuk, yaitu median yang ditinggikan dan median yang diturunkan. Berikut fungsi utama dari median (Direktorat Jendral Bina Marga, 2021) adalah :

1. Memisahkan/mengurangi konflik antara arus lalu lintas yang berlawanan.
2. Mencegah pergerakan menyeberang dan membelok yang tidak diperbolehkan
3. Melindungi kendaraan yang berbelok ke kanan dan menyeberang

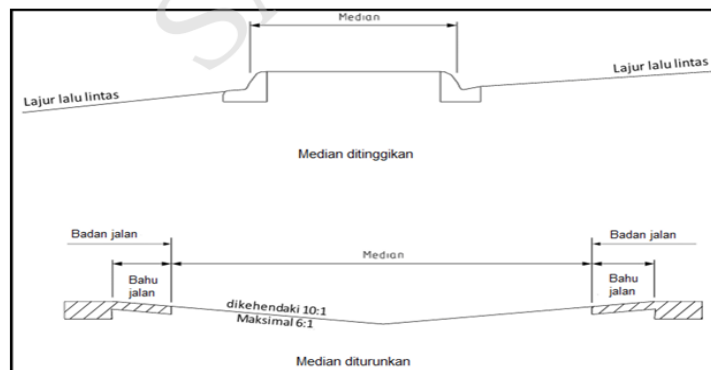
4. Tempat untuk meletakkan perlengkapan jalan dan peralatan pengatur lalu lintas, seperti rambu-rambu, lampu pengatur lalu lintas, dan penerangan jalan
5. Memberikan tempat perlindungan bagi pejalan kaki sehingga bisa menyeberangi dua jalur sekaligus
6. Mengurangi efek silau sorotan lampu dan turbulensi udara dari arus lalu lintas berlawanan
7. Menyediakan ruang untuk landsekap
8. Mengakomodasi perbedaan ketinggian di antara dua jalur lalu lintas
9. Menjadi dinding pengaman (safety barrier)
10. Untuk menjadi daerah henti darurat pada jalan yang memiliki tiga atau lebih lajur lalu lintas di setiap jalurnya
11. Memberikan area mengendalikan kembali terhadap kendaraan yang tak terkendali
12. Mencadangkan ruang jalan untuk peningkatan (penambahan lajur) di masa yang akan datang

2.2.1 Lebar Median

Menurut Direkrut Jenderal Bina Marga (2021), median jalan merupakan bagian penting dari desain geometrik jalan yang berfungsi tidak hanya sebagai pemisah arus lalu lintas berlawanan, tetapi juga sebagai elemen pendukung keselamatan dan operasional jalan. Lebar median yang direkomendasikan minimal 9 meter agar dapat menampung sistem drainase di bawah permukaan tanah dasar, sehingga membantu

mengalirkan air pada lapisan perkerasan jalan. Apabila median juga difungsikan sebagai ruang pengendalian kembali kendaraan yang kehilangan kendali, maka lebar yang disarankan adalah 15 meter.

Studi yang mendasari ketentuan ini menunjukkan bahwa sekitar 90% kecelakaan akibat kendaraan menyimpang keluar jalur terjadi dalam jarak kurang dari 15 meter dari tepi jalan. Oleh karena itu, median dengan lebar 15 meter terbukti mampu menurunkan risiko kecelakaan hingga 80% (Direkrut Jenderal Bina Marga, 2021). Walaupun demikian, penyediaan median dengan lebar tersebut seringkali sulit diterapkan di kawasan perkotaan karena keterbatasan lahan dan tingginya biaya pembebasan tanah. Sebaliknya, di daerah luar kota, biaya tambahan untuk median yang lebih lebar relatif kecil sehingga penggunaan median 15 meter atau lebih masih dianggap wajar dan layak diterapkan



Gambar 2. 1 Penampang Melintang Median

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021

2.3 Tinjauan Buka Median (U-Turn)

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (2005), putaran balik (u-turn) merupakan fasilitas yang digunakan sebagai perpindahan lalu lintas kendaraan dan untuk mengakomodasi kendaraan agar dapat melakukan gerakan putar balik arah pada tipe jalan terbagi dan dapat mengakomodasi gerakan memotong serta belok kanan. Pada fasilitas putaran balik (*u-turn*) biasanya tersedia pada jalan dengan menggunakan median. Kashogi dan Kadarini (2018) berpendapat bahwa median menjadi salah satu bagian dari geometrik jalan yang berfungsi sebagai pemisah jalur dan meniadakan konflik arus lalu lintas dari arah berlawanan.

Pergerakan putar balik arah melibatkan beberapa tahapan kejadian yang dimana mempengaruhi kondisi arus lalu lintas yang searah dengan arus kendaraan yang akan melakukan perputaran pada u-turn, sebelum arus kendaraan bertemu dengan arus yang berlawanan. Tahap kedua merupakan kondisi kendaraan yang akan melakukan pergerakan putar pada fasilitas yang tersedia dan pada tahap ketiga kendaraan yang berputar akan bergabung dengan arus kendaraan pada arus yang berlawanan (PKJI, 2023)

Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah kendaraan dengan melakukan putaran balik (u-turn). Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2004) yaitu:

1. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melakukan oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
2. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median

2.3.1 Lokasi Bukaan Median (*U-Turn*)

Pada jalan perkotaan, bukaan median idealnya disesuaikan dengan persimpangan pada interval 400–800 meter dan dilengkapi lampu lalu lintas. Jarak yang terlalu dekat memang mempersingkat perjalanan, namun menambah titik konflik, sedangkan jarak yang lebih jauh meningkatkan keselamatan dan kinerja jalan meskipun membuat perjalanan lebih panjang. Oleh karena itu, jarak minimum antar bukaan median sebaiknya 150 meter, dengan penentuan lokasi yang tetap memperhatikan kelancaran lalu lintas, keselamatan, dan efisiensi perjalanan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021). Secara umum, Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan untuk menentukan lokasi bukaan median pada jalan perkotaan mencakup

1. Mengidentifikasi jalan-jalan paling penting yang bersimpangan guna menentukan dimana bukaan median perlu disediakan, dan di mana sebaiknya ditempatkan
2. Memilih bukaan perantara guna menyediakan layanan lokal yang memadai, guna memenuhi persyaratan fungsional jalan dan pembangunan yang berdekatan

3. Memeriksa geometrik jalan yang diusulkan, potongan melintang dan visibilitas guna memastikan bahwa lokasi yang dipilih akan memenuhi desain geometrik jalan dan panduan keselamatan jalan

2.4 Gerakan U-Turn

Menurut Dharamawan dan Oktarina (2013), terdapat tiga tahap pergerakan u turn yang memengaruhi kondisi lalu lintas yaitu sebagai berikut.

1. Tahap Pertama, pengemudi yang melakukan gerakan u-turn akan mengurangi kecepatan kendaraannya dan akan memosisikan kendaraannya pada jalur paling kanan, sehingga mengakibatkan terjadinya antrean kendaraan yang ditandai dengan panjang antrean dan waktu tundaan.
2. Tahap Kedua, pengemudi yang melakukan gerakan u-turn akan mengurangi kecepatan kendaraannya dan akan memosisikan kendaraannya pada jalur paling kanan, sehingga mengakibatkan terjadinya antrean kendaraan yang ditandai dengan panjang antrean dan waktu tundaan.
3. Tahap Ketiga, ketika kendaraan melakukan gerakan balik arah, sehingga perlu diperhatikan kondisi arus lalu lintas pada arah yang berlawanan. Terjadi interaksi antara kendaraan yang melakukan gerakan balik arah dan kendaraan yang ada pada arah yang berlawanan, sehingga terjadi penyatuan dengan arus lawan arah untuk memasuki jalur yang sama. Pada kondisi ini yang terpenting adalah pengendara yang melakukan gerakan u-turn harus dapat mempertimbangkan adanya perbedaan

jarak antara dua kendaraan pada arah arus utama sehingga kendaraan dapat dengan aman menyatu dengan arus utama yang tersedia.

2.5 Pengaruh Fasilitas U-Turn

Menurut Ahsan (2003), terdapat beberapa pengaruh dari fasilitas u-turn yaitu sebagai berikut.

1. Pada umumnya kendaraan tidak dapat melakukan gerakan u-turn secara langsung dan akan menunggu jarak yang memungkinkan dalam arus lalu lintas yang berlawanan arah. Pada bukaan median yang kecil kendaraan yang akan melakukan gerakan u-turn akan mengakibatkan kendaraan lain dalam arus yang sama berhenti dan membentuk antrean.
2. Kendaraan yang melakukan gerakan u-turn dipengaruhi oleh kemampuan pengemudi, ukuran fasilitas u-turn yang tersedia dan karakteristik kendaraan. Bukaan median yang kecil akan mengakibatkan pengemudi yang melakukan gerakan u-turn menghambat lebih dari 2 lajur dalam 2 arah dengan melakukan gerakan u-turn dari lajur luar pada arus yang searah atau masuk menuju ke lajur luar pada arus yang berlawanan arah.
3. Fasilitas u-turn sering ditemukan pada ruas jalan yang kondisi lalu lintas nya mendekati kapasitas. Dalam kondisi ini lalu lintas yang terhambat disebabkan oleh u-turn relatif mempunyai dampak yang besar dalam bentuk tundaan.

2.6 Persyaratan Desain Bukaannya Median (*U-Turn*)

Untuk memastikan bahwa bukaan median dapat berfungsi secara optimal tanpa menimbulkan masalah keselamatan maupun gangguan operasional, perencana jalan perlu memperhatikan berbagai ketentuan teknis yang berlaku (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2021).

1. Lajur untuk putar balik disediakan pada semua bukaan median, karena jika tidak maka akan berakibat tabrakan dari belakang dan tabrakan samping.
2. Lajur untuk putar balik didasarkan pada antrian, perlambatan dan akses kendaraan
3. Bukaannya yang tidak diberi lampu lalu lintas hanya dapat digunakan untuk belok ke kanan namun tidak boleh untuk pergerakan memotong jalan
4. Bukaannya median tidak disediakan pada lajur untuk belok ke kanan
5. Rancangan bukaan median yang memungkinkan kendaraan untuk berhenti bersebelahan sementara menunggu untuk dapat belok ke kanan atau manuver pelintasan perlu dihindari (yakni tidak boleh terlalu besar sehingga menciptakan kondisi yang tidak aman, karena keberadaan mobil yang terlalu banyak akan mengganggu garis pandang masing-masing pengemudi).

Tabel 2. 1 Persyaratan Bukaannya Median

Jenis Kendaraan	Lebar Bukaannya Median
Kendaraan Kecil	4,5 m
Kendaraan Sedang	5,5 m
Kendaraan Berat	12 m

Sumber : Direktorat Jenderal Bina Marga, 2005

2.7 Kinerja Ruas Jalan

2.7.1 Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Nilai volume lalu lintas mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp) yang dikonversikan dengan mengalikan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp). Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dengan:

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

2.7.2 Kapasitas

Kapasitas Jalan Perkotaan menetapkan ketentuan dan prosedur perhitungan kapasitas jalan untuk desain dan evaluasi kinerja lalu lintas segmen jalan perkotaan, meliputi kapasitas jalan (C) dan kinerja lalu lintas jalan yang diukur oleh derajat kejenuhan (DJ), kecepatan tempuh (VT), dan waktu tempuh (WT). Pedoman ini dapat digunakan pada segmen-segmen umum yang berada di lingkungan perkotaan dengan kelas Jalan Kecil dan Jalan Sedang bertipe 2/2-TT, dan Jalan Raya tipe 4/2-T, 6/2-T, dan 8/2-T;

Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas dipisahkan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur, persamaan dasar menentukan kapasitas adalah sebagai berikut (PKJI, 2023).

$$C = C_o \times FCLJ \times FCPA \times FCHS \times FCUK$$

Keterangan :

C = Kapasitas (smp/jam).

C_o = Kapasitas dasar (smp/jam)

$FCLJ$ = Faktor penyesuaian lebar jalan.

$FCPA$ = Faktor penyesuaian pemisah arah

$FCHS$ = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan

$FCUK$ = Faktor penyesuaian ukuran kota.

2.7.3 Kapasitas dasar (C_o)

Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk suatu kondisi yang ditentukan sebelumnya (geometri, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan). Menurut PKJI tahun 2023 nilai dari faktor ini dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. 2 Nilai Kapasitas Dasar (C_o)

Tipe jalan	Kapasitas	Catatan
	dasar(skr/jam)	
4/2 t atau jalan satu arah	1700	Per lajur (satu arah)
2/2 t	2800	Per dua arah

2.7.4 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat Perbedaan Lebar Jalur (FCLJ)

Penentuan nilai FCLJ didasarkan pada Tabel 2.2 sebagai fungsi dari lebar efektif lajur lalu lintas (LLE).

Tabel 2. 3 Faktor koreksi kapasitas akibat perbedaan lebar lajur, FCLJ

Tipe jalan	LLE atau LJE (m)	FCLJ
4 /2 T, 6/2 T, 8/2T Jalan satu arah	LLE	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
	4,00	1,08
2/2TT	LJE2 arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber: PKJI, 2023

2.7.5 Faktor Koreksi Kapasitas Akibat PA pada Tipe Jalan Tak Terbagi

Penentuan nilai FCPA didasarkan pada Tabel 2.3 sebagai fungsi dari pemisahan arah lalu lintas.

Tabel 2. 4 Faktor koreksi kapasitas akibat PA pada tipe jalan tak terbagi, FCPA

Pemisah arah pa		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
%%						
FCPA	Dua-lajur 2/2	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88

Sumber : PKJI, 2023

2.7.6 Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCUK)

Berikut adalah tabel dari faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan PKJI, 2023.

Tabel 2. 5 Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota Ukuran Kota

Ukuran kota (juta penduduk)	FCUK
<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 : PKJI, 2023

2.7.7 Derajat kejenuhan

DJ adalah ukuran utama yang digunakan untuk menentukan tingkat kinerja segmen jalan. Nilai DJ 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. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut.

$$DJ = Q/C$$

Keterangan :

DJ = Derajat kejenuhan

Q = Arus lalu lintas (smp/jam)

C = Kapasitas (smp/jam)

2.7.8 Tingkat pelayanan

Tingkat pelayanan atau *Level of Service* adalah tingkat pelayanan dari suatu jalan yang menggambarkan kualitas suatu jalan dan merupakan batas kondisi pengoperasian. Tingkat pelayanan suatu jalan merupakan ukuran kualitatif yang menggambarkan kondisi operasional lalu lintas dan penilaian oleh pemakai jalan. Tingkat pelayanan suatu jalan menunjukkan kualitas jalan diukur dari beberapa faktor, yaitu kecepatan dan waktu tempuh, kerapatan (*density*), tundaan (*delay*), arus lalu lintas dan arus jenuh (*saturation flow*) serta derajat kejenuhan (*degree of saturation*).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yaitu:

1. Kondisi Fisik Jalan.

Lebar Jalan pada Persimpangan, pada jalan satu arah lebar jalan yang menuju persimpangan diukur dari permukaan kerb sampai permukaan kerb lainnya. Sedangkan pada jalan dua arah, yang dimaksud dengan lebar jalan adalah jarak dari permukaan kerb sampai pembagi dengan lalu lintas yang berlawanan arah atau median.

Jalan Satu Arah dan Jalan Dua Arah, pada pengoperasiannya jalan satu arah lebih banyak menguntungkan daripada jalan dua arah. Hal ini dapat terlihat pada sebagian bear jalan di kota-kota di Indonesia, kebanyakan pada pengoperasian jalan satu arah jarang dijumpai adanya gerakan membelok, sehingga tidak menyebabkan berkurangnya kapasitas suatu jalan. Median, merupakan daerah yang memisahkan arah lalu-lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik meningkatkan kapasitas.

2. Kondisi Lingkungan.

Faktor Jam Sibuk (*Peak Traffic Factor, PHF*) Faktor jam sibuk menunjukkan bahwa arus lalu lintas tidak selalu konstan selama 1 jam penuh. Dalam analisa tentang kapasitas dan tingkat pelayanan sebuah ruas jalan, biasanya PHF ditetapkan berdasarkan periode 15 menit. Pejalan Kaki (Pedestrian) Perlengkapan bagi para pejalan kaki, sebagaimana pada kendaraan bermotor, sangat perlu terutama di daerah perkotaan dan untuk jalan masuk ke atau keluar dari tempat tinggal. Dalam jalur pejalan kaki adalah lintasan yang diperuntukkan untuk berjalan kaki, dapat berupa

trottoar, penyeberangan sebidang (penyeberangan zebra atau penyeberangan pelikan), dan penyeberangan tak sebidang.

Kondisi Parkir, pengaruh dari kendaraan yang parkir di atas lebar efektif jalan seringkali jauh lebih besar dari pada banyaknya ruang yang digunakan. Oleh karena itu dibutuhkan tempat yang dapat menampung kendaraan tersebut jika tidak tersedia maka kapasitas jalan tersebut akan berkurang.

Pedagang Kaki Lima, pedagang kaki lima yang berjualan di trottoar, depan toko dan tepi jalan sangat mengganggu aktivitas lalu lintas sehingga mengurangi kapasitas suatu ruas jalan.

Tingkat pelayanan pada umumnya digunakan sebagai ukuran dari pengaruh yang membatasi akibat peningkatan volume lalu lintas.

Tabel 2. 6 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan	Karakteristik lalu lintas	Rasio
A	Kondisi arus lalu lintas bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah	0,0-0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas	0,21-0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan gerak kendaraan	0,45-0,74

Lanjutan Tabel 2. 6

Tingkat pelayanan	Karakteristik lalu lintas	Rasio
D	Arus mendekati stabil, kecepatan masih dapat dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir	0,75-0,84
E	Arus tidak stabil, kecepatan terkadang terhenti, permintaan sudah mendekati kapasitas	0,85-1,00
F	Arus dipaksakan, kecepatan rendah, volume di atas kapasitas, antrian panjang (macet)	>1,00

2.8 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkatan arus nol, yaitu kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

2.9 Kecepatan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh suatu kendaran per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam m/detik atau km/jam. Kecepatan setempat (spot speed) adalah ukuran kecepatan sesaat di lokasi tertentu pada suatu ruas jalan. Pengetahuan mengenai karakteristik spot speed berguna untuk penentuan aturan LL yang tepat, perancangan perbaikan keselamatan, perancangan geometrik. Terdapat dua jenis mean spot speed yaitu:

- 1) Kecepatan rata-rata waktu, (time mean speed)

Kecepatan rata-rata waktu adalah rata-rata aritmatik kecepatan kendaraan yang melintasi suatu titik selama rentang waktu tertentu.

2) Kecepatan rata-rata ruang (space mean speed)

Kecepatan rata-rata ruang adalah rata-rata aritmatik kecepatan kendaraan yang berada pada rentang jarak tertentu pada waktu tertentu.

1. Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan (LoS) adalah ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional dalam arus lalu lintas.

Tabel 2. 7 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat Pelayanan	Karakteristik
A	- Kondisi arus bebas - Kecepatan perjalanan rata-rata > 80 km/jam $V/C \text{ ratio} < 0,6$ $Load \text{ factor}$ pada simpang = 0
B	- Kondisi arus stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d > 40 km/jam $V/C \text{ ratio} < 0,7$ $Load \text{ factor} < 0,1$
C	- Kondisi arus stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d > 30 km/jam $V/C \text{ ratio} < 0,8$ $Load \text{ factor} < 0,3$
D	- Kondisi arus mendekati Tidak Stabil - Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d > 25 km/jam $V/C \text{ ratio} < 0,9$ $Load \text{ factor} < 0,7$
E	Kondisi arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolerir

Tingkat Pelayanan	Karakteristik
	• Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25 km/jam • Volume mendekati kapasitas • Load faktor pada simpang < 1
F	• Kondisi Arus tertahan atau macet • Kecepatan perjalanan rata-rata < 15 km/jam • V/C ratio permintaan melebihi 1 • Simpang jenuh

Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan No. KM: 14 Tahun 2006

2.10 Biaya Operasional Kendaraan

Biaya operasi kendaraan di definisikan sebagai biaya dari semua faktor faktor yang terkait dengan pengoperasian satu kendaraan pada kondisi normal untuk suatu tujuan tertentu. Berdasarkan pertimbangan ekonomi, diperlukan kesesuaian antara besarnya tarif (penerimaan). Komponen biaya operasi kendaraan dibagi dalam 3 kelompok, yaitu biaya tetap (*Standing Cost*), biaya tidak tetap (*Running Cost*) dan biaya overhead.

Nilai BOK diperoleh melalui rumus :

$$BOK = BTT + BT + BO$$

Dimana :

BOK = Biaya Operasional Kendaraan (Rp/km)

BTT = Biaya Tidak Tetap (Rp/km)

BT = Biaya Tetap (Rp/km)

BO = Biaya Overhead / biaya tak terduga (Rp/km)

a. Biaya Tetap (Standing Cost)

Biaya tetap merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari biaya penyusutan, biaya awak kendaraan, biaya asuransi dan biaya bunga modal.

Perhitungan untuk biaya tetap secara umum dapat dilihat pada rumus: $BT = B_{pi} + B_{ki}$

Dimana:

BT = Biaya tetap (Rp/km)

B_{pi} = Biaya depresiasi / penyusutan kendaraan (Rp/km)

B_{ki} = Biaya awak kendaraan (Rp/km)

B_{ai} = Biaya asuransi kendaraan (Rp/km)

B_{bmi} = Biaya bunga modal kendaraan (Rp/km)

Tabel 2. 8 Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tetap

No	Item Persamaan	Mobil Penumpang
1	Penyusutan (Penyusutan/1000 km) dari harga kendaraan	$y = \frac{1}{2.5S + 125}$
2	Traveling time pengemudi dan Kondektur (jam kerja /100 km)	Tidak ada karena pengemudi adalah pemilik kendaraan
3	Asuransi (Asuransi/1000 km) dari harga kendaraan	$y = \frac{38}{500S}$
4	Bunga Modal (Bunga Modal/1000 km) dari harga Kendaraan	$y = \frac{150}{500S}$

Sumber: *Pasific Consultant International (PCI).*

b. Biaya Tidak Tetap (*Running Cost*)

Biaya tidak tetap (*running cost*) merupakan penjumlahan dari komponen-komponen yang terdiri dari konsumsi bahan bakar, biaya oli, biaya konsumsi suku cadang, biaya upah tenaga pemeliharaan, dan biaya ban. Persamaannya dapat dilihat pada rumus di bawah ini.

$$BTT = BiBBMj + Boi + Bpi + Bui + Bbi$$

Dimana:

BTT = Biaya tidak tetap (Rp/km)

BiBBMj = Biaya konsumsi bahan bakar minyak (Rp/km)

BOi = Biaya konsumsi oli (Rp/km)

Bpi = Biaya pemeliharaan (Rp/km)

Bui = Biaya upah tenaga pemeliharaan (Rp/km)

Tabel 2. 9 Persamaan untuk Perhitungan Biaya Tidak Tetap

No	Item Persamaan	Mobil Penumpang
1	Konsumsi Bahan Bakar (liter/1000 km)	Y
		= 0,05693. S 2
		- 6,425593. S
		+ 269,18567
2	Konsumsi Oli Mesin (liter/1000 km)	Y
		= 0,00037. S 2
		- 0,04070. S
		+ 22,0405

Lanjutan Tabel 2.9

No	Item Persamaan	Mobil Penumpang
3	Pemeliharaan (pemeliharaan/1000 km)	Y = 0,0000064. S + 0,0005567
4	Konsumsi Oli Mesin (liter/1000 km)	Y = 0,00362. S + 0,36267
5	Ban Kendaraan (ban/1000 km)	Y = 0,0008848. S + 0,0045333

Sumber: *Pacific Consultant International (PCI)*.

Hasil perhitungan yang didapatkan melalui persamaan-persamaan pada masing-masing komponen biaya tetap dan biaya tidak tetap dikalikan dengan harga satuan komponen-komponen yang ada.

c. Biaya Overhead

Biaya overhead (tak terduga) merupakan biaya yang dihitung di luar dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Nilai biaya overhead yang digunakan adalah sebesar 10% dari biaya tetap dan biaya tidak tetap.

$$BOV = (BT + BV) \times 10 \%$$

Dimana :

BOV = Biaya Overhead

BT = Biaya Tetap

BV = Biaya Variabel atau Biaya Tidak Tetap

2.11 Software VISSIM

VISSIM adalah perangkat lunak simulasi lalu lintas berskala mikroskopis berbasis waktu dan perilaku, yang dirancang khusus untuk memodelkan sistem transportasi perkotaan, termasuk lalu lintas kendaraan, angkutan umum, dan pergerakan pejalan kaki. Software ini memungkinkan analisis kinerja lalu lintas dengan mempertimbangkan berbagai batasan seperti geometri jalan, komposisi lalu lintas, dan faktor lainnya, sehingga sangat efektif untuk mengevaluasi berbagai alternatif solusi rekayasa transportasi pada tingkat perencanaan.

Dalam software VISSIM diperlukan adanya kalibrasi dan validasi. Kalibrasi adalah proses menyesuaikan parameter agar nilai simulasi dan data yang diamati bersesuaian, sedangkan validasi adalah sesuatu yang berkaitan dengan penentuan apakah model simulasi dapat merepresentasikan secara akurat. Dalam hal ini, model simulasi yang dibuat akan bisa disebut valid jika data yang dihasilkan mendekati data hasil pengamatan langsung di lapangan. Parameter-parameter dalam proses validasi dapat berupa kecepatan, volume dan lain sebagainya. Validasi tidak memenuhi persyaratan apabila perbandingan data di lapangan dan model simulasi mengalami simpangan melebihi 5%, sehingga apabila hasil validasi melebihi 5% maka perlu dilakukan kalibrasi. (Saputro ,2023)

2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya, akan tetapi terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian lainnya. Informasi tentang penelitian-penelitian tersebut akan digunakan sebagai bahan referensi.

Tabel 2. 10 Penelitian Terdahulu

Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
Hafidhoh Halim,S (2022)	Kajian Putar Balik (<i>U-Turn</i>) Terhadap Kinerja Lalu lintas (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung)	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode observasi/ Survei, Survei dilakukan untuk memperoleh data di lapangan. Data-data hasil survei di lapangan ditambah dengan data sekunder kemudian diolah dan di analisis sesuai kriteria yang ada dalam landasan teori, maka akan diperoleh hasil penelitian.	Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada arus lalu lintas yang terjadi akibat gerakan putar balik arah kendaraan (u-turn) Kinerja arus lalu lintas pada ruas jalan Ibrahim Adjie kota Bandung, dengan adanya putar pada level D, arus mendekati tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi dibatasi (terganggu). Volume berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolelir
Perbedaan: 1. Lokasi penelitian berbeda 2. Tidak Menganalisis BOK			
Weka Indra Dharmawan dan Hendra Pepen Setiawan (2019)	Analisi Biaya Kemacetan Akibat Adanya Putar Balik (<i>U-Turn</i>) Di Kota Bandar Lampung	Jenis penelitian ini adalah menggunakan metode survey. Karena penelitian ini merupakan kegiatan penyelidikan untuk memperoleh fakta – fakta dari gejala-gejala yang diketahui, mencari informasi secara faktual,	Skor kualitas pedestrian (<i>walkability index</i>) pada pedestrian di Jalan Pahlawan adalah 79 (baik dan memadai), Jalan Pandanaran II adalah 57 (cukup baik dan memadai), dan Jalan Tri Lomba Juang adalah 50 (kurang baik dan memadai)

Lanjutan Tabel 2.10

Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
Perbedaan:			
1. Lokasi penelitian berbeda			
2. Menganalisis Biaya kemacetan, bukan BOK spesifik per km			
Muhammad Su'ud Agus Pradana dan Aisyah Nur Jannah (2023)	Analisis kinerja bukaan median dan kinerja ruas jalan pada Jalan Pangeran Antasari Kota Samarinda	analisis kinerja ruas jalan dilakukan dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997 serta Fasilitas bukaan median pada ruas Jalan Antasari Samarinda dimodelkan menggunakan software VISSIM.	Berdasarkan permodelan VISSIM, alternatif solusi peningkatan kinerja ruas jalan maupun kinerja bukaan median yang efektif yaitu menggeser posisi bukaan median sejauh 100 meter ke arah Utara dan menambah bukaan median baru dengan jarak 100 meter dari bukaan median sebelumnya. Adapun hasil alternatif tersebut adalah untuk arah Utara Selatan di dapatkan nilai kecepatan kendaraan rata-rata meningkat sebesar 68,60%, panjang antrean menurun sebesar 98,49%, dan waktu tundaan menurun sebesar 91,85%.
Perbedaan:			
1. Lokasi penelitian berbeda			
2. Tidak menghitung BOK sebagai dampak dari U-Turn			
Haruka Kato (2020)	Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Kupang Ditinjau Dari Segi Biaya Operasional Kendaraan	Metode penelitian ini menggunakan metode LAPI ITB-PT Jasa Marga	Besarnya biaya kemacetan akibat tundaan total yang ditanggung oleh pengendara kendaraan untuk melakukan perjalanan pada ruas jalan tersebut adalah sebesar Rp. 723,241/kendaraan/jam macet atau berdasarkan 1 hari terdiri dari 5 jam macet maka besarnya biaya per hari adalah sebesar Rp. 3.616,205/kendaraan/hari

Lanjutan Tabel 2.10

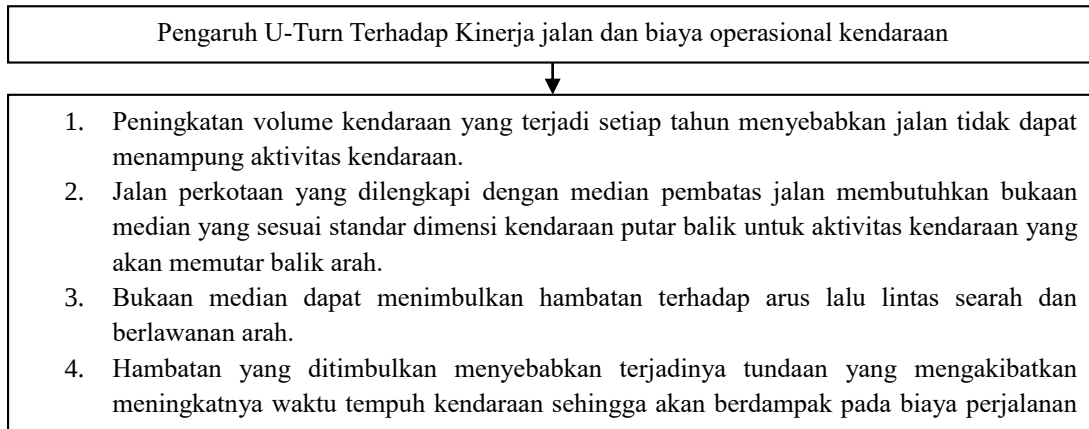
Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
Perbedaan:			
1. Lokasi penelitian berbeda			
2. Perhitungan BOK menggunakan metode LAPI ITB sedangkan penulis berfokus pada ruas jalan, perhitungan BOK menggunakan metode PCI			
Aryo Bimo Saputra (2022)	Pengaruh Bukaian Median (<i>U-Turn</i>) Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Janti Prambanan	Metode pada penelitian ini adalah metode kuantitatif dan deskriptif. Pengambilan data primer dilakukan di lapangan dan pemodelan menggunakan software VISSIM.	Dari analisis pengaruh bukaian median (<i>u-turn</i>) terhadap kinerja ruas Jalan Janti-Prambanan KM 6+600 - 6+900 yang telah dilakukan menggunakan metode data eksisting lapangan dan Software VISSIM, didapat tingkat pelayanan jalan E untuk ruas jalan arah Barat-Timur maupun arah Timur Barat.

Perbedaan:

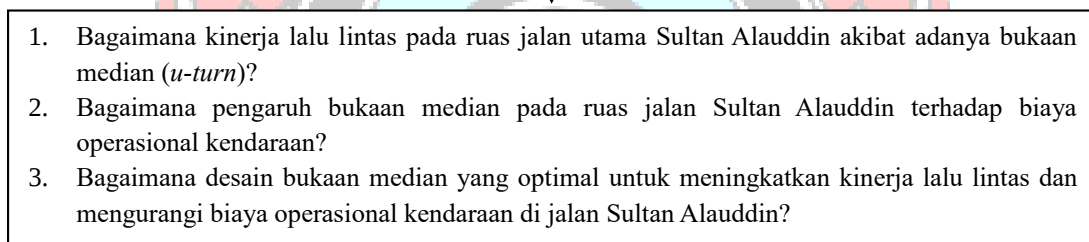
1. Lokasi penelitian berbeda
2. Berhenti di analisis kinerja, tidak ada desain solutif dan analisis BOK

2.13 Kerangka Berfikir

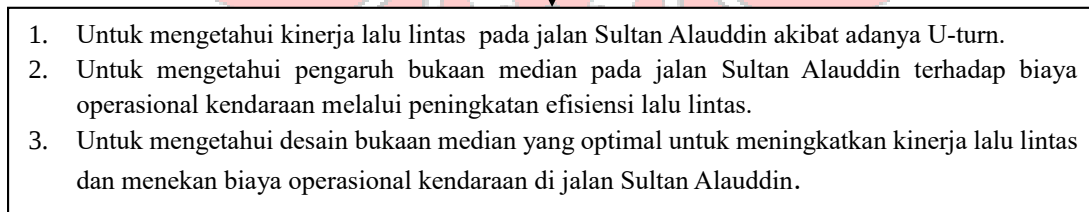
Latar Belakang



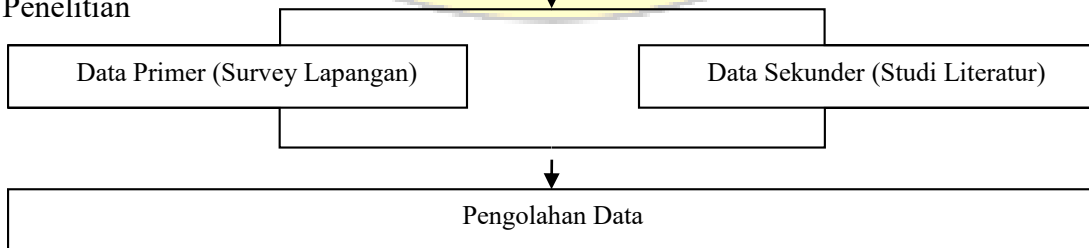
Permasalahan



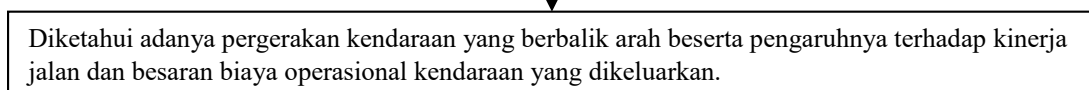
Tujuan



Penelitian



Hasil



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh bukaan median terhadap kinerja lalu lintas dan biaya operasional kendaraan (BOK) pada ruas Jalan Sultan Alauddin (depan Kampus Universitas Muhammadiyah Makassar). Pendekatan kuantitatif dipilih untuk menghasilkan data numerik yang dapat diukur secara objektif.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi

Penelitian dilakukan pada ruas jalan dan 2 titik bukaan median yang terletak di Jalan Sultan Alauddin KM 7 yang tepatnya berada pada titik kordinat 5°10'56.37" LS dan 119°26'25.95" BT di mana ruas jalan tersebut merupakan jalan alternatif menuju pusat Kota Makassar sehingga bisa dibilang memiliki arus lalu lintas padat.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian



Gambar 3. 2 Kemacetan Akibat adanya U-turn

3.2.2 Waktu

Lama waktu yang digunakan dalam penelitian ini mulai dari Februari 2025 sampai Agustus 2025.

3.3 Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Formulir Survey dan alat tulis, untuk mencatat data.
- b. Roll Meter, untuk mengukur geometri ruas jalan
- c. Stopwatch, untuk mengetahui waktu tempuh
- d. Jam, untuk mengetahui awal dan akhir interval waktu yang digunakan
- e. Kamera
- f. Laptop

3.4 Jenis dan Sumber Data

Data – data yang digunakan untuk dianalisis didapat dengan cara pengumpulan data primer dan data sekunder sesuai dengan kebutuhan penelitian. Inventarisasi data

diperoleh dengan melakukan survey langsung. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

3.4.1 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan meninjau lapangan. Survey yang dilakukan meliputi :

1. Data Volume Lalu Lintas
2. Data Kecepatan Kendaraan
3. Data Geometrik Jalan

3.4.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder untuk menunjang penelitian. Data tersebut didapatkan dari sejumlah laporan dan dokumen yang telah disusun oleh instansi terkait, serta hasil studi literatur lainnya.

1. Harga satuan komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK).
2. Data pendukung lainnya

3.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

3.5.1 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi aktual lapangan. Kegiatan survei pendahuluan ini dilakukan dengan menghitung kendaraan yang melintas pada titik-titik u-turn pada jalan tersebut. Perhitungan dilakukan 1 hari tiap periode 3 jam sekali selama 12 jam mulai pukul 06.00 – 18.00 WITA. Perhitungan

ini bertujuan untuk menentukan jam puncak (peak hour) yang terjadi pada ruas jalan tersebut dan akan menjadi acuan dalam melakukan survei riil.

3.5.2 Tahap Pengambilan Data

Tahap pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara sesuai dengan jenis data yang diambil. Pengambilan data dilakukan oleh penyurvei yang telah diberi pengarahan mengenai cara pengambilan data dan tanggung jawab sebelumnya.

a. Data Primer

1. Geometri Ruas Jalan

Pengambilan data geometri jalan dilakukan dengan melakukan pengukuran pada lebar tiap lajur jalan dari, lebar median, dan lebar bukaan median. Survei geometri ruas jalan dilakukan dengan pengukuran lebar jalur dari kedua arah, lebar median dan lebar bukaan median dengan menggunakan alat meteran.

2. Data Volume Lalu Lintas

Survei lalu lintas pada bukaan median dilakukan dengan cara melakukan perhitungan jumlah kendaraan yang melakukan gerakan u-turn pada bukaan median dengan jenis kendaraan yang terbagi menjadi sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV). Untuk cara pelaksanaan survei adalah sebagai berikut ini.

- a. Penyurvei diberi penjelasan mengenai tata cara pengambilan data dan diposisikan pada titik yang telah ditentukan untuk pengamatan.

- b. Survei dilakukan oleh satu orang untuk satu bukaan median. Penyurvei bertugas mencacah semua kendaraan yang melakukan gerakan u-turn pada bukaan median.
- c. Pelaksanaan survei dilakukan dengan mengamati kendaraan yang melakukan gerakan u-turn pada bukaan median dan mencatat hasil pengamatan pada formulir yang telah disediakan setiap 15 menit.

3. Data Kecepatan Kendaraan

Survei kecepatan kendaraan dilakukan untuk mengetahui kecepatan kendaraan menggunakan speed gun. Pengambilan data kecepatan kendaraan dilakukan dua kali, yang pertama pengambilan data kecepatan bersamaan dengan volume kendaraan dan yang kedua kecepatan arus bebas di atas pukul 00.00 WITA.

Tahapan dalam melakukan survei kecepatan kendaraan sebagai berikut.

- 1 Melakukan pengambilan sampel kendaraan sesuai dengan klasifikasi kendaraan yang telah ditentukan sebanyak-banyaknya untuk masing-masing kendaraan, dan dilakukan untuk semua ruas jalan.
2. Selanjutnya membidik kendaraan dengan cara menekan tombol pada gagang speed gun mengarah pandangan ke depan dari pengamat. Tombol mulai ditekan setelah kendaraan melewati titik yang telah ditentukan.

a. Data Sekunder

1. Harga satuan komponen Biaya Operasional Kendaraan (BOK).

Pada penelitian ini, wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data-data harga satuan komponen kendaraan yang dibutuhkan untuk perhitungan biaya operasional kendaraan. Data-data yang diperoleh kemudian dituliskan kedalam lembar formulir yang telah disiapkan.

3.6 Analisis Data

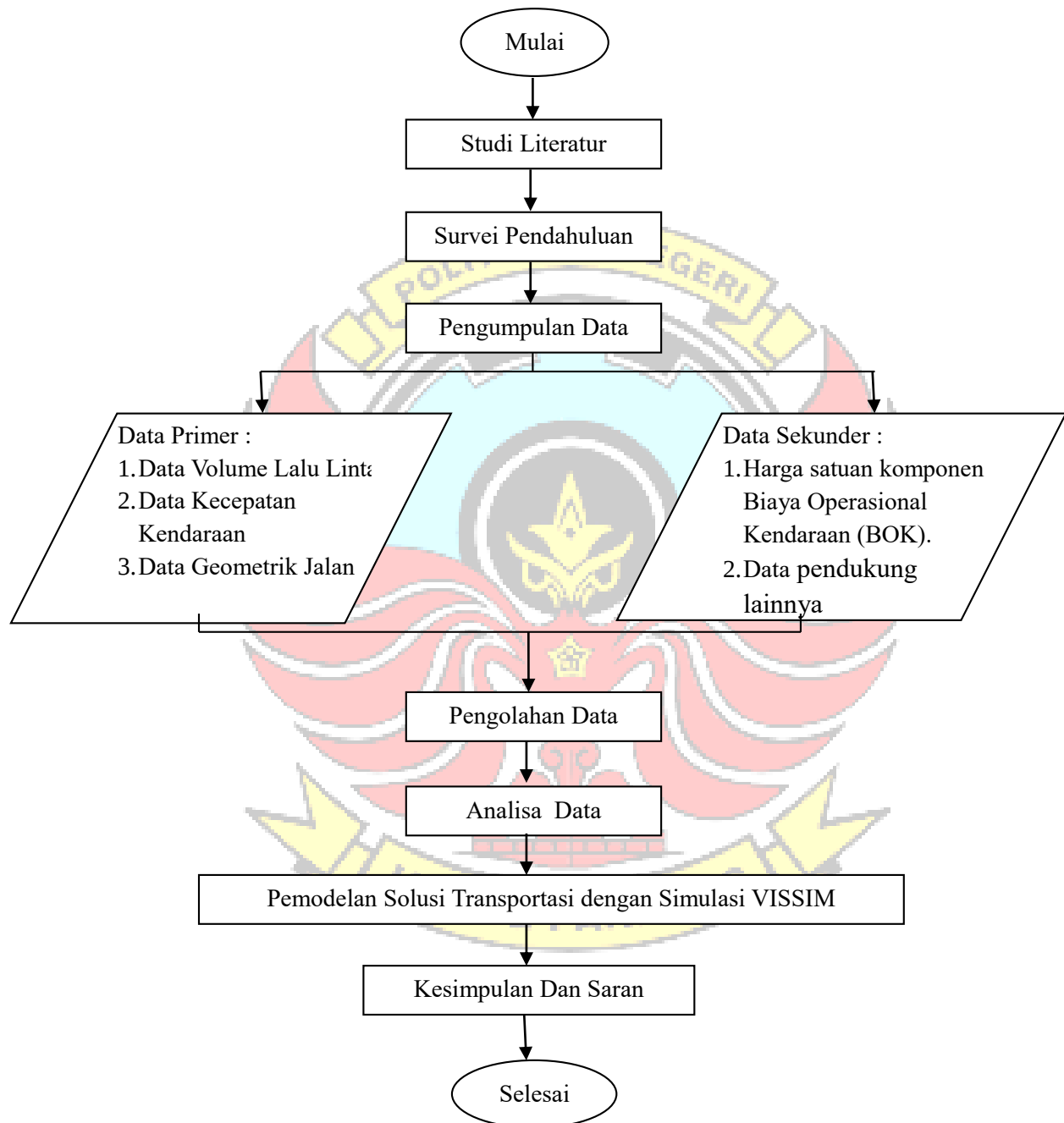
Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis sebagai berikut :

- a. Metode Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) tahun 2023 untuk menganalisis pengaruh keberadaan bukaan median (*U-turn*) terhadap kinerja ruas jalan
- b. Metode perhitungan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) berdasarkan standar Pacific Consultants International (1997)

3.6.1 Pemodelan solusi Transportasi dengan Simulasi VISSIM

Dalam menentukan usulan alternatif solusi, digunakan software VISSIM untuk memperoleh solusi terbaik. Pemecahan solusi dilakukan dengan memanfaatkan VISSIM melalui rekayasa situasi eksisting hingga diperoleh kondisi yang paling ideal. Agar hasil simulasi dapat diandalkan, pemodelan dalam VISSIM harus merepresentasikan kondisi lapangan secara akurat. Dengan kata lain, data hasil analisis simulasi harus memiliki tingkat kedekatan yang tinggi dengan data hasil pengamatan di lapangan.

3.7 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 3 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Analisis berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 menunjukkan derajat kejenuhan (DJ) mencapai nilai 1,21 hingga 1,48 ini mengindikasikan tingkat pelayanan jalan berada pada level F, yaitu arus lalu lintas dipaksakan dan mengalami kemacetan. Sementara itu, dari aspek kecepatan, ruas jalan ini berada pada level E, yang menandakan kecepatan kendaraan sudah sangat rendah (mendekati minimum) dan arus lalu lintas tidak stabil.
2. Biaya Operasional Kendaraan (BOK) akibat adanya bukaan median (U-Turn) pada ruas Jalan Sultan Alauddin Kota Makassar untuk jenis kendaraan mobil pribadi (MP) diperoleh biaya rata-rata sebesar Rp 9,797.56/km.

3. Simulasi menggunakan software PTV Vissim menunjukkan bahwa penerapan Alternatif I dapat meningkatkan kinerja lalu lintas secara signifikan hingga mencapai tingkat pelayanan level C. Berdasarkan kecepatan rata-rata dari hasil simulasi yang diolah menggunakan metode PCI, desain ini berpotensi menurunkan Biaya Operasional Kendaraan (BOK) menjadi Rp 9,339.12 per km. Dengan demikian, Alternatif I tidak hanya meningkatkan kelancaran arus lalu lintas tetapi juga dapat mengurangi beban ekonomi bagi pengguna jalan.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian yang diperoleh saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Pengalokasian SDM pada saat survei harus tepat.
2. Kordinasi masing-masing SDM harus terjalin dan terkordinir dengan adanya kordinator lapangan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait perencanaan dan desain pelebaran badan jalan secara detail
4. Bagi instansi terkait diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan serta perbaikan sarana dan prasarana transportasi

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga Direktorat Jendral. (2023). Panduan Kapasitas Jalan Indonesia 2023. *Panduan Kapasitas Jalan Indonesia*, 68.
- Biro Pusat Statistik. 2024. *Statistik Daerah Kota Makassar*. Makassar.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan Bagian I. *Departemen Pekerjaan Umum*, 29.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). *Pedoman Desain Geometrik Jalan (PDGJ)*. Surat Edaran Direktur Jenderal Bina Marga Nomor 20/SE/Db/2021, Pedoman Nomor 13/P/BM/2021. Jakarta: Kementerian PUPR.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2005). *Pedoman Perencanaan Geometrik Jalan Perkotaan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Dharmawan, W. I., & Setiawan, H. P. (2017). Analisis Biaya Kemacetan Akibat Adanya Putar Balik (U-Turn) Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 1(2), 106–112. <https://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/teknologi/article/view/106-112/856>
- Gusti Situt, and Mahmud Kota. 2017. “1. 2. Alumni Prodi Magister Teknik Sipil Untan Dosen Prodi Magister Teknik Sipil Untan.”
- Hafidhoh Halim, S. (2022). KAJIAN PUTAR BALIK (U-TURN) TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS (Studi Kasus Jl. Ibrahim Adjie Kota Bandung). *Jurnal Media Teknologi*, 7(2), 109–124. <https://doi.org/10.25157/jmt.v7i2.2638>
- Harrison, Jimmy Nababan, Samuel Rorrong, and David. 2024. “Analisis U-Turn (Putaran Balik) Terhadap Kelancaran Arus Lalu Lintas.” 4(2).
- Haruka, K. (2020). *Biaya Kemacetan Ruas Jalan Kota Kupang Ditinjau dari Segi Biaya Operasional Kendaraan*. LAPI ITB – PT Jasa Marga.
- Kashogi, T. A., A.S, S., & Kadarini, S. N. (2011). *Analisis Tundaan Kendaraan Pada U-Turn Di Ruas Jalan Johan Idrus – Jalan M. Sohor – Jalan Sutoyo Pontianak*. 1–15.
- Muhammad Su’ud Agus Pradana, & Aisyah Nur Jannah. (2023). *Analisis kinerja bukaan median dan kinerja ruas jalan pada Jalan Pangeran Antasari Kota Samarinda*.
- Oglesby, Clarkson.H. 1999. *Teknik Jalan Raya Jilid 1*. Erlangga: Jakarta.
- PCI. 1979. *Pacific Consultant International*. PT. Bina Marga
- Pedoman Perencanaan Median jalan, 2004. (2004). *Perencanaan Median Jalan*. 4–6.

<https://docplayer.info/41044120-Pedoman-perencanaan-median-jalan-departemen-permukiman-dan-prasarana-wilayah-konstruksi-dan-bangunan-pd-t-b.html>

Peraturan Menteri Perhubungan. 2006. "C:Lg Depan\ Mrll Tgl 13/2/066 /Usb Kepmen 1." *Peraturan Menteri Perhubungan*.

Pradana, A., & Jannah, A. N. (2023). Analisis Kinerja Buka Median dan Kinerja Ruas Jalan Jalan Pangeran Antasari Kota Samarinda. *Proceeding Civil Engineering Research Forum*, 3(1), 203–213.

Rajamobil.com. (2024). *Jual Mobil Baru*. Diakses pada 29 Juli 2024, dari <https://www.rajamobil.com/jual/mobil/baru>

Reza, A., Yusril, A. M., Sipil, J. T., Negeri, P., & Pandang, U. (2022). *Analisis biaya kemacetan akibat pengaruh hambatan samping*.

Studi, P., Sipil, T., Teknik, F., Dan, S., & Indonesia, U. I. (2022). *Pengaruh Buka Median (U-Turn) Terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus : Ruas Jalan Janti-Prambanan Km 6+600-6+900) (the Impact of U-Turn Toward Road Segment Performance (Case Study : Janti-Prambanan Road Km 6+600-6+900))*.

Saputra, A. B. (2022). *Pengaruh Buka Median (U-turn) terhadap Kinerja Ruas Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Janti Prambanan)*

syafey, said. (2022). *Kinerja Dan Kemacetan Lalu Lintas Pada Area Buka Median U turn*. 2022.

Syafey, I., & Putra, W. D. (2023). Analisis Pengaruh Perilaku Pengendara Pada Kemacetan Dan Alternatif Pengendalian Di Kota Makassar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*

Syahril, Ahmad, and Imam Hagni Puspito. 2022. "Analisis Pengaruh Aktivitas U-Turn Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Raya Bogor Km.19 Kota Jakarta Timur." *Jurnal ARTESIS* 2(2):147–52. doi: 10.35814/artesis.v2i2.4296.

US-HCM. (1985). *Highway Capacity Manual*. United States: Transportation Research Board

Undang-Undang Nomor 38 tahun 2004 pasal 7 tentang jalan. 2004. Jakarta

Ulul Albab Putra Setiawan, Nusa Sebayang, T. H. N. (2021). Program Studi Teknik Sipil S1 , ITN MALANG EVALUASI PENGARUH KEBERADAAN FASILITAS U-TURN TERHADAP KINERJA Program Studi Teknik Sipil S1 , ITN MALANG. *E-Journal GELAGAR*, 3(1), 129–138.

Weka Indra Dharmawan, & Hendra Pepen Setiawan. (2019). *Analisis biaya kemacetan akibat adanya putar balik (U-turn) di Kota Bandar Lampung*.

SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 1

Volume Lalu Lintas Survei Pendahuluan

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Lokasi : Jl. Sultan Aluddin
 Hari/Tanggal : Senin /
 Arah Kendaraan : 1

WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
	SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-06.15	357	60	2	1	2	414
06.15-06.30	438	76	7	0	3	522
06.30-06.45	575	107	5	0	0	679
06.45-07.00	570	104	9	0	3	686
07.00-07.15	590	115	2	1	5	713
07.15-07.30	636	146	10	0	2	794
07.30-07.45	690	132	18	0	3	843
07.45-08.00	667	154	8	0	3	832
08.00-08.15	645	148	13	0	1	807
08.15-08.30	569	180	5	0	2	756
08.30-08.45	596	200	3	0	4	803
08.45-09.00	586	168	10	3	2	769
09.00-09.15	543	155	7	0	1	706
09.15-09.30	571	167	6	0	2	746
09.30-09.45	522	143	2	2	4	673
09.45-10.00	536	148	9	0	2	695
10.00-10.15	598	167	15	1	1	782
10.15-10.30	576	191	6	0	2	775
10.30-10.45	590	203	2	0	4	799
10.45-11.00	601	199	11	2	2	815
11.00-11.15	634	261	19	1	9	924
11.15-11.30	442	231	12	0	9	694
11.30-11.45	601	255	10	0	7	873
11.45-12.00	521	244	18	2	14	799
12.00-12.15	458	267	18	0	4	747
12.15-12.30	537	336	12	0	5	890
12.30-12.45	530	288	17	0	4	839
12.45-13.00	596	357	21	0	4	978
13.00-13.15	587	310	13	0	4	914
13.15-13.30	532	389	13	0	4	938
13.30-13.45	638	379	6	4	3	1030

WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
	SM	MP	KS	BB	TB	
13.45-14.00	538	256	17	0	6	817
14.00-14.15	588	264	12	0	4	868
14.15-14.30	601	267	13	0	2	883
14.30-14.45	621	303	15	0	3	942
14.45-15.00	598	287	9	0	1	895
15.00-15.15	671	324	15	0	5	1015
15.15-15.30	678	391	11	1	3	1084
15.30-15.45	732	356	8	0	3	1099
15.45-16.00	722	342	12	0	7	1083
16.00-16.15	879	367	13	3	4	1266
16.15-16.30	853	297	15	1	5	1171
16.30-16.45	986	368	8	0	3	1365
16.45-17.00	912	311	5	0	1	1229
17.00-17.15	1167	346	13	0	7	1533
17.15-17.30	1479	568	11	0	6	2074
17.30-17.45	1297	490	20	0	4	1804
17.45-18.00	1089	468	15	0	5	1584

Lokasi : Jl. Sultan Aluddin
 Hari/Tanggal : Senin /
 Arah Kendaraan : 2

WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
	SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-06.15	987	386	10	0	8	1390
06.15-06.30	926	499	8	0	2	1425
06.30-06.45	1032	106	10	0	1	1140
06.45-07.00	1149	96	6	0	3	1254
07.00-07.15	2126	365	14	3	4	2514
07.15-07.30	2084	297	6	0	5	2392
07.30-07.45	2096	411	5	1	7	2520
07.45-08.00	1835	616	8	0	1	2460
08.00-08.15	1574	461	21	0	6	2062
08.15-08.30	1340	277	23	0	5	1645

WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
	SM	MP	KS	BB	TB	
08.30-08.45	1085	328	30	0	7	1450
08.45-09.00	736	112	29	0	0	877
09.00-09.15	743	190	11	0	6	950
09.15-09.30	722	165	21	0	3	911
09.30-09.45	690	133	19	1	1	844
09.45-10.00	667	178	25	0	8	878
10.00-10.15	634	158	19	1	4	816
10.15-10.30	690	144	24	0	6	864
10.30-10.45	723	142	16	0	2	883
10.45-11.00	701	179	20	0	1	901
11.00-11.15	756	278	30	0	8	1072
11.15-11.30	643	256	21	0	7	927
11.30-11.45	796	304	34	0	10	1144
11.45-12.00	864	302	26	3	4	1199
12.00-12.15	867	257	21	1	6	1152
12.15-12.30	750	297	20	2	5	1074
12.30-12.45	724	275	25	0	5	1029
12.45-13.00	894	298	25	0	3	1220
13.00-13.15	801	278	32	0	10	1121
13.15-13.30	827	305	12	0	7	1151
13.30-13.45	744	389	26	1	8	1168
13.45-14.00	698	457	25	0	1	1181
14.00-14.15	652	462	18	2	6	1140
14.15-14.30	633	333	12	0	7	985
14.30-14.45	609	372	11	0	9	1001
14.45-15.00	589	351	22	0	9	971
15.00-15.15	599	290	19	0	5	913
15.15-15.30	523	278	17	4	8	830
15.30-15.45	592	201	10	0	8	811
15.45-16.00	574	271	8	0	3	856
16.00-16.15	605	245	10	0	8	868
16.15-16.30	786	286	18	1	7	1098

WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
	SM	MP	KS	BB	TB	
16.30-16.45	793	296	24	0	13	1126
16.45-17.00	688	287	17	0	11	1003
17.00-17.15	757	312	26	1	9	1105
17.15-17.30	702	276	15	0	5	995
17.30-17.45	764	222	26	0	10	1078
17.45-18.00	639	323	18	0	7	994



SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 2

Volume Lalu Lintas

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Lokasi : U-Turn 1
 Hari/Tanggal : Senin /

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	350	59	2	1	2	414
2	06.15-06.30	436	76	7	0	3	522
3	06.30-06.45	567	107	5	0	0	679
4	06.45-07.00	570	104	9	0	3	686
Jumlah kendaraan		2150	511	25	1	8	2301
5	07.00-07.15	590	115	2	1	5	713
6	07.15-07.30	636	146	10	0	2	794
7	07.30-07.45	690	132	18	0	3	843
8	07.45-08.00	667	154	8	0	3	832
Jumlah kendaraan		3099	893	44	1	13	3182
9	08.00-08.15	645	148	13	0	1	807
10	08.15-08.30	569	180	5	0	2	756
11	08.30-08.45	596	200	3	0	4	803
12	08.45-09.00	586	168	10	3	2	769
Jumlah kendaraan		528	325	7	0	0	3135
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	634	261	19	1	9	924
2	11.15-11.30	442	231	12	0	9	694
3	11.30-11.45	601	255	10	0	7	873
4	11.45-12.00	521	244	18	2	14	799
Jumlah kendaraan		2620	1184	62	3	39	3290
5	12.00-12.15	458	267	18	0	4	747
6	12.15-12.30	537	336	12	0	5	890
7	12.30-12.45	530	288	17	0	4	839
8	12.45-13.00	596	357	21	0	4	978
Jumlah kendaraan		2521	1383	71	0	17	3454
9	13.00-13.15	587	310	13	0	4	914
10	13.15-13.30	532	389	13	0	4	938
11	13.30-13.45	638	379	6	4	3	1030
12	13.45-14.00	538	256	17	0	6	817
Jumlah kendaraan		2627	1518	55	4	18	3699
16.00 - 18.00							
1	16.00-16.15	879	367	13	3	4	1266
2	16.15-16.30	853	297	15	1	5	1171
3	16.30-16.45	986	368	8	0	3	1365
4	16.45-17.00	912	311	5	0	1	1229
Jumlah kendaraan		4094	1529	49	4	13	5031
5	17.00-17.15	1167	346	13	0	7	1533
6	17.15-17.30	1489	568	11	0	6	2074
7	17.30-17.45	1290	490	20	0	4	1804
8	17.45-18.00	1096	468	15	0	5	1584
Jumlah kendaraan		5535	1990	63	0	23	6995

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	996	378	8	0	8	1390
2	06.15-06.30	922	494	7	0	2	1425
3	06.30-06.45	1022	107	10	0	1	1140
4	06.45-07.00	1149	96	6	0	3	1254
Jumlah kendaraan		4160	1121	31	0	14	5209
5	07.00-07.15	2128	365	14	3	4	2514
6	07.15-07.30	2084	297	6	0	5	2392
7	07.30-07.45	2096	411	5	1	7	2520
8	07.45-08.00	1835	616	8	0	1	2460
Jumlah kendaraan		8345	1760	35	4	17	9886
9	08.00-08.15	1574	461	21	0	6	2062
10	08.15-08.30	1340	277	23	0	5	1645
11	08.30-08.45	1085	328	30	0	7	1450
12	08.45-09.00	736	112	29	0	0	877
Jumlah kendaraan		4983	1255	103	0	18	6034
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	756	278	30	0	8	1072
2	11.15-11.30	643	256	21	0	7	927
3	11.30-11.45	796	304	34	0	10	1144
4	11.45-12.00	864	302	26	3	4	1199
Jumlah kendaraan		3196	1193	113	3	29	4342
5	12.00-12.15	867	257	21	1	6	1152
6	12.15-12.30	750	297	20	2	5	1074
7	12.30-12.45	724	275	25	0	5	1029
8	12.45-13.00	894	298	25	0	3	1220
Jumlah kendaraan		3340	1184	91	3	19	4475
9	13.00-13.15	801	278	32	0	10	1121
10	13.15-13.30	827	305	12	0	7	1151
11	13.30-13.45	744	389	26	0	8	1167
12	13.45-14.00	698	457	25	0	1	1181
Jumlah kendaraan		3191	1489	97	0	26	4620
16.00 - 18.00							
1	16.00-16.15	605	245	10	0	8	868
2	16.15-16.30	786	286	18	1	7	1098
3	16.30-16.45	793	296	24	0	13	1126
4	16.45-17.00	688	287	17	0	11	1003
Jumlah kendaraan		2994	1184	69	1	39	4095
5	17.00-17.15	757	312	26	1	9	1105
6	17.15-17.30	707	268	15	0	5	995
7	17.30-17.45	753	289	26	0	10	1078
8	17.45-18.00	646	323	18	0	7	994
Jumlah kendaraan		2994	1192	85	1	31	4172

Lokasi : U-Turn 1
 Hari/Tanggal : Rabu /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	304	59	4	0	2	369
2	06.15-06.30	451	76	3	0	1	531
3	06.30-06.45	478	107	5	0	5	595
4	06.45-07.00	593	96	7	0	3	699
Jumlah kendaraan		2010	476	22	0	11	2194
5	07.00-07.15	575	115	2	1	7	700
6	07.15-07.30	537	164	13	0	9	723
7	07.30-07.45	598	105	8	0	3	714
8	07.45-08.00	632	154	3	0	5	794
Jumlah kendaraan		2652	740	31	1	26	2931
9	08.00-08.15	624	150	9	0	4	787
10	08.15-08.30	635	151	10	1	2	799
11	08.30-08.45	612	176	3	0	1	792
12	08.45-09.00	594	185	18	3	0	800
Jumlah kendaraan		2938	919	44	4	8	3178
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	594	261	7	1	5	868
2	11.15-11.30	468	231	13	0	10	722
3	11.30-11.45	521	255	8	0	3	787
4	11.45-12.00	536	244	22	0	2	804
Jumlah kendaraan		2518	1184	53	1	21	3181
5	12.00-12.15	470	215	9	0	11	705
6	12.15-12.30	486	228	14	0	7	735
7	12.30-12.45	521	194	18	0	4	737
8	12.45-13.00	536	240	5	0	3	784
Jumlah kendaraan		2345	983	51	0	25	2961
9	13.00-13.15	449	239	11	1	3	703
10	13.15-13.30	519	338	10	2	8	877
11	13.30-13.45	573	277	6	1	2	859
12	13.45-14.00	501	287	17	0	5	810
Jumlah kendaraan		2311	1293	48	4	18	3249
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	731	290	19	0	12	1052
2	16.15-16.30	783	228	15	0	8	1034
3	16.30-16.45	878	290	20	4	3	1195
4	16.45-17.00	862	202	7	0	2	1073
Jumlah kendaraan		3686	1149	66	4	26	4354
5	17.00-17.15	1026	258	10	0	9	1303
6	17.15-17.30	1217	378	21	0	4	1620
7	17.30-17.45	1105	394	10	1	8	1518
8	17.45-18.00	975	266	18	0	3	1262
Jumlah kendaraan		4788	1385	63	1	24	5703

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	912	263	5	1	4	1185
2	06.15-06.30	962	189	11	0	2	1164
3	06.30-06.45	925	112	9	1	5	1052
4	06.45-07.00	1032	125	3	0	2	1162
Jumlah kendaraan		3893	714	28	2	13	4563
5	07.00-07.15	1156	287	10	0	7	1460
6	07.15-07.30	1679	367	6	0	2	2054
7	07.30-07.45	2857	398	9	1	10	3275
8	07.45-08.00	2116	701	15	0	5	2837
Jumlah kendaraan		7884	1791	40	1	24	9626
9	08.00-08.15	1569	245	18	2	3	1837
10	08.15-08.30	1215	156	20	3	8	1402
11	08.30-08.45	1348	378	21	0	7	1754
12	08.45-09.00	1230	224	17	0	3	1474
Jumlah kendaraan		5456	1046	76	5	21	6467
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	708	219	29	1	3	960
2	11.15-11.30	569	210	26	0	11	816
3	11.30-11.45	688	218	21	0	9	936
4	11.45-12.00	715	249	25	0	5	994
Jumlah kendaraan		2757	935	101	1	28	3706
5	12.00-12.15	773	253	17	1	17	1061
6	12.15-12.30	696	274	12	2	9	993
7	12.30-12.45	702	222	24	0	6	954
8	12.45-13.00	829	268	16	0	7	1120
Jumlah kendaraan		3092	1055	69	3	39	4128
9	13.00-13.15	768	230	35	0	5	1038
10	13.15-13.30	760	267	15	0	2	1044
11	13.30-13.45	637	329	21	0	9	996
12	13.45-14.00	615	386	21	0	2	1024
Jumlah kendaraan		2877	1253	92	0	18	4102
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	568	200	13	0	10	791
2	16.15-16.30	711	280	15	0	5	1011
3	16.30-16.45	701	281	18	0	8	1008
4	16.45-17.00	676	266	25	0	9	976
Jumlah kendaraan		2759	1061	71	0	32	3786
5	17.00-17.15	699	260	25	0	9	993
6	17.15-17.30	680	229	9	1	2	921
7	17.30-17.45	681	230	19	0	9	939
8	17.45-18.00	664	226	20	0	9	919
Jumlah kendaraan		2840	986	73	1	29	3772

Lokasi : U-Turn 1
 Hari/Tanggal : Jumat /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	224	95	7	0	5	331
2	06.15-06.30	245	102	4	1	3	355
3	06.30-06.45	358	111	6	2	7	484
4	06.45-07.00	390	120	7	0	3	520
Jumlah kendaraan		1516	595	27	3	18	1690
5	07.00-07.15	460	146	6	1	3	616
6	07.15-07.30	581	139	10	0	10	740
7	07.30-07.45	612	173	11	0	7	803
8	07.45-08.00	615	183	9	1	6	814
Jumlah kendaraan		2768	973	44	2	27	2973
9	08.00-08.15	617	187	13	0	6	823
10	08.15-08.30	565	172	23	0	3	763
11	08.30-08.45	496	108	19	0	5	628
12	08.45-09.00	415	163	20	0	5	603
Jumlah kendaraan		2408	839	79	0	20	2817
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	513	206	10	3	10	742
2	11.15-11.30	608	340	15	0	9	972
3	11.30-11.45	602	229	21	0	4	856
4	11.45-12.00	601	219	28	0	6	854
Jumlah kendaraan		2696	1595	77	3	29	3424
5	12.00-12.15	623	194	21	0	10	848
6	12.15-12.30	599	242	12	0	5	858
7	12.30-12.45	634	143	31	0	5	813
8	12.45-13.00	601	254	11	1	7	874
Jumlah kendaraan		2674	928	79	1	27	3393
9	13.00-13.15	413	208	27	1	6	655
10	13.15-13.30	876	422	10	3	11	1322
11	13.30-13.45	953	413	16	0	9	1391
12	13.45-14.00	864	284	16	0	2	1166
Jumlah kendaraan		3466	1613	75	4	28	4534
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	396	186	27	0	6	615
2	16.15-16.30	706	244	21	0	9	980
3	16.30-16.45	1211	360	19	0	7	1597
4	16.45-17.00	1448	342	21	2	1	1814
Jumlah kendaraan		4088	1343	94	2	23	5006
5	17.00-17.15	1347	266	25	0	9	1647
6	17.15-17.30	1534	325	20	0	10	1889
7	17.30-17.45	1362	339	21	1	7	1730
8	17.45-18.00	1336	497	19	0	7	1859
Jumlah kendaraan		5903	1657	91	1	34	7125

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	903	93	5	1	3	1005
2	06.15-06.30	956	145	3	1	9	1114
3	06.30-06.45	1044	197	7	2	8	1258
4	06.45-07.00	1609	256	10	0	2	1877
Jumlah kendaraan		4572	707	25	4	22	5254
5	07.00-07.15	2105	333	13	0	4	2455
6	07.15-07.30	2308	313	21	0	9	2651
7	07.30-07.45	2026	319	16	0	11	2372
8	07.45-08.00	2368	457	26	0	12	2863
Jumlah kendaraan		8964	1466	78	0	36	10341
9	08.00-08.15	1930	307	14	1	9	2261
10	08.15-08.30	1938	335	12	1	9	2295
11	08.30-08.45	1662	600	24	0	3	2289
12	08.45-09.00	1980	443	27	0	5	2455
Jumlah kendaraan		7638	1767	78	2	26	9300
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	607	256	16	2	9	890
2	11.15-11.30	949	302	21	1	14	1287
3	11.30-11.45	712	369	25	0	7	1113
4	11.45-12.00	705	284	14	1	8	1012
Jumlah kendaraan		3113	1246	77	4	38	4302
5	12.00-12.15	653	263	21	0	8	945
6	12.15-12.30	645	184	19	0	9	857
7	12.30-12.45	623	151	7	0	3	784
8	12.45-13.00	597	176	9	0	8	790
Jumlah kendaraan		2605	811	58	0	28	3376
9	13.00-13.15	665	249	6	0	6	926
10	13.15-13.30	708	293	10	1	6	1018
11	13.30-13.45	854	342	6	3	11	1216
12	13.45-14.00	800	443	19	0	1	1263
Jumlah kendaraan		3113	1372	41	4	24	4423
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	429	245	12	0	5	691
2	16.15-16.30	470	253	19	0	5	747
3	16.30-16.45	632	278	30	0	8	948
4	16.45-17.00	616	288	20	0	5	929
Jumlah kendaraan		2250	1123	81	0	23	3315
5	17.00-17.15	639	264	13	0	10	926
6	17.15-17.30	618	262	12	0	10	902
7	17.30-17.45	630	224	18	0	9	881
8	17.45-18.00	522	227	12	0	4	765
Jumlah kendaraan		2545	1048	55	0	33	3474

Lokasi : U-Turn 1
 Hari/Tanggal : Minggu /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	224	87	2	0	2	315
2	06.15-06.30	314	94	4	1	1	414
3	06.30-06.45	314	101	3	2	5	425
4	06.45-07.00	368	109	5	0	2	484
Jumlah kendaraan		1220	391	14	3	10	1638
5	07.00-07.15	346	129	5	1	3	484
6	07.15-07.30	474	126	7	0	6	613
7	07.30-07.45	492	138	7	0	5	642
8	07.45-08.00	512	145	8	1	6	672
Jumlah kendaraan		1824	538	27	2	20	2411
9	08.00-08.15	496	159	10	0	5	670
10	08.15-08.30	512	153	15	0	2	682
11	08.30-08.45	412	153	17	0	3	585
12	08.45-09.00	470	120	16	0	4	610
Jumlah kendaraan		1890	585	58	0	14	2547
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	490	178	8	3	9	688
2	11.15-11.30	598	286	12	0	10	906
3	11.30-11.45	603	210	18	0	6	837
4	11.45-12.00	587	201	23	2	8	821
Jumlah kendaraan		2278	875	61	5	33	3252
5	12.00-12.15	597	178	18	0	9	802
6	12.15-12.30	448	256	15	0	6	725
7	12.30-12.45	400	152	19	2	4	577
8	12.45-13.00	350	239	14	1	6	610
Jumlah kendaraan		1795	825	66	3	25	2714
9	13.00-13.15	378	197	19	1	7	602
10	13.15-13.30	587	356	9	0	9	961
11	13.30-13.45	678	314	7	0	8	1007
12	13.45-14.00	658	311	14	2	4	989
Jumlah kendaraan		2301	1178	49	3	28	3559
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	642	368	11	2	5	1028
2	16.15-16.30	697	303	12	1	4	1017
3	16.30-16.45	754	342	18	0	2	1116
4	16.45-17.00	912	320	19	0	4	1255
Jumlah kendaraan		3005	1333	60	3	15	4416
5	17.00-17.15	1017	339	16	1	7	1380
6	17.15-17.30	1148	456	14	0	8	1626
7	17.30-17.45	1276	431	25	0	5	1737
8	17.45-18.00	1156	479	20	0	6	1661
Jumlah kendaraan		4597	1705	75	1	26	6404

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	558	59	3	0	2	622
2	06.15-06.30	578	76	4	1	3	662
3	06.30-06.45	635	107	4	0	5	751
4	06.45-07.00	698	96	6	0	3	803
Jumlah kendaraan		2469	338	17	1	13	2838
5	07.00-07.15	1126	115	5	1	3	1250
6	07.15-07.30	1279	146	8	0	5	1438
7	07.30-07.45	1588	132	10	0	5	1735
8	07.45-08.00	1390	154	4	0	6	1554
Jumlah kendaraan		5383	547	27	1	19	5977
9	08.00-08.15	1443	148	11	0	3	1605
10	08.15-08.30	1568	180	15	0	3	1766
11	08.30-08.45	1486	200	13	0	4	1703
12	08.45-09.00	1512	168	17	0	5	1702
Jumlah kendaraan		6009	696	56	0	15	6776
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	578	266	8	2	7	861
2	11.15-11.30	876	289	12	1	8	1186
3	11.30-11.45	723	361	19	0	5	1108
4	11.45-12.00	689	278	22	0	3	992
Jumlah kendaraan		2866	1194	61	3	23	4147
5	12.00-12.15	635	276	21	0	6	938
6	12.15-12.30	539	212	18	0	4	773
7	12.30-12.45	398	137	22	0	5	562
8	12.45-13.00	501	160	14	1	7	683
Jumlah kendaraan		2073	785	75	1	22	2956
9	13.00-13.15	645	238	25	1	6	915
10	13.15-13.30	721	287	12	2	9	1031
11	13.30-13.45	835	354	15	0	7	1211
12	13.45-14.00	767	466	12	0	2	1247
Jumlah kendaraan		2968	1345	64	3	24	4404
3							
1	16.00-16.15	412	234	15	2	4	667
2	16.15-16.30	465	267	12	1	5	750
3	16.30-16.45	643	287	9	0	3	942
4	16.45-17.00	623	246	7	0	2	878
Jumlah kendaraan		2143	1034	43	3	14	3237
5	17.00-17.15	597	253	9	0	9	868
6	17.15-17.30	587	259	12	0	6	864
7	17.30-17.45	658	231	17	0	10	916
8	17.45-18.00	501	226	11	0	5	743
Jumlah kendaraan		2343	969	49	0	30	3391

Lokasi : U-Turn 2
 Hari/Tanggal : Senin /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	229	36	2	1	2	270
2	06.15-06.30	244	39	7	0	3	293
3	06.30-06.45	382	75	5	0	0	462
4	06.45-07.00	327	77	9	0	3	416
Jumlah kendaraan		1306	255	24	1	8	1441
5	07.00-07.15	385	56	2	1	5	449
6	07.15-07.30	464	82	10	0	2	558
7	07.30-07.45	499	58	18	0	3	578
8	07.45-08.00	501	76	28	0	3	608
Jumlah kendaraan		2003	324	58	1	13	2193
9	08.00-08.15	589	76	12	0	1	678
10	08.15-08.30	498	97	15	0	2	612
11	08.30-08.45	413	154	21	0	4	592
12	08.45-09.00	415	121	10	3	2	551
Jumlah kendaraan		2037	474	58	3	9	2433
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	586	233	19	1	9	848
2	11.15-11.30	382	179	12	0	9	582
3	11.30-11.45	488	223	15	0	7	733
4	11.45-12.00	457	216	18	2	14	707
Jumlah kendaraan		2088	898	64	3	39	2870
5	12.00-12.15	380	249	18	0	4	651
6	12.15-12.30	478	311	12	0	5	806
7	12.30-12.45	435	271	17	0	4	727
8	12.45-13.00	533	339	21	0	4	897
Jumlah kendaraan		2087	1188	68	0	17	3081
9	13.00-13.15	540	286	11	0	4	841
10	13.15-13.30	472	358	13	0	4	847
11	13.30-13.45	588	347	16	4	3	958
12	13.45-14.00	484	219	23	0	6	732
Jumlah kendaraan		2308	1257	63	4	17	3378
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	810	338	13	3	4	1168
2	16.15-16.30	756	275	15	1	5	1052
3	16.30-16.45	914	344	18	0	3	1279
4	16.45-17.00	808	270	15	0	1	1094
Jumlah kendaraan		3563	1295	61	4	13	4593
5	17.00-17.15	1079	324	13	0	7	1423
6	17.15-17.30	1379	554	19	0	6	1958
7	17.30-17.45	1197	485	19	0	4	1705
8	17.45-18.00	1025	467	26	0	5	1523
Jumlah kendaraan		4983	1903	77	0	22	6609

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	1012	390	8	0	8	1418
2	06.15-06.30	944	502	7	0	2	1455
3	06.30-06.45	1036	117	10	0	1	1164
4	06.45-07.00	1168	112	6	0	3	1289
Jumlah kendaraan		4231	1167	31	0	14	5326
5	07.00-07.15	2253	377	14	3	4	2651
6	07.15-07.30	2118	314	6	0	5	2443
7	07.30-07.45	2260	435	5	1	7	2708
8	07.45-08.00	1914	634	8	0	1	2557
Jumlah kendaraan		8747	1831	33	4	17	10359
9	08.00-08.15	1635	477	21	0	6	2139
10	08.15-08.30	1411	295	23	0	5	1734
11	08.30-08.45	1149	349	30	0	7	1535
12	08.45-09.00	788	134	29	0	0	951
Jumlah kendaraan		5231	1332	103	0	18	6359
11.00-14.00							
1	11.00-11.15	790	290	30	0	8	1118
2	11.15-11.30	681	266	21	0	7	975
3	11.30-11.45	824	321	34	0	10	1189
4	11.45-12.00	901	316	26	3	4	1250
Jumlah kendaraan		3333	1246	111	3	29	4532
5	12.00-12.15	887	274	21	1	6	1189
6	12.15-12.30	782	306	20	2	5	1115
7	12.30-12.45	748	285	25	0	5	1063
8	12.45-13.00	923	319	25	0	3	1270
Jumlah kendaraan		3445	1241	91	3	19	4637
9	13.00-13.15	827	290	32	0	10	1159
10	13.15-13.30	865	324	12	0	7	1208
11	13.30-13.45	769	403	26	0	8	1206
12	13.45-14.00	730	472	25	0	1	1228
Jumlah kendaraan		3312	1549	95	0	26	4801
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	637	269	10	0	8	924
2	16.15-16.30	812	298	18	1	7	1136
3	16.30-16.45	822	315	24	0	13	1174
4	16.45-17.00	723	302	17	0	11	1053
Jumlah kendaraan		3116	1254	69	1	39	4287
5	17.00-17.15	793	327	26	1	9	1156
6	17.15-17.30	739	286	15	0	5	1045
7	17.30-17.45	795	312	26	0	10	1143
8	17.45-18.00	677	343	18	0	7	1045
Jumlah kendaraan		3135	1344	85	1	31	4389

Lokasi : U-Turn 2
 Hari/Tanggal : Rabu /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	246	39	4	0	2	291
2	06.15-06.30	249	45	3	0	1	298
3	06.30-06.45	303	82	5	0	5	395
4	06.45-07.00	348	59	14	0	3	424
Jumlah kendaraan		1255	247	26	0	11	1408
5	07.00-07.15	328	75	2	1	7	413
6	07.15-07.30	558	130	13	0	9	710
7	07.30-07.45	546	60	19	0	3	628
8	07.45-08.00	586	109	13	0	5	713
Jumlah kendaraan		2169	424	47	1	24	2464
9	08.00-08.15	540	113	9	0	4	666
10	08.15-08.30	510	91	10	1	2	614
11	08.30-08.45	581	111	13	0	1	706
12	08.45-09.00	420	133	18	3	0	574
Jumlah kendaraan		2159	478	50	4	7	2560
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	548	225	7	1	5	786
2	11.15-11.30	370	178	13	0	10	571
3	11.30-11.45	414	224	8	0	3	649
4	11.45-12.00	456	210	22	0	2	690
Jumlah kendaraan		1958	885	50	1	20	2696
5	12.00-12.15	392	195	9	0	11	607
6	12.15-12.30	415	199	14	0	7	635
7	12.30-12.45	479	183	18	0	4	684
8	12.45-13.00	487	232	25	0	3	747
Jumlah kendaraan		2034	837	66	0	25	2673
9	13.00-13.15	408	226	11	1	3	649
10	13.15-13.30	464	295	10	2	8	779
11	13.30-13.45	543	255	18	1	2	819
12	13.45-14.00	455	254	26	0	5	740
Jumlah kendaraan		2079	1056	65	4	18	2987
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	665	257	19	0	12	953
2	16.15-16.30	707	213	15	0	8	943
3	16.30-16.45	791	269	20	4	3	1087
4	16.45-17.00	762	166	23	0	2	953
Jumlah kendaraan		3144	1004	77	4	25	3936
5	17.00-17.15	937	243	15	0	9	1204
6	17.15-17.30	1104	358	21	0	4	1487
7	17.30-17.45	1009	386	10	1	8	1414
8	17.45-18.00	924	261	18	0	3	1206
Jumlah kendaraan		4279	1330	64	1	24	5311

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	937	263	13	1	4	1218
2	06.15-06.30	991	189	20	0	2	1202
3	06.30-06.45	949	112	22	1	5	1089
4	06.45-07.00	1058	125	13	0	2	1198
Jumlah kendaraan		4039	729	68	2	13	4707
5	07.00-07.15	1185	225	10	0	7	1427
6	07.15-07.30	1715	326	6	0	2	2049
7	07.30-07.45	2902	305	9	1	10	3227
8	07.45-08.00	2152	307	15	0	5	2479
Jumlah kendaraan		8110	1218	40	1	24	9182
9	08.00-08.15	1419	225	18	2	3	1667
10	08.15-08.30	767	140	20	3	8	938
11	08.30-08.45	533	114	21	0	7	675
12	08.45-09.00	690	214	17	0	3	924
Jumlah kendaraan		3597	777	76	5	21	4204
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	777	237	29	1	3	1047
2	11.15-11.30	627	225	26	0	11	889
3	11.30-11.45	741	245	21	0	9	1016
4	11.45-12.00	772	275	25	0	5	1077
Jumlah kendaraan		3154	1068	101	1	28	4029
5	12.00-12.15	833	268	17	1	17	1136
6	12.15-12.30	754	293	12	2	9	1070
7	12.30-12.45	754	241	24	0	6	1025
8	12.45-13.00	886	293	16	0	7	1202
Jumlah kendaraan		3454	1173	69	3	39	4433
9	13.00-13.15	820	256	35	0	5	1116
10	13.15-13.30	835	300	15	0	2	1152
11	13.30-13.45	690	350	21	0	9	1070
12	13.45-14.00	664	415	21	0	2	1102
Jumlah kendaraan		3238	1430	92	0	18	4440
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	635	208	13	0	10	866
2	16.15-16.30	764	289	15	0	5	1073
3	16.30-16.45	759	290	18	0	8	1075
4	16.45-17.00	726	271	25	0	9	1031
Jumlah kendaraan		3112	1089	71	0	32	4045
5	17.00-17.15	736	267	25	0	9	1037
6	17.15-17.30	721	234	9	0	2	966
7	17.30-17.45	737	238	19	0	9	1003
8	17.45-18.00	705	239	20	0	9	973
Jumlah kendaraan		3074	1011	73	0	29	3979

Lokasi : U-Turn 2
 Hari/Tanggal : Jumat /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	213	63	7	0	5	288
2	06.15-06.30	299	68	4	0	3	374
3	06.30-06.45	343	69	6	1	7	426
4	06.45-07.00	328	77	7	2	3	417
Jumlah kendaraan		1238	299	24	3	18	1505
5	07.00-07.15	460	71	16	1	3	551
6	07.15-07.30	495	56	10	0	10	571
7	07.30-07.45	521	98	11	0	7	637
8	07.45-08.00	649	128	21	1	6	805
Jumlah kendaraan		2223	377	58	2	26	2564
9	08.00-08.15	541	124	13	0	6	684
10	08.15-08.30	508	137	23	0	3	671
11	08.30-08.45	463	88	19	0	5	575
12	08.45-09.00	494	154	20	0	5	673
Jumlah kendaraan		2102	535	75	0	19	2603
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	460	159	10	3	10	642
2	11.15-11.30	551	293	15	0	9	868
3	11.30-11.45	529	193	21	0	4	747
4	11.45-12.00	552	195	28	0	6	781
Jumlah kendaraan		2218	866	74	3	29	3038
5	12.00-12.15	500	190	21	0	10	721
6	12.15-12.30	455	216	12	0	5	688
7	12.30-12.45	372	133	31	0	5	541
8	12.45-13.00	335	236	11	1	7	590
Jumlah kendaraan		1982	832	75	1	27	2540
9	13.00-13.15	357	170	27	0	6	560
10	13.15-13.30	806	204	21	0	9	1040
11	13.30-13.45	874	318	19	0	7	1218
12	13.45-14.00	795	288	21	2	1	1107
Jumlah kendaraan		3008	1050	88	2	23	3925
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	655	170	27	0	6	858
2	16.15-16.30	647	204	21	0	9	881
3	16.30-16.45	1150	318	19	0	7	1494
4	16.45-17.00	1385	288	21	2	1	1697
Jumlah kendaraan		4024	1030	88	2	23	4930
5	17.00-17.15	1296	209	25	0	9	1539
6	17.15-17.30	1474	285	20	0	10	1789
7	17.30-17.45	1330	316	21	1	7	1675
8	17.45-18.00	1291	458	19	0	7	1775
Jumlah kendaraan		5528	1293	85	1	33	6778

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	926	99	5	1	3	1034
2	06.15-06.30	985	159	3	1	9	1157
3	06.30-06.45	1066	205	7	2	8	1288
4	06.45-07.00	1634	265	10	0	2	1911
Jumlah kendaraan		4710	762	25	4	22	5390
5	07.00-07.15	2142	340	13	0	4	2499
6	07.15-07.30	2349	326	21	0	9	2705
7	07.30-07.45	2066	335	16	0	11	2428
8	07.45-08.00	2412	427	26	0	12	2877
Jumlah kendaraan		9131	1479	76	0	36	10509
9	08.00-08.15	1991	326	14	1	9	2341
10	08.15-08.30	1975	353	12	1	9	2350
11	08.30-08.45	1682	611	24	0	3	2320
12	08.45-09.00	1996	460	27	0	5	2488
Jumlah kendaraan		7778	1815	77	2	26	9499
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	626	272	16	2	9	925
2	11.15-11.30	979	328	21	1	14	1343
3	11.30-11.45	736	380	25	0	7	1148
4	11.45-12.00	751	313	14	1	8	1087
Jumlah kendaraan		3211	1375	76	4	38	4503
5	12.00-12.15	737	282	21	0	8	1048
6	12.15-12.30	603	197	19	0	9	828
7	12.30-12.45	457	168	7	0	3	635
8	12.45-13.00	544	186	9	0	8	747
Jumlah kendaraan		2557	892	56	0	28	3258
9	13.00-13.15	694	267	6	0	6	973
10	13.15-13.30	742	305	10	1	6	1064
11	13.30-13.45	881	347	6	3	11	1248
12	13.45-14.00	818	449	19	0	1	1287
Jumlah kendaraan		3243	1409	41	4	24	4572
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	482	254	12	0	5	753
2	16.15-16.30	525	264	19	0	5	813
3	16.30-16.45	669	290	30	0	8	997
4	16.45-17.00	664	298	20	0	5	987
Jumlah kendaraan		2533	1148	81	0	23	3550
5	17.00-17.15	690	284	13	0	10	997
6	17.15-17.30	693	282	12	0	10	997
7	17.30-17.45	698	254	18	0	9	979
8	17.45-18.00	578	246	12	0	4	840
Jumlah kendaraan		2909	1155	55	0	33	3813

Lokasi : U-Turn 2
 Hari/Tanggal : Minggu /
 Arah Kendaraan :

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	243	99	2	0	2	346
2	06.15-06.30	351	116	4	1	1	473
3	06.30-06.45	347	127	3	2	5	484
4	06.45-07.00	421	139	5	0	2	567
Jumlah kendaraan		1409	507	14	3	10	1870
5	07.00-07.15	399	174	5	1	3	582
6	07.15-07.30	543	185	9	0	6	743
7	07.30-07.45	568	194	7	0	5	774
8	07.45-08.00	602	198	8	1	6	815
Jumlah kendaraan		2196	776	29	2	20	2914
9	08.00-08.15	566	196	11	0	5	778
10	08.15-08.30	565	196	17	0	2	780
11	08.30-08.45	458	184	17	0	3	662
12	08.45-09.00	506	156	16	0	4	682
Jumlah kendaraan		2212	775	61	0	14	2902
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	547	214	8	3	9	781
2	11.15-11.30	636	310	14	0	10	970
3	11.30-11.45	652	246	18	0	6	922
4	11.45-12.00	640	232	23	2	8	905
Jumlah kendaraan		2574	1042	63	5	33	3578
5	12.00-12.15	655	201	20	0	9	885
6	12.15-12.30	480	303	15	0	6	804
7	12.30-12.45	433	176	20	2	4	635
8	12.45-13.00	398	273	14	1	6	692
Jumlah kendaraan		2188	1018	69	3	25	3016
9	13.00-13.15	463	249	20	1	7	740
10	13.15-13.30	670	429	19	0	9	1127
11	13.30-13.45	748	381	28	0	8	1165
12	13.45-14.00	731	359	14	2	4	1110
Jumlah kendaraan		2797	1490	81	3	28	4142
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	687	414	21	2	5	1129
2	16.15-16.30	761	356	14	1	4	1136
3	16.30-16.45	832	401	18	0	2	1253
4	16.45-17.00	985	367	19	0	4	1375
Jumlah kendaraan		3442	1605	72	3	15	4893
5	17.00-17.15	1114	386	17	1	7	1525
6	17.15-17.30	1240	514	21	0	8	1783
7	17.30-17.45	1349	485	26	0	5	1865
8	17.45-18.00	1236	521	20	0	6	1783
Jumlah kendaraan		5105	1953	84	1	26	6956

NO.	WAKTU SURVEY	JENIS KENDARAAN					JUMLAH KENDARAAN
		SM	MP	KS	BB	TB	
06.00-09.00							
1	06.00-06.15	573	64	3	0	2	642
2	06.15-06.30	587	85	4	1	3	680
3	06.30-06.45	645	111	4	0	5	765
4	06.45-07.00	711	104	6	0	3	824
Jumlah kendaraan		2595	399	17	1	13	2911
5	07.00-07.15	1140	118	5	1	3	1267
6	07.15-07.30	1298	155	8	0	5	1466
7	07.30-07.45	1610	140	10	0	5	1765
8	07.45-08.00	1419	159	4	0	6	1588
Jumlah kendaraan		5597	626	27	1	19	6086
9	08.00-08.15	1470	155	11	0	3	1639
10	08.15-08.30	1598	190	15	0	3	1806
11	08.30-08.45	1518	211	13	0	4	1746
12	08.45-09.00	1540	183	17	0	5	1745
Jumlah kendaraan		6270	809	56	0	15	6936
11.00 - 14.00							
1	11.00-11.15	603	278	8	2	7	898
2	11.15-11.30	904	298	12	1	8	1223
3	11.30-11.45	742	370	19	0	5	1136
4	11.45-12.00	716	288	22	0	3	1029
Jumlah kendaraan		3099	1316	61	3	23	4286
5	12.00-12.15	689	295	21	0	6	1011
6	12.15-12.30	588	229	18	0	4	839
7	12.30-12.45	459	150	22	0	5	636
8	12.45-13.00	559	176	14	1	7	757
Jumlah kendaraan		2512	934	75	1	22	3243
9	13.00-13.15	694	258	25	1	6	984
10	13.15-13.30	772	310	12	2	9	1105
11	13.30-13.45	882	373	15	0	7	1277
12	13.45-14.00	805	476	12	0	2	1295
Jumlah kendaraan		3267	1479	64	3	24	4661
16.00 - 19.00							
1	16.00-16.15	451	245	15	2	4	717
2	16.15-16.30	512	285	12	1	5	815
3	16.30-16.45	686	306	9	0	3	1004
4	16.45-17.00	671	265	7	0	2	945
Jumlah kendaraan		2547	1173	43	3	14	3481
5	17.00-17.15	647	263	9	0	9	928
6	17.15-17.30	626	274	12	0	6	918
7	17.30-17.45	699	240	17	0	10	966
8	17.45-18.00	537	239	11	0	5	792
Jumlah kendaraan		2762	1108	49	0	30	3604



SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 3

Kecepatan Kendaraan

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Senin
 Waktu : 06.00-09.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	06.00-06.15	32	28	27	22	19
2		35	25	31		22
3		36	27	29		
4		26	25	26		
5		32	24	24		
1	06.15-06.30	32	25	28		20
2		30	22	30		19
3		28	25	25		23
4		35	30	22		
5		32	26	27		
1	06.30-06.45	35	28	26		
2		32	25	28		
3		32	32	29		
4		39	26	30		
5		28	28	27		
1	06.45-07.00	35	25	26		15
2		28	26	25		18
3		29	30	28		20
4		33	28	24		
5		32	27	22		
1	07.00-07.15	21	22	21		21
2		20	21	25		17
3		19	22	27		18
4		18	20	23		20
5		19	20	21		18
1	07.15-07.30	19	19	22		21
2		18	23	23		17
3		22	24	27		
4		21	24	24		

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
5		22	22	23		
1	07.30-07.45	21	25	21		13
2		22	23	20		16
3		24	27	22		12
4		25	23	25		
5		25	22	22		
1	07.45-08.00	20	24	27		15
2		18	23	24		10
3		22	20	22		12
4		22	21	19		
5		20	23	21		
1	08.00-08.15	23	19	23		12
2		24	22	23		
3		20	20	24		
4		22	19	23		
5		25	21	18		
1	08.15-08.30	22	22	19		16
2		25	19	22		10
3		21	18	20		
4		22	16	22		
5		23	17	19		
1	08.30-08.45	24	21	19		14
2		23	18	20		11
3		24	19	22		15
4		20	20	18		12
5		19	22	21		
1	08.45-09.00	21	20	23	10	11
2		22	19	19	8	13
3		20	21	20	14	
4		21	22	19		
5		19	18	18		

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Senin
 Waktu :11.00-14.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	11.00-11.15	32	24	26	21	19
2		32	25	28		21
3		35	26	25		22
4		36	30	24		19
5		39	29	27		25
1	11.15-11.30	35	22	29		20
2		40	25	26		18
3		32	29	23		24
4		29	27	22		21
5		30	25	24		20
1	11.30-11.45	42	25	25		18
2		45	22	27		17
3		40	30	26		21
4		35	28	28		26
5		48	25	29		21
1	11.45-12.00	33	27	30	17	26
2		42	25	27	21	21
3		32	30	24		19
4		39	26	23		22
5		35	27	22		20
1	12.00-12.15	42	35	21		23
2		40	33	23		25
3		39	29	25		20
4		45	32	26		19
5		42	36	28		
1	12.15-12.30	39	28	29		25
2		38	25	30		21
3		35	28	28		19
4		39	24	26		20

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
5		30	28	25		22
1	12.30-12.45	40	26	22		19
2		36	29	24		17
3		33	28	25		21
4		35	29	28		23
5		35	30	27		
1	12.45-13.00	32	25	25		20
2		35	27	24		24
3		33	25	28		19
4		32	27	22		21
5		30	25	26		
1	13.00-13.15	25	28	29		18
2		27	27	24		21
3		25	24	23		20
4		28	25	25		21
5		32	27	27		
1	13.15-13.30	30	24	25		23
2		29	22	24		19
3		27	30	21		20
4		27	32	20		
5		29	28	22		
1	13.30-13.45	24	29	28	18	21
2		28	27	26	20	23
3		32	29	29	17	19
4		31	30	24	14	
5		30	31	23		
1	13.45-14.00	28	32	25		21
2		29	34	25		21
3		26	30	23		19
4		28	28	27		24

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Senin
 Waktu : 16.00-18.00

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	16.00-16.15	23	20	18	16	17
2		20	23	17	10	13
3		19	18	15	13	15
4		22	21	14		19
5		23	19	12		
1	16.15-16.30	22	20	18	15	14
2		25	22	19		13
3		23	19	13		16
4		22	20	15		19
5		20	22	16		16
1	16.30-16.45	19	17	17		15
2		18	19	19		19
3		23	20	18		12
4		20	22	16		
5		21	18	15		
1	16.45-17.00	22	17	17		14
2		21	20	14		
3		22	21	20		
4		20	19	13		
5		20	17	15		
1	17.00-17.15	19	16	14		13
2		23	22	16		16
3		24	21	12		15
4		24	17	20		11
5		22	20	17		16
1	17.15-17.30	20	21	14		15
2		19	17	17		12
3		22	19	13		10
4		19	21	15		18

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
5		20	17	18		19
1	17.30-17.45	26	18	15		11
2		18	19	19		10
3		20	20	21		15
4		19	21	17		12
5		18	16	16		
1	17.45-18.00	20	18	13		14
2		24	17	16		18
3		23	19	14		12
4		14	23	16		17
5		19	21	11		13



Lokasi ; Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Rabu
 Waktu : 06.00-09.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	06.00-06.15	32	25	27		23
2		35	27	25		21
3		42	24	23		24
4		33	26	20		24
5		34	29	26		26
1	06.15-06.30	48	26	24		21
2		45	32	28		23
3		32	32	26		
4		35	33	27		
5		49	32	24		
1	06.30-06.45	36	22	23		25
2		39	24	25		
3		36	38	25		
4		40	30	28		
5		42	28	23		
1	06.45-07.00	30	29	27		21
2		44	30	25		26
3		31	28	29		23
4		35	23	22		
5		32	26	24		
1	07.00-07.15	20	20	21	16	22
2		21	20	19	13	21
3		22	19	22	18	19
4		20	18	18		14
5		17	19	21		
1	07.15-07.30	19	22	16		21
2		20	25	20		18
3		21	23	23		23

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		20	22	16		19
5		21	20	1		20
1		19	25	15		19
2		20	22	19		21
3		19	25	21		17
4	07.30-07.45	18	23	20		14
5		22	27	16		18
1		22	25	20		16
2		20	24	18		
3		21	25	22		
4	07.45-08.00	21	27	16		
5		23	24	17		
1		25	27	19		15
2		24	24	21		18
3		23	25	16		21
4	08.00-08.15	20	22	20		13
5		19	25	21		18
1		20	20	18		20
2		22	19	19		13
3		19	24	16		17
4	08.15-08.30	22	20	17		12
5		19	25	21		18
1		19	22	19		16
2		20	27	18		10
3		19	21	18		13
4	08.30-08.45	20	17	17		17
5		18	22	14		19
1		20	20	16		12
2		19	21	20		11
3		20	22	17		16
4	08.45-09.00	18	26	15		14

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Rabu
 Waktu : 11.00-14.00

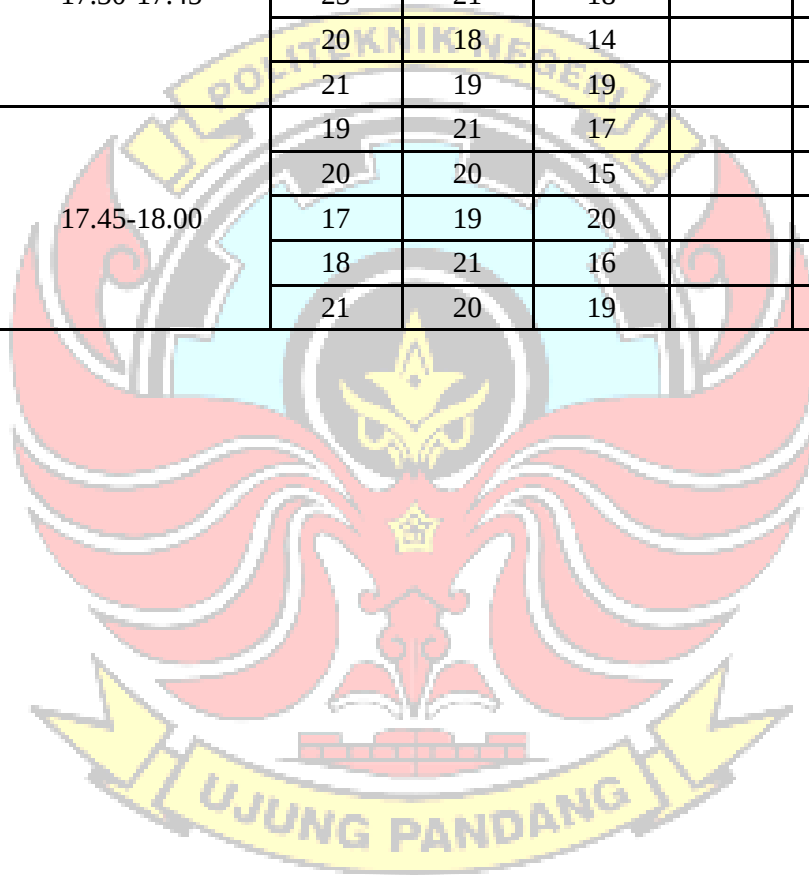
NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	11.00-11.15	23	22	26		20
2		25	24	23		27
3		30	29	28		22
4		32	28	25		26
5		31	29	29		21
1	11.15-11.30	27	30	22		24
2		32	32	24		23
3		31	33	21		26
4		28	30	27		21
5		32	29	30		25
1	11.30-11.45	30	28	28	19	22
2		32	27	26	23	19
3		26	25	23	15	25
4		27	26	24		23
5		25	27	25		16
1	11.45-12.00	25	25	27		21
2		26	24	26		19
3		30	25	23		25
4		32	27	25		23
5		40	24	23		
1	12.00-12.15	35	27	27	19	21
2		33	24	24		21
3		32	25	29		24
4		29	22	26		20
5		27	25	25		19
1	12.15-12.30	29	24	25	21	24
2		26	28	23	24	25
3		30	24	27		21

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		35	30	28		20
5		36	25	24		21
1		26	28	22		25
2		28	27	26		23
3		30	30	25		26
4	12.30-12.45	33	27	30		18
5		35	24	27		17
1		30	25	29		21
2		32	31	28		23
3		31	30	21		16
4	12.45-13.00	34	26	24		
5		33	25	22		
1		35	25	25		24
2		36	25	29		21
3		30	23	30		26
4	13.00-13.15	29	28	26		21
5		26	27	24		24
1		28	26	23		16
2		29	21	21		18
3		33	26	27		21
4	13.15-13.30	32	25	28		28
5		30	22	25		25
1		32	20	27		19
2		33	28	23		21
3		29	26	21		27
4	13.30-13.45	29	29	20		21
5		30	26	24		18
1		31	29	27		13
2		28	30	24		16
3		29	32	26		21
4	13.45-14.00	35	31	25		26

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Rabu
 Waktu : 16.00-18.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	16.00-16.15	25	22	22		21
2		20	24	21		19
3		22	21	19		14
4		23	20	20		16
5		22	19	17		12
1	16.15-16.30	23	21	15	12	16
2		18	18	20		10
3		19	17	15		9
4		20	20	118		16
5		21	21	19		13
1	16.30-16.45	25	23	16		15
2		23	22	13		12
3		22	16	20		11
4		21	18	17		15
5		22	19	18		9
1	16.45-17.00	23	23	16		14
2		25	21	16		13
3		24	19	20		11
4		22	15	14		18
5		22	18	18		13
1	17.00-17.15	22	19	20	15	17
2		17	21	15		14
3		19	19	19		16
4		23	20	14		12
5		24	22	18		15
1	17.15-17.30	22	23	12		16
2		24	21	19		18
3		22	19	20		13

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		21	20	16		11
5		19	21	11		10
1		22	19	17		16
2		20	20	15		13
3		23	21	18		17
4	17.30-17.45	20	18	14		15
5		21	19	19		10
1		19	21	17		19
2		20	20	15		15
3		17	19	20		17
4	17.45-18.00	18	21	16		12
5		21	20	19		13



Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Jumat
 Waktu : 06.00-09.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	06.00-06.15	32	32	23		23
2		31	31	27		21
3		31	26	25		26
4		30	26	25		20
5		32	32	28		17
1	06.15-06.30	30	32	32	16	19
2		32	25	30		16
3		33	27	29		22
4		29	30	26		
5		31	27	29		
1	06.30-06.45	32	25	30	19	21
2		34	27	24	16	26
3		33	25	26		27
4		30	28	23		19
5		29	28	21		14
1	06.45-07.00	27	30	26		20
2		26	29	25		23
3		30	34	25		15
4		26	29	24		27
5		27	30	22		
1	07.00-07.15	24	26	18	17	23
2		23	22	21		21
3		19	20	17		19
4		26	21	20		
5		21	18	16		
1	07.15-07.30	23	23	23		21
2		25	25	14		25
3		27	22	15		22

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		25	25	19		18
5		24	24	22		21
1		25	22	18		25
2		28	22	17		21
3		26	19	20		26
4	07.30-07.45	24	26	21		20
5		22	25	15		19
1		19	25	19		19
2		20	25	23		23
3		25	19	14		21
4	07.45-08.00	22	21	16		20
5		19	20	20		21
1		25	16	22	17	19
2		21	18	18		21
3		25	25	17		18
4	08.00-08.15	18	16	15		16
5		19	17	21		18
1		18	19	23		20
2		20	20	19		13
3		21	24	20		18
4	08.15-08.30	24	22	16		21
5		25	25	18		20
1		14	20	19		16
2		19	25	21		19
3		17	17	22		16
4	08.30-08.45	20	18	17		13
5		18	20	19		17
1		20	22	20		16
2		19	25	19		22
3		21	20	16		16
4	08.45-09.00	19	21	17		18

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Jumat
 Waktu :11.00-14.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	11.00-11.15	29	28	28	19	22
2		33	23	23	15	15
3		24	29	29	17	24
4		29	32	32		27
5		32	20	20		23
1	11.15-11.30	25	21	21		19
2		21	21	21		21
3		25	19	19		15
4		27	22	22		17
5		30	21	21		24
1	11.30-11.45	30	22	22		19
2		38	24	24		21
3		35	21	21		25
4		32	19	19		19
5		30	23	23		
1	11.45-12.00	41	17	17		21
2		27	20	20		25
3		30	22	22		22
4		33	23	23		19

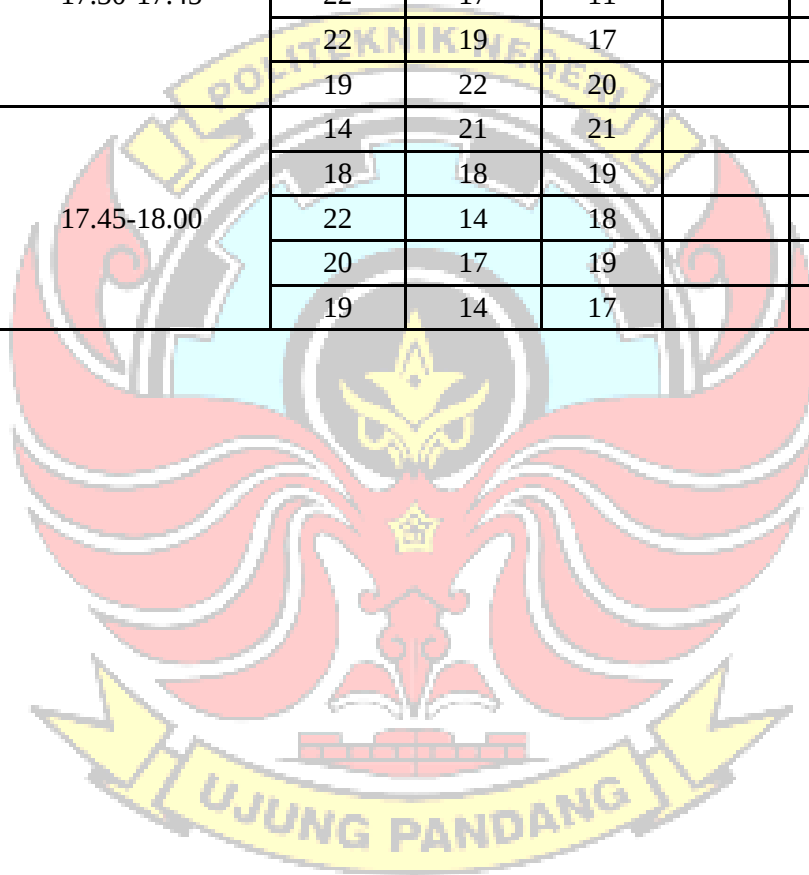
NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
5		29	35	35		17
1	12.00-12.15	29	24	24		24
2		31	26	26		25
3		35	22	22		21
4		29	21	21		22
5		32	24	24		20
1	12.15-12.30	34	31	31		19
2		26	22	22		20
3		28	28	28		18
4		25	25	25		21
5		32	22	22		22
1	12.30-12.45	32	24	24		21
2		28	18	18		24
3		31	20	20		19
4		32	22	22		18
5		27	18	18		22
1	12.45-13.00	26	20	20		16
2		24	17	17		19
3		33	23	23		18
4		30	17	17		16
5		28	23	23		19
1	13.00-13.15	26	19	19	16	24

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
2		25	24	24		21
3		27	22	22		22
4		31	19	19		24
5		33	20	20		20
1						
1	13.15-13.30	28	26	26	17	19
2		25	20	20	20	13
3		34	24	24	20	24
4		29	22	22		21
5		30	25	25		23
1	13.30-13.45	38	22	22		17
2		31	23	23		19
3		29	19	19		21
4		24	20	20		25
5		23	17	17		22
1	13.45-14.00	23	18	18		24
2		21	20	20		21
3		25	19	19		
4		29	22	22		
5		22	18	18		

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Jumat
 Waktu : 16.00-18.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	16.00-16.15	20	21	18		19
2		23	24	20		17
3		25	25	21		20
4		23	19	19		15
5		20	21	20		17
1	16.15-16.30	23	23	16		18
2		25	24	18		21
3		26	26	14		22
4		19	21	19		19
5		20	27	21		12
1	16.30-16.45	32	24	22		18
2		27	26	18		13
3		25	25	17		11
4		30	21	21		16
5		27	24	19		17
1	16.45-17.00	23	22	16	14	17
2		22	20	11	10	
3		25	19	14		
4		24	18	13		
5		22	21	17		
1	17.00-17.15	19	20	19		15
2		18	16	15		17
3		24	19	20		15
4		19	18	21		12
5		23	20	16		13
1	17.15-17.30	22	22	18		19
2		16	24	19		18
3		25	19	16		13

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		19	21	16		11
5		20	22	18		14
1		20	16	14	15	15
2		23	20	15		14
3		22	17	11		9
4	17.30-17.45	22	19	17		10
5		19	22	20		14
1		14	21	21		13
2		18	18	19		17
3		22	14	18		16
4	17.45-18.00	20	17	19		19
5		19	14	17		16



Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Minggu
 Waktu : 06.00-09.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	06.00-06.15	40	26	26		24
2		32	24	24		21
3		32	31	31		
4		30	27	27		
5		35	26	26		
1	06.15-06.30	34	23	23	19	21
2		30	25	25		
3		35	30	30		
4		34	28	28		
5		31	30	30		
1	06.30-06.45	26	29	29		20
2		29	25	25		24
3		32	31	31		20
4		36	29	29		18
5		28	33	33		25
1	06.45-07.00	29	30	30		25
2		37	27	27		16
3		31	30	30		
4		38	28	28		
5		32	27	27		
1	07.00-07.15	27	23	23	16	26
2		26	25	25		19
3		20	26	26		17
4		30	26	26		
5		34	24	24		
1	07.15-07.30	23	24	24		23
2		28	27	27		27
3		31	25	25		22

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		25	28	28		25
5		25	26	26		21
1		41	27	27		24
2		26	20	20		21
3		25	25	25		27
4	07.30-07.45	29	27	27		19
5		26	27	27		18
1		26	24	24		21
2		24	21	21		24
3		35	25	25		23
4	07.45-08.00	30	22	22		26
5		35	22	22		27
1		32	20	20		22
2		18	24	24		21
3		24	23	23		19
4	08.00-08.15	32	24	24		21
5		22	25	25		20
1		35	21	21		21
2		29	22	22		24
3		31	22	22		
4	08.15-08.30	28	24	24		
5		35	25	25		
1		23	23	23		22
2		21	26	26		21
3		22	25	25		25
4	08.30-08.45	24	22	22		
5		28	21	21		
1		36	24	24		21
2		24	24	24		24
3		19	23	23		23
4	08.45-09.00	22	25	25		19

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Minggu
 Waktu : 11.00-14.00 Wita

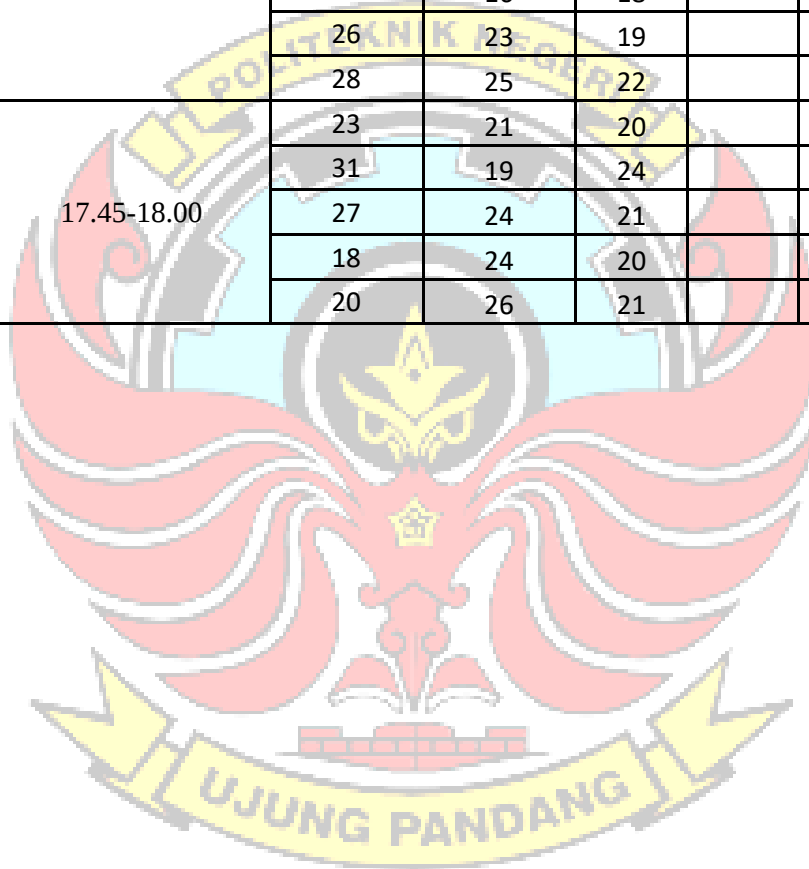
NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	11.00-11.15	40	30	26	19	25
2		33	31	29	22	21
3		27	30	23	25	19
4		29	34	30		27
5		27	33	24		26
1	11.15-11.30	33	30	22		21
2		35	25	27		24
3		38	25	22		23
4		37	31	31		21
5		33	30	27		26
1	11.30-11.45	38	30	25		28
2		33	33	30		30
3		34	31	28		28
4		30	32	26		26
5		32	33	24		21
1	11.45-12.00	35	34	30	21	25
2		29	34	22	20	27
3		27	29	23		21
4		31	28	29		18
5		32	32	27		26
1	12.00-12.15	27	30	30		23
2		28	35	24		20
3		32	31	25		26
4		29	29	28		21
5		36	29	30		23
1	12.15-12.30	34	27	26		20
2		34	29	22		19
3		32	34	25		15

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		29	33	29		21
5		36	30	27		29
1		30	31	31	22	26
2		36	30	24	25	25
3		32	25	22		18
4	12.30-12.45	35	26	28		24
5		35	34	30		
1		31	33	23	19	23
2		32	28	26		16
3		28	29	30		19
4	12.45-13.00	33	32	25		21
5		30	32	27		25
1		34	30	29	17	27
2		31	32	24		21
3		31	29	29		24
4	13.00-13.15	29	30	28		29
5		29	31	25		30
1		27	30	24		29
2		29	32	22		23
3		33	30	23		21
4	13.15-13.30	36	34	26		27
5		35	29	25		21
1		30	24	29		26
2		30	22	24		29
3		35	27	27		22
4	13.30-13.45	39	29	22		18
5		30	30	30		25
1		31	29	23	22	26
2		36	31	26	25	21
3		31	25	22		30
4	13.45-14.00	30	27	28		25

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Minggu
 Waktu :16.00-18.00 Wita

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP			
1	16.00-16.15	30	26	20	17	21
2		31	24	21	19	21
3		32	27	20		20
4		21	19	18		19
5		28	24	20		16
1	16.15-16.30	30	21	22	17	17
2		22	28	21		19
3		22	22	24		20
4		30	28	19		12
5		37	20	18		
1	16.30-16.45	25	24	21		13
2		26	24	22		18
3		25	24	26		
4		26	24	21		
5		31	32	23		
1	16.45-17.00	24	27	21		19
2		33	24	24		14
3		31	22	20		17
4		33	24	18		20
5		24	22	16		
1	17.00-17.15	25	20	21	15	16
2		20	29	19		19
3		22	31	19		21
4		20	25	18		12
5		22	27	21		
1	17.15-17.30	23	17	20		15
2		19	22	23		17
3		26	26	19		22

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		MENERUS				
		SM	MP			
4		21	25	21		18
5		21	18	20		12
1		24	34	18		17
2		34	20	16		19
3		30	16	18		21
4	17.30-17.45	26	23	19		20
5		28	25	22		11
1		23	21	20		15
2		31	19	24		18
3		27	24	21		12
4	17.45-18.00	18	24	20		18
5		20	26	21		14



SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 4

Kecepatan Arus Bebas Kendaraan

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Senin /
 Arah Kendaraan : Arah 1

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	00.00-00.15	43	45	28	20	23
2		46	41	23	23	21
3		48	47	29	23	24
4		45	43	32	23	24
5		50	45	20	25	26
1	00.15-00.30	49	41	21	19	21
2		45	40	21	18	23
3		44	45	19	22	
4		48	47	22	21	
5		45	47	21		
1	00.30-00.45	52	53	22		25
2		55	50	24		
3		45	42	21		
4		50	45	19		
5		51	46	23		
1	00.45-01.00	55	47	17		21
2		52	42	20		26
3		49	53	22		23
4		50	56	23		
5		55	52	35		
1	01.00-01.15	55	54	24		22
2		61	50	26		21
3		52	76	22		19
4		65	54	21		14
5		62	63	24		
1	01.15-01.30	72	67	31		21
2		62	58	22		18

NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
3		76	63	28		23
4		59	55	25		19
5		65	60	22		20
1		62	62	24		19
2		65	53	18		21
3	01.30-01.45	56	56	20		17
4		66	58	22		14
5		60	63	18		18
1		61	57	20		16
2		77	64	17		
3	01.45-02.00	69	68	23		
4		85	61	17		
5		63	61	23		
1		53	64	19		15
2		51	64	24		18
3	02.00-02.15	50	71	22		21
4		52	62	19		13
5		58	58	20		18
1		42	58	26		20
2		57	54	20		13
3	02.15-02.30	56	52	24		17
4		52	46	22		12
5		73	50	25		18
1		54	64	22		16
2		57	61	23		10
3	02.30-02.45	70	68	19		13
4		81	69	20		17
5		60	70	17		19
1		61	65	18		12
2		58	63	20		11
3	02.45-03.00	68	60	19		16

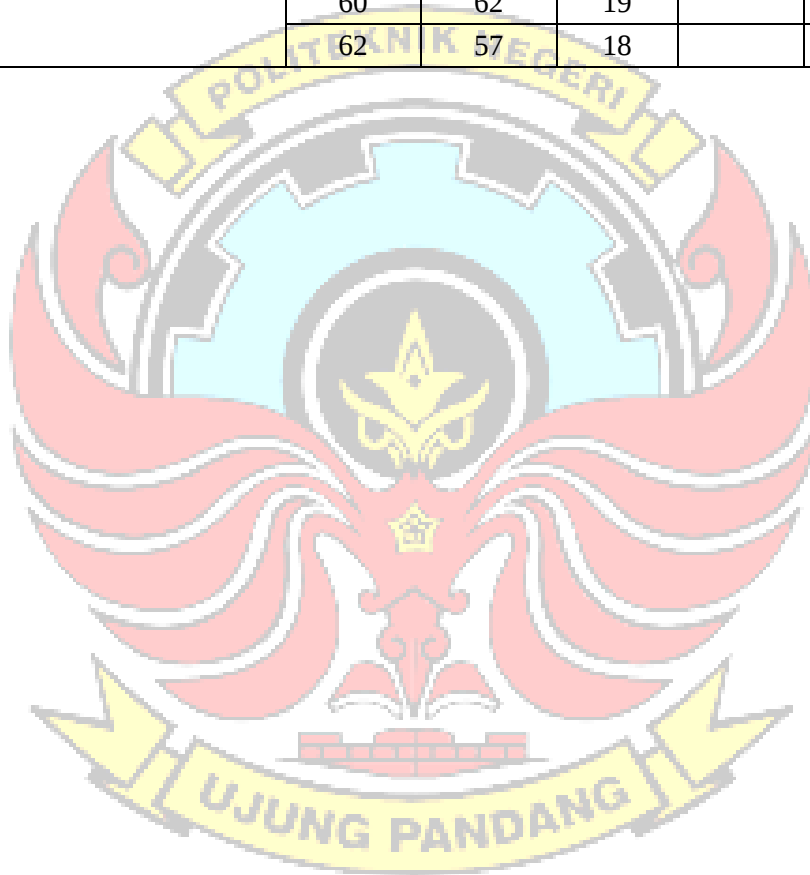
NO.	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
4		69	59	22		14
5		70	67	18		16

Lokasi : Jl Sultan Alauddin
 Hari/Tanggal : Senin /
 Arah Kendaraan : Arah 2

No	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
1	00.00-00.15	52	53	27	21	20
2		48	50	31	21	27
3		50	48	29	18	22
4		47	55	26	20	26
5		53	52	24	24	21
1	00.15-00.30	49	47	28	25	24
2		54	46	30	22	23
3		58	51	25	20	26
4		60	49	22	22	21
5		46	45	27		25
1	00.30-00.45	51	60	26		22
2		55	54	28		19
3		57	50	29		25
4		48	46	30		23
5		52	47	27		16
1	00.45-01.00	50	49	26		21
2		46	53	25		19
3		49	45	28		25
4		53	52	24		23
5		55	58	22		
1	01.00-01.15	57	59	21		21
2		48	46	25		21

No	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
3		47	51	27		24
4		52	47	23		20
5		60	55	21		19
1		54	50	22		24
2		51	48	23		25
3	01.15-01.30	49	54	27		21
4		58	56	24		20
5		50	60	23		21
1		46	59	21		25
2		55	56	20		23
3	01.30-01.45	59	60	22		26
4		51	49	25		18
5		60	58	22		17
1		56	50	27		21
2		46	54	24		23
3	01.45-02.00	57	57	22		16
4		48	59	19		
5		49	55	21		
1		52	53	23		24
2		50	58	23		21
3	02.00-02.15	59	48	24		26
4		47	52	23		21
5		53	57	18		24
1		60	55	19		16
2		54	60	22		18
3	02.15-02.30	56	51	20		21
4		58	50	22		28
5		51	48	19		25
1		50	54	19		19
2		59	56	20		21
3	02.30-02.45	46	53	22		27
4		58	49	18		21

No	WAKTU SURVEI	KEC (km/jam)				
		SM	MP	KS	BB	TB
5	02.45-03.00	56	60	21		18
1		60	46	23		13
2		57	58	19		16
3		55	55	20		21
4		60	62	19		26
5		62	57	18		21



SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 5

Harga Satuan Kendaraan Beserta Komponennya

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Harga Satuan Kendaraan

Type Mobil	Harga	Type Mobil	Harga
Honda WR-V	Rp290,000,000.00	Mitsubishi Xpander	Rp270,000,000.00
	Rp330,000,000.00		Rp337,800,000.00
	Rp310,000,000.00		Rp297,000,000.00
	Rp280,000,000.00		Rp322,500,000.00
Toyota Raize	Rp277,100,000.00	Toyota Avanza	Rp243,000,000.00
	Rp291,300,000.00		Rp266,000,000.00
	Rp313,000,000.00		Rp280,800,000.00
	Rp242,000,000.00		Rp258,000,000.00
Honda BRV	Rp297,300,000.00	Toyota Rush	Rp288,500,000.00
	Rp318,000,000.00		Rp299,500,000.00
	Rp342,400,000.00		Rp303,900,000.00
Daihatsu Gran Max	Rp163,550,000.00	Toyota Kijang Innova	Rp314,000,000.00
	Rp169,000,000.00		Rp437,000,000.00
	Rp176,650,000.00		Rp389,100,000.00
Daihatsu Xenia	Rp259,350,000.00	Suzuki Ertiga	Rp416,000,000.00
	Rp231,000,000.00		Rp270,700,000.00
	Rp248,000,000.00		Rp236,100,000.00
	Rp259,650,000.00	Mitsubishi L300	Rp259,700,000.00
	Rp273,000,000.00		Rp251,000,000.00
	Rp283,650,000.00		Rp246,200,000.00
	Honda Brio		Rp202,500,000.00
Rp258,200,000.00		Rp422,000,000.00	
Rp170,000,000.00		Rp449,000,000.00	
Rp185,000,000.00		Rp460,700,000.00	
Rp248,200,000.00		Nissan Livina	Rp316,000,000.00
Daihatsu Ayla	Rp140,300,000.00	Wuling Air Ev	Rp329,000,000.00
	Rp153,000,000.00		Rp214,000,000.00
	Rp170,000,000.00	Wuling Formo	Rp251,000,000.00
	Rp159,100,000.00		Rp155,700,000.00
	Rp176,000,000.00		Rp168,000,000.00
	Rp196,200,000.00		Rp172,000,000.00
Rata-rata Harga Kendaraan Ringan (MP)			
Rp271,631,967.21			

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

Nama :

Alamat :

No.Telp :

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1.	Oli		Rp/Liter
2.	Ban		Rp/Buah
3.	Servis/ Pengecekan		Rp/Pengecekan
4.	Upah Tenaga Pemeliharaan		Rp/Jam

Makassar, Juli 2025

Kepala Bengkel/*Dealer*

(.....)

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN)
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

Nama : Bilikkan Bengkel mobil cahaya
 Alamat : Jl. Tdoh bismar Gn. sari
 No.Telp :

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1	Oli	-	Rp/liter
2	Ban baru	Rp. 550.000,00	Rp/buah
3	Servis / Pengecekan	Rp. 150.000,00	Rp/pengecekan
4	Upah tenaga pemeliharaan	.	Rp/jam

Makassar,

Dealer


 (.....)

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN)
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

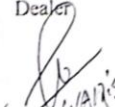
Nama : Amin Ban
 Alamat : Jln. Kumala
 No.Telp : 085 756 598 735

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1	Oli		Rp/liter
2	Ban baru	Rp.600.000	Rp/buah
3	Servis / Pengecekan	Rp.25.000	Rp/pengecekan
4	Upah tenaga pemeliharaan	Rp.75.000	Rp/jam

Makassar,

Dealer


 (...Amin...)

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN)
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

Nama : Bengkel dang Ella
 Alamat : Jl. Dang tata raya No. 33
 No.Telp : -

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1	Oli	Rp. 300.000,00	Rp/liter
2	Ban baru	-	Rp/buah
3	Servis / Pengecekan	-	Rp/pengecekan
4	Upah tenaga pemeliharaan	Rp. 50.000,00	Rp/jam

Makassar,

Dealer


 (.....)

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN)
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

Nama : Bengkel Aris

Alamat : Jl. Daeng Ngeppe

No.Telp : -

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1	Oli	Rp	Rp/liter
2	Ban baru	Rp. 800.000	Rp/buah
3	Servis / Pengecekan	Rp. 100.000	Rp/pengecekan
4	Upah tenaga pemeliharaan	Rp	Rp/jam

Makassar,

Dealer


 (.....)

DAFTAR HARGA UNTUK BOK
(BIAYA OPERASIONAL KENDARAAN)
KENDARAAN RODA EMPAT

A. INFORMASI BENGKEL/DEALER

Nama : Bengkel bungaya
 Alamat : Jln. keljen Mappaodang
 No. Telp : 0911854501

B. DAFTAR HARGA

No	Item	Harga (Rp)	Satuan
1	Oli (Personal) Roda 40 liter	Rp. 350.000	Rp/liter
2	Ban baru		Rp/buah
3	Servis / Pengecekan servis rem / roda	Rp. 40.000	Rp/pengecekan
4	Upah tenaga pemeliharaan	Rp. 20.000	Rp/jam

Makassar,

Dealer


 (...W. DARTO)

Rekap Harga Satuan Komponen BOK dari Bengkel

NO	ITEM/ PEKERJAAN	HARGA (Rp)					RATA-RATA
		BENGKEL 1	BENGKEL 2	BENGKEL 3	BENGKEL 4	BENGKEL 5	
1	Oli		Rp 350,000.00		Rp 300,000.00		Rp 325,000.00
2	Ban	Rp 600,000.00		Rp 800,000.00		Rp 550,000.00	Rp 650,000.00
3	Servis/ Pengecekan	Rp 50,000.00	Rp 40,000.00	Rp 100,000.00		Rp 150,000.00	Rp 85,000.00
4	Upah Tenaga Pemeliharaan	Rp 75,000.00	Rp 20,000.00		Rp 50,000.00		Rp 48,333.33



SKRIPSI
D-IV JASA KONSTRUKSI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
2025



LAMPIRAN 6

Dokumentasi

PENGARUH BUKAAN MEDIAN (U-TURN) PADA RUAS JALAN UTAMA
SULTAN ALAUDDIN KOTA MAKASSAR TERHADAP BIAYA
OPERASIONAL KENDARAAN

Menghitung Volume Lalu Lintas pada Lokasi U-Turn 1



Mengukur Kecepatan Lalu Lintas pada Lokasi U-Turn 1



Menghitung Volume Lalu Lintas pada Lokasi U-Turn 2



Menghitung Volume Lalu Lintas pada Lokasi U-Turn 2



Pengisian Form Harga Komponen BOK

