

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS**  
**STUDI KASUS JALAN PROF. DR. SOEMANTRI BROJONEGORO**



*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Batanghari*

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD MUFIDA AULI**

**NPM : 1500822201135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI**

**2022**



**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS**  
**STUDI KASUS JALAN PROF. DR. SOEMANTRI BROJONEGORO**



Disusun Oleh:

**MUHAMMAD MUFIDA AULI**

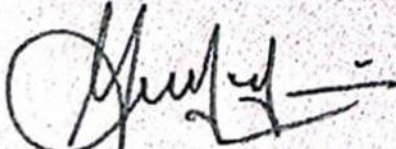
**1500822201135**

Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari menyatakan Tugas Akhir dengan judul dan penyusunan sebagaimana diatas telah disetujui sesuai prosedur, ketentuan dan kelaziman yang berlaku dan dapat diajukan dalam ujian Komprehensif Program Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Jambi,

2022

Dosen Pembimbing I

  
**Dr. Ir. H. Amsori M. Das, M. Eng**

Dosen Pembimbing II

  
**Enelda Raudhati, ST, MT**


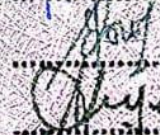

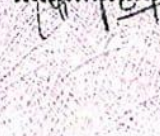
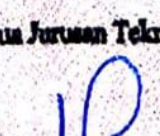


**HALAMAN PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS**  
**STUDI KASUS JALAN PROF DR SOEMANTRI BROJONEGORO**

Tugas Akhir ini dengan judul tersebut diatas telah dipertahankan dihadapan  
panitia penguji Tugas Akhir dan Komprehensif Program Strata Satu (S1) Jurusan  
Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi.

Nama : Muhammad Mufida Auli  
NPM : 1500822201135  
Hari/Tanggal : Sabtu / 19 Februari 2022  
Jam : 08:30 s/d Selesai  
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

**PANITIA PENGUJI**

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1.	Ketua	Ir. H. Azwarman, MT	
2.	Sekretaris	Emelda Raudhati, ST, MT	
3.	Penguji I	Dr. Ir. H. Ansori M Das, M. Eng	
4.	Penguji II	Wari dony, ST, MT	
5.	Penguji III	Riki Saputra, ST, MT	

Disahkan Oleh :

Dean Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
**Dr. Ir. H. Fakhri Razi Yamali, ME**

  
**Elyra Handayani, ST, MT**



## MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”

(QS Al-Baqarah: [2] : 216)

“... Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan sanggupannya”

(QS Al-Baqarah: [2] : 286)

“...dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah, melainkan kaum yang kafir”

(QS Yusuf : [12] : 87)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul **Analisa Pengaruh *U-Turn* Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas (Jalan Prof. DR. Soemantri Brojonegoro)** dapat penulis selesaikan. Karena penulis percaya, jika suatu pekerjaan itu diselesaikan dengan baik itu tidak terlepas dari karunia Allah SWT. Dan juga interaksi antar do'a dan ikhtiar dengan ketekunan yang tinggi dan akan membuahkan hasil yang memuaskan, apapun pekerjaan yang dilakukan.

Tugas Akhir ini merupakan persyaratan akademis yang harus diselesaikan mahasiswa guna memenuhi persyaratan kurikulum program sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Tugas Akhir ini terselesaikan tidak lepas dari dorongan dan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik moril maupun materil. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
2. Bapak Drs. Guntar Marolop Saragih, M, Si, sebagai Wakil Dekan I Teknik Sipil Universitas Batanghari.
3. Bapak Ir. Azwarman, MT sebagai Wakil Dekan II Teknik Sipil Universitas Batanghari.

4. Bapak Ir, H, Myson, MT sebagai Wakil Dekan III Teknik Sipil Universitas Batanghari.
5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT sebagai ketua program studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.
6. Bapak Dr. Ir. H. Amsori M Das, M.Eng selaku pembimbing I Teknik Sipil Universitas Batanghari.
7. Ibu Emelda Raudhati, ST, MT selaku pembimbing II Teknik Sipil Universitas Batanghari.
8. Bapak dan Ibu Fakultas Teknik Sipil Universitas Batanghari
9. Terkhusus untuk Kedua Orang Tua dan Keluarga saya yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan atau semangat.
10. Teman-teman angkatan 2015 Prodi Teknik Sipil Universitas Batanghari, serta sahabat saya yang tidak dapat di sebutkan satu persatu yang telah memberikan semangat, dukungan dan saran.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritiknya yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta memenuhi syarat sebagaimana yang menjadi maksud dan tujuannya.

Jambi, 2022

Penulis

**Muhammad Mufida Auli**  
**NPM: 1500822201135**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Umum.....	5
2.2 Pengaruh Fasilitas U-Turn Terhadap Arus Lalu Lintas .....	9
2.3 Titik Operasional U-Turn.....	10
2.4 Karakteristik Jalan.....	13
2.5 Kondisi Geometrik .....	14
2.6 Volume .....	15
2.7 Satuan Mobil Penumpang.....	17

2.8 Kecepatan .....	18
2.9 Kerapatan.....	23
2.10 Kapasitas Jalan.....	24
2.11 Derajat Kejenuhan.....	28
2.12 Model Hubungan Kecepatan dan kerapatan.....	28
2.12.1 Model Greenshield .....	29
2.13 Analisa Regresi dan Relokasi .....	30
2.14 Simpangan Baku .....	31
2.15 Tingkat Pelayanan Jalan .....	32
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian.....	35
3.2 Survey Pendahuluan.....	36
3.3 Survey Lapangan.....	36
3.3.1 Data Primer .....	36
3.3.2 Data Sekunder .....	37
3.4 Teknik Pelaksanaan Penelitian .....	37
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.5.1 Survei Volume Lalu Lintas.....	38
3.5.2 Survei Kecepatan Kendaraan.....	39
3.5.3 Survei Geometrik .....	40
3.6 Bagan Alir .....	40
 <b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengamatan Geometrik Jalan .....	42
4.2 Volume Lalu Lintas.....	42
4.3 Kecepatan Arus Lalu Lintas .....	48
4.4 Model Hubungan Kecepatan dan Kerapatan .....	51



4.4.1 Analisa Korelasi .....	53
4.5 Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Saat Ini .....	54

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis Putaran Balik Serta Persyaratannya .....	07
Tabel 2.2	Komposisi Lalu Lintas Pada Ruas Jalan .....	17
Tabel 2.3	Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu-arah .....	18
Tabel 2.4	Kecepatan Arus Bebas (FV0) Untuk Perkotaan .....	20
Tabel 2.5	Penyesuaian Untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu – Lintas (FVW)	21
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFVSF) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan Untuk Jalan Perkotaan dengan Bahu.....	22
Tabel 2.7	Faktor Penyesuaian Untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FFVCS) Jalan Perkotaan .....	23
Tabel 2.8	Kapasitas Dasar (CO) Jalan Perkotaan .....	25
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan.....	25
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisah arah (FCsp) .....	26
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCSF)	27
Tabel 2.12	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCCS) .....	28
Tabel 2.13	Koefisien Korelasi Nilai R .....	31
Tabel 2.14	Karakteristik Tingkat Pelayanan .....	34
Tabel 4.1	Geometrik ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro .....	42
Tabel 4.2	Perhitungan Dengan Menggunakan Faktor Emp untuk Mendapatkan Volume Lalu Lintas dalam Satuan smp/jam .....	44
Tabel 4.3	Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro dari arah RM. Sederhana ke arah RM Saoenk Kito .....	44

Tabel 4.4	Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro dari arah RM Saoenk Kito ke arah RM Sederhana .....	45
Tabel 4.5	Total Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro Untuk Dua Arah .....	45
Tabel 4.6	Tabel Nilai Simpangan Baku Untuk Lalu Lintas dari Arah RM Sederhana ke Arah RM Saoenk Kito.....	48
Tabel 4.7	Tabel Nilai Simpangan Baku Untuk Lalu Lintas dari RM Saoenk Kito ke Arah RM Sederhana.....	49
Tabel 4.8	Kecepatan rata-rata Ruang (Us) arus lalu lintas di ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro.....	50
Tabel 4.9	Rekap Hasil Analisa volume maksimum model Greenshiel.....	52
Tabel 4.10	Persamaan Regresi Sederhana Terhadap Volume dan Kecepatan .....	52
Tabel 4.11	Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan .....	55
Tabel 4.12	Perhitungan Kecepatan Arus Bebas.....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Searah.....	11
Gambar 2.2 Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi A.....	12
Gambar 2.3 Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah Posisi B .....	12
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	35
Gambar 3.2 Sketsa Lokasi Penelitian .....	36
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	41
Gambar 4.1 Grafik Fluktuasi Arus Lalu Lintas Dalam kend/jam .....	46
Gambar 4.2 Grafik Fluktuasi Arus Lalu Lintas Dalam smp/jam .....	47

## DAFTAR NOTASI

C	= Kapasitas (smp/jam)
Co	= Kapasitas dasar (smpjam)
DS	= Derajat Kejenuhan
FV	= Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (Km/jam)
FFVw	= Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalan (Km/jam)
FVo	= Kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan (Km/jam)
FCw	= Faktor penyesuaian lebar jalur
FFVsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu
FFVrc	= Faktor penyesuaian akibat kelas fungsi jalan dan guna lahan
FCsp	= Faktor penyesuaian pemisah arah
FCsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping
FRsu	= Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan dan hambatan samping
FFVsf	= Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu
Xi	= Nilai Kecepatan
Qt	= Arus total (smp/jam)
Q	= Arus lalu lintas
TT	= Waktu tempuh Rata – rata LV panjang segmen jalan (jam)
L	= Panjang segmen (km)
V	= Kecepatan rata – rata LV (km/jam)
Wce	= Lebar jalur efektif (m)
SDC	= Kelas jarak pandang
Us	= Kecepatan Rata – rata ruang
Ho	= Hipotesis untuk uji t

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Peningkatan pembangunan pada suatu wilayah dan peningkatan jumlah penduduk menyebabkan perlu di perhatikannya sarana dan prasarana di bidang transportasi khususnya jalan. Jalan merupakan salah satu prasarana dibidang perhubungan darat yang berfungsi untuk memberikan pelayanan pada arus lalu lintas. Akan tetapi, terdapat beberapa permasalahan dalam pergerakan lalu lintas seperti kemacetan yang mengganggu kelancaran pergerakan lalu lintas. Karena itu perlu adanya sistem manajemen transportasi, dalam hal ini menyangkut studi mengenai median jalan.

Median sebagai bagian dari geometrik jalan adalah suatu pemisah fisik antar jalur lalu lintas yang berfungsi untuk menghilangkan konflik lalu lintas dari arah yang berlawanan, sehingga pada gilirannya akan meningkatkan keselamatan lalu lintas. Dalam perencanaan median, disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arah perjalanan berupa gerakan putar balik atau *u-turn*. Gerakan *u-turn* lebih rumit dari gerakan belok kanan atau belok kiri, karena kemampuan manuver kendaraan umumnya dibatasi oleh lebar badan jalur yang searah maupun jalur yang berlawanan arah yang menjadi tujuan dari kendaraan *u-turn*.

Salah satu pengaruh ketika melakukan gerakan *u-turn* adalah kecepatan kendaraan, dimana kendaraan akan melambat atau berhenti. Perlambatan ini akan



mempengaruhi arus lalu lintas pada arah yang sama. Pada kendaraan tertentu, untuk melakukan gerak *u-turn* tidak bisa langsung melakukan perputaran dikarenakan kondisi kendaraan yang tidak memiliki radius perputaran yang cukup, sehingga menyebabkan kendaraan lain akan terganggu bahkan berhenti baik dari arah yang sama maupun dari arah yang berlawanan.

Jalan Prof. DR. Soemantri Brojonegoro di Kota Jambi, merupakan jalan arteri dengan volume lalu lintas yang relatif tinggi. Pada ruas jalan tersebut telah dilengkapi dengan median untuk mengakomodir gerakan *u-turn*. Serta memiliki satu bukaan median tak bersinyal. Berdasarkan observasi awal pada lokasi studi, terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat melakukan gerakan *u-turn* dengan lancar, dimana kendaraan harus melakukan manuver tambahan sehingga kondisi tersebut dapat menimbulkan gangguan keamanan kendaraan *u-turn* dan yang searah.

Sehingga perlu dianalisa kembali pada ruas jalan tersebut. Karena pada jalan tersebut sering terjadi kemacetan yang disebabkan oleh arus yang cukup tinggi, dan dipengaruhi oleh aktifitas pertokoan yang berada dilokasi ruas jalan tersebut. Dengan arus lalu lintas dan aktifitas hambatan samping yang tinggi dapat menghambat kinerja jalan sehingga dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi serta saran yang bermanfaat untuk dapat memperlancar arus lalu lintas yang berada di daerah tersebut.

Menyikapi permasalahan yang terjadi, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang di rangkum dalam penulisan laporan tugas akhir dengan judul “ANALISA PENGARUH U-TURN TERHADAP KINERJA ARUS LALU LINTAS”

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kinerja arus lalu lintas di ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro
2. Bagaimana kecepatan arus kendaraan di ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro
3. Bagaimana menganalisa hubungan antara arus, kecepatan, dan kerapatan lalu lintas pada ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kinerja arus lalu lintas di ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro
2. Menganalisis kecepatan kendaraan di ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro
3. Menganalisis hubungan antara arus, kecepatan dan kerapatan lalu lintas pada ruas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun untuk mempermudah penelitian ini, maka penulis membuat batasan yakni :

1. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi hanya pada ruas jalan Prof. DR. Soemantri Brojonegoro dengan sample sepanjang 200m.
2. Survei *u-turn* dilakukan pada satu titik yakni pada bukaan median didepan SMA S Ferdi Ferry.

3. Perhitungan volume, Kapasitas dan Tingkat Pelayanan (*Level of Service*) dianalisa menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997.
4. Perhitungan menggunakan metode analisis *Greenshield*.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisikan uraian – uraian sistematis mengenai variable – variable yang digunakan serta hubungan antara variable tersebut dengan tingkat relevansinya.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini berisikan tentang bagan alir, uraian data dan metode yang digunakan terhadap data yang diperoleh serta batasan – batasan dan asumsi yang digunakan.

### **BAB IV : ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan data – data yang memuat data primer dan data sekunder dan melakukan perhitungan lalu lintas dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan model analisis *Greenshield*.

### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan saran – saran penyusun.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Umum**

Menurut MKJI 1997, jalan perkotaan merupakan segmen jalan yang mempunyai perkembangan secara permanen dan menerus sepanjang seluruh atau hampir seluruh jalan, minimum pada suatu sisi jalan, apakah berupa lahan atau bukan. Jalan perkotaan empat-lajur dua-arah terbagi dengan median dan kondisi hambatan samping rendah, kendaraan angkutan umum berhenti pada tepi jalan sehingga mengurangi kecepatan dan kapasitas jalan.

Didalam Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn) No : 06/BM/2005, Putaran Balik adalah gerak lalu lintas kendaraan untuk berputar kembali atau berbelok 180°. Perencanaan lokasi putaran balik harus memperhatikan aspek-aspek perencanaan geometrik jalan dan lalu lintas, yaitu :

1. Fungsi jalan
2. Klasifikasi jalan
3. Lebar median
4. Lebar lajur lalu lintas
5. Lebar bahu jalan
6. Volume lalu lintas per lajur
7. Jumlah kendaraan berputar balik per menit

Gerakan putar balik kendaraan atau U-Turn merupakan salah satu cara untuk mengatasi permasalahan dalam manajemen lalu lintas jalan arteri kota. Bina Marga telah menerbitkan dua standar yang berhubungan dengan U-Turn, yaitu :


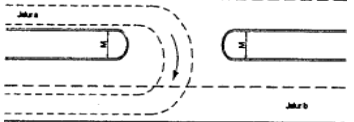
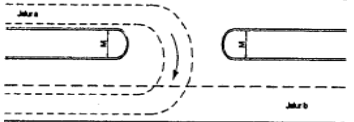
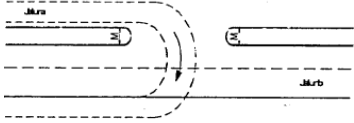
- a. Tata cara Perencanaan Pemisah, No. 014/BTNK/1990
- b. Spesifikasi Bukaannya Pemisah Jalur, SK SNI S-04-1990-F

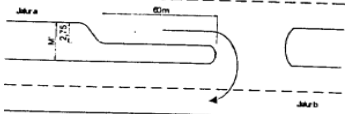


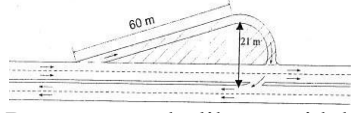
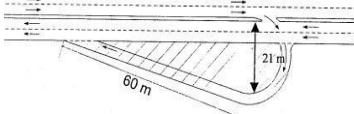
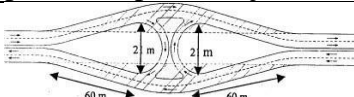
Dalam perencanaan median disediakan pula bukaan median yang memungkinkan kendaraan merubah arahh hkendaraan dengan melakukan putaran balik (U-Turn). Berikut adalah fungsi dari bukaan median pada ruas jalan tertentu (PPPB, 2005).

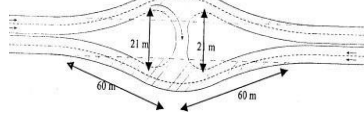
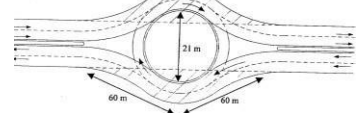
- a. Mengoptimasikan akses setempat dan memperkecil gerakan kendaraan yang melalukan U-Turn oleh penyediaan bukaan-bukaan median dengan jarak relatif dekat.
- b. Memperkecil gangguan terhadap arus lalu lintas menerus dengan membuat jarak yang cukup panjang di antara bukaan median.

Pada Pedoman Perencanaan Putar Balik Tahun 2005, Terdapat beberapa jenis putaran balik dan persyaratannya dalam hal kriteria lokasi dan tata gunalahan seperti pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Jenis Putaran Balik Serta Persyaratannya

Jenis Putaran Balik	Kriteria Lokasi	Tata Guna Lahan
 <p data-bbox="300 555 655 651">Putaran Balik di Tengah Ruas dengan Lebar Median Ideal</p>	<p data-bbox="683 450 1023 689">Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit.</p>	<p data-bbox="1050 629 1417 689">Jalan arteri sekunder daerah jalan antar kota.</p>
 <p data-bbox="300 831 655 1041">Putaran balik di tengah ruas dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur dalam jalur lawan dengan penambahan lajur khusus</p>	<p data-bbox="683 703 1023 958">Lebar median memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran &gt; 3 perputaran/menit.</p>	
 <p data-bbox="300 1182 655 1370">Putaran balik di tengah ruas dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan</p>	<p data-bbox="683 1055 1023 1377">Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b sedang. Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit.</p>	
 <p data-bbox="300 1518 655 1729">Putaran balik di tengah ruas dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan volume lalu lintas pada jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang. Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit.</p>	<p data-bbox="683 1391 1023 1818">Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan volume lalu lintas pada jalur a tinggi dan jalur b rendah sampai sedang. Frekuensi perputaran &lt; 3 perputaran/menit.</p>	<p data-bbox="1050 1570 1417 1749">Daerah perkotaan dengan aktifitas umum (rumah sakit, perkantoran, perdagangan, sekolah, jalan akses permukiman)</p>

 <p>Putaran balik di tengah ruas dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan dengan penambahan jakur khusus</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke lajur kedua jalur lawan. Volume lalu lintas pada jalur a dan b sedang. Frekuensi perputaran &gt;3 perputaran/menit</p>	
 <p>Putaran balik di tengah ruas dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan dengan penambahan jalur khusus.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median. Volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b rendah sampai sedang. Frekuensi perputaran &gt;3 perputaran/menit.</p>	
 <p>Putaran balik dengan lajur khusus dan pelebaran tepi luar.</p>	<p>Lebar median memenuhi kriteria lebar median dengan gerakan putaran balik dari lajur dalam ke bahu jalan (4/2D) atau lajur ketiga (6/2D) jalur lawan volume lalu lintas pada jalur a sangat tinggi dan jalur b sedang sampai tinggi. Frekuensi perputaran &gt;3 perputaran/menit.</p>	<p>Daerah perkotaan dengan aktivitas umum (rumah sakit, perkantoran, perdaagangan, sekolah, jalan akses permukiman)</p>
 <p>Putaran balik tidak langsung dengan jalur putar di tepi kiri jalan.</p>	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar median ideal volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran &lt;3 perputaran/menit (bila frekuensi perputaran &gt;3 perputaran/menit fasilitas ini memerlukan lammpu lalu lintas.</p>	
 <p>Putaran balik tidak langsung dengan jalur putar di tepi kanan jalan.</p>		
	<p>Lebar median tidak memenuhi kriteria lebar</p>	<p>Jalan arteri sekunder daerah jalan antar kota</p>

Putaran balik dengan kanalisasi	median ideal volume lalu lintas pada jalur a dan jalur b tinggi. Frekuensi perputaran >3 perputaran/menit	
 <p>Putaran balik dengan pelebaran di lokasi putaran balik</p>		
 <p>Putaran balik dengan bentuk bundaran</p>		

Sumber : PPPB, 2005

## 2.2 Pengaruh Fasilitas U-Turn terhadap Arus Lalu Lintas

Gerakan putaran balik melibatkan beberapa tahapan pergerakan yang mempengaruhi kondisi lalu lintas. Berikut adalah tahapan pergerakan U-turn (Dharmawan dan Oktarina, 2013).

- a. Tahap pertama, kendaraan yang melakukan gerakan balik arah akan mengurangi kecepatan dan akan berada pada jalur paling kanan. Perlambatan arus lalu lintas yang terjadi mengakibatkan terjadinya antrian yang ditandai dengan panjang antrian, waktu tundaan dan gelombang kejut.
- b. Tahap kedua, saat kendaraan melakukan gerakan berputar menuju ke jalur yang berlawanan, akan dipengaruhi oleh jenis kendaraan (kemampuan manuver, dalam radius putar). Manuver kendaraan berpengaruh terhadap lebar median dan gangguannya kepada kedua arah (searah berlawanan). Lebar jalur berpengaruh terhadap pengurangan kapasitas jalan. Apabila

jumlah kendaraan berputas cukup besar lajur penampung perlu disediakan untuk mengurangi dampak terhadap aktifitas kendaraan dibelakangnya.

- c. Tahap ketiga, adalah gerakan balik arah kendaraan sehingga perlu di perhatikan kondisi arus lalu lintas arah berlawanan sehingga terjadi interaksi antara kendaraan balik arah dan kendaraan gerakan lurus pada arah yang berlawanan.

Pergerakan U-Turn dapat dilakukan oleh kendaraan jika terdapat celah atau justru memaksa untuk berjalan pada bukaan median tersebut. Akibatnya terjadi tundaan waktu perjalanan karena secara periodik lalu lintas berhenti atau menurunkan kecepatan pada atau dekat dengan fasilitas U-Turn serta dapat menggunakan fasilitas U-Turn tersebut.

### **2.3 Titik Operasional U-Turn**

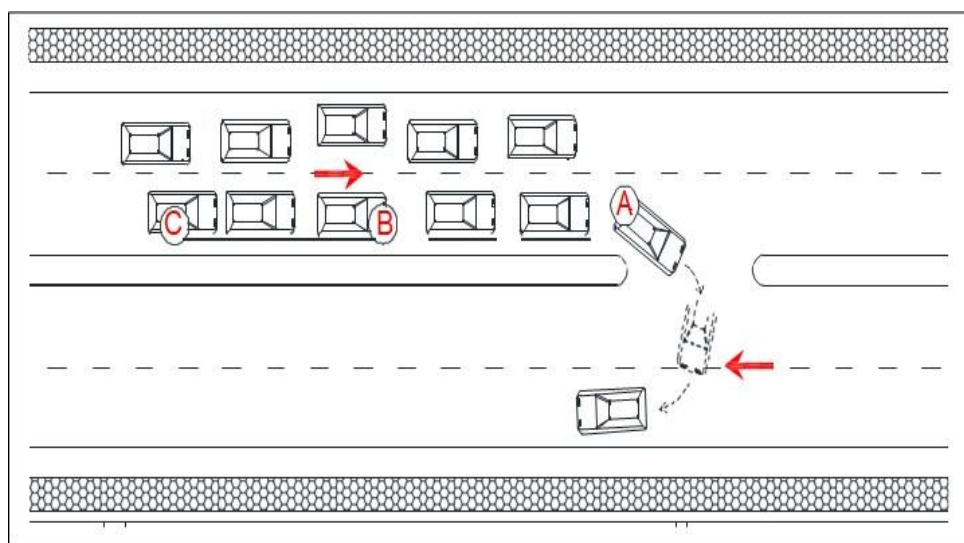
Kendaraan yang melakukan U-Turn, harus masuk kelajur cepat memberi tanda berbelok dan menurunkan kecepatan sebelum mencapai titik U-Turn kondisi ini memberikan waktu kepada kendaraan lain pada lajur yang sama berpindah ke lajur lain. Dua keadaan yang muncul pada jalur yang memiliki fasilitas U-Turn (Purba dan Dwi, 2010) yaitu sebagai berikut.

1. Jika kendaraan yang melakukan U-Turn adalah kendaraan yang pertama atau berada di tengah-tengah suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan u-turn memberikan pengaruh yang berarti kendaraan lain, khususnya yang berjalan pada lajur cepat ( posisi a dan b ).



2. Jika kendaraan yang melakukan u-turn adalah kendaraan yang berada di posisi akhir suatu kumpulan kendaraan yang beriringan, maka gerakan u-turn tidak mempunyai pengaruh yang besar pada kendaraan lain (posisi c)

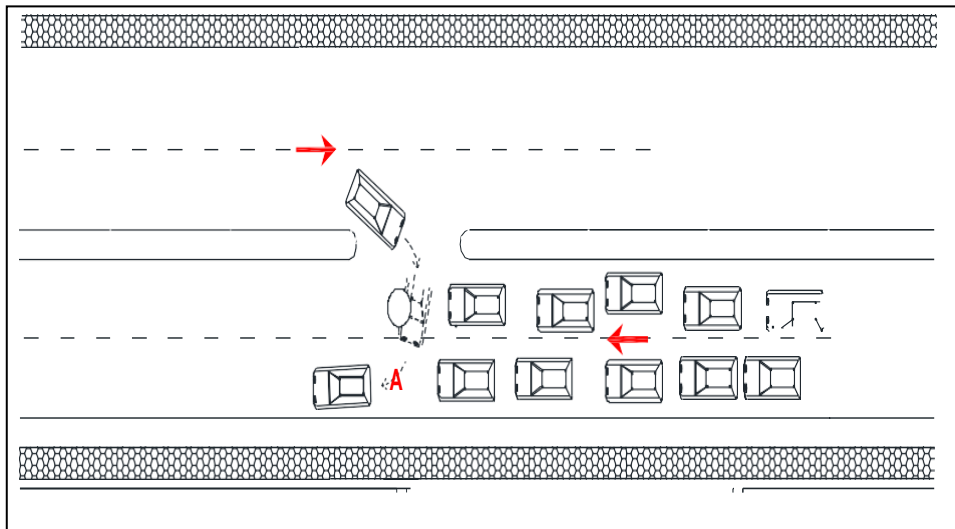
Dalam situasi yang muncul seperti pada penjelasan sebelumnya dapat dilihat pada Gambar 2.1



**Gambar 2.1** Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Searah

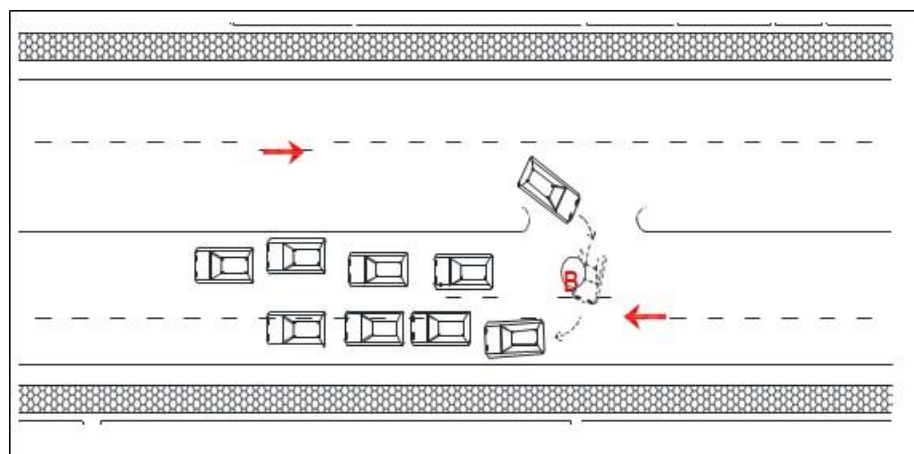
Selain munculnya situasi diatas, kendaraan yang melakukan u-turn juga mempengaruhi arus lalu lintas yang berlawanan arah. Berikut situasi yang akan muncul pada arus lalu lintas berlawanan arah karena pergerakan u-turn (purba dan dwi, 2010).

1. Jika kendaraan yang melakukan u-turn di depan suatu iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, akan memberikan pengaruh yang besar pada kendaraan dari arus tersebut (posisi a). situasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.2



**Gambar 2.2** Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas Berlawanan Arah  
Posisi A

2. Jika kendaraan yang melakukan u-turn setelah iringan kendaraan pada arus yang berlawanan, maka tidak memberikan pengaruh yang berarti pada arus yang berlawanan (Posisi B). situasi ini dapat dilihat pada gambar 2.3



**Gambar 2.3** Situasi Operasional U-Turn pada Arus Lalu Lintas  
Berlawanan Arah Posisi B

## 2.4 Karakteristik Jalan

Menurut MKJI (1997) karakteristik utama jalan yang akan mempengaruhi kapasitas dan kinerja jalan jika dibebani lalu – lintas diperlihatkan di bawah. Karakteristik yang digunakan pada prosedur perhitungan dalam manual ini, bisa secara langsung maupun tidak langsung. Sebagian besar diantaranya juga telah diketahui dan digunakan dalam manual kapasitas jalan lain. Namun demikian besar pengaruhnya berbeda dengan yang terdapat di Indonesia,

### 1. Karakteristik Jalan Perkotaan

Menurut MKJI (1997) jalan perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan menerus disepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, baik berupa perkembangan lahan atau bukan. Yang termasuk dalam kelompok jalan perkotaan adalah jalan yang berada didekat pusat perkotaan dengan jumlah penduduk lebih dari 100.000 jiwa. Jalan dikelompokkan sesuai fungsi jalan. Fungsi jalan tersebut dikelompokkan sebagai berikut :

#### a) Jalan Arteri

Jalan yang melayani lalu lintas khususnya melayani angkutan jarak jauh dengan kecepatan rata-rata tinggi serta jumlah akses yang dibatasi.

#### b) Jalan Kolektor

Jalan yang melayani lalu lintas terutama melayani angkutan jarak sedang dengan kecepatan rata-rata sedang serta jumlah akses yang masih dibatasi.

#### c) Jalan Lokal

Jalan yang melayani angkutan setempat terutama angkutan jarak pendek dan kecepatan rata-rata rendah serta akses yang tidak dibatasi.

## 2. Komposisi Arus dan Pemisah Arus

Menurut MKJI (1997) pemisah arah lalu lintas : kapasitas jalan dua arah paling tinggi pada pemisah arah 50 – 50, yaitu jika arus pada kedua arah adalah sama pada periode waktu yang dianalisis (umumnya satu jam). Komposisi lalu lintas mempengaruhi hubungan kecepatan arus jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam kend/jam, yaitu tergantung pada rasio sepeda motor atau kendaraan berat dalam arus lalu lintas. Jika arus dan kapasitas dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp), maka kecepatan kendaraan ringan dan kapasitas (smp/jam) tidak dipengaruhi oleh komposisi lalu lintas.

### 2.5 Kondisi Geometrik

Menurut MKJI (1997), menjelaskan geometrik ruas jalan perkotaan harus dirancang sedemikian rupa, sehingga dapat meningkatkan kinerja ruas jalan tersebut. Banyak yang harus diperhatikan dalam perancangan geometrik ruas jalan perkotaan seperti:

- a. Tipe jalan : Berbagai tipe jalan akan menunjukkan kinerja berbeda pada pembebanan lalu-lintas tertentu, misalnya jalan terbagi dan tak terbagi, jalan satu arah.
- b. Lebar jalur lalu lintas : Kecepatan arus bebas dan kapasitas meningkat dengan penambahan lebar jalur lalu lintas.

- c. Median : Median adalah daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada segmen jalan. Median yang direncanakan dengan baik bias meningkatkan kapasitas
- d. Kereb : bagian yang ditinggikan berupa bahan kaku antara tepi jalur lalu lintas dan trotoar. Kereb sebagai batas antara jalur lalu lintas dan trotoar berpengaruh terhadap dampak hambatan samping pada kapasitas dan kecepatan. Kapasitas jalan dengan kereb lebih kecil dari jalan dengan bahu.
- e. Alinyemen jalan : Lengkung horizontal dengan jari-jari kecil mengurangi kecepatan arus bebas. Tanjakan yang curam juga mengurangi kecepatan arus bebas. Karena secara umum kecepatan arus bebas di perkotaan rendah, maka pengaruh ini diabaikan.

## 2.6 Volume (Q)

Menurut MKJI (1997), Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama periode waktu tertentu. Volume kendaraan dihitung berdasarkan persamaan :

$$Q = \frac{N}{T} \dots\dots\dots (2.1)$$

dengan :

Q = volume (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

Penggolongan tipe kendaraan untuk jalan dalam kota berdasarkan MKJI (1997) adalah sebagai berikut:

a) Kendaraan ringan / *Light Vehicle* (LV)

Kendaraan bermotor beroda empat, dengan dua gandar berjarak 2,0 m – 3,0 m (termasuk kendaraan penumpang, opelet, mikro bis, angkot, mikro bis, pick-up, dan truk kecil).

b) Kendaraan berat / *Heavy Vehicle* (HV)

Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari empat, (meliputi : bis, truk dua as, truk tiga as dan truk kombinasi sesuai system klasifikasi Bina Marga).

c) Sepeda motor / *Motor Cycle* (MC)

Kendaraan bermotor dengan dua atau tiga roda (termasuk sepeda motor, kendaraan roda tiga sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

d) Kendaraan tak bermotor / *Unmotorised* (UM)

Kendaraan bertenaga manusia atau hewan di atas roda (meliputi sepeda, becak, kereta kuda dan kereta dorong sesuai sistem klasifikasi Bina Marga).

Adapun nilai normal untuk komposisi lalu lintas pada jalan perkotaan dapat dilihat pada Tabel 2.2

**Tabel 2.2** Komposisi Lalu Lintas Pada Ruas Jalan

Nilai Normal untuk Komposisi Lalu-lintas			
Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Persentase Jenis Kendaraan		
	Kend. Ringan (%)	Kend. Berat (%)	Sepeda Motor (%)
< 0,1	45	10	45
0,1 - 0,5	45	10	45
0,5 - 1,0	53	9	38
1,0 - 3,0	60	8	32
> 3,0	69	7	24

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 2.7 Satuan Mobil Penumpang (smp)

Menurut MKJI (1997) pengertian dari satuan mobil penumpang (smp) yaitu satuan untuk arus lalu lintas dimana arus berbagai tipe kendaraan diubah menjadi arus kendaraan ringan (termasuk mobil penumpang) dengan menggunakan ekivalen mobil penumpang (EMP). EMP sendiri diartikan sebagai faktor yang menunjukkan berbagai tipe kendaraan dibandingkan kendaraan ringan dalam arus lalu lintas (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya mirip,  $emp = 1,0$ ).

Data arus lalu lintas yang didapat kemudian diklasifikasikan sesuai dengan parameter yang dibutuhkan, sesuai dengan MKJI tahun 1997. Berikut adalah klasifikasi kendaraan menurut MKJI 1997.

- a. Sepeda Motor (MC) : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai system klasifikasi Bina Marga



b. Kendaraan Ringan (LV) : mobil penumpang, angkot, mikrobis, pickup, dan truk kecil.

c. Kendaraan Berat (HV) : bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.

Selanjutnya ditentukan nilai faktor ekivalen mobil penumpang (faktor emp)

menurut ketentuan dalam MKJI 1997 yaitu sebagai berikut :

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 1. Sepeda Motor (MC)     | emp = 0,4 |
| 2. Kendaraan Ringan (LV) | emp = 1,0 |
| 3. Kendaraan Bus (HV)    | emp = 1,3 |
| 4. Kendaraan Truk (HV)   | emp = 1,3 |

Besaran EMP untuk tiap – tiap jenis kendaraan pada ruas jalan perkotaan

dapat dilihat pada Tabel 2.3

**Tabel 2.3** Emp Untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu-arah

Tipe jalan : Jalan satu arah dan Jalan terbagi	Arus lalu-lintas per lajur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua-lajur satu-arah (2/1) dan Empat-lajur terbagi (4/2D)	0	1,3	0,40
	$\geq 1050$	1,2	0,25
Tiga-lajur satu-arah (3/1) dan Enam-lajur terbagi (6/2D)	0	1,3	0,40
	$\geq 1100$	1,2	0,25

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

## 2.8 Kecepatan (V)

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh didefinisikan sebagai

Kecepatan rata-rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen.

$$V = \frac{L}{\sum T_i} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

V = Kecepatan sesaat (km/jam)

L = Panjang segmen (km)

TT = Waktu Tempuh rata-rata LV sepanjang Segmen (jam)

### 1. Kecepatan Arus Bebas (FV)

Menurut MKJI (1997), kecepatan arus bebas didefinisikan sebagai kecepatan yang akan dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan.

Persamaan untuk kecepatan arus bebas adalah :

$$FV = (FV0 + FVW) \times FFVSF \times FFVCS \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam)

FV0 = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan

FVw = Penyesuaian lebar jalur lalu-lintas efektif  
(km/jam)(penjumlahan)

FFVSF = Faktor penyesuaian kondisi hambatan samping (Perkalian)

FFVCS = Faktor penyesuaian ukuran kota (perkalian)

### 2. Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0)

Menurut MKJI (1997), menentukan kecepatan arus bebas berdasarkan kendaraan ringan dengan menggunakan Tabel 2.4

**Tabel 2.4** Kecepatan Arus Bebas (FV0) Untuk Perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan Arus Bebas Dasar (FV0) (km/jam)			
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda Motor MC	Semua Kendaraan Rata-rata
Enam lajur terbagi (6/2 D) atau Satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2D) atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 D)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2d)	44	40	40	42

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

1. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalu-lintas (FVW)

Menurut MKJI (1997), menentukan penyesuaian lebar jalur lalu-lintas berdasar lebar jalur lalu-lintas efektif dapat dilihat pada Tabel 2.5

**Tabel 2.5** Penyesuaian untuk Pengaruh Lebar Jalur Lalu - lintas (FVW)

Tipe Jalan	Lebar jalur lalu lintas efektif (WC) (m)	FVW (km/jam)
Empat lajur terbagi atau Jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-
	3,25	4
	3,50	-
	3,75	2
	4,00	0
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
	4,00	4
Dua lajur tak terbagi	Total	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
11	7	

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

## 2. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Samping (FFVSF)

Menurut MKJI (1997), untuk menentukan faktor penyesuaian untuk hambatan samping jalan dengan bahu dapat dilihat pada Tabel 2.6

**Tabel 2.6** Faktor Penyesuaian untuk pengaruh Hambatan Samping dan Lebar Bahu (FFVSF) pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan untuk Jalan Perkotaan dengan Bahu

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping (SFC)	Faktor Penyesuaian Untuk Hambatan Samping dan Lebar Bahu			
		Lebar Bahu efektif rata-rata (Ws) (m)			
		$\leq 0,5$	1,0	1,5	$\geq 2,0$
Empat lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat Tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi 4/2 UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat Tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
2/2 U atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,90	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat Tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 3. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota (FFVCS)

Menurut MKJI (1997), menentukan faktor penyesuaian untuk ukuran kota berdasarkan jumlah penduduk, dapat dilihat pada Tabel 2.7

**Tabel 2.7** Faktor Penyesuaian untuk Pengaruh Ukuran Kota pada Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (FFVCS) Jalan Perkotaan

Ukuran Kota (Juta Penduduk)	Faktor penyesuaian untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 3,0	1,00
> 3,0	1,03

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

## 2.9 Kerapatan

Kerapatan didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang menempati suatu panjang jalan atau lajur, secara umum diexpresikan dalam kendaraan per kilometer.

Kerapatan sulit diukur secara langsung dilapangan, melainkan dihitung dari nilai kecepatan dan arus sebagai hubungan:

Sehingga:  $V = U_s \times D$

$$D = V / U_s$$

Keterangan  $V$  = Arus

$$U_s = \text{space man speed}$$

$$D = \text{Kerapatan}$$

## 2.10 Kapasitas Jalan

Menurut MKJI (1997), definisi kapasitas jalan yaitu arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Persamaan dasar untuk menentukan kapasitas adalah sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \times FCCS \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalan

FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian pembagian arah

FC<sub>sf</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping dan kerb

FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

### 1. Kapasitas Dasar (C<sub>0</sub>)

Menurut MKJI (1997), kapasitas dasar yaitu kapasitas segmen jalan pada kondisi geometri, pola arus lalu-lintas, dan faktor lingkungan yang ditentukan sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 2.8



**Tabel 2.8** Kapasitas Dasar (CO) Jalan Perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas Dasar (smp/jam)	Catatan
Empat - lajur terbagi atau Jalan satu – arah	1650	Per Lajur
Empat-lajur tak-terbagi	1500	Per Lajur
Dua-lajur tak –terbagi	2900	Total Dua Arah

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

## 2. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu–lintas (FCw)

Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 2.9

**Tabel 2.9** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalan (FCw)

Tipe	Jalan Lebar Efektif Jalur Lalu - Lintas (Wc) (m)	FCW
Empat - lajur terbagi atau Jalan satu-arah	Per Lajur	
	3,0	0,92
	0	
	3,2	0,96
	5	
	3,5	1,00
	0	
	3,7	1,04
Empat-lajur tak-terbagi	5	
	4,0	1,08
	0	
	Per Jalur	
	3,0	0,91
	0	
3,2	0,95	
5		

	3,5 0 3,7 5 4,0 0	1,00  1,05  1,09
Dua-Lajur tak-terbagi	Total Kedua Arah 5 6 7 8 9 10 11	0,56 0,87 1,00 1,14 1,25 1,29 1,34

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 3. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisah Arah (FCSP)

Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah adalah faktor penyesuaian arah lalu lintas (hanya jalan dua arah tak terbagi) dapat dilihat pada Tabel 2.10

**Tabel 2.10** Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk pemisah arah (FCsp)

Pemisahan arah SP %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FCSP	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,985	0,955	0,94

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 4. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Samping (FCSF)

Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat hambatan samping sebagai fungsi lebar bahu dapat dilihat pada Tabel 2.11

**Tabel 2.11** Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FCSF)

Tipe jalan	Kelas hambatan samping (SFC)	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu			
		Lebar bahu efektif rata-rata $W_s$ (m)			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2$ m
Empat-lajur terbagi 4/2 D	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah				
	Sedang	0,98	1,00	1,02	1,03
	Tinggi	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sangat tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
Empat-lajur tak-terbagi 4/2UD	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah				
	Sedang	0,98	1,00	1,02	1,03
	Tinggi	0,93	0,97	0,99	1,02
	Sangat tinggi	0,87	0,93	0,94	0,98
Dua-lajur tak-terbagi 2/2 UD Atau Jalan satu Arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah				
	Sedang	0,96	0,98	0,99	1,00
	Tinggi	0,90	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
		0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

#### 5. Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs)

Menurut MKJI (1997), faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota adalah faktor penyesuaian untuk kapasitas dasar akibat ukuran kota dapat dilihat pada Tabel 2.12

**Tabel 2.12** Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCCS)

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

Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

### 2.11 Derajat Kejenuhan

Menurut MKJI (1997), derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai rasio arus jalan terhadap kapasitas, yang digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Persamaan dasar untuk menentukan derajat kejenuhan adalah sebagai berikut:

$$DS = Q/C \dots\dots\dots (2.5)$$

dimana :

DS = Derajat Kejenuhan

Q = Arus Lalu lintas (smp/jam )

C = Kapasitas ( smp/jam )

Derajat kejenuhan digunakan untuk menganalisis perilaku lalu lintas

### 2.12 Model Hubungan Kecepatan dan Kerapatan

Seseorang pengemudi akan cenderung menaikkan kecepatannya

sebagaimana halnya jika sejumlah kendaraan disekitarnya kecepatannya naik (*Gerlough dan hubber, 1975*). Ada tiga jenis model pendekatan yang digunakan untuk memperhitungkan data yang diperoleh antara lain :

- a. Model Greenshield
- b. Model Greenberg
- c. Model Underwood

### 2.12.1 Model Greenshield

Greenshield merumuskan hubungan linier antara kecepatan rata-rata (*space mean speed*) yang terjadi dalam suatu lalu lintas dengan kerapatan kendaraan, dengan pendekatan rumus:

$$U_s = U_f - (U_f/D_j) D$$

Dapat dilihat bahwa rumus di atas pada dasarnya merupakan suatu persamaan linier,  $Y = a + bX$ , dimana dianggap bahwa  $U_f$  merupakan konstanta  $a$  dan  $U_f/D_j = b$  sedangkan  $U_s$  dan  $D$  masing-masing merupakan variabel  $Y$  dan  $X$

Dimana:  $U_s$  = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

$U_f$  = kecepatan pada kondisi arus bebas (km/jam)

$D$  = kerapatan (smp/jam)

$D_j$  = kerapatan kondisi jam (smp/jam)

$V$  = Arus lalu lintas (smp/jam)

### 2.13 Analisa Regresi dan Korelasi

Analisa regresi adalah analisa yang menyatakan hubungan antara beberapa faktor karakter yang dinyatakan dengan variabel tak bebas sebagai fungsi dan variabel bebas yang mempengaruhinya ( Dajan, A, 1993 ). Pengujian korelasi antara pasangan variabel ditinjau dengan menggunakan persamaan linier sederhana sebagai berikut.

$$Y = a + bx$$

Korelasi adalah pengukuran tentang tingkat hubungan antara variabel X dan Y (Dajan, A, 1993). Koefisien korelasi (R) adalah akar dari koefisien determinasi ( $R^2$ ) dan dirumuskan seperti persamaan dibawah.

$$R = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Dengan : R = Koefisien korelasi

X = Variabel bebas

Y = Variabel tak bebas

Nilai koefisien korelasi terletak antara -1 dan 1, yaitu  $-1 \leq r \leq 1$ . Dan interpretasi koefisien korelasi nilai r ini dapat diringkas dalam tabel 2.13:

**Tabel 2.13** Koefisien Korelasi Nilai R

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0	Tidak Korelasi
0,01-0,20	Korelasi Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,60	Agak Rendah
0,61-0,80	Cukup
0,81-0,99	Tinggi
1	Sangat Tinggi

Sumber : Sugiyono ( 2013:250)

#### 2.14 Simpangan Baku

Dalam statistika, simpangan baku atau yang juga disebut standar deviasi merupakan metode yang dipakai dalam menjelaskan homogenitas di dalam suatu kelompok. Simpangan baku juga berfungsi untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel serta seberapa dekat titik data individu ke rata-rata nilai dari sampelnya.

Dalam praktiknya, simpangan baku digunakan oleh para ahli statistik untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil mewakili seluruh populasi.

Cara Mencari Simpangan Baku :

1. Menghitung nilai rata-rata dari setiap titik data yang ada.
2. Menghitung penyimpangan pada masing-masing titik data dari nilai rata-ratanya (mean).



3. Kemudian simpangan pada setiap titik data dikuadratkan, lalu cari penyimpangan kuadrat individu rata-ratanya. Nilai yang dihasilkan tersebut disebut varian.
4. Setelah mendapatkan nilai varian, nilai simpangan baku didapatkan dengan cara mengakar kuadratkan nilai variannya.

### **2.15 Tingkat Pelayanan Jalan**

Menurut Tamin (2000), menjelaskan terdapat dua definisi tingkat pelayanan pada ruas jalan yang perlu dipahami antara lain :

- a. Tingkat pelayanan ( tergantung arus lalu lintas )

Hal ini berkaitan dengan kecepatan operasi atau fasilitas jalan, yang tergantung pada perbandingan antara arus terhadap kapasitas. Mempunyai 6 buah tingkatan :

1. Tingkat pelayanan A : Arus bebas
2. Tingkat pelayanan B : Arus stabil ( untuk merancang jalan antar kota )
3. Tingkat Pelayanan C : Arus stabil ( untuk merancang jalan perkotaan )
4. Tingkat Pelayanan D : Arus mulai tidak stabil
5. Tingkat Pelayanan E : Arus tidak stabil ( tersendat – sendat )
6. Tingkat Pelayanan F : Terhambat ( berhenti, antri, macet )

- b. Tingkat pelayanan ( tergantung fasilitas )

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

yang sempit mempunyai tingkat pelayanan yang rendah.

#### 1. Level of Services (LOS)

Kinerja atau tingkat pelayanan jalan menurut US-HCM adalah ukuran kualitatif yang digunakan di Amerika dan menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan penilaiannya oleh pemakai jalan. Dinyatakan dalam kecepatan, waktu tempuh, kebebasan bergerak, interupsi lalu lintas, keselamatan, dan keenakan kenyamanan. (MKJI,1997).

LOS (*Level of Service*) atau tingkat pelayanan jalan adalah salah satu metode yang digunakan untuk menilai kinerja jalan yang menjadi indikator dari kemacetan. Suatu jalan dikategorikan mengalami kemacetan apabila hasil perhitungan LOS menghasilkan nilai mendekati 1. Dalam menghitung LOS di suatu ruas jalan, terlebih dahulu harus mengetahui kapasitas jalan (C) yang dapat dihitung dengan mengetahui kapasitas dasar, faktor penyesuaian lebar jalan, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian pemisah arah, faktor penyesuaian hambatan samping, dan faktor penyesuaian ukuran kota. Kapasitas jalan (C) sendiri sebenarnya memiliki definisi sebagai jumlah kendaraan maksimal yang dapat ditampung di ruas jalan selama kondisi tertentu. (MKJI, 1997).

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu yang biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu (Morlok, 1978). Satuan yang digunakan dalam menghitung volume lalu lintas (V) adalah satuan mobil penumpang (SMP). Untuk menunjukkan volume lalu lintas pada suatu ruas jalan maka dilakukan dengan pengalihan jumlah kendaraan yang

menggunakan ruas jalan tersebut dengan faktor ekivalensi mobil penumpang (EMP).

*Level of Service* (LOS) dapat diketahui dengan melakukan perhitungan perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas dasar jalan ( $V/C$ ). Dengan melakukan perhitungan terhadap nilai LOS, maka dapat diketahui klasifikasi jalan atau tingkat pelayanan pada suatu ruas jalan tertentu. Adapun standar nilai LOS dalam menentukan klasifikasi jalan sebagaimana Tabel 2.14

**Tabel 2.14** Karakteristik Tingkat Pelayanan

Tingkat Layanan (LOS)	Karakteristik	Batas Lingkup Q/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi memilih kecepatan yang diinginkan.	0,0 – 0,20
B	Arus stabil, tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Pengemudi memilih kecepatan	0,21 – 0,44
C	Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.	0,45 – 0,74
D	Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, Q/C masih dapat ditolerir.	0,75 – 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati/ berada pada kapasitas arus tidak stabil, terkadang berhenti.	0,85 – 1,00
F	Arus yang dipaksakan/ macet, kecepatan rendah, V diatas kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hampatan yang besar	> 1,00

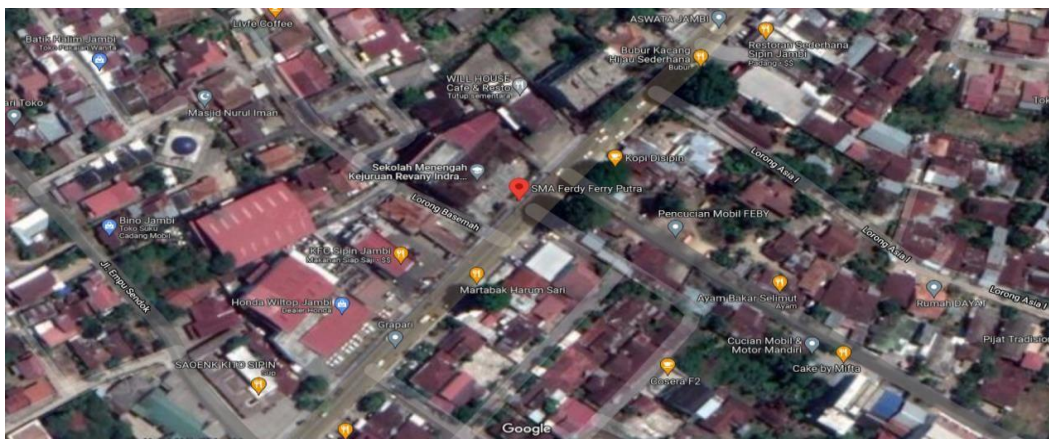
Sumber : Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

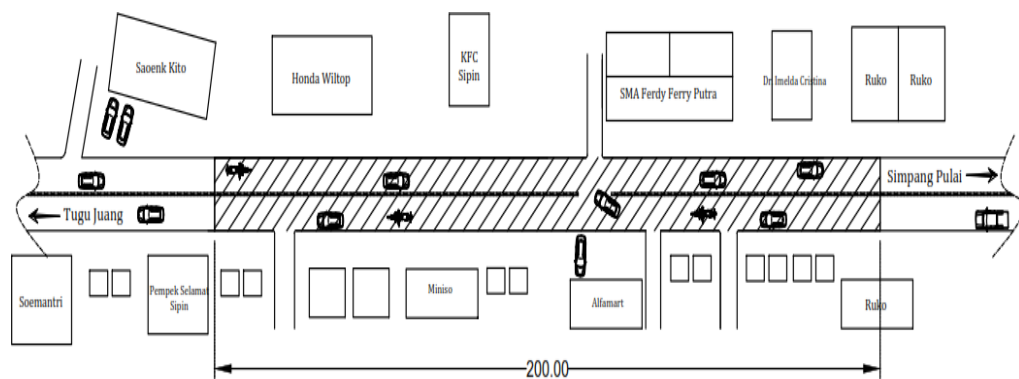
#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi tugas akhir ini secara administratif berada di Jalan Prof. DR. Soemantri Brojonegoro, Kota Jambi. Adapun lokasi tugas akhir dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan Gambar 3.2



**Gambar 3.1** Lokasi Penelitian

Sumber : *Google Earth, 2021*



**Gambar 3.2** Sketsa Lokasi Penelitian

Data Olahan 2021

Lokasi penelitian Jalan Prof. DR. Soemantri Brojonegoro Kota Jambi ini memiliki median dengan bukaan U-Turn berada tepat di depan SMA Ferdi Ferri Jambi sehingga sering terjadi kemacetan terutama pada jam pulang sekolah. Adapun sebagai *sample* yaitu diambil sepanjang  $\pm 200\text{m}$  dengan lebar lajur 7,30m dan lebar median 50cm.

### **3.2 Survey Pendahuluan**

Survey pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan informasi awal mengenai kondisi lokasi penelitian. Pada survey ini dilakukan pengenalan dan penentuan batas sample jalan yang akan diteliti guna untuk digunakan sebagai acuan pelaksanaan survei selanjutnya.

### **3.3 Survey Lapangan**

Survey lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi berupa data yang akan digunakan untuk perhitungan yang akan dilakukan pada saat proses analisa data. Data yang dibutuhkan dalam pengolahan data pada studi kali ini berupa data – data yang mendukung analisis. Data tersebut berupa data primer dan data sekunder.

#### **3.3.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya, baik berupa hasil observasi suatu obyek ataupun pengujian. Adapun data primer yang akan dikumpulkan terdiri dari :

1. Data volume lalu lintas
2. Data kecepatan kendaraan
3. Data geometrik jalan
4. Data waktu tempuh dan tundaan

### **3.3.2 Data Sekunder**

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara menghubungi pihak yang memiliki data tersebut misalnya kantor pemerintah, perusahaan, dan lain – lain. Data sekunder biasanya telah tersedia sebelumnya, sehingga peneliti hanya perlu menghubungi pemilik datanya saja. Adapun data sekunder yang akan dikumpulkan terdiri dari :

1. Buku Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997
2. Buku – buku referensi
3. Data pendukung lainnya.

### **3.4 Teknik Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian pada penelitian kali ini yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian Kualitatif

Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta yang berada dilapangan. Dalam penelitian kualitatif peneliti bertolak dari data dan memanfaatkan teori sebagai bahan penjelas dan berakhir dengan kesimpulan baru.

## 2. Penelitian Kuantitatif

Penelitian kualitatif merupakan penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian – bagian dan fenomena serta kausalitas hubungan – hubungannya. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model – model matematis, teori – teori dan atau hipotesis. Proses pengukuran adalah bagian yang terpenting dalam penelitian kuantitatif karena hal ini memberikan hubungan fundamental antara pengamatan empiris dan matematis dari hubungan – hubungan kuantitatif.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis mengenai gejala atau hal – hal yang diteliti. Proses dalam mencari atau mendapatkan informasi – informasi tersebut haruslah secara objektif, nyata dan dapat di pertanggung jawabkan.

#### 3.5.1 Survei Volume Lalu Lintas

Survei ini dilakukan untuk mendapatkan data jumlah volume kendaraan di lokasi studi. Pelaksanaan survei dilakukan dengan format waktu sebagai berikut :

Pagi 06.00 – 08.00

Siang 13.00 – 15.00

Sore 16.00 – 18.00

Kegiatan yang dilakukan dalam pengambilan data volume kendaraan adalah sebagai berikut :

1. Pengamat mencatat pada lembar formulir survei setiap kendaraan yang menempuh di jalan tersebut.
2. Pencatatan dilakukan selama 2 jam dengan format waktu yang telah ditentukan dengan rentang waktu per 15 menit.
3. Langkah tersebut dilakukan selama waktu pelaksanaan
4. Survei ini dilakukan oleh 4 orang surveyor.

### **3.5.2 Survei Kecepatan Kendaraan**

Survei ini dilakukan untuk mengetahui berapa kecepatan kendaraan yang melintas pada ruas jalan di lokasi studi. Pelaksanaan survei dilakukan dengan format waktu sebagai berikut :

Pagi 06.00 – 08.00

Siang 13.00 – 15.00

Sore 16.00 – 18.00

Kegiatan yang dilakukan dalam pengambilan data kecepatan kendaraan adalah sebagai berikut :

1. Pengamat ditempatkan pada dua tempat yaitu titik awal jalan yang dijadikan sample dan titik akhir sample. Selanjutnya pengamat menghitung waktu tempuh yang dibutuhkan suatu kendaraan untuk melewati jalan itu.
2. Langkah tersebut dilakukan selama waktu pelaksanaan,
3. Survei ini dilakukan oleh 4 orang surveyor.



### 3.5.3 Survei Geometrik

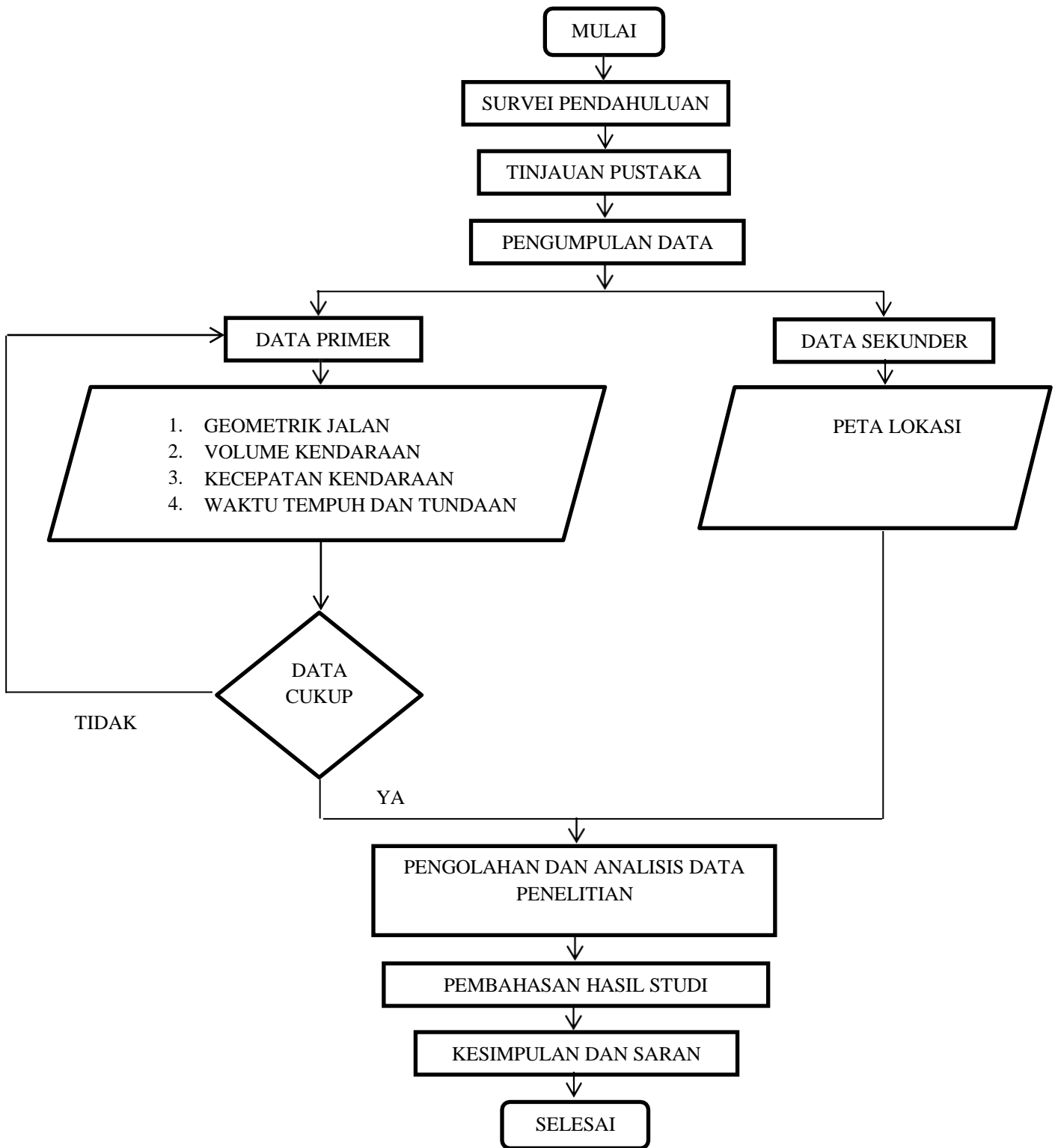
Survei ini dilakukan untuk mendapatkan data geometrik jalan di lokasi studi. Pelaksanaan survei ini dilaksanakan pada saat survei pendahuluan untuk penentuan batas ruas jalan yang akan diteliti serta untuk mendapatkan informasi kondisi jalan.

Kegiatan yang dilakukan pada saat survei pengambilan data geometrik adalah sebagai berikut :

1. Pengamat melakukan pengukuran panjang jalan, lebar ruas jalan, lebar bahu jalan, termasuk irigasi pada jalan yang akan dijadikan sebagai sample
2. Pencatatan dilakukan secara langsung oleh pengamat.
3. Survei ini dilakukan oleh 1 orang tenaga survei dan alat yang dibutuhkan pada survei adalah *measuring wheel* sebagai alat bantu untuk mengukur panjang dan lebar jalan dan alat tulis untuk mencatat hasil survei.

### 3.6 Bagan Alir

Secara umum penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan kerja dengan bagan alir sebagaimana Gambar 3.3



**Gambar 3.3** Bagan Alir penelitian

Sumber : Data Olahan 2021

## BAB IV

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Pengamatan Geometrik Jalan

Hasil pengamatan di ruas jalan pada studi kasus Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro yang memiliki jenis jalan 4 lajur 2 arah dengan median yang berdasarkan hasil pengukuran geometrik dapat dilihat pada tabel 4.1 :

**Tabel 4.1** Geometrik ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro

Nama Jalan	Panjang Jalan Yang Ditinjau	Lebar Bagian Jalan			
		Lajur Lalin	Badan Jalan	Lebar Median	Drainase
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro	200	2 x 3,5	15 m	0,5 m	2 x 1,00

Sumber : Data Olahan (2022)

Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa lebar lajur lalu lintas efektif di lokasi penelitian yaitu 7,5m dari total lebar badan jalan 15m yang dihitung dari sisi sebelah kanan jalan ke sisi sebelah kiri jalan yang diambil dari pinggir drainase.

#### 4.2 Volume Lalu Lintas

Berdasarkan hasil survey yang telah dilaksanakan selama 3 (tiga) hari, maka diambilah hari untuk volume lalu lintas dengan perhitungan volume kendaraan terbanyak selama periode survey yaitu hari Rabu pada tanggal 17 Januari 2022 . Survey dilakukan selama 6 jam dengan format waktu dari pukul

06.00 – 08.00 WIB, pukul 13.00 – 15.00 WIB, dan pukul 16.00 – 18.00 WIB.

Dengan perhitungan setiap jenis atau kelompok kendaraan secara manual dan setelah dilakukan analisa serta perhitungan data hasil survey, maka didapat volume lalu lintas untuk ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro.

Data arus lalu lintas yang didapat kemudian diklasifikasikan sesuai dengan parameter yang dibutuhkan, sesuai dengan MKJI tahun 1997. Berikut adalah klasifikasi kendaraan menurut MKJI 1997.

- a. Sepeda Motor (MC) : sepeda motor dan kendaraan roda 3 sesuai system klasifikasi Bina Marga
- b. Kendaraan Ringan (LV) : mobil penumpang, angkot, mikrobis, pickup, dan truk kecil.
- c. Kendaraan Berat (HV) : bis, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi.

Berdasarkan volume lalu lintas, hasil survey yang dihitung dalam satuan kendaraan per 15 menit, lalu lintas dalam satuan kendaraan per jam tersebut, dilakukan perhitungan dengan mempergunakan faktor emp untuk mendapatkan volume lalu lintas dalam satuan smp/jam. Perhitungan volume lalu lintas dari satuan kendaraan/jam menjadi satuan smp/jam dapat dilakukan dengan cara mengalikan volume hasil survei dengan faktor emp, sebagaimana contoh perhitungan berikut ini yaitu untuk periode jam survey pada pukul 06.00 – 07.00 WIB sebagai contoh perhitungan sehingga diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.2 ( data survey dapat dilihat pada lembar lampiran ) :

**Tabel 4.2** Perhitungan dengan Menggunakan Faktor emp untuk Mendapatkan Volume Lalu Lintas dalam Satuan smp/jam

NO	Kendaraan	Jumlah Kendaraan		Hasil Jumlah smp/jam
		Arah ke RM Sederhana	Arah ke Saoenk Kito	
1	Sepeda Motor	931	1310	896,4
2	Kendaraan Ringan	108	223	331
3	Kendaraan Bus	0	0	0
4	Kendaraan Truck	0	1	1,3
Jumlah		1039	1534	1228,7
		2573		

Sumber : Data Olahan 2022

Berdasarkan contoh perhitungan pada tabel 4.2 maka diterapkan untuk perhitungan dengan waktu survei yang lain sehingga didapatkan hasil sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.3, 4.4, dan 4.5 ( data survey dapat dilihat pada lembar lampiran ) :

**Tabel 4.3** Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro dari arah RM Sederhana ke arah RM Saoenk Kito

Waktu Survei	Jenis/Kelompok dan Jumlah Kendaraan				Volume Lalu Lintas	
	Sepeda Motor	Kend Ringan	Kend Bus	Kend Truck	Kend / Jam	Smp / Jam
06.00 - 07.00	1310	223	0	1	1534	748,30
07.00 - 08.00	1300	165	0	1	1466	686,30
13.00 - 14.00	1272	1117	0	4	2393	1631,00
14.00 - 15.00	887	1350	0	3	2240	1708,70
16.00 - 17.00	1671	1524	0	1	3196	2193,70
17.00 - 18.00	1423	970	0	0	2393	1539,20

Sumber : Data Olahan (2022)

Untuk perhitungan volume lalu lintas dari satuan kend/jam menjadi satuan smp/jam pada ruas Jl. Prof Dr. Soemantri Brojonegoro dari arah RM Sederhana ke Arah RM Saoenk Kito dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4** Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro dari arah RM Saoenk Kito ke arah RM Sederhana

Waktu Survei	Jenis/Kelompok dan Jumlah Kendaraan				Volume Lalu Lintas	
	Sepeda Motor	Kend Ringan	Kend Bus	Kend Truck	Kend / Jam	Smp / Jam
06.00 - 07.00	931	108	0	0	1039	480,40
07.00 - 08.00	1148	298	0	3	1449	761,10
13.00 - 14.00	1427	561	0	3	1991	1135,70
14.00 - 15.00	1222	1050	0	2	2274	1541,40
16.00 - 17.00	1733	1455	0	0	3188	2148,20
17.00 - 18.00	1302	1316	0	0	2618	1836,80

Sumber : Data Olahan (2022)

**Tabel 4.5** Total Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro untuk Dua Arah

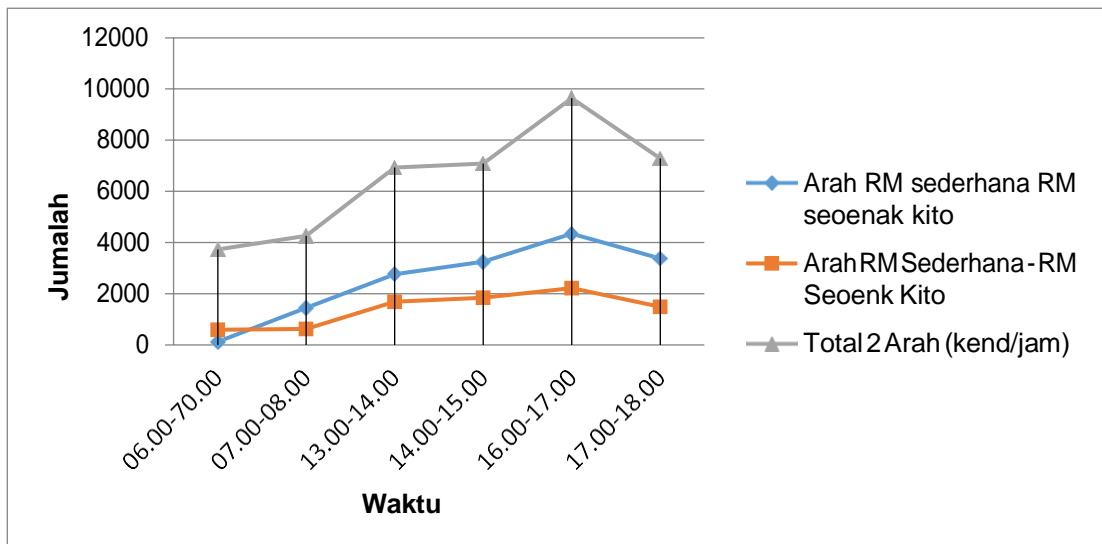
Waktu Survei	Jenis/Kelompok dan Jumlah Kendaraan (kendaraan)				Volume Lalu Lintas	
	Sepeda Motor	Kend Ringan	Kend Bus	Kend Truck	Kend / Jam	Smp / Jam
06.00 - 07.00	2241	331	0	1	2573	1228,70
07.00 - 08.00	2448	463	0	4	2915	1447,40
13.00 - 14.00	2699	1678	0	7	4384	2766,70
14.00 - 15.00	2109	2400	0	5	4514	3250,10
16.00 - 17.00	3404	2979	0	1	6384	4341,90
17.00 - 18.00	2725	2286	0	0	5011	3376,00
Jumlah Kendaraan	15626	10137	0	18	25781	

Sumber : Data Olahan (2022)

Berdasarkan hasil survei dan analisa data sebagaimana tabel tersebut dapat diketahui bahwa komposisi arus lalu lintas pada studi kasus Jl. Prof. Dr.

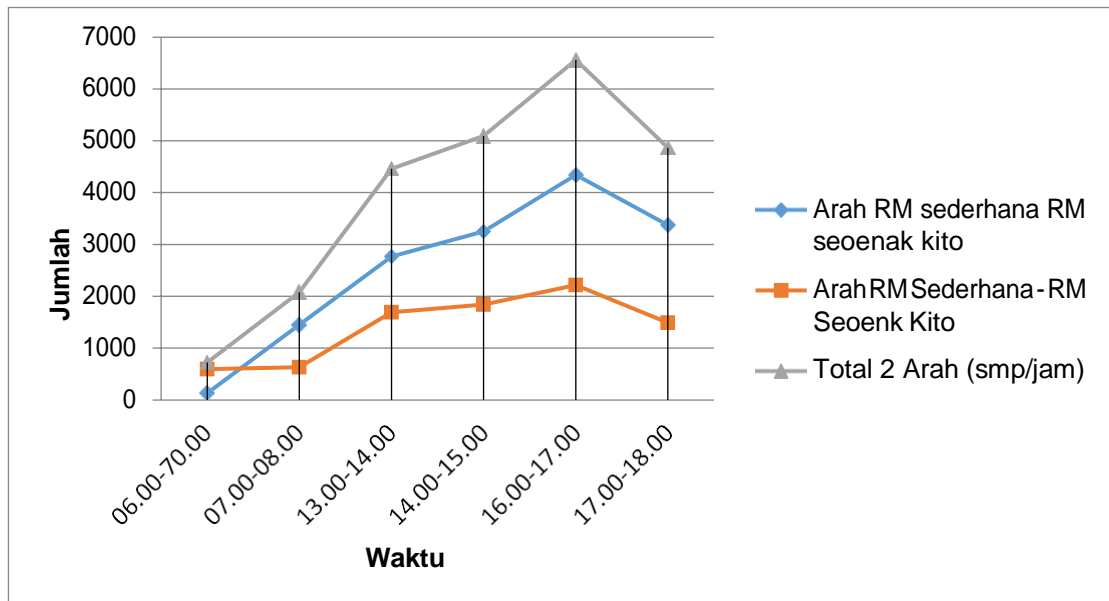
Soemantri Brojonegoro dimana kendaraan yang paling dominan adalah sepeda motor (SM) dengan jumlah kendaraan 23389 kendaraan sedangkan kendaraan ringan (KR) dengan jumlah kendaraan 15486 kendaraan, Kendaraan Bus 0 kendaraan dan Kendaraan Truk jumlahnya 26 kendaraan dimana perbandingan komposisi keempat kelompok kendaraan tersebut, rata – rata persentasenya adalah sebagai berikut :

- 
1. Sepeda Motor (SM) = ~~60,124%~~
  2. Kendaraan Ringan = ~~39,809%~~
  3. Kendaraan Bus = ~~0,00%~~
  4. Kendaraan Truk = ~~0,067%~~



**Gambar 4.1** Grafik Fluktuasi Arus Lalu Lintas Dalam kend/jam

Sumber : Data Olahan 2022



**Gambar 4.2** Grafik Fluktuasi Arus Lalu Lintas Dalam smp/jam

Sumber : Data Olahan 2022

Pada gambar 4.1 dapat dilihat bahwa kecepatan kendaraan terbesar di peroleh pada waktu pengamatan 16.00-17.00 WIB yang terjadi dari arah RM Sederhana – RM Saoenk kito sedangkan kecepatan kendaraan terkecil di peroleh pada waktu pengamatan 06-07 WIB yang terjadi dari arah RM Saoenk kito – RM Sederhana ( data grafik dapat dilihat dari tabel 4.3 dan 4.4).

Pada gambar 4.2 dapat dilihat bahwa volume kendaraan terbesar diperoleh pada waktu pengamatan 16.00-17.00 WIB sebesar 4342 smp/jam dari arah RM Sederhana – RM Saoenk kito dan volume terkecil terjadi pada waktu pengamatan 06.00 – 07.00 WIB sebesar 128 smp/jam dari arah RM Sederhana – RM Saoenk kito (data grafik di ambil dari tabel 4.3 dan 4.4).



### 4.3 Kecepatan Arus Lalu Lintas

Untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sebuah *sample* serta seberapa dekat antara titik data individu dengan nilai rata – rata dari sebuah *sample* maka ditentukanlah nilai simpangan baku.

Istilah simpangan baku pertama kali dikemukakan oleh Karl Pearson pada tahun 1894 dalam bukunya, yaitu *On The Dissection Of Asymmetrical Frequency Curves*. Simpangan baku atau deviasi standar adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan *homogenitas* pada sebuah kelompok. Simpangan baku ini didefinisikan sebagai akar kuadrat varian karena merupakan bilangan yang positif dan mempunyai satuan yang sama dengan suatu data.

Adapun nilai dari simpangan baku pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.6 dan 4.7 berikut :

**Tabel 4.6** Tabel Nilai Simpangan Baku Untuk Lalu Lintas dari Arah RM Sederhana ke Arah RM Saoenk Kito

Waktu Survei	xi	xi - rata rata	(xi - rata) <sup>2</sup>
06.00 - 06.15	42,18	13,86	192,23
06.15 - 06.30	36,79	8,47	71,82
06.30 - 06.45	46,92	18,60	346,13
06.45 - 07.00	38,14	9,82	96,52
07.00 - 07.15	41,11	12,79	163,70
07.15 - 07.30	39,24	10,92	119,35
07.30 - 07.45	30,57	2,25	5,08
07.45 - 08.00	37,11	8,79	77,34
13.00 - 13.15	22,54	-5,78	33,36
13.15 - 13.30	20,84	-7,48	55,88
13.30 - 13.45	37,53	9,21	84,91
13.45 - 14.00	26,89	-1,43	2,03
14.00 - 14.15	23,15	-5,17	26,68
14.15 - 14.30	25,63	-2,69	7,21

14.30 - 14.45	26,91	-1,41	1,98
14.45 - 15.00	35,82	7,50	56,32
16.00 - 16.15	22,09	-6,23	38,76
16.15 - 16.30	18,36	-9,96	99,11
16.30 - 16.45	19,89	-8,43	70,99
16.45 - 17.00	15,48	-12,84	164,75
17.00 - 17.15	19,42	-8,90	79,13
17.15 - 17.30	22,74	-5,58	31,09
17.30 - 17.45	12,75	-15,57	242,28
17.45 - 18.00	17,47	-10,85	117,62
Jumlah			2184,26
Kecepatan Rata - rata			28,32
Nilai Simpangan Baku			9,75

Sumber : Data Olahan 2022

**Tabel 4.7** Tabel Nilai Simpangan Baku Untuk Lalu Lintas dari RM Saoenk Kito ke Arah RM Sederhana

Waktu Survei	xi	xi - rata rata	(xi - rata) <sup>2</sup>
06.00 - 06.15	38,74	7,72	59,63
06.15 - 06.30	38,20	7,18	51,58
06.30 - 06.45	26,06	-4,96	24,58
06.45 - 07.00	28,05	-2,97	8,81
07.00 - 07.15	33,43	2,41	5,82
07.15 - 07.30	37,84	6,82	46,54
07.30 - 07.45	39,01	7,99	63,87
07.45 - 08.00	36,54	5,52	30,49
13.00 - 13.15	37,45	6,43	41,37
13.15 - 13.30	31,66	0,64	0,41
13.30 - 13.45	27,57	-3,45	11,89
13.45 - 14.00	38,01	6,99	48,89
14.00 - 14.15	26,7	-4,32	18,64
14.15 - 14.30	22,88	-8,14	66,23
14.30 - 14.45	33,99	2,97	8,83
14.45 - 15.00	22,15	-8,87	78,64
16.00 - 16.15	30,4	-0,62	0,38
16.15 - 16.30	37,61	6,59	43,46
16.30 - 16.45	35,92	4,90	24,03

16.45 - 17.00	21,43	-9,59	91,93
17.00 - 17.15	28,40	-2,62	6,85
17.15 - 17.30	20,19	-10,83	117,24
17.30 - 17.45	20,90	-10,12	102,37
17.45 - 18.00	31,30	0,28	0,08
Jumlah			952,58
Kecepatan Rata - rata			31,02
Nilai Simpangan Baku			6,44

Sumber : Data Olahan 2022

Berdasarkan hasil pengukuran waktu tempuh untuk segmen panjang jalan 200 meter selama periode jam puncak pagi, siang, dan sore hari, yang kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan analisis *space mean speed* atau kecepatan rata – rata ruang (Us) maka diperoleh.

**Tabel 4.8** Kecepatan rata – rata ruang (Us) arus lalu lintas di ruas Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro

Ruas Jalan	Arah Lalu Lintas	Kecepatan Rata - Rata Ruang (Us) (km/jam)			
		Pagi	Siang	Sore	
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro	RM Sederhana – Saoenk Kito	Minimum	30,57	20,84	12,75
		Maksimum	46,92	37,53	22,74
	Saoenk Kito – RM Sederhana	Minimum	28,05	22,15	20,19
		Maksimum	39,01	38,02	37,61

Sumber : Data Olahan 2022

Pada tabel 4.8 dapat dilihat bahwa kecepatan minimum terjadi pada sore hari sebesar 12,75 km/jam dan kecepatan maksimum terjadi pada pagi hari sebesar 46,92 km/jam yang terjadi dari arah RM Sederhana – RM Saoenk Kito. Sedangkan dari arah RM Saonk Kito kecepatan minimum terjadi pada sore hari

sebesar 20,19 km/jam dan kecepatan maksimum terjadi pada pagi hari sebesar 39,01 km/jam.

#### **4.4 Model Hubungan Kecepatan dan Kerapatan**

Dari hasil perhitungan analisis regresi linier pada hari Rabu untuk beberapa jam puncak untuk arah RM Sederhana – Saoenk Kito pada kondisi pagi hari berada pada  $U_f = 72,56$  km/jam dan  $D_j = 628,10$  smp/jam, sedangkan untuk arah Saoenk Kito – RM Sederhana pada kondisi pagi hari berada pada  $U_f = 79,73$  km/jam dan  $D_j = 1447,40$  smp/jam.

Pada kondisi siang hari untuk arah RM Sederhana – Saoenk Kito berada pada  $U_f = 108,504$  km/jam dan  $D_j = 1841,40$  smp/jam, sedangkan untuk arah Saoenk Kito – RM Sederhana pada kondisi siang hari berada pada  $U_f = 101,60$  km/jam dan  $D_j = 3250,10$  smp/jam.

Pada kondisi sore hari untuk arah RM Sederhana – Saoenk Kito berada pada  $U_f = 139,60$  km/jam dan  $D_j = 2217,20$  smp/jam, sedangkan untuk arah Saoenk Kito – RM Sederhana pada kondisi sore hari berada pada  $U_f = 108,60$  km/jam dan  $D_j = 4341,90$  smp/jam.

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat rangkuman volume dengan model *Greenshield* sebagai berikut :

**Tabel 4.9** Rekap Hasil Analisa Volume Maksimum Model *Greenshield*

Kondisi	Arah	Uf	Dj	Volume Maksimum
				$V_m = 1/4(Uf \cdot Dj)$
Pagi	RM Sederhana - Saoenk Kito	72,560	628,100	11393,73
	Saoenk Kito - RM Sederhana	79,730	1447,400	28850,30
Siang	RM Sederhana - Saoenk Kito	108,504	1841,400	49949,82
	Saoenk Kito - RM Sederhana	101,600	3250,100	82552,54
Sore	RM Sederhana - Saoenk Kito	139,600	2217,200	77380,28
	Saoenk Kito - RM Sederhana	108,600	4341,900	117882,59

Sumber : Data Olahan 2022

**Tabel 4.10** Persamaan Regresi Sederhana Terhadap Volume dan Kecepatan

JAM	volume	kecepatan	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	ΣXY
N	X	Y			
06.00-07.00	1824	47	3.326.976	2209	85.728
07.00-08.00	2076	39	4.309.776	1521	80.964
13.00-14.00	4458	38	19.873.764	1444	169.404
14.00-15.00	5092	38	25.928.464	1444	193.496
16.00-17.00	6559	23	43.020.481	529	150.857
17.00-18.00	4867	38	23.687.689	1444	184.946
Σ	24876	223	120147150	8591	865395

Sumber : Data Olahan 2022

Diketahui: a). Persamaan Regresi

b). r dan r<sup>2</sup>

a). Persamaan Regresi X

b) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

b \_\_\_\_\_

b = 0,0034

Persamaan Regresi Y

a  $\frac{\Sigma \Sigma}{\Sigma \Sigma}$

a \_\_\_\_\_

a \_\_\_\_\_

a = 23,07

Persamaan Regresi : Y = 23,07 + 0,0034 X

**4.4.1 Analisa Korelasi**

Koefisien Kolerasi ( r )

r  $\frac{\Sigma \Sigma \Sigma}{\Sigma \Sigma \Sigma \Sigma}$

r  $\sqrt{\frac{\Sigma \Sigma \Sigma \Sigma}{\Sigma \Sigma \Sigma \Sigma}}$

r \_\_\_\_\_

r \_\_\_\_\_

r \_\_\_\_\_

r \_\_\_\_\_

r = 0,824                      r<sup>2</sup> = 0,678 (67,8%)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh u-turn terhadap kapasitas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro dapat dilihat pada nilai r<sup>2</sup>, dimana pada penelitian kali ini didapatkan nilai sebesar 67,8%. Ini berarti besarnya pengaruh u-turn terhadap

kapasitas jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro adalah 67,8%. Sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

Untuk mengetahui koefisien korelasi perhitungan tersebut signifikan atau tidak, maka perlu dibandingkan dengan  $r$  tabel dengan taraf kesalahan tertentu. Dalam penelitian kali ini diambil taraf kesalahan 5% atau taraf kepercayaan 95%. Jika nilai  $n = 6$ , maka nilai  $df$  tabel adalah  $n-2 = 4$ , sehingga didapatkan nilai  $r$  tabel = 0,81. Jika nilai  $r$  hitung  $> r$  tabel, maka terbukti bahwa adanya pengaruh u-turn terhadap kapasitas jalan. Pada penelitian kali ini nilai  $r$  hitung = 0,824  $> r$  tabel 0,8114 dilihat pada tabel 2.13 bahwasanya nilai korelasi nya (sangat kuat) jadi dapat disimpulkan semakin tinggi nilai  $X$  (jumlah kendaraan) maka nilai  $Y$  (waktu tempuh) yang dibutuhkan juga semakin tinggi.

#### 4.5 Kinerja Ruas Jalan Pada Kondisi Saat Ini

Kinerja ruas jalan dihitung berdasarkan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dimana parameter yang ditinjau adalah diantaranya adalah perbandingan (*rasio*) volume terhadap kapasitas (*Q/C rasio*). Kapasitas ruas jalan dihitung dengan persamaan :

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf}$$

Dimana :

$C$  : Kapasitas dalam smp/jam

$C_o$  : Kapasitas dasar dalam smp/jam (Tabel 2.8)

$FC_w$  : Faktor penyesuaian lebar jalur LL (Tabel 2.9)

$FC_{sp}$  : Faktor penyesuaian pemisah arah (Tabel 2.10)

FCsf : Faktor penyesuaian hambatan samping (2.11)

Sehingga didapatkan perhitungan kapasitas untuk ruas Jl. Prof. Dr.

Soemantri Brojonegoro.

**Tabel 4.11** Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan

Co smp/jam	FCw	FCsp	FCsf	C smp/jam	Jumlah Lajur Efektif	C total smp/jam
1650	1,04	1,00	0,88	1510,08	2	3020,2

Sumber : Data Olahan 2022

Dari tabel 4.10 diketahui bahwa kapasitas efektif untuk ruas jalan Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro adalah 3020,2 smp/jam, dengan demikian nilai *Q/C rasio* untuk lalu lintasnya dapat dihitung sebagai berikut :

1. Periode jam puncak pagi  $Q/C = 2075,5/3020,2 = 0,69$
2. Periode jam puncak siang  $Q/C = 5091,5/3020,2 = 1,69$
3. Periode jam puncak sore  $Q/C = 6559,1/3020,2 = 2,17$

Parameter selanjutnya yang harus dihitung untuk menentukan kinerja ruas jalan adalah kecepatan arus bebas, yaitu :

$$FV = (FVo + FVw) \times FFVsf \times FFVrc \text{ (km/jam)}$$

Dimana :

FV : Kecepatan arus bebas kendaraan (km/jam)

FVo : Kecepatan arus bebas kendaraan ringan (km/jam) (tabel 2.4)

FVw : Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur jalan (km/jam) (Tabel 2.5)

FFVsf : Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu (Tabel 2.6)



FFVrc : Faktor penyesuaian untuk kota (Tabel 2.6)

**Tabel 4.12** Perhitungan Kecepatan Arus Bebas

Fvo Km/jam	FVw	FFVsf	FFVrc	FV Km/jam
55	2	0,88	0,95	47,65

Sumber : Data Olahan 2022

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh kecepatan arus bebas (FV) pada studi kasus di Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro adalah 47,65 km/jam, dan kecepatan rata – rata ruang pada setiap jam puncak adalah :

1. Periode jam puncak pagi       $U_s = 28 - 47$  km/jam
2. Periode jam puncak siang       $U_s = 20 - 38$  km/jam
3. Periode jam puncak sore       $U_s = 12 - 37$  km/jam

Berdasarkan hasil analisa *Q/C rasio*, kepadatan lalu lintas, kecepatan rata – rata dan kecepatan arus bebas maka dapat ditentukan kinerja atau tingkat pelayanan jalan untuk studi kasus di Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro saat ini yaitu untuk kondisi pagi hari adalah “C” sedangkan untuk kondisi pada siang dan sore hari adalah “F”.

1. Tingkat Pelayanan C (  $Q/C$  0,45-0,74 )
  - a. Arus stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi.
  - b. Kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat.

- c. Pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah jalur atau mendahului.
2. Tingkat Pelayanan  $F ( Q/C > 1 )$
- a. Arus yang dipaksakan atau macet.
  - b. Kecepatan rendah.
  - c.  $V$  diatas kapasitas.
  - d. Antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisa Q/C rasio diperoleh periode jam puncak pagi 0,69, periode jam puncak siang 1,69 dan Periode jam puncak sore 2,17 maka dapat ditentukan kinerja atau tingkat pelayanan jalan untuk studi kasus di jln. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro saat ini untuk kondisi Pagi hari “C” yang dimana Arus Stabil tetapi kecepatan dan pergerakan kendaraan di tentukan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi sedangkan untuk kinerja atau tingkat pelayanan jalan pada kondisi siang dan sore hari adalah “F” yang kecepatan rendah, antrian panjang dan terjadi hambatan hambatan yang besar.
2. Berdasarkan hasil analisa bahwa kecepatan minimum terjadi pada sore hari sebesar 12,75 km/jam dan kecepatan maksimum terjadi pada pagi hari sebesar 46,92 km/jam yang terjadi dari arah RM Sederhana – RM Saoenk Kito. Sedangkan dari arah RM Saonk Kito kecepatan minimum terjadi pada sore hari sebesar 20,19 km/jam dan kecepatan maksimum terjadi pada pagi hari sebesar 39,01 km/jam.
3. Dari hasil analisis regresi linier diperoleh persamaan korelasi  $Y = a + bX$  dimana  $a = 23,07 + 0,0034X$  serta analisa korelasi nya  $r^2 = 67,8\%$ . Nilai  $r$  hitung = 0,824 >  $r$  tabel = 0,8114 yang artinya terbukti bahwa adanya pengaruh u-turn terhadap kapasitas jalan.

## 5.2 Saran

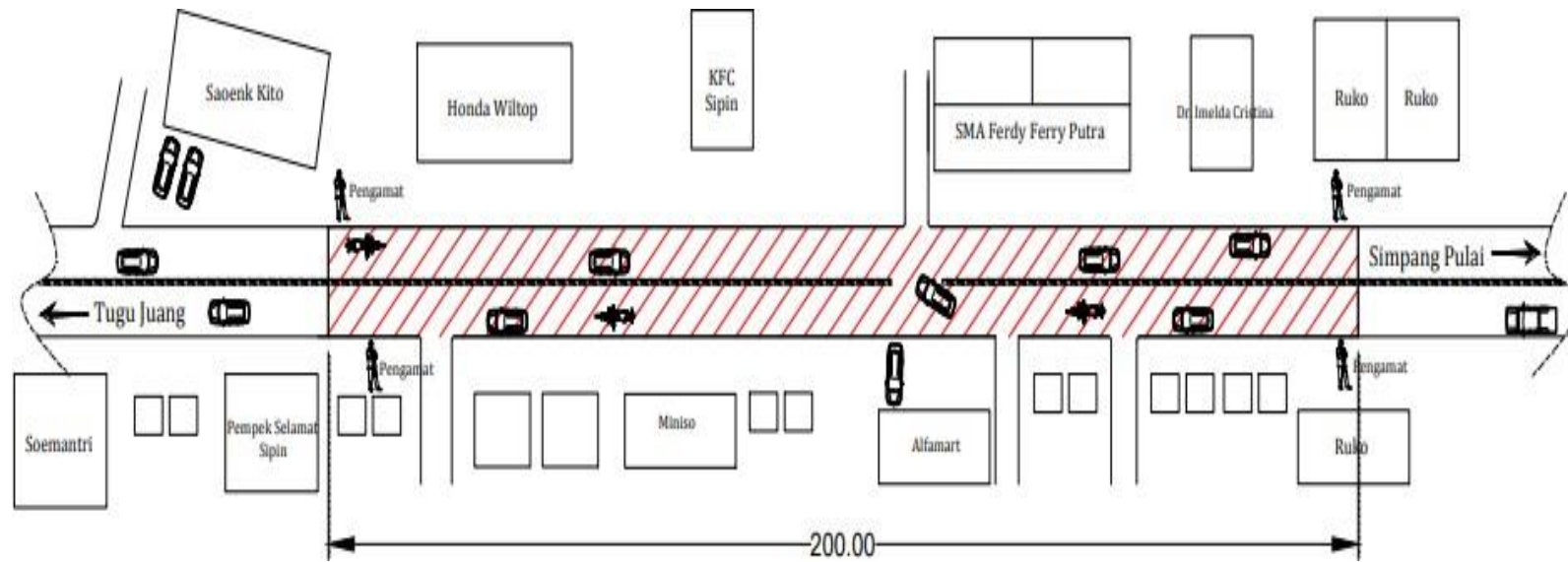
1. Perlu adanya kajian ulang mengenai hubungan antara pengaruh fasilitas *U-Turn* pada kinerja jalan yang ditinjau dari perhitungan statistik.
2. Perlu adanya usulan pemecahan masalah serta dampak dioperasikannya usulan tersebut, mengingat bahwa penelitian ini tidak menentukan pemecahan masalah pengaruh fasilitas *U-Turn* pada kinerja jalan.

## Daftar Pustaka

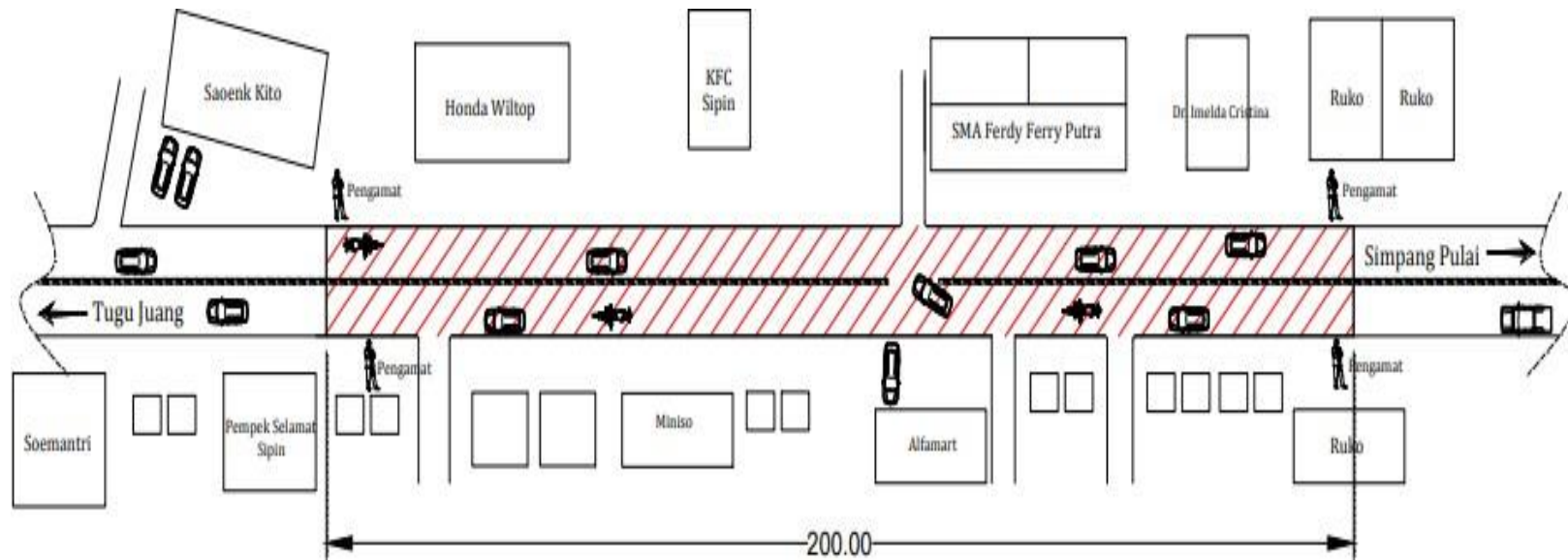
- Aditiya, Lalu Mardinata. 2014, *Pengaruh U-Turn Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata*, Samarinda
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2005, *Pedoman Perencanaan Putaran Balik (U-Turn)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Pembinaan Jalan Kota, 1990, *Tata Cara Perencanaan Pemisah*, Bina Marga, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1990. *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Eko, Harwidyo Prasetyo. 2020, *Analisis Kinerja U-Turn (Studi Kasus U-Turn Di ITC Jalan Letjen Soepono)*, Jakarta
- Julianto, E.N, 2017. *Hubungan Antara Kecepatan, Volume, dan Kepadatan Lalu Lintas Ruas Jalan Siliwangi Semarang*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Maer, Juliana, Lucia I. R. Lefrandt, James A. Timboeleng, 2019. *Analisis Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas Di Ruas Jalan Robert Wolter Menginsidi Kota Manado*, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Gazalie, Rifani, 2011. *Tinjauan Tingkat Pelayanan Pada Ruas Jalan Akibat U-Turn*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin
- Institution Of Transportation Engineer. 1994. *Manual Of Transportation Engineering Studies*. Prentice Hall Inc. New Jersey
- Program Pascasarjana. 2009. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah. Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat*. Banjarmasin
- Yuniar, Dewi , 2009. *Pengaruh Adanya Pusat Perbelanjaan Terhadap Karakteristik Lalulintas*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin
- Mardinata, L. A. 2014, *Pengaruh U-Turn (putar balik arah) Terhadap Kinerja Arus Lalu Lintas Ruas Jalan Raden Eddy Martadinata Kota Samarinda*, Tesis Program Sarjana Teknik Strata Satu (S1), Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
- Muhammad Kasan, Mashuri, Hilda Listiawati, 2005, *Pengaruh U-Turn Terhadap Karakteristik Arus Lalu Lintas di Ruas Jalan Kota Palu*, SAMRTEK Universitas Tadulako.

### Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan					
		Oktober 2021	Oktober 2021	November 2021	Desember 2021	Januari 2022	Februari 2022
1	Pengajuan Judul						
2	Penerbitan SK						
3	Asistensi Proposal						
4	Evaluasi Proposal						
5	Pengolahan Data						
6	Seminar Hasil Penelitian						



Sketsa Denah Surveyor Volume Lalu Lintas dan kecepatan lalu lintas di Jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro



Sketsa Denah Surveyor Kecepatan Lalu Lintas di Jalan Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro



## FOTO DOKUMENTASI



Gambar 1  
Pengukuran lebar  
Drainase



Gambar 2  
Pengukuran Lebar  
Jalur



Gambar 3  
Pengukuran lebar putar  
arah



## FOTO DOKUMENTASI



Gambar 4  
Survey Kecepatan



Gambar 5  
Pengukuran Lebar Median



Gambar 6  
Survey waktu tempuh dan tundaan

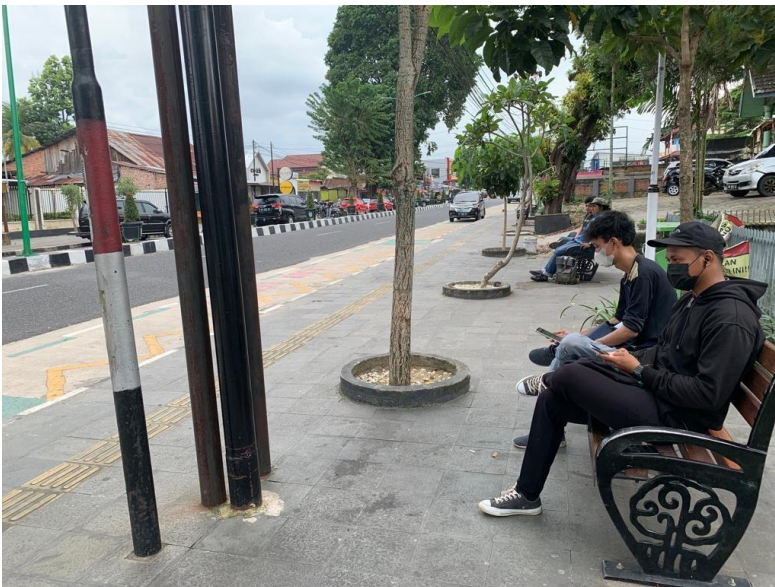


FOTO DOKUMENTASI



Gambar 7

Survey LHR



Gambar 8

Survey LHR



Gambar 9

Survey LHR



FOTO DOKUMENTASI



Gambar 10  
Survey Kecepatan



Gambar 11  
Putar Arah dari  
sederhana – saoenk  
kito



Gambar 12  
Putar Arah dari  
sederhana – saoenk  
kito

FOTO DOKUMENTASI



Gambar 13

Situasi putar arah di  
depan SMA Ferdy  
Ferry



Gambar 14

Situasi putar arah di jln  
Prof. Dr. Soemantri  
Brojonegoro