

# TUGAS AKHIR

## ANALISIS EFEKTIFITAS JALUR KHUSUS SEPEDA DI KOTA MAKASSAR (Studi Kasus: Jalan A.P. Pettarani)

*Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan*

*Mencapai Gelar S-1*



*Disusun Oleh :*

**ANDI QALFI ZAPUTRA**

**45 16 041 222**

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL  
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR  
2023**



### LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar nomor : A.133/FT/UNIBOS/II/2023 tertanggal 16 Februari 2023, perihal Pengangkatan Panitia dan Tim Penguji Tugas Akhir, maka pada:

Hari/Tanggal : Jum'at, 17 Februari 2023

Nama Mahasiswa : **ANDI QALFI ZAPUTRA**

No. Stambuk : **45 16 041 222**

Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS EFEKTIFITAS JALUR KHUSUS  
SEPEDA DI KOTA MAKASSAR (Studi Kasus:  
Jalan A.P. Pettarani)**

Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Sarjana Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Ujian Sarjana Strata Satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

#### Tim Penguji Tugas Akhir :

Ketua / Ex. Officio : **Ir. H. Abd. Rahim Nurdin, M.T.** [.....]

Sekretaris/Ex. Officio: **Ir. Tamrin Mallawangeng, M.T.** [.....]

Anggota : **Dr. Ir. Andi Rumpang Yusuf, M.T.** [.....]

: **Ir. Hj. Satriawati Cangara, M.Sp.** [.....]

Makassar, Februari 2023

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Dr. H. Nasrullah, S.T., M.T.**  
NIDN.09-080773-01

  
**Dr. Ir. A. Rumpang Yusuf, M.T.**  
NIDN.00-010565-02



**LEMBAR PENGAJUAN UJIAN TUTUP**  
**TUGAS AKHIR**

Judul:

**“ANALISIS EFEKTIFITAS JALUR KHUSUS SEPEDA  
DI KOTA MAKASSAR (Studi Kasus: Jalan A.P. Pettarani)”**

Disusun dan diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : **ANDI QALFI ZAPUTRA**

No. Stambuk : **45 16 041 222**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil / Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Telah disetujui Komisi/Tim Pembimbing:

Pembimbing I : **Ir. H. Abd. Rahim Nurdin, M.T.**

Pembimbing II : **Ir. Tamrin Mallawangeng, M.T.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Dr. H. Nasrullah, ST., MT.**  
NIDN. 09 080773 01

  
**Dr. Ir. Andi Rumpang Yusuf, M.T.**  
NIDN. 00 010565 02

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **ANDI QALFI ZAPUTRA**

No. Stambuk : **45 16 041 222**

Fakultas/Jurusan : **Teknik/Teknik Sipil**

Judul Tugas Akhir : **ANALISIS EFEKTIFITAS JALUR KHUSUS  
SEPEDA DI KOTA MAKASSAR (Studi Kasus:  
Jalan A.P. Pettarani)**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau hasil pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi mengemban pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelolah dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkan untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 21 Februari 2023

Menyatakan

  
**Andi Qalfi Zaputra**

## Prakata

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Efektivitas Jalur Khusus Sepeda di kota Makassar (Studi Kasus: Jalan A. P. Pettarani)” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa, Sulawesi Selatan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Batara Surya, S.T., M.Si. selaku Rektor Universitas Bosowa Makassar.
2. Bapak Dr.H. Nasrullah, ST.MT selaku Dekan Fakultas Teknik Unibos.
3. Bapak Ir. Andi Rumpang Yusuf, M.T selaku Ketua Prodi Teknik Sipil.
4. Bapak Ir. H. Abd. Rahim Nurdin, MT. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
5. Bapak Ir. Tamrin Mallawangeng, MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.

6. Khusus untuk Almarhum Ayahanda H. A. Noor Qamal Akmal, S.H. semoga diberikan tempat terbaik di sisi Allah SWT.
7. Untuk orang tua penulis yaitu Ayahanda Ir. H. Agussalim La Mando dan Ibunda Hj. Andi Fitri Nyili, S.E. yang terus memberikan motivasi dan masukan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Untuk Adik Penulis yaitu Andi Muhammad Raid Al Fath dan Andi Pattiman Ratu yang telah memberikan semangat kepada penulis.
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu penulis mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Semoga penulisan proposal ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun rekan-rekan mahasiswa lainnya dimasa yang akan datang dan semoga segala bantuan dari semua pihak dapat bernilai ibadah disisi Tuhan Yang Maha Esa, Amin

Makassar, ..... Februari 2023

**Andi Qalfi Zaputra**

## **Abstrak**

*Peran transportasi di Kota Makassar sangat berpengaruh untuk membantu mobilitas penduduk itu sendiri. Pertambahan penduduk di Kota Makassar ini menyebabkan peningkatan mobilitas terus bertambah dengan halnya sarana transportasi berupa kendaraan pribadi yang menimbulkan beberapa dampak negatif. Namun dalam kenyataan fasilitas dalam bersepeda masih kurang efektif dikarenakan jalur sepeda yang dirasa tidak aman dari kendaraan bermotor serta perkerasan jalur yang buruk dan kurangnya rambu untuk pesepeda. Permasalahan yang diangkat juga menjadi penelitian yakni seberapa besar tingkat efektivitas penerapan jalur sepeda di kawasan Kota Makassar. Batasan penelitian ini meliputi pengambilan data di Jalan A. P. Pettarani. Perhitungan efektivitas menggunakan metode BLOS (Bicycle Level Of Service). Berdasarkan hasil penelitian Jalan A. P. Pettarani didapat nilai BLOS 2,94 berada pada rentang 2,5 – 3,5 dikategorikan C artinya jalan kurang efektif untuk pesepeda. Untuk meningkatkan nilai BLOS ini, yaitu ketika volume lalu lintas saat menurun atau dikatakan kondisi jalan sedang sepi serta menambah proteksi jalur sepeda dengan speed bump (Jalur Sepeda Tipe-A).*

**Kata Kunci:** *Efektivitas, Jalur Sepeda, BLOS (Bicycle Level Of Service), Kendaraan Bermotor, Jalan A. P. Pettarani*

## **ABSTRACT**

*In Makassar City, transportation plays an important role in improving population mobility. This increase in mobility in Makassar City has resulted in the use of private vehicles for transportation, which has a number of disadvantages. Bicycle facilities, on the other hand, remain ineffective due to bicycle lanes deemed unsafe from motorized vehicles, poor pavement, and a lack of bicycle signage. The issue raised is also a research topic, namely, how effective is the implementation of bicycle lanes in the Makassar City area? The collection of data on Jalan A. P. Pettarani is one of the study's limitations. Effectiveness is calculated using the BLOS (Bicycle Level of Service) methodology. The BLOS value of 2.94 on Jalan A. P. Pettarani was in the range of 2.5–3.5, rated C, showing that the route was less effective for bicycles. When traffic volume is low or road conditions are described as quiet, add protection for bicycle lanes with speed bumps (Type-A Bicycle Lane) to increase the BLOS value.*

**Keywords:** *Effectiveness; Bike Lanes; BLOS (Bicycle Level of Service); Motorized Vehicles; Jl. A. P. Pettarani;*



## Daftar Isi

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Tugas Akhir .....	ii
Lembar Pengajuan Ujian Tutup .....	ii
Surat Pernyataan .....	iv
Prakata .....	v
Abstrak .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Notasi.....	xiii
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Gambar .....	xvii
Daftar Grafik .....	xxi
Daftar Rumus .....	xxii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	I-4
1.3.1 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.3.2 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.4 Pokok Pembahasan dan Batasan Masalah .....	I-5
1.4.1 Pokok Pembahasan .....	I-5
1.4.2 Batasan Masalah.....	I-5
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>II-1</b>

2.1	Tinjauan Pustaka .....	II-1
2.2	Transportasi Berkelanjutan .....	II-2
2.2.1	Pengertian Transportasi berkelanjutan.....	II-2
2.2.2	Prinsip Dalam Transportasi Berkelanjutan .....	II-3
2.2.3	Manusia Sebagai Pengguna .....	II-5
2.2.4	Karakteristik pengguna sepeda.....	II-6
2.3	Kendaraan .....	II-7
2.3.1	Moda Sepeda.....	II-7
2.4	Jalan .....	II-8
2.4.1	Jalur sepeda.....	II-9
2.4.2	Standar Fasilitas Jalur Sepeda .....	II-9
2.4.3	Standar Ketentuan Ruang Gerak Pesepeda .....	II-9
2.4.4	Ketentuan kondisi lebar jalan untuk penempatan jalur sepeda II-12	
2.4.5	Ketentuan kelandaian.....	II-12
2.5	Lajur Sepeda (Bike Line) .....	II-13
2.5.1	Lajur sepeda di badan Jalan (Tipe A).....	II-13
2.5.2	Penempatan Lajur Sepeda tipe B pada trotoar .....	II-20
2.5.3	Lajur Sepeda Tipe C di badan jalan .....	II-25
2.6	Analisis Tipikal Jalur Sepeda .....	II-28
2.7	Sistem Lalu Lintas Pada Jalur Sepeda .....	II-29
2.7.1	Simbol pusat kegiatan ( <i>Point of Interest</i> ).....	II-31
2.7.2	Marka & Rambu Khusus Jalur Sepeda .....	II-33
2.8	Tempat Parkir Sepeda .....	II-42
2.8.1	Penempatan Parkir Sepeda .....	II-43

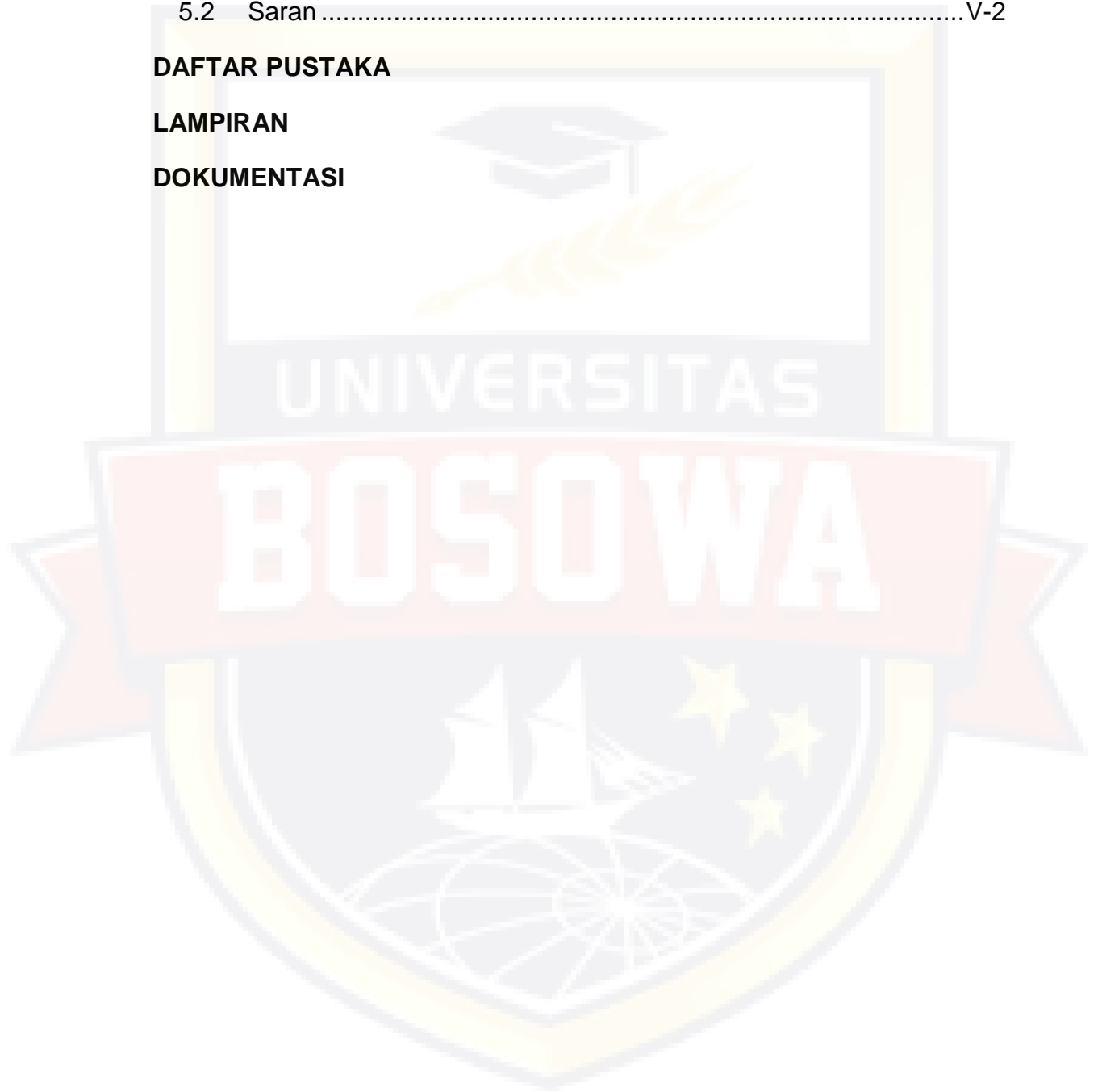
2.9	Landasan Teori.....	II-44
2.9.1	Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda .....	II-44
2.10	Abstrak Penelitian Terdahulu.....	II-50
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>III-1</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	III-1
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III-2
3.3	Gambaran Umum Penelitian.....	III-5
3.4	Metode Pengumpulan Data .....	III-6
3.4.1	Data Primer .....	III-6
3.4.2	Data Sekunder .....	III-8
3.5	Metode Analisa Data.....	III-9
3.6	Bagan Alir Penelitian.....	III-10
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
4.1	Geometrik .....	IV-1
4.1.1	Lokasi Penelitian .....	IV-2
4.1.2	Potongan Melintang .....	IV-6
4.2	Volume Lalu Lintas .....	IV-10
4.3	Kecepatan Kendaraan Bermotor dan Tidak Bermotor .....	IV-15
4.3.1	Presentase Kendaraan ( $PH_{va}$ & $PU_{ma}$ ).....	IV-18
4.4	Penentuan Peringkat Kondisi Perkerasan Jalur Sepeda (Pc/Pavement Condition) .....	IV-22
4.5	Faktor Potongan Melintang Segmen Jalan.....	IV-25
4.6	Tingkat pelayanan jalur sepeda .....	IV-26
4.7	Pembahasan.....	IV-27
4.8	Solusi.....	IV-30

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....V-1**  
5.1 Kesimpulan.....V-1  
5.2 Saran.....V-2

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DOKUMENTASI**



## Daftar Notasi

BLOS	= Bicycle Level of Service
Fp	= Faktor Kondisi Perkerasan
Fs	= Faktor Kecepatan
Fv	= Faktor Volume
Fw	= Faktor Potongan Melintang Jalan
HV	= Kendaraan Berat
LV	= Kendaraan Ringan
MC	= Sepeda Motor
n	= Jumlah kendaraan
Nth	= Jumlah lajur dalam satu arah
Pc	= Peringkat Kondisi Perkerasan
PH <sub>VA</sub>	= Persentase kendaraan berat
PPK	= Bagian parkir on-the street dari lebar jalan
s	= Jarak Perjalanan (Km)
Smp	= Satuan Mobil Penumpang
Sra	= Kecepatan kendaraan
t	= Waktu perjalanan (Jam)
UM	= Kendaraan Tidak Bermotor
Vma	= Arus Lalu Lintas
Wbl	= Lebar lajur sepeda
We	= Lebar Efektif Lajur Luar

$W_{ol}$	= Lebar lajur jalan
$W_{os}$	= Lebar bahu diperkeras (parkir on-street)
$W_{os}'$	= Lebar bahu yang diperkeras biasa (adjusted)
$W_t$	= Lebar total
$W_v$	= Lebar efektif volume lalu lintas,



## Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Identifikasi Karakteristik Pengguna Sepeda .....	II-6
Tabel 2. 2 Ketentuan Dimensi Sepeda dalam perencanaan jalur sepeda .. .....	II-8
Tabel 2. 3 Standar dimensi dan kebutuhan ruang sepeda.....	II-10
Tabel 2. 4 Penempatan Tempat Istirahat untuk pesepeda .....	II-13
Tabel 2. 5 Pemilihan tipe jalur sepeda berdasarkan fungsi dan kelas jalan .....	II-28
Tabel 2. 6 Prinsip Penggunaan Rambu Khusus Jalur Sepeda .....	II-35
Tabel 2. 7 Deskripsi Peringkat BLOS.....	II-45
Tabel 2. 8 Peringkat Kondisi Perkerasan.....	II-48
Tabel 2. 9 Survey Hambatan Samping Jalur Sepeda	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 10 Penelitian Terdahulu .....	II-50
Tabel 3. 1 Data Yang Digunakan Pada Studi Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda .....	III-8
Tabel 4. 1 Deskripsi ruas jalan pada Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan .....	IV-1
Tabel 4. 2 Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Sabtu (5/11/2022) .....	IV-11
Tabel 4. 3 Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Minggu (6/11/2022).....	IV-12
Tabel 4. 4 Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Senin (7/11/2022) .....	IV-14
Tabel 4. 5 Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Sabtu .....	IV-15
Tabel 4. 6 Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Minggu .....	IV-16

Tabel 4. 7 Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Senin.....	IV-17
Tabel 4. 8 Data Rekap Perhitungan Persentase Kendaraan Jl. A.P. Pettarani hari Sabtu (5/11/2022).....	IV-19
Tabel 4. 9 Data Perhitungan Persentase Kendaraan Berat Jl. A.P. Pettarani hari Minggu (6/11/2022).....	IV-20
Tabel 4. 10 Data Rekap Perhitungan Persentase Kendaraan Jl. A.P. Pettarani hari Senin (7/11/2022) .....	IV-22
Tabel 4. 11 Peringkat Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Lokasi Penelitian .... .....	IV-23
Tabel 4. 12 Rekap Data Hasil Perhitungan Faktor Kondisi Perkerasan (Fp) dan Faktor Potongan Melintang Jalan (Fw) .....	IV-26
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai BLOS segmen Jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Raya Pendidikan.....	IV-26
Tabel 4. 14 Tabel Hubungan Volume dengan Kecepatan Kendaraan Bermotor terhadap Pesepeda di Jalan A.P. Pettarani.....	IV-28



## Daftar Gambar

Gambar 1. 1 Kegiatan bersepeda di Minggu Pagi di Jl. A.P. Pettarani.....	I-2
Gambar 2. 1 Potongan Melintang Jalan Ideal dalam Kota.....	II-5
Gambar 2. 2 Konsep Complete Street dan Pembagian Ruang Jalan.....	II-5
Gambar 2. 3 Detail Kelengkapan Sepeda.....	II-8
Gambar 2. 4 Kebutuhan Ruang Gerak Sepeda.....	II-11
Gambar 2. 5 Kebutuhan Ruang Gerak Sepeda 1 & 2 Lajur 1 arah.....	II-11
Gambar 2. 6 Kondisi lebar lajur untuk jalan kecil.....	II-12
Gambar 2. 7 Kondisi lebar lajur untuk jalan raya dan sedang.....	II-12
Gambar 2. 8 Perspektif jalur sepeda satu arah Tipe A di badan jalan ..	II-14
Gambar 2. 9 Jalur sepeda satu arah di badan jalan (Tipe A).....	II-14
Gambar 2. 10 Perspektif jalur sepeda dua arah Tipe A di badan jalan .	II-15
Gambar 2. 11 Jalur sepeda dua arah di badan jalan (Tipe A) .....	II-15
Gambar 2. 12 Dimensi kerb ganda sebagai proteksi jalur sepeda.....	II-16
Gambar 2. 13 Tampak Atas dan Perspektif jalur sepeda menggunakan proteksi kerb ganda .....	II-16
Gambar 2. 14 Perseptif Jalur sepeda dengan proteksi delineator post atau stick cone.....	II-17
Gambar 2. 15 Dimensi dan Jarak Bak Tanaman (Planter Box) .....	II-17
Gambar 2. 16 Tampak Atas & Perseptif Jalur sepeda dengan proteksi Bak Tanaman (Planter Box).....	II-18
Gambar 2. 17 Tampak atas jalur sepeda tipe A di persimpangan tanpa pulau jalan menggunakan proteksi pada radius tikung berupa delineator post atau stick cone .....	II-19
Gambar 2. 18 Tampak atas jalur sepeda tipe A di persimpangan tanpa pulau jalan menggunakan proteksi pada radius tikung berupa beton ...	II-20
Gambar 2. 19 Perspektif jalur sepeda sat arah Tipe B di trotoar .....	II-21
Gambar 2. 20 Tampak Atas jalur sepeda tipe B di trotoar .....	II-22
Gambar 2. 21 Trotoar yang menerus.....	II-23

Gambar 2. 22 Tampak atas lajur sepeda tipe B di trotoar pada simpang tanpa pulau jalan.....	II-24
Gambar 2. 23 Detail tampak atas trotoar dan fasilitas penyeberangannya .....	II-25
Gambar 2. 24 Perspektif lajur sepeda tipe C di badan jalan .....	II-26
Gambar 2. 25 Lajur sepeda di Trotoar (Tipe C) .....	II-26
Gambar 2. 26 Tampak atas lajur sepeda tipe C di persimpangan, dengan proteksi pada radius tikung dapat berupa stick cone ataupun perkerasan beton.....	II-27
Gambar 2. 27 Grafik Hubungan antara intensitas kendaraan bermotor dan kecepatan terhadap infrastruktur bersepeda. ....	II-29
Gambar 2. 28 Pengarah jalur sepeda untuk menunjukan POI dan jalan-jalan utama .....	II-30
Gambar 2. 29 Penerapan jalur sepeda permanen di Bundaran HI – Bundaran Senayan .....	II-31
Gambar 2. 30 Point of Interest untuk Pejalan kaki dan Pesepeda .....	II-32
Gambar 2. 31 Piktogram Khusus POI untuk Pejalan kaki dan Pesepeda.....	II-32
Gambar 2. 32 Totem Penunjuk Arah dalam penerapan Simbol Poi untuk Pejalan kaki dan Pesepeda .....	II-32
Gambar 2. 33 Bentuk marka lajur khusus sepeda & bentuk marka tempat penyebrangan pesepeda .....	II-34
Gambar 2. 34 Penempatan marka lambang sepeda dan marka huruf dan lambang lajur sepeda.....	II-36
Gambar 2. 35 Detail tipikal penempatan lambang sepeda dan marka huruf dan lambang lajur sepeda.....	II-37
Gambar 2. 36 Detail marka lambang sepeda dan marka huruf lajur sepeda .....	II-38
Gambar 2. 37 Marka area di bukaan jalan (Detail D-1).....	II-39
Gambar 2. 38 Marka area di persimpangan (Detail D-2) .....	II-39
Gambar 2. 39 Potongan A-A (marka area) .....	II-39

Gambar 2. 40 Penempatan marka area lajur sepeda di bukaan jalan ..	II-40
Gambar 2. 41 Dimensi dan tinggi rambu & rambu beri jalan .....	II-41
Gambar 2. 42 Rambu pemberitahuan lajur sepeda .....	II-42
Gambar 2. 43 Tipe –Tipe desain tempat parkir Sepeda .....	II-43
Gambar 2. 44 Penempatan parkir sepeda .....	II-44
Gambar 3. 1 Letak Makassar di Sulawesi Selatan.....	III-2
Gambar 3. 2 Peta Wilayah Kota Makassar .....	III-3
Gambar 3. 3 Layout Peta Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan kecamatan Panakukang. ....	III-4
Gambar 3. 4 Layout Peta Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan kecamatan Rappocini. ....	III-4
Gambar 4. 1 Lokasi penelitian STA +0.000 – STA +0.600 .....	IV-2
Gambar 4. 2 Lokasi penelitian STA +0.600 – STA +0.950 .....	IV-2
Gambar 4. 3 Lokasi penelitian STA +0.950 – STA +1.200 .....	IV-3
Gambar 4. 4 Lokasi penelitian STA +1.200 – STA +1.300 .....	IV-3
Gambar 4. 5 Lokasi penelitian STA +1.300 – STA +2.000 .....	IV-4
Gambar 4. 6 Lokasi penelitian STA +2.000 – STA +2.200 .....	IV-4
Gambar 4. 7 Lokasi penelitian STA +2.200 – STA +2.700 .....	IV-5
Gambar 4. 8 Lokasi penelitian STA +2.700 – STA +3.100 .....	IV-5
Gambar 4. 9 Lokasi penelitian STA +3.100 – STA +3.500 .....	IV-6
Gambar 4. 10 STA +0.000 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani no.9 depan Tiang Tol layang (P11).....	IV-6
Gambar 4. 11 STA +0.600 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Pasar Tamamaung depan Tiang Tol layang (P24) .....	IV-7
Gambar 4. 12 STA +0.950 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Jl. A. P. Pettarani III dan Simpang Jl. Bakti depan Tiang Tol layang (P31) .....	IV-7
Gambar 4. 13 STA +1.200 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Abd.Dg. Sirua dan Simpang Tiga Jl. Klp. Tiga depan Tiang Tol layang (PBF10 & P35) .....	IV-8

Gambar 4. 14 STA +1.300 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Swadaya dan Simpang Tiga Jl. Pelita Raya depan Tiang Tol layang (PBF5 & P37) .....	IV-8
Gambar 4. 15 STA +2.000 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Boulevard depan Tiang Tol layang (P51)....	IV-8
Gambar 4. 16 STA +2.200 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Pengayoman depan Tiang Tol layang (P57).....	IV-9
Gambar 4. 17 STA +2.700 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Letjen Hertasning depan Tiang Tol layang (P66).....	IV-9
Gambar 4. 18 STA +3.100 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Yusuf Dg. Ngawing depan Tiang Tol layang (PAF8).....	IV-10
Gambar 4. 19 STA +3.500 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Raya Pendidikan depan UNM.....	IV-10

## Daftar Grafik

Grafik 4. 1 Arus Lalu Lintas di hari Sabtu.....	IV-11
Grafik 4. 2 Arus Lalu Lintas Hari Minggu .....	IV-13
Grafik 4. 3 Arus Lalu Lintas Hari Senin .....	IV-14
Grafik 4. 4 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Kendaraan Bermotor terhadap Pesepeda di Jalan A.P. Pettarani .....	IV-28

## Daftar Rumus

Rumus 2 - 1 Nilai Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda (BLOS).....	II-46
Rumus 2 - 2 Nilai Volume kendaraan bermotor .....	II-46
Rumus 2 - 3 Nilai Faktor Volume .....	II-46
Rumus 2 - 4 Kecepatan kendaraan .....	II-47
Rumus 2 - 5 Presentase kendaraan berat .....	II-47
Rumus 2 - 6 Nilai Faktor Kecepatan .....	II-47
Rumus 2 - 7 Nilai Faktor Kondisi Perkerasan .....	II-48
Rumus 2 - 8 Nilai Lebar total jalan .....	II-49
Rumus 2 - 9 Nilai Lebar Efektif Lajur Luar >160 smp/jam ( $W_v = W_t$ )...	II-49
Rumus 2 - 10 Nilai Lebar Efektif Volume Lalu Lintas .....	II-49
Rumus 2 - 11 Nilai Lebar Efektif Lajur Luar <160 smp/jam.....	II-49
Rumus 2 - 12 Nilai Faktor Potongan Melintang.....	II-50

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Bersepeda merupakan salah satu solusi efektif untuk menghindari penggunaan transportasi publik yang rawan akan keramaian (Budiman, 2020). Selain menjadi solusi yang efektif untuk menghindari keramaian yang terdapat pada transportasi publik bersepeda juga dapat meningkatkan kebugaran tubuh serta ramah terhadap lingkungan. Gaya hidup bersepeda sebagai implementasi konsep green harus dijaga agar tidak menjadi tren yang semakin lama meredup. Perlu penyediaan fasilitas penunjang yang dapat memberikan rasa aman dan nyaman dalam bersepeda (Arifiani, 2012). Jalur sepeda adalah jalur yang khusus diperuntukkan untuk lalu lintas untuk pengguna sepeda dan kendaraan yang tidak bermesin yang memerlukan tenaga manusia, dipisah dari lalu lintas kendaraan bermotor untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas pengguna sepeda. Penggunaan sepeda memang perlu diberi fasilitas untuk meningkatkan keselamatan para pengguna sepeda dan bisa meningkatkan kecepatan berlalu lintas bagi para pengguna sepeda. Di samping itu penggunaan sepeda perlu didorong karena hemat energi dan tidak mengeluarkan polusi udara yang signifikan. (Wikipedia, ensiklopedia bebas) Cara jaringan jalan umum dirancang, dibangun, dan dikelola dapat memiliki pengaruh yang signifikan terhadap utilitas dan keselamatan bersepeda. Jaringan bersepeda mungkin dapat menyediakan rute langsung dan nyaman bagi pengguna, meminimalkan penundaan dan upaya yang tidak perlu dalam mencapai tujuan mereka. Pemukiman dengan jaringan jalan padat dari jalan-jalan yang saling berhubungan cenderung menjadi lingkungan bersepeda utilitas yang layak. Beberapa kota sudah memiliki jalur sepeda salah satunya adalah Jakarta, Bandung,

Semarang, Yogyakarta, Malang, Kediri, Surabaya, Palembang, dan Bali yang memiliki jalur sepeda yang cukup baik. Namun di daerah perkotaan sering kali terdapat angkutan kota (angkot) yang berhenti menghalangi jalur sepeda sehingga pengemudi sepeda terpaksa menggunakan trotoar atau jalan umum arus cepat yang berbahaya. Seringkali juga terlihat para pengemudi motor menggunakan jalur sepeda yang seharusnya tidak boleh. Tukang ojek/ taxi online pun sering memarkirkan kendaraannya di jalur sepeda hingga kini fasilitas jalur sepeda di Indonesia masih belum sempurna.

Akan tetapi masih banyak masalah yang dihadapi oleh para pesepeda di Makassar ini. Pesepeda berbaur dengan segala jenis kendaraan hal ini sangat rawan kecelakaan, sebagai kesadaran pesepeda di jalan raya tidak ada jalur keselamatan. Kecelakaan sepeda itu sangat fatal terhadap orang atau pesepeda, ini dikarenakan berat sepedanya lebih ringan di bandingkan dengan orang (pesepeda), sangat beresiko dengan pesepeda. Pembatas sudah tegas, namun penekanan rambu dan marka terhadap pengendara/pengguna jalan lainnya masih sangat rendah, sehingga membuat masyarakat hanya melakukan kegiatan bersepeda pada hari libur atau pada saat *Pembatasan Sosial Berskala Besar* (PSBB) seperti pada gambar berikut.



Sumber : Last Sunday Ride Makassar (@facebookLSR 2021)



**Gambar 1. 1** Kegiatan bersepeda di Minggu Pagi di Jl. A.P. Pettarani  
Bersepeda di kota Makassar semakin meningkat selama pandemi covid-19, Sementara itu yang diharapkan adalah masyarakat bisa mengimplementasikan gaya hidup bersepeda menjadi kegiatan yang rutin dilakukan misalnya seperti bike to work, bike tour recreation, dan bike to school. Ada beberapa faktor yang menyebabkan masyarakat belum dapat menggunakan sepeda pada kegiatan sehari-hari. Faktor itu adalah masih besarnya volume kendaraan pribadi yaitu kendaraan bermotor, lajur bebas yang kurang efektif dikarenakan banyaknya hambatan samping seperti PKL yang berjualan, kendaraan yang parkir di lajur sepeda, kurangnya rambu-rambu informasi seputar lajur sepeda dalam kota dan masih banyak lagi. Alasan utama pesepeda butuh lajur pesepeda adalah untuk meningkatkan keamanan. Namun dalam kenyataan, berada di lajur sepeda tidak selalu lebih aman (Pramudiarja,2019). Hal ini dikarenakan masih banyaknya kendaraan bermotor yang tidak taat dengan memasuki lajur sepeda.

Selain itu juga kurangnya pembatas jalan yang tegas memisahkan antara lajur sepeda dengan lajur kendaraan bermotor. Dengan adanya lajur sepeda di Makassar ini tetapi bila dalam pelaksanaannya masih banyak terdapat kendala tentunya lajur sepeda yang telah dibangun ini akan menjadi tidak efektif. Dikarenakan para penggunanya yang bahkan enggan untuk bersepeda masih terdapat beberapa masalah yang terjadi pada lajur sepeda yang bisa menghambat atau mengancam keselamatan para penggunanya. Sehingga penulis tertarik mengangkat sebuah judul: **Analisis Efektivitas Jalur Khusus Sepeda Di Kota Makassar (Studi Kasus : Jalan A.P. Pettarani)**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari kondisi di atas, permasalahan yang dapat diangkat dalam penelitian efektifitas kinerja lajur khusus sepeda di kawasan Kota Makassar adalah:

1. Bagaimana pengaruh lajur khusus sepeda terhadap kinerja jalur kendaraan bermotor di jalan Andi Pangeran Pettarani Kota Makassar?
2. Bagaimana mengetahui tingkat efektivitas jalur sepeda pada jalan Andi Pangeran Pettarani dengan seberapa besar tingkat pelayanan jalur sepeda?

## **1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui dan menghitung pengaruh kinerja lajur khusus sepeda terhadap kinerja jalan kendaraan bermotor di jalan Andi Pangeran Pettarani Kota Makassar .
2. Untuk menganalisis tingkat efektivitas dengan tingkat pelayanan lajur khusus sepeda di jalan Andi Pangeran Pettarani Kota Makassar.

### **1.3.2 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Diharapkan memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang penggunaan lajur dan jalur khusus pesepeda di jalan raya.

- b. Mengefektivitaskan jalur sepeda pada jalan Andi Pangeran Pettarani Kota Makassar.
- c. Memberikan perlindungan, rasa aman dan nyaman bagi pesepeda yang melalui jalan Andi Pangeran Pettarani Kota Makassar.

#### **1.4 Pokok Pembahasan dan Batasan Masalah**

##### **1.4.1 Pokok Pembahasan**

Pokok bahasan pada penelitian ini meliputi:

1. Menghitung kinerja jalan Andi Pangeran Pettarani, akibat adanya jalur pesepeda.
2. Pengaruh Nilai Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda terhadap Efektivitas Pesepeda berlalu lintas pada jalan Andi Pangeran Pettarani.

##### **1.4.2 Batasan Masalah**

Adapun batasan permasalahan pada penelitian ini adalah meliputi :

1. Pengambilan data dilakukan dengan survey lapangan.
2. Penelitian dilaksanakan atau rute pengambilan data dilakukan pada ruas Jalan Andi Pangeran Pettarani depan tiang jalan tol layang (P11) sampai depan Universitas Negeri Makassar (UNM).
3. Penelitian ini dilakukan dengan memperhitungkan efektivitas penggunaan kinerja lajur khusus sepeda berdasarkan metode BLOS (Bicycle Level of Service).
4. Kendaraan yang diamati adalah pesepeda, dan kendaraan bermotor lainnya yang melintas di jalan A. P. Pettarani.

5. Survey dilakukan pada waktu:

- a. Pagi pada pukul 07.00 – 09.00 WITA
- b. Siang pada pukul 11.00 – 13.00 WITA
- c. Sore pada pukul 16.00 – 18.00 WITA

6. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya yang akan dikeluarkan pada perbaikan atau peningkatan yang akan dilakukan.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan secara garis besar terdiri dari lima bab yang uraian penyusunannya sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup / batasan masalah, rumusan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan yang dimaksudkan sebagai pengantar untuk memasuki pembahasan selanjutnya dari tugas akhir ini.

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

Bab ini berisikan penjelasan umum dari teori-teori dasar tentang lalu lintas untuk membantu mengatasi permasalahan pengaturan lalu lintas dengan pengontrolan lajur sepeda, rambu, dan lain-lain.

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

Bab ini berisikan kerangka berpikir / flow chart gambaran umum kondisi lokasi penelitian serta lampiran data-data yang diperoleh dari lokasi, baik data langsung di lapangan maupun dari sumber lain yang berkaitan dengan pokok masalah.

#### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan analisis yang penulis lakukan terhadap kondisi lalu lintas pada lokasi studi berdasarkan data yang diperoleh, serta memberikan pembahasan alternatif terhadap penanggulangan masalah.

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran yang dikemukakan berdasarkan hasil analisis pertimbangan dan penilaian solusi. Di dalam bab ini juga berisikan usulan-usulan penanggulangan masalah yang ada.

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Penulis dalam penelitian ini mencoba melakukan penelitian tentang efektifitas kinerja lajur khusus sepeda di kawasan kota yang terletak di Kecamatan Panakukang – Kecamatan Rappocini, Kota Makassar. Terkait dengan penelitian ini penulis mencoba kaji seberapa besar pengaruh kinerja lajur khusus sepeda terhadap lajur kendaraan bermotor dan tingkat efektivitas penggunaannya di kawasan Jalan Andi Pangeran Pettarani. Cara atau memperkirakan kinerja lajur khusus sepeda berdasarkan acuan pedoman metode BLOS (Bicycle Level of Service) dalam buku Consulting Inc.(2007), jurnal penelitian terdahulu dan referensi buku- buku terkait dengan penelitian ini. Serta berpedoman pada **PERATURAN MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 59 TAHUN 2020 TENTANG KESELAMATAN BERSEPEDA DI JALAN**, di dalam Permenhub No. 59/2020, terdapat penjelasan mengenai Pengenalan umum, persyaratan keselamatan, fasilitas pendukung, Sistem fasilitas parkir, dan ketentuan hukum berdasarkan kebutuhan pengguna jalur sepeda di daerah yang dioperasikan di jalan. Fasilitas pendukung tersebut berupa lajur sepeda maupun jalur yang secara khusus disediakan bagi para pesepeda dan digunakan bersama dengan para pejalan kaki.

Lebih lanjut lagi yang dimaksud sebagai jalur atau lajur sepeda tersebut berupa:

1. Yang digunakan bersama dengan kendaraan bermotor;
2. Yang menggunakan bahu jalan;

3. Jalur atau lajur khusus yang ada di bagian jalan; dan

4. Jalur atau jalur khusus yang berada terpisah dari badan jalan

sementara itu untuk jalur atau lajur sepeda yang digunakan bersamaan dengan para pejalan kaki jalur atau lajur tersebut wajib memperhatikan aspek keselamatan bagi pengendara Sepeda dan pejalan kaki lebih spesifik lagi dengan menentukan Berapa jumlah pejalan kaki dan sepeda yang dapat ditampung.

## **2.2 Transportasi Berkelanjutan**

### **2.2.1 Pengertian Transportasi berkelanjutan**

Transportasi berkelanjutan didefinisikan sebagai suatu sistem transportasi yang penggunaan bahan bakar, emisi kendaraan, tingkat keamanan, kemacetan, serta akses sosial dan ekonominya tidak akan menimbulkan dampak negatif yang tidak dapat diantisipasi oleh generasi yang akan datang (Richardson, 2000). Transportasi berkelanjutan (*sustainable transportation*) merupakan refleksi dari konsep pembangunan yang berkelanjutan dalam sektor transportasi. Menurut undang-undang republik indonesia nomor 32 tahun 2009 tentang *perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup*, didefinisikan sebagai upaya sadar dan terencana yang memadukan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan untuk menjamin keutuhan lingkungan hidup serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan.

## 2.2.2 Prinsip Dalam Transportasi Berkelanjutan

Menurut Paul Barter dan Tamim Raad (2005), transportasi berkelanjutan harus memiliki prinsip-prinsip sebagai berikut:

### 1. Aksesibilitas untuk semua

Aksesibilitas dalam sistem transportasi berkelanjutan harus merata untuk semua masyarakat dan mudah untuk dijangkau, baik yang menggunakan moda transportasi pribadi, umum dan transportasi non motor seperti sepeda.

### 2. Kesetaraan sosial

Pembangunan transportasi publik yang baik dan transportasi non motor adalah salah satu upaya pemenuhan kesetaraan sosial.

### 3. Keberlanjutan ekologi

Sistem transportasi berkelanjutan harus memberi dampak seminimal mungkin terhadap lingkungan. Oleh karena itu diperlukan integrasi antar moda transportasi umum dan transportasi non motor (seperti pejalan kaki dan sepeda) untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor.

### 4. Kesehatan dan keselamatan

Sistem transportasi berkelanjutan harus mampu mengurangi dampak akibat kecelakaan dan pencemaran udara yang berbahaya bagi kesehatan. Berpergian akan lebih aman dilakukan di tempat yang transportasi publiknya baik dan terdapat fasilitas bagi pesepeda dan pejalan kaki.

### 5. Partisipasi masyarakat dan transparansi

Partisipasi masyarakat sangat diperlukan dalam merencanakan transportasi. Selain itu transparansi dan keterbukaan juga



membantu dalam mencegah tindakan penyelewengan aturan yang dapat merugikan masyarakat banyak.

6. Biaya rendah dan ekonomis

Moda transportasi publik, sepeda dan jalan kaki terbukti lebih murah dibanding mobil atau motor pribadi. Namun pembatasan peredaran mobil dan motor pribadi serta penerapan pajak yang tinggi juga diperlukan.

7. Informasi dan analisis

Masyarakat harus tahu kebijakan transportasi yang diterapkan agar menjadi kontrol jika kebijakan transportasi yang diterapkan tidak efektif dan menyalahi aturan.

8. Advokasi

Di banyak kota besar seperti Tokyo, Karachi, London, Toronto, Mumbai dan Perth advokasi masyarakat mengenai transportasi berkelanjutan mampu mengubah sistem transportasi kota sejak tahap perencanaan. Advokasi merupakan komponen penting dalam terlaksananya sistem transportasi yang tidak hanya memihak kepada pengguna kendaraan pribadi tapi memihak semua komponen masyarakat.

9. Peningkatan kapasitas

Peningkatan kapasitas diperlukan untuk mendapat paradigma baru dalam pengadaan sistem transportasi yang lebih baik.

10. Jejaring kerja

Jejaring kerja diperlukan oleh pembuat kebijakan transportasi dalam suatu kawasan untuk saling bertukar informasi dan masukan untuk menerapkan sistem transportasi berkelanjutan di kawasan tersebut.

### 2.2.3 Manusia Sebagai Pengguna

Manusia sebagai pengguna dapat berperan sebagai pengemudi atau pejalan kaki yang dalam keadaan normal mempunyai kemampuan dan kesiagaan yang berbeda-beda (waktu reaksi, konsentrasi dll). Perbedaan-perbedaan tersebut masih dipengaruhi oleh keadaan fisik dan psikologi, umur serta jenis kelamin dan pengaruh-pengaruh luar seperti cuaca, penerangan/lampu jalan dan tata ruang.

Penyediaan fasilitas pejalan kaki dan pesepeda merupakan hal yang tidak terpisahkan dari konsep *Complete Street*, yaitu jalan yang dapat diakses dan digunakan semua pengguna, usia, dan kemampuan. Seperti penjelasan pada gambar 2.1 di bawah ini.



Sumber : Institute for Transportation and Development Policy Indonesia (2021)

**Gambar 2. 1** Potongan Melintang Jalan Ideal dalam Kota



Sumber : Institute for Transportation and Development Policy Indonesia (2021)



**Gambar 2. 2** Konsep Complete Street dan Pembagian Ruang Jalan  
**2.2.4 Karakteristik pengguna sepeda**

Salah satu karakteristik pesepeda ialah adanya variasi di antara penggunanya. Hal ini mempengaruhi bagaimana pesepeda berperilaku saat berkendara dan berimplikasi terhadap kriteria fasilitas sepeda yang diperlukan. Secara umum, variasi ini dapat dibedakan berdasarkan motif perjalanan dan kemampuan serta kenyamanan bersepeda (AASHTO, 2012). Secara garis besar karakteristik pengguna sepeda dibedakan menjadi 2 yaitu:

- Pesepeda Utilitarian adalah pengguna sepeda yang menggunakan sepeda untuk menunjang kegiatan sehari-hari seperti pergi untuk bekerja, pergi ke sekolah dan sebagainya.
- Pesepeda Rekreasi adalah pengguna sepeda yang menggunakan sepeda untuk dijadikan rekreasi, melepas kejenuhan kegiatan yang biasa dilakukan oleh pesepeda rekreasi seperti berolahraga pada saat “*car free day/CFD*” ataupun sekedar berjalan-jalan di komplek perumahan.

Berikut merupakan kajian identifikasi karakteristik pesepeda menurut *ITDP Indonesia* (2021) dari Tabel 2.1 di bawah ini:

**Tabel 2. 1**  
 Identifikasi Karakteristik Pengguna Sepeda

Berdasarkan Tingkat Kemahiran	Berdasarkan Tujuan	Berdasarkan Kebutuhan Ruang
		
Pesepeda Kurang	Pesepeda Olahraga	Pesepeda Tunggal atau Lebih

Percaya Diri	atau Rekreasional	
		
	Pesepeda untuk Mobilitas (Kerja, Sekolah, Belanja, dll.)	
		
Pesepeda Percaya Diri	Pesepeda untuk Tujuan Ekonomi	Pesepeda Kargo

Sumber: Institute for Transportation and Development Policy Indonesia (2021)

## 2.3 Kendaraan

Kendaraan digunakan oleh pengemudi mempunyai karakteristik yang berkaitan dengan kecepatan, percepatan, perlambatan, dimensi dan muatan yang membutuhkan ruang lalu lintas yang secukupnya untuk bisa bermanuver dalam lalu lintas.

### 2.3.1 Moda Sepeda

Menurut Permenhub RI (Pasal 1, Ayat 1) No. PM 59 Tahun (2020), Sepeda adalah kendaraan tidak bermotor yang dilengkapi dengan stang kemudi, sadel, dan sepasang pedal yang digunakan untuk menggerakkan roda dengan tenaga pengendara secara mandiri. Jenis sepeda yang digunakan dalam jalur sepeda merupakan jenis sepeda yang standar dengan ukuran rata-rata

kemudi 0,6 meter, panjang 1,9 meter dan tinggi 1 meter. Detail dimensi kemudi sepeda sesuai Tabel 2.2.

**Tabel 2. 2**  
Ketentuan Dimensi Sepeda dalam perencanaan jalur sepeda

Bagian Sepeda	Ukuran
Lebar Kemudi	0,60 meter
Ruang Pengemudi	1,00 meter
Tinggi sepeda	1,00 meter
Tinggi Untuk Pengemudi	2,25 meter
Panjang Sepeda	1,90 meter
Tinggi Pedal	0,05 meter

Sumber: Jurnal Perencanaan Jalur Sepeda Ayu Putu Sutaesmi,2015



**Gambar 2. 3** Detail Kelengkapan Sepeda

Sumber: Jurnal Perencanaan Jalur Sepeda Ayu Putu Sutaesmi,2015

## 2.4 Jalan

Menurut *Permenhub RI Bab 1, Pasal 1, Ayat 2* No. PM 59 Tahun (2020), Jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi

lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel. Jalan tersebut direncanakan untuk mampu mengalirkan aliran lalu lintas dengan lancar dan mampu mendukung beban muatan sumbu kendaraan dengan aman, sehingga dapat meredam angka kecelakaan lalu lintas. Adapun kelas jalan pada ruas Jalan A. P. Pettarani yang termasuk jalan provinsi dengan bentang lebar rata-rata 10,5 meter. Berikut di bawah ini merupakan kajian topografi jalur sepeda.

#### **2.4.1 Jalur sepeda**

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 59 Tahun 2020 (Pasal 1, ayat 5) Jalur adalah bagian Jalan yang dipergunakan untuk lalu lintas kendaraan. Dan menurut *Aturan Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)* ialah jalur yang diperuntukkan bagi pesepeda yang dipisahkan dari kendaraan bermotor dengan pemisah berupa separator (kereb) atau pemisah lainnya. Jalur sepeda dapat berada di badan jalan atau di luar badan jalan.

#### **2.4.2 Standar Fasilitas Jalur Sepeda**

Jalur sepeda perlu dapat mengakomodasi berbagai pengguna sepeda sehingga tidak menimbulkan konflik diantara pesepeda. Dari segi lebar, jalur sepeda perlu memperhatikan kebutuhan ruang baik sepeda tunggal maupun sepeda kargo dan kebutuhan ruang untuk menyiap karena perbedaan kecepatan.

#### **2.4.3 Standar Ketentuan Ruang Gerak Pesepeda**

Kenyamanan pengguna sepeda sangat bergantung kepada ruang gerak bebasnya semakin besar ruang geraknya maka akan

lebih nyaman dalam melakukan aktivitas bersepeda. berikut standar dimensi ruang sepeda dapat dilihat pada tabel 2.3

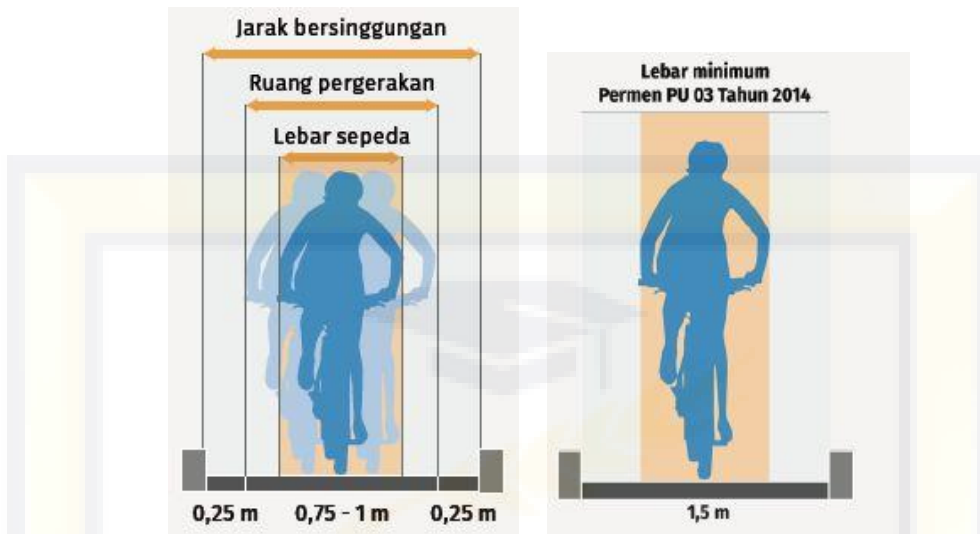
**Tabel 2. 3**  
Standar dimensi dan kebutuhan ruang sepeda

Komponen	Definisi	Dimensi	Keterangan
Lebar sepeda	Lebar yang dibutuhkan sepeda saat diam	0,7 m	Untuk sepeda pada umumnya, tidak termasuk sepeda dengan modifikasi
Ruang pergerakan	Lebar yang dibutuhkan untuk pergerakan kesamping kiri dan kanan untuk menjaga kestabilan laju sepeda	0,75 - 1 m	Semakin lebar di laju rendah
Jarak antar pesepeda	Lebar tambahan yang dibutuhkan untuk 2 pesepeda melaju berdampingan dengan nyaman	0,5 m	Semakin lebar di lajur yang ramai
Jarak dengan hambatan samping	Jarak minimal antara sepeda dengan hambatan samping (kerb, pagar, perbedaan elevasi, dinding, atau lainnya)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 0,2 m</li> <li>➤ 0,25 m</li> <li>➤ 0,50 m</li> <li>➤ 0,70 m</li> <li>➤ 1,00 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinggi hambatan samping &lt; 15 cm</li> <li>• Tinggi hambatan samping 15 - 60 cm</li> <li>• Tinggi hambatan samping 60 - 100 cm</li> <li>• Tinggi hambatan samping &gt; 100 cm (Hambatan samping merupakan dinding penutup)</li> </ul>

Sumber : Institute for Transportation & Development Policy (2019)

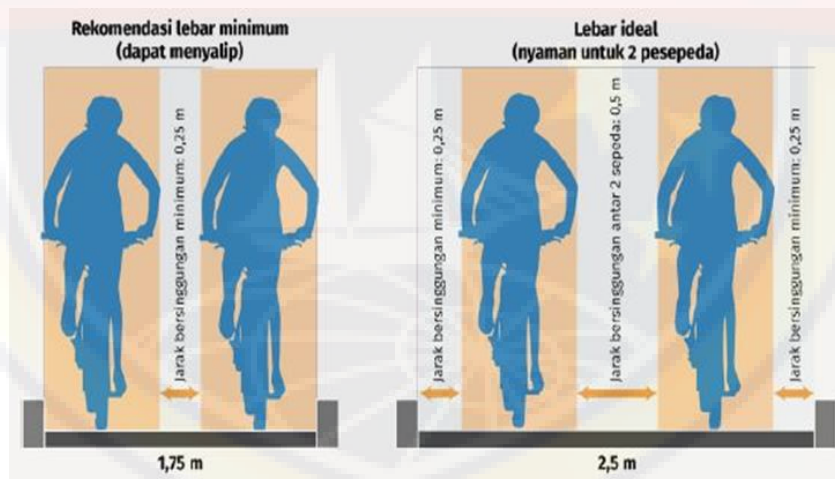
Rekomendasi dari *PM PUPR 03 tahun 2014* dengan lebar jalur sepeda minimum 1,5 m mencukupi tetapi, terdapat konsekuensi antara lain:

- Tidak ada ruang menyalip, sementara kecepatan pesepeda bervariasi
- Tidak dapat beriringan dengan nyaman dan aman, sehingga kurang mendukung aktivitas sepeda yang identik dengan aktivitas sosial (tour dalam kota, kegiatan komunitas, lomba, dll).



**Gambar 2. 4** Kebutuhan Ruang Gerak Sepeda  
Sumber: Permen. PU 03 Tahun 2014

Untuk mengakomodasi pergerakan yang nyaman termasuk memungkinkan untuk menyalip, serta dapat digunakan untuk sepeda kargo, maka lebar lajur dan jalur sepeda satu lajur dan dua lajur yang disarankan ditunjukkan pada Gambar 2.5.

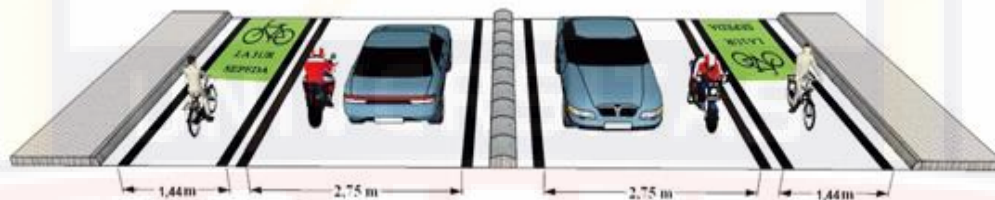


**Gambar 2. 5** Kebutuhan Ruang Gerak Sepeda 1 & 2 Lajur 1 arah  
Sumber: Permen. PU 03 Tahun 2014



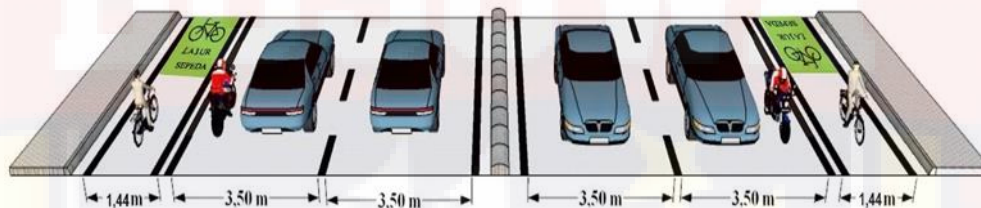
#### 2.4.4 Ketentuan kondisi lebar jalan untuk penempatan jalur sepeda

Penempatan jalur sepeda berada di sebelah kiri badan jalan dan tidak mengurangi lebar lajur minimum yang dipersyaratkan untuk kendaraan bermotor. Lebar lajur kendaraan bermotor untuk jalan raya dan jalan sedang sebesar 3,5 meter dan jalan kecil sebesar 2,75 meter sesuai dengan *PP No 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*. Kondisi lebar jalan setelah diaplikasikan lajur atau jalur sepeda ditunjukkan pada Gambar 2.6 dan Gambar 2.7.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeoda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 6** Kondisi lebar lajur untuk jalan kecil



Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeoda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 7** Kondisi lebar lajur untuk jalan raya dan sedang

#### 2.4.5 Ketentuan kelandaian

Kelandaian pada jalur sepeda mengikuti eksisting jalan. Pada jalan dengan kelandaian lebih dari 5% sepeda akan kesulitan bermanuver dan pesepeda tidak akan merasa nyaman. Oleh karena itu, penempatan lajur atau jalur sepeda disarankan ditempatkan pada kelandaian tidak melebihi 5%. Apabila jalur sepeda dibangun pada jalan dengan kelandaian lebih dari 5%, perlu disediakan landasan rata sebagai tempat beristirahat bagi

pesepeda dengan panjang minimal 25 m. Perlu dipasang rambu peringatan sebelum adanya kelandaian yang melebihi 5%. Jarak penempatan tempat istirahat diatur dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2. 4**

Penempatan Tempat Istirahat untuk pesepeda

No.	Kelandaian	Jarak Tempat Istirahat
1.	$\leq 5 \%$	Dapat ditempatkan pada jarak berapapun
2.	$> 5\%$	100 m

Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

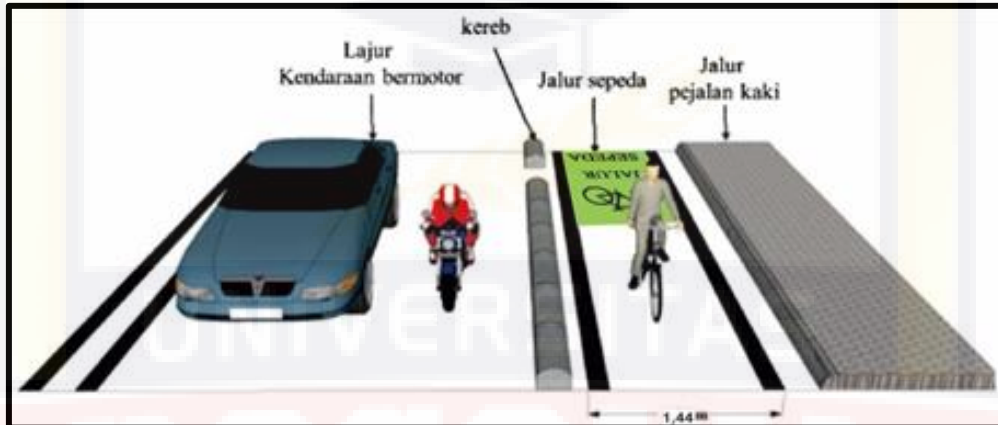
## 2.5 Lajur Sepeda (Bike Line)

Menurut Permenhub RI (*Pasal 1, Ayat 6*) No. PM 59 Tahun (2020), Lajur Sepeda adalah bagian Jalur yang memanjang, dengan atau tanpa marka Jalan, yang memiliki lebar cukup untuk dilewati satu sepeda, selain sepeda motor. Lajur sepeda menurut *American Association of State Highway and Transporting Official* (AASHTO) adalah bagian dari jalan raya yang telah di desain secara khusus yang digunakan untuk pengguna sepeda dengan marka trotoar dan rambu biasanya ditujukan untuk 1 lajur dalam 1 arah yang sama dengan badan jalan lalu lintas, kecuali jika di desain khusus untuk 2 ruas jalan. Menurut Muhammad Mulyadi (2013), dalam Modul Pelatihan perancangan Lajur dan Jalur Sepeda Kementerian Pekerjaan Umum, tipe jalur sepeda dibagi menjadi 3 tipe, yaitu:

### 2.5.1 Lajur sepeda di badan Jalan (Tipe A)

Jalur sepeda tipe A di badan jalan adalah jalur sepeda yang secara khusus dipisah agar tidak bercampur dengan kendaraan lainnya. Pemisah fisik yang digunakan adalah kereb. Pemisahan fisik ini dibutuhkan karena kecepatan kendaraan bermotor yang

relatif tinggi dan terbatasnya akses keluar masuk kendaraan ke bangunan pada sepanjang jalan tersebut. Jalur sepeda di badan jalan dapat ditempatkan di jalan arteri primer, arteri sekunder dan kolektor primer. Perspektif jalur sepeda satu arah ditunjukkan pada Gambar 2.8 dan Gambar 2.9.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 8** Perspektif jalur sepeda satu arah Tipe A di badan jalan



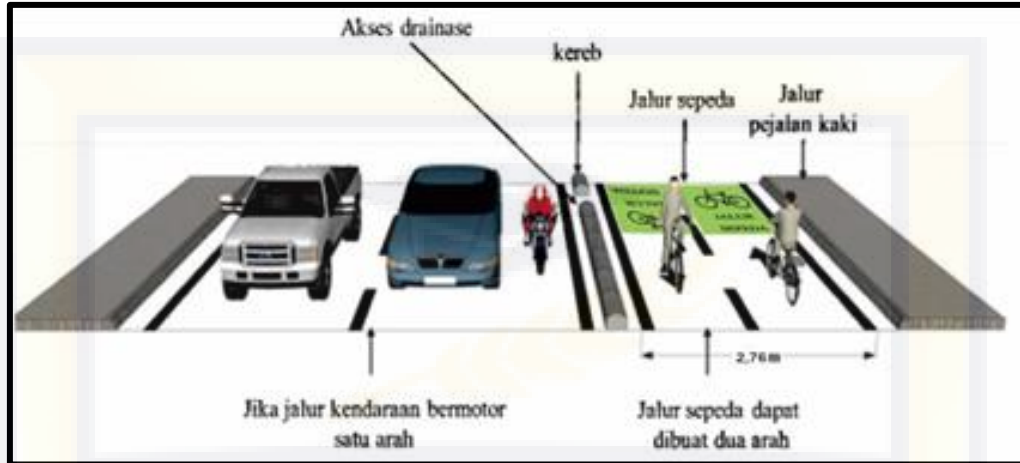
Sumber : Belajar Berbagi Jalan dengan Jalur Sepeda (ITDP Indonesia, 2019)

**Gambar 2. 9** Jalur sepeda satu arah di badan jalan (Tipe A)

### 2.5.1.1 Jalur sepeda dua arah

Jalur sepeda dua arah dapat ditempatkan apabila jalan bagi kendaraan bermotor memiliki arus lalu lintas satu arah. Lajur

sepeda yang searah dengan kendaraan roda empat atau lebih, lajunya ditempatkan di lajur sisi luar (kanan). Perspektif jalur sepeda dua arah ditunjukkan pada Gambar 2.10 dan 2.11.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 10** Perspektif jalur sepeda dua arah Tipe A di badan jalan



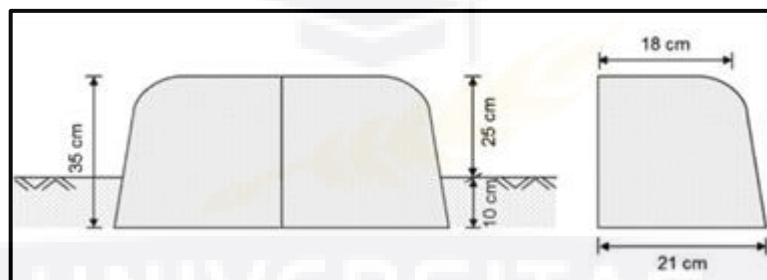
Sumber : Belajar Berbagi Jalan dengan Jalur Sepeda (ITDP Indonesia 2019)

**Gambar 2. 11** Jalur sepeda dua arah di badan jalan (Tipe A)

Proteksi fisik pada jalur sepeda Tipe A di badan jalan dapat menggunakan kereb ganda, delineator post atau stick cone, bak tanaman (planter box).

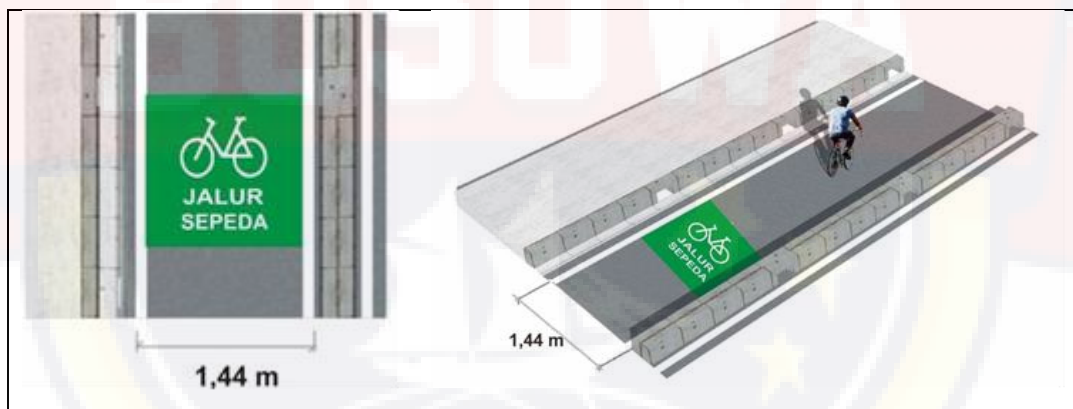
### 2.5.1.2 Jalur Sepeda Terproteksi Dengan Kereb Ganda

Kereb ganda dapat dipasang sebagai proteksi dari jalur sepeda tipe A. Kereb ganda dipasang saling berpunggungan (back to back) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2.12 dan Gambar 2.13.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 12** Dimensi kereb ganda sebagai proteksi jalur sepeda



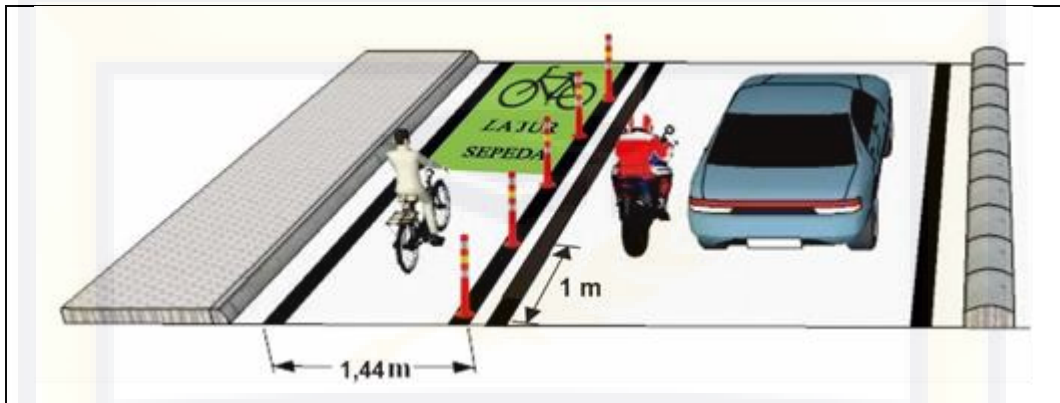
Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 13** Tampak Atas dan Perspektif jalur sepeda menggunakan proteksi kereb ganda

### 2.5.1.3 Jalur Sepeda Terproteksi dengan Delineator post atau stick cone

Delineator post atau Stick Cone dapat dipasang sebagai proteksi jalur sepeda dengan jarak pemasangan antar stick cone 1

m. Proteksi Jalur Sepeda tipe A menggunakan stick cone ditunjukkan pada Gambar 2.14.

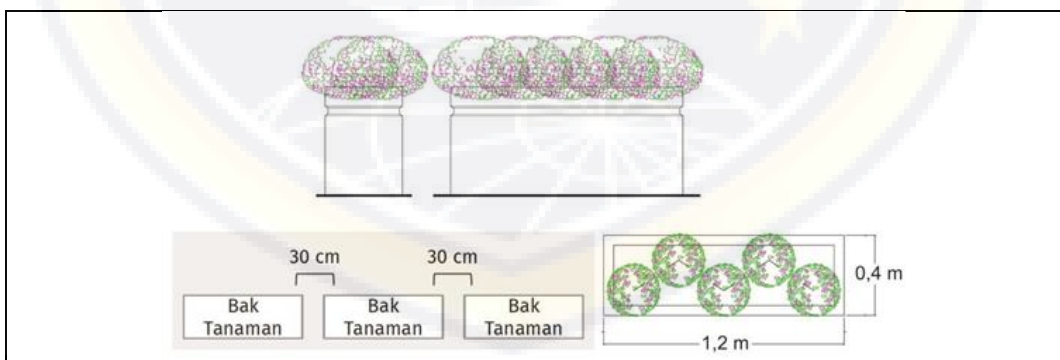


Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 14** Perseptif Jalur sepeda dengan proteksi delineator post atau stick cone

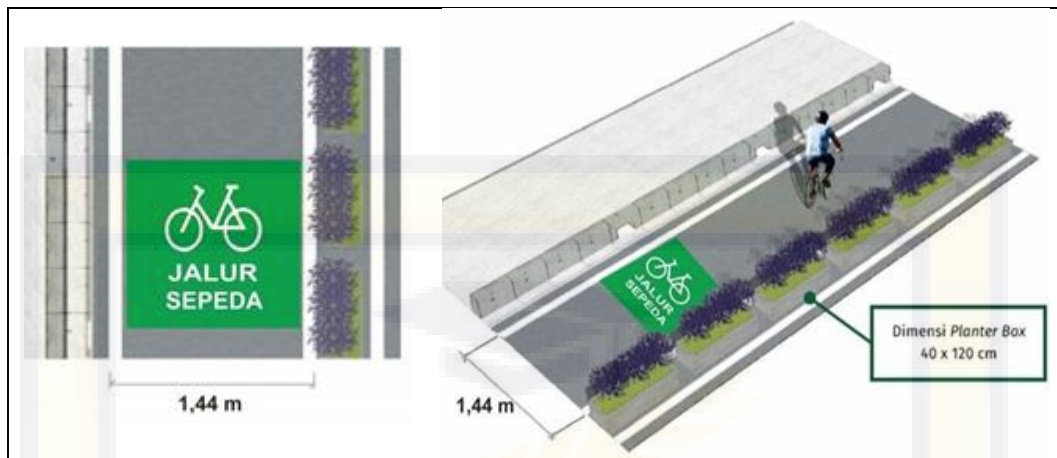
#### 2.5.1.4 Jalur Sepeda Terproteksi dengan bak tanaman (Planter box)

Bak tanaman (planter box) dapat dipasang sebagai proteksi dari jalur sepeda tipe A. Dimensi bak tanaman adalah 1,2 m x 0,4 m dengan pemasangan jarak antar bak tanaman adalah 30 cm sebagai fungsi tali air ditunjukkan pada Gambar 2.15 dan 2.16



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 15** Dimensi dan Jarak Bak Tanaman (Planter Box)

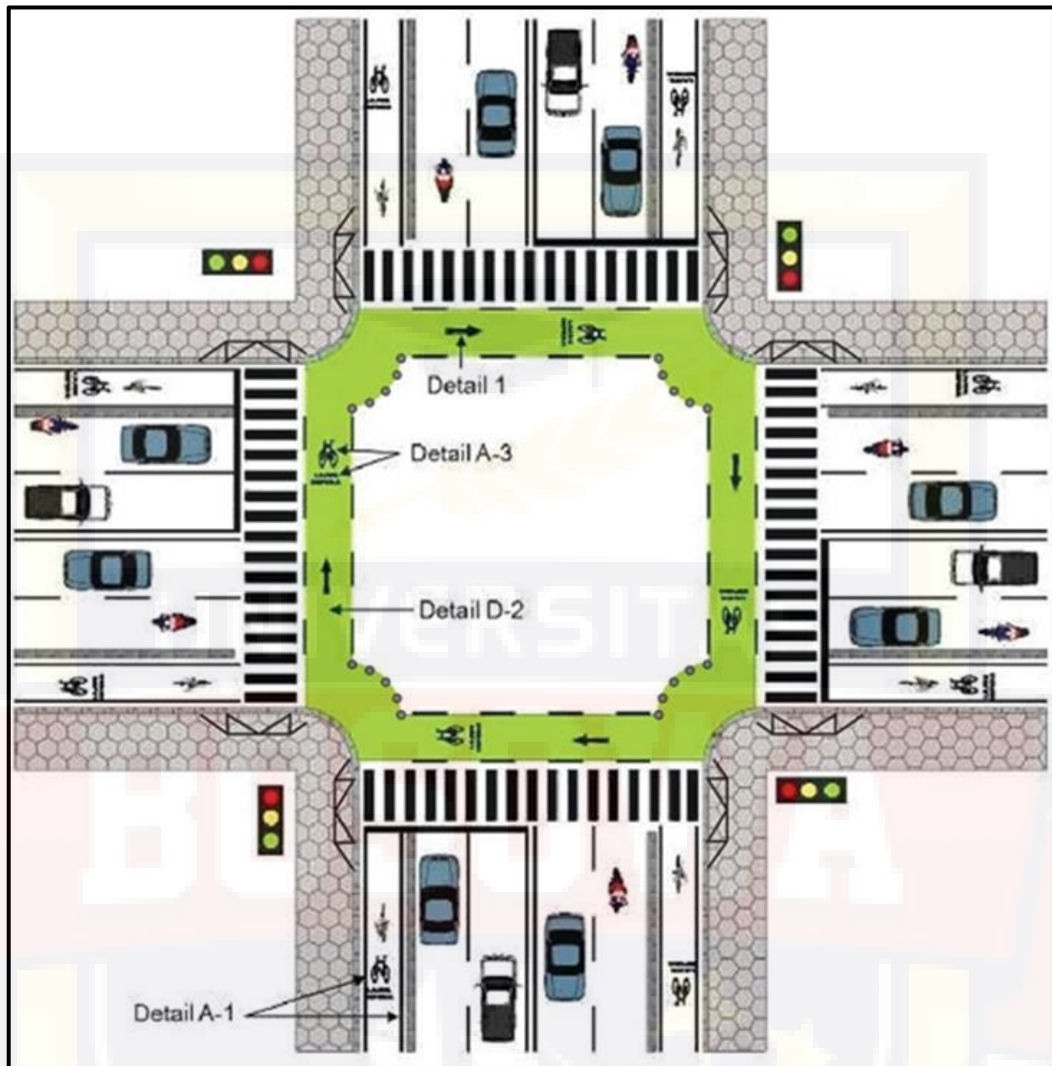


Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 16** Tampak Atas & Perseptif Jalur sepeda dengan proteksi Bak Tanaman (Planter Box)

#### 2.5.1.5 Penempatan jalur sepeda tipe A di persimpangan

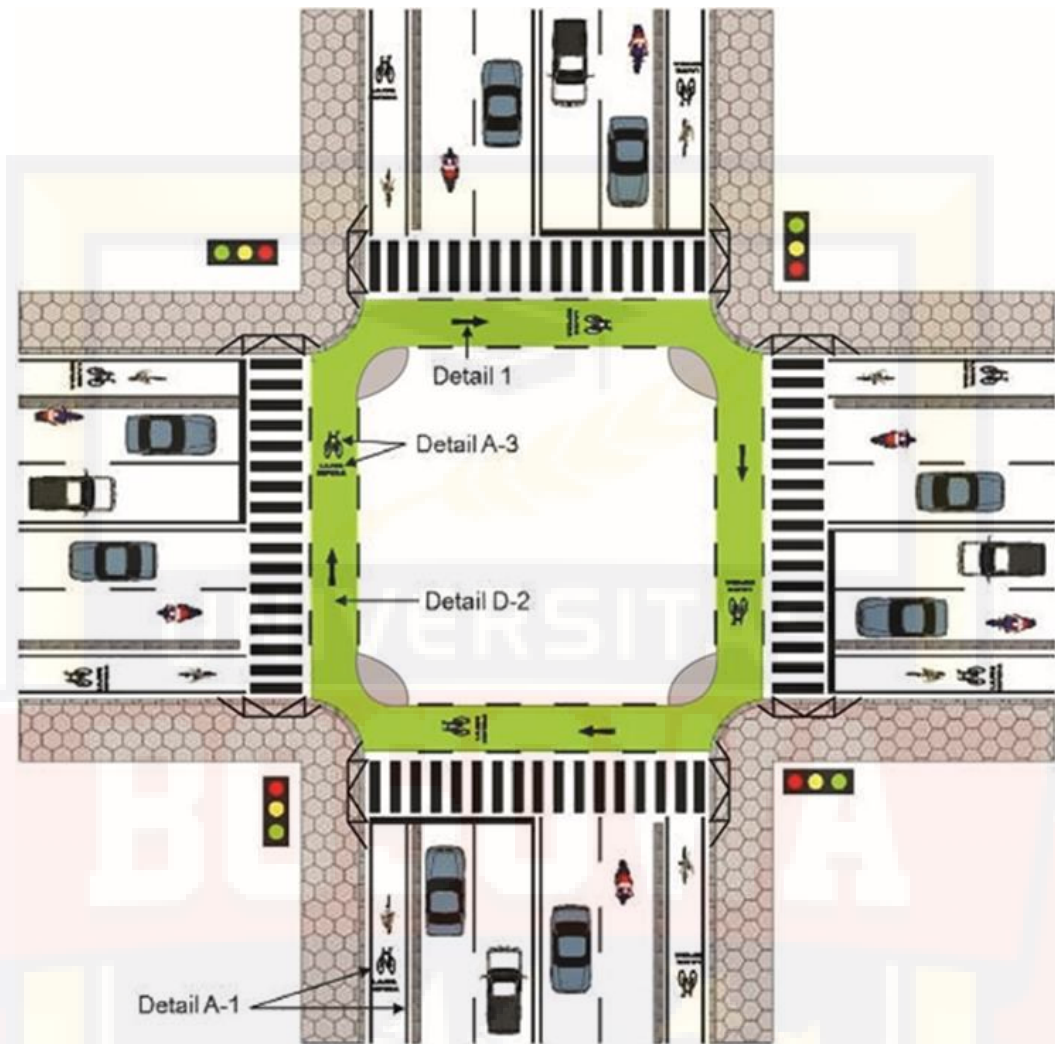
Jalur sepeda di persimpangan ditandai dengan pemberian marka area berwarna hijau yang berfungsi untuk memberikan prioritas bagi pesepeda untuk meminimalisasi konflik pesepeda dengan kendaraan bermotor, dan mempertegas lajur sepeda. Marka area tersebut merupakan lajur yang dilewati para pesepeda pada saat di persimpangan. Marka area jalur sepeda di persimpangan dirancang ditempatkan di depan zebra cross pejalan kaki sesuai ditunjukkan Gambar 2.17 dan Gambar 2.18.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 17** Tampak atas jalur sepeda tipe A di persimpangan tanpa pulau jalan menggunakan proteksi pada radius tikung berupa delineator post atau stick cone





Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 18** Tampak atas jalur sepeda tipe A di persimpangan tanpa pulau jalan menggunakan proteksi pada radius tikung berupa beton

### 2.5.2 Penempatan Lajur Sepeda tipe B pada trotoar

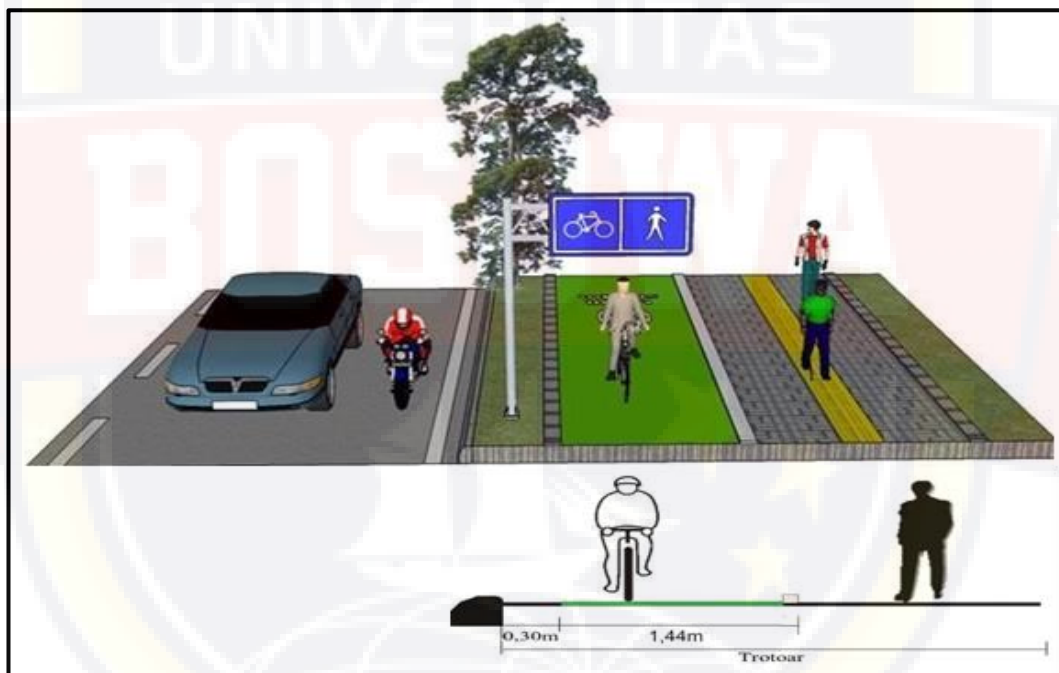
Ketentuan jalur sepeda di trotoar memiliki beberapa kriteria sebagai berikut:

- a. Penempatan lajur sepeda harus tetap menyediakan lebar trotoar bagi pejalan kaki minimal sebesar 1.5 m.
- b. Trotoar yang tersedia haruslah memenuhi syarat menerus, rata, dan aman. Trotoar tetap menerus dan tidak turun ketika

bersinggungan dengan akses keluar masuk kendaraan bermotor yang menuju bangunan pada sepanjang jalan.

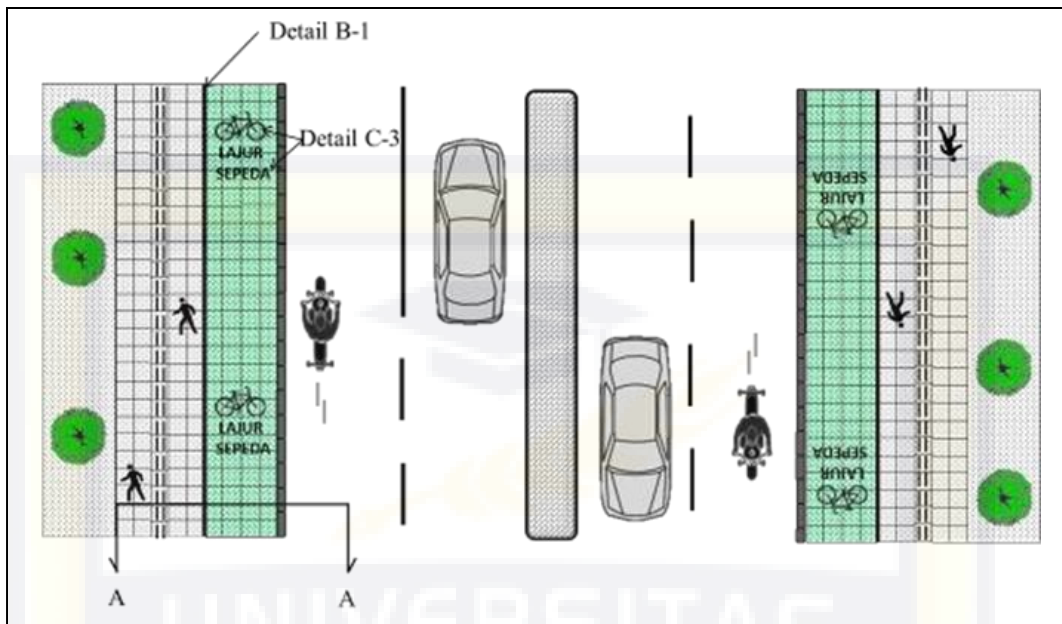
- c. Penempatan jalur atau lajur sepeda di trotoar tidak boleh mengganggu lebar lajur minimum untuk pejalan kaki. Lebar lajur yang harus disediakan untuk pejalan kaki di trotoar dapat mengacu pada *Pd 03-2017-B tentang Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*.
- d. Lapisan permukaan tidak licin.

Tampak atas & Perspektif jalur sepeda di trotoar dan potongan melintangnya ditunjukkan pada Gambar 2.19 sampai Gambar 2.20.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

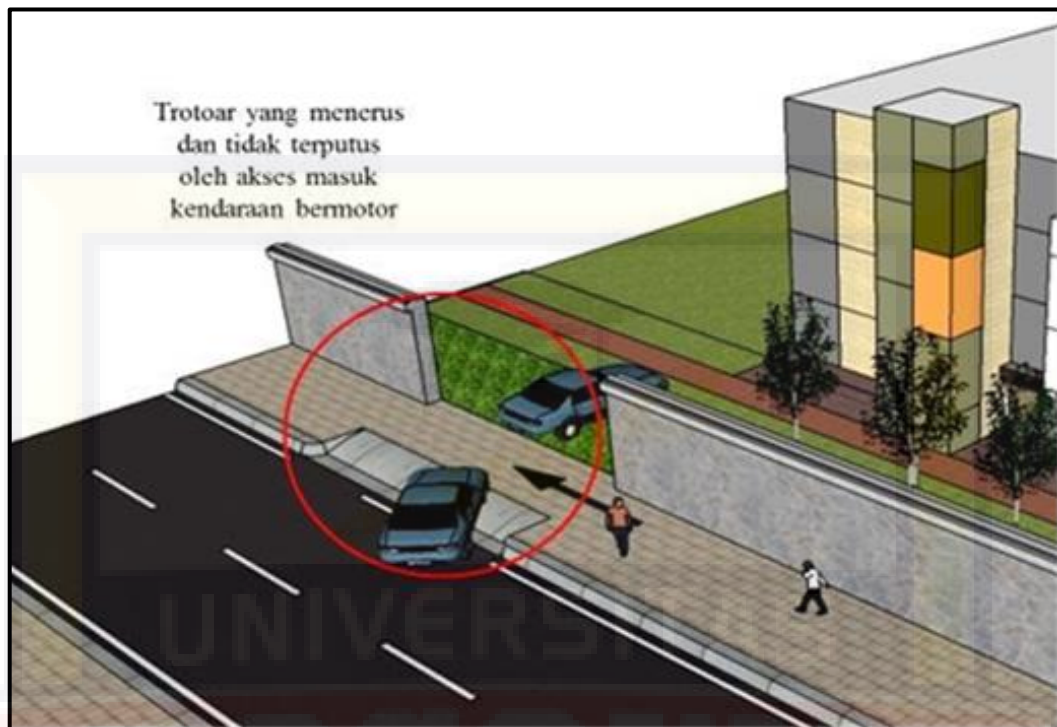
**Gambar 2. 19** Perspektif jalur sepeda sat arah Tipe B di trotoar



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 20** Tampak Atas jalur sepeda tipe B di trotoar

Penempatan jalur atau lajur sepeda di trotoar tidak boleh mengganggu lebar lajur minimum untuk pejalan kaki. Lebar lajur yang harus disediakan untuk pejalan kaki di trotoar dapat mengacu pada *Pd 03-2017-B* tentang *Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*. Selain itu, trotoar yang akan digunakan untuk lajur sepeda harus menerus, rata dan aman. Trotoar tetap menerus dan tidak turun ketika bersinggungan dengan akses keluar masuk kendaraan bermotor yang ditunjukkan pada Gambar 2.20.



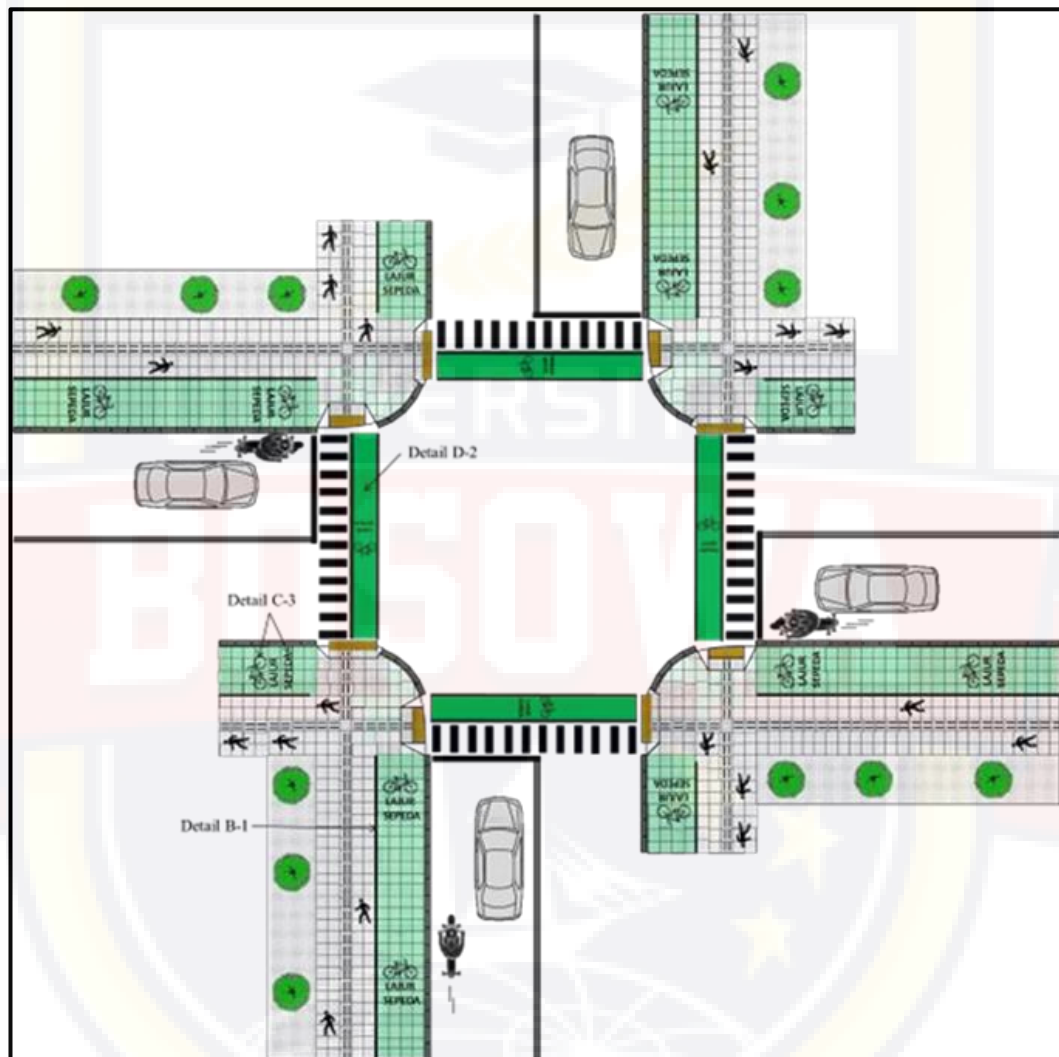
Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 21** Trotoar yang menerus dari akses keluar masuk kawasan perumahan, perkantoran, komersil, pendidikan, dll.

#### 2.5.2.1 Penempatan lajur sepeda tipe B di persimpangan

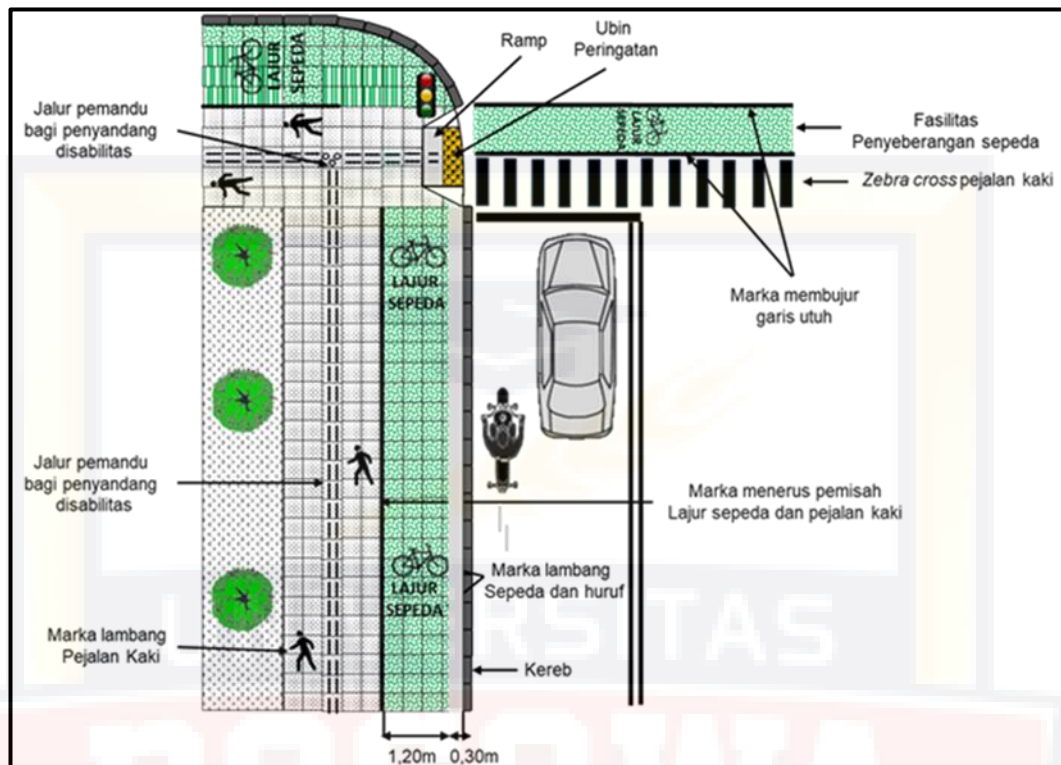
Penempatan lajur sepeda di trotoar ketika memasuki persimpangan, pesepeda dengan pejalan kaki menyeberang di jalurnya masing-masing mengikuti traffic light. Penyeberangan sepeda berada di samping zebra cross pejalan kaki. Pada penyeberangan sepeda digunakan marka area hijau untuk mempertegas bahwa lajur tersebut khusus untuk pesepeda. Pada simpang jalan pesepeda bersama pejalan kaki menyeberang mengikuti lajur masing-masing, dengan catatan lebar lajur penyeberangan perlu sama besarnya dengan lajur sepeda di

trotoar dan perlu dipastikan lebar ramp mencukupi untuk pejalan kaki dan pesepeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.21 dan Gambar 2.22.



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 22** Tampak atas lajur sepeda tipe B di trotoar pada simpang tanpa pulau jalan

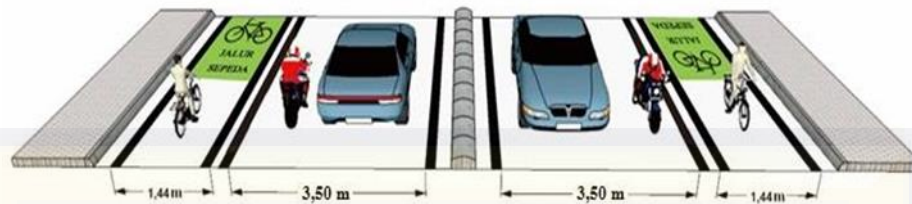


Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 23** Detail tampak atas trotoar dan fasilitas penyeberangannya

### 2.5.3 Lajur Sepeda Tipe C di badan jalan

Lajur sepeda adalah lajur lalu lintas yang dipergunakan untuk pesepeda, berfungsi untuk memisahkan sepeda dari kendaraan bermotor yang ditempatkan di badan jalan dengan menggunakan pemisah berupa marka jalan. Lajur sepeda tipe C dapat ditempatkan pada fungsi jalan kolektor sekunder, lokal primer, lokal sekunder, lingkungan primer dan lingkungan sekunder. Lajur sepeda tipe C dapat ditempatkan di jalan – jalan yang memiliki kecepatan kendaraan bermotor yang relatif rendah, banyak memiliki akses keluar masuk kendaraan bermotor ke bangunan pada sepanjang jalan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.25 dan Gambar 2.26



Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 24** Perspektif lajur sepeda tipe C di badan jalan



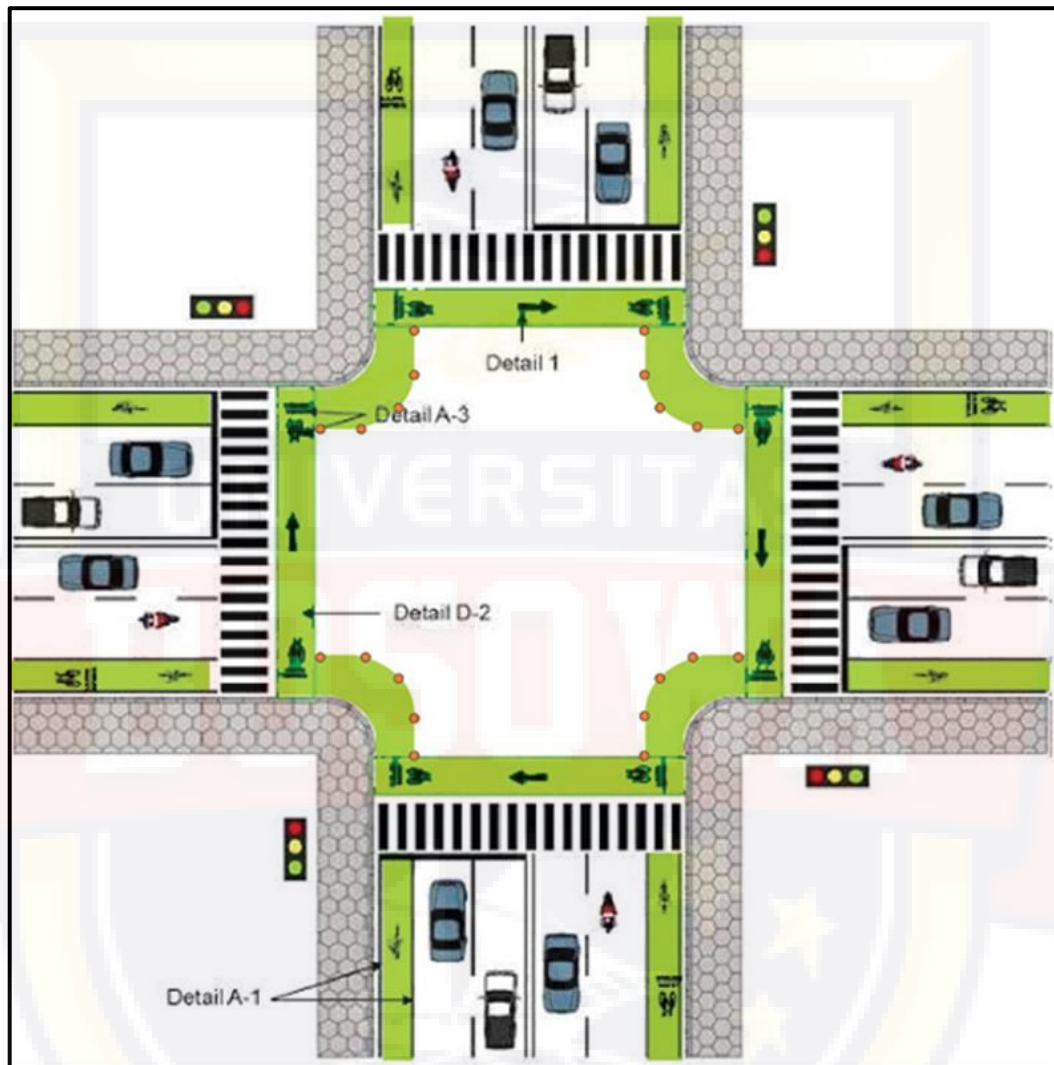
Sumber: City of Melbourne's Bike Line Design,2019

**Gambar 2. 25** Lajur sepeda di Trotoar (Tipe C)

### 2.5.3.1 Penempatan lajur sepeda tipe C di persimpangan

Lajur sepeda di persimpangan ditandai dengan pemberian marka area berwarna hijau yang berfungsi untuk memberikan prioritas bagi pesepeda untuk meminimalisasi konflik pesepeda dengan kendaraan bermotor, dan mempertegas lajur sepeda. Marka area tersebut merupakan lajur yang dilewati para pesepeda pada saat di persimpangan. Marka area jalur sepeda di persimpangan dirancang ditempatkan didepan zebra cross pejalan kaki. Pada persimpangan jalan, penempatan marka membujur garis putus-putus berhenti 20 meter sebelum garis stop line. Selanjutnya marka tersebut berganti menjadi marka membujur garis utuh hingga

stop line. Lajur sepeda pada persimpangan tanpa pulau jalan ditunjukkan pada Gambar 2.25



Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 26** Tampak atas lajur sepeda tipe C di persimpangan, dengan proteksi pada radius tikung dapat berupa stick cone ataupun perkerasan beton.



## 2.6 Analisis Tipikal Jalur Sepeda

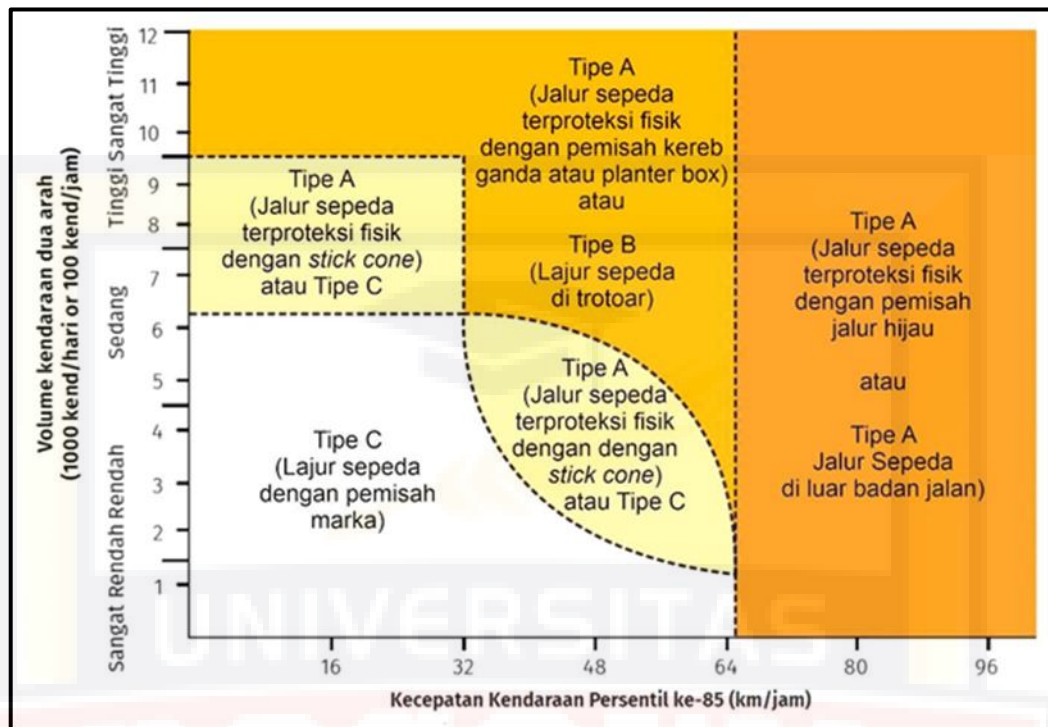
Dalam pemilihan untuk tipikal jalur sepeda kita juga harus melihat kondisi dilapangan, karena agar maksimalnya fungsi jalur sepeda tersebut, kita banyak melihat jalur sepeda di kota-kota tidak terealisasi dengan maksimal berdasarkan fungsinya, itu semua karena berbagai faktor salah satunya adalah pemilihan kriteria untuk jalur sepeda yang tidak sesuai dengan kondisi di lapangan. Dalam (PPFJP,2021) pemilihan jalur sepeda harus disesuaikan menurut fungsi, kelas jalan, volume dan kecepatan kendaraan bermotor seperti Tabel 2.5 dan Grafik 2.1.

**Tabel 2. 5**  
Pemilihan tipe jalur sepeda berdasarkan fungsi dan kelas jalan

Tipe Jalan	Jalan Raya	Jalan Sedang	Jalan Kecil
Arteri Primer	A	A	-
Kolektor Primer	A	A	-
Lokal Primer	C	C	C
Lingkungan Primer	C	C	C
Arteri Sekunder	A/B	A/B	A/B
Kolektor Sekunder	A/B/C	A/B/C	B/C
Lokal Sekunder	B/C	B/C	B/C
Lingkungan Sekunder	B/C	B/C	B/C

Keterangan:  
A = Tipe jalur sepeda terproteksi (di badan jalan atau di luar badan jalan)  
B = Tipe lajur sepeda di Trotoar  
C = Tipe lajur sepeda di badan jalan (dengan pemisah marka)

Sumber : Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

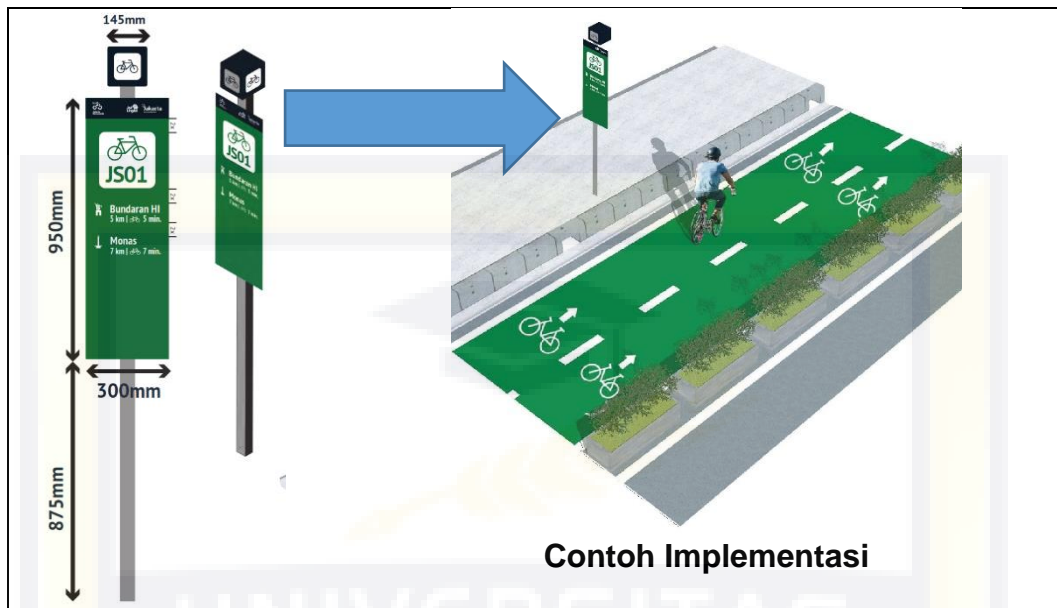


Sumber; SUSTRANS, 2014

**Gambar 2. 27** Grafik Hubungan antara intensitas kendaraan bermotor dan kecepatan kendaraan terhadap infrastruktur bersepeda.

## 2.7 Sistem Lalu Lintas Pada Jalur Sepeda

Penggunaan sepeda harus diberi fasilitas untuk meningkatkan keselamatan para pengguna sepeda dan bisa meningkatkan kecepatan berlalu lintas bagi pengguna sepeda. Adanya jalur sepeda juga harus difasilitasi dengan peta atau rute jalur sepeda agar dapat memberikan kemudahan bagi pengguna sepeda. Pengguna sepeda mengetahui letak jalur sepeda dan mempermudah pengguna sepeda untuk menuju arah tujuan, terdapat letak tempat-tempat wisata di perkotaan seperti taman kota yang dapat ditempuh dengan sepeda (Sulistyo, Triana dan Winarsih, 2011). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.28



Sumber: *Panduan Ikonografi dan Wayfinding Transportasi Jakarta (2021)*

**Gambar 2. 28** Pengarah jalur sepeda untuk menunjukan POI dan jalan-jalan utama

Dalam *Materi Loka Karya Penyelenggaraan Jalur Sepeda Nasional (ITDP,2021)* Ada 5 contoh metode identifikasi rute jalur sepeda, yaitu;

- **Rute terpendek** yang menghubungkan antar titik awal dan tujuan yang teridentifikasi di tingkat kepentingan titik-titik tujuan perjalanan sepeda.
- **Data volume lalu lintas dan pesepeda.** Apabila belum terdapat banyak pesepeda di suatu daerah, data volume lalu lintas dapat digunakan dengan asumsi banyaknya pesepeda potensial di suatu ruas jalan akan proporsional dengan jumlah lalu lintas yang ada dengan menggunakan ruas jalan tersebut.
- **Testimoni para pesepeda.** Survey, wawancara, atau workshop dengan sejumlah komunitas sepeda lokal dapat dilakukan untuk mendapatkan data mengenai rute-rute yang paling sering ditempuh.

- **Berbasis Transit** Menghubungkan titik-titik transportasi publik dengan jumlah penumpang tinggi dengan area hunian padat dan pusat kegiatan seperti ditunjukkan Gambar 2.29.
- **Berbasis Kegiatan Kota** Menghubungkan area hunian padat dengan pusat kegiatan di kota



Sumber: @fbdishubdkijakarta2021

**Gambar 2. 29** Penerapan jalur sepeda permanen di Bundaran HI – Bundaran Senayan

### 2.7.1 Simbol pusat kegiatan (*Point of Interest*)

Simbol pada peta merupakan tanda atau gambar yang mewakili ketampakan yang ada di permukaan bumi. Dalam dunia desain Pol disebut juga dengan Emphasis atau pusat perhatian. Emphasis merupakan pengembangan dominasi yang memiliki tujuan untuk menonjolkan salah satu unsur sebagai pusat perhatian sehingga mencapai nilai seni dan akurasi informasi. (*BRAINLY*, ensiklopedia bebas).

Berikut ini merupakan contoh Simbol pusat kegiatan (*Point of Interest*) yang sering di temukan dalam Peta Jaringan Jalur Pejalan Kaki dan Pesepeda sesuai pada Gambar 2.30 sampai 2.32.



Sumber: Panduan Ikonografi dan Wayfinding Transportasi Jakarta (2021)

### Gambar 2. 30 Point of Interest untuk Pejalan kaki dan Pesepeda

Khusus untuk monumen dan kawasan penting di perkotaan (Jakarta), beberapa contoh pictogram khusus ini dapat diterapkan di dalam elemen wayfinding dan peta pejalan kaki dan sepeda.



Sumber: Panduan Ikonografi dan Wayfinding Transportasi Jakarta (2021)

### Gambar 2. 31 Piktogram Khusus POI untuk Pejalan kaki dan Pesepeda

Gambar 2. 32 Totem Penunjuk Arah dalam penerapan Simbol POI untuk Pejalan kaki dan Pesepeda



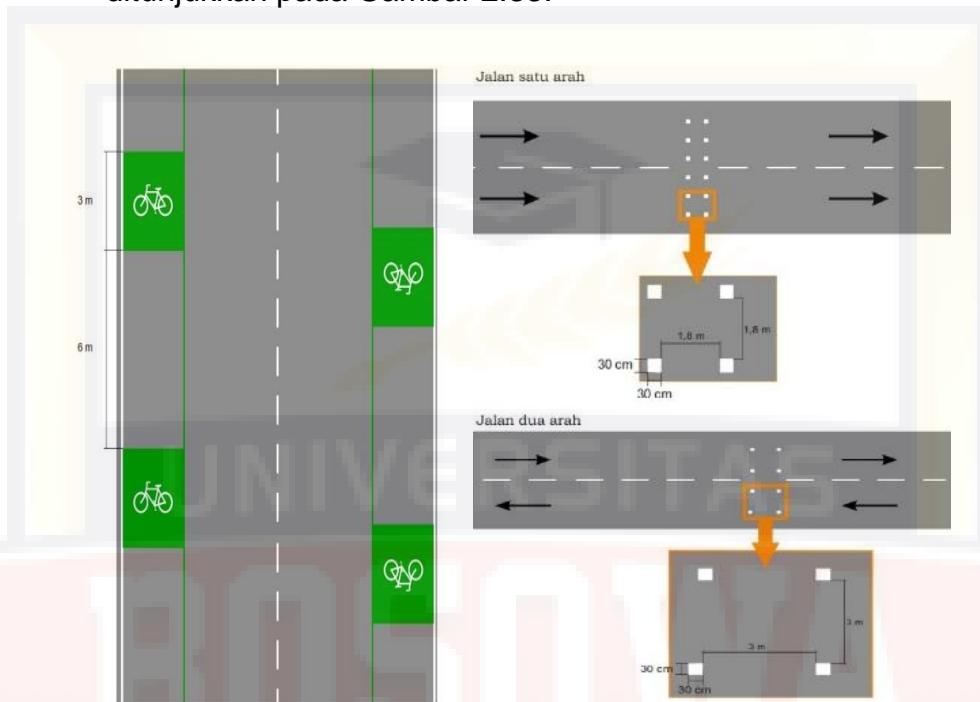
### 2.7.2 Marka & Rambu Khusus Jalur Sepeda

Berdasarkan peraturan, terdapat tiga jenis rambu khusus sepeda yang dapat digunakan, yaitu rambu perintah, rambu peringatan, dan rambu prioritas. Selain itu, rambu wajib memberi prioritas dapat dijadikan opsi atau pengembangan selanjutnya (*ITDP Indonesia, 2021*).

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia (*No. PM 67 Tahun 2018 perubahan PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan*), yaitu;

- Marka menggunakan bahan *Coldplastic MMA Resin* atau *Thermoplastic* dengan ketebalan marka adalah 3 mm.
- Marka Lambang berupa gambar sepeda berwarna putih dan/atau Marka Jalan berwarna hijau seperti ditunjukkan pada Gambar 2.33
- Marka tepi lajur sepeda di sisi kiri berwarna putih dan di sisi kanan yang berbatasan dengan lajur lalu lintas lain berwarna hijau seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.33.
- Marka Lambang untuk lajur sepeda memiliki ukuran panjang paling sedikit 3 (tiga) meter dan ukuran lebar sesuai dengan lebar lajur jalan. Serta Jarak antara marka adalah 6 (enam) meter seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.33.
- Marka lajur sepeda ditetapkan pada sisi kiri arah lalu lintas dan dipasang pada jalur yang dapat digunakan secara bersamaan dengan lalu lintas umum lainnya.





- Marka penyeberangan pesepeda berupa 2 (dua) garis putus-putus berbentuk bujur sangkar atau belah ketupat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.33.



Sumber : Permenhub 59/2020 Keselamatan pesepeda di jalan

**Gambar 2. 33** Bentuk marka lajur khusus sepeda & bentuk marka tempat penyeberangan pesepeda

**Tabel 2. 6**  
Prinsip Penggunaan Rambu Khusus Jalur Sepeda

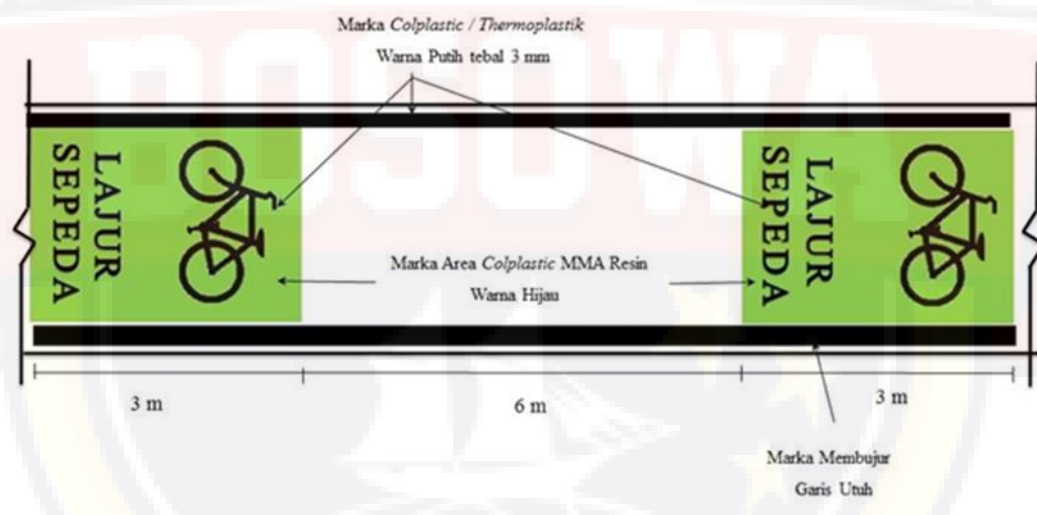
Sumber	Permenhub no.13 Tahun 2014, no.59 Tahun 2020		Dirjen Bina Marga PPFJP PPFJP,2021	CROW 2017
<p>Jenis Rambu &amp; Piktogram</p>	<p>Perintah menggunakan Jalur atau Lajur Lalu Lintas Khusus Sepeda</p> 	<p>Peringatan Banyak Lalu Lintas Sepeda</p> 	<p>Rambu Prioritas untuk memberi kesempatan pada kendaraan yang berjalan pada jalur utama di persimpangan</p> 	<p>Wajib Memberi Prioritas Kepada Arus Lalu Lintas Sepeda*</p> 
<p>Peletakan</p>	<p>Lokasi: Segmen <b>jalur sepeda khusus dan persimpangan</b></p> <p>Peletakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di setiap awal segmen jalur sepeda khusus</li> <li>• Sepanjang segmen jalur sepeda khusus, dengan jarak antar rambu 250 m</li> </ul>	<p>Lokasi: Jalur mixed traffic (jenis segmen jalan: <b>area terbatas</b>)</p> <p>Peletakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di setiap awal segmen area terbatas</li> <li>• Di persimpangan, area kendaraan bermotor yang bersinggungan dengan jalur sepeda</li> <li>• Sepanjang segmen area terbatas dengan jarak antar rambu 100 m</li> </ul>	<p>Lokasi: <b>Persimpangan</b></p> <p>Peletakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di setiap titik persimpangan antara jalur sepeda dengan kendaraan bermotor</li> <li>• Alternatif rambu Wajib memberi prioritas kepada arus Lalu Lintas Sepeda</li> </ul>	<p>Lokasi: <b>Persimpangan</b></p> <p>Peletakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Di setiap titik persimpangan antara jalur sepeda dengan kendaraan bermotor yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas</li> <li>• Alternatif Rambu Prioritas</li> </ul>

Sumber : Evaluasi Jalur Sepeda Sudirman-Thamrin ITDP Indonesia, 2021



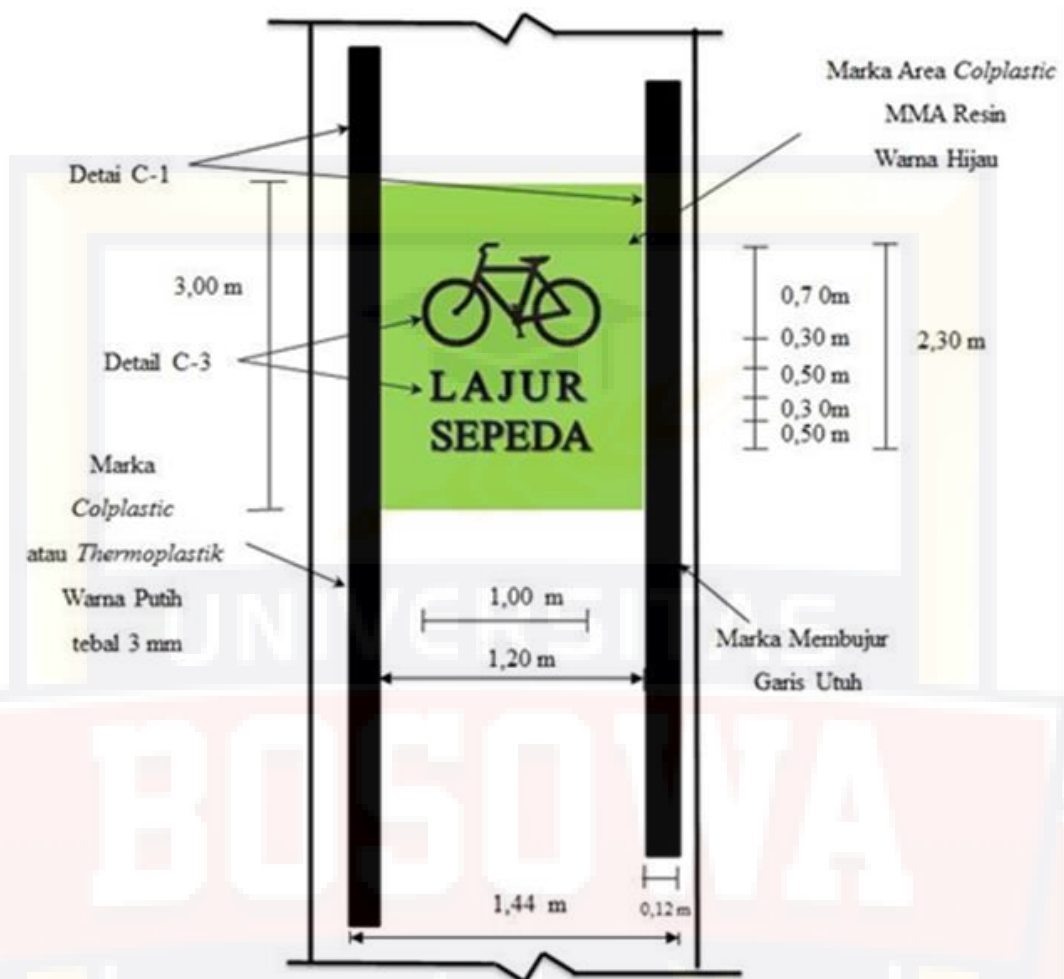
### 2.7.2.1 Marka Lambang Sepeda dan Marka Huruf Lajur dan Jalur Sepeda

Menurut Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021), Marka lambang sepeda di lajur atau jalur sepeda berfungsi untuk menunjukkan bahwa lajur atau jalur tersebut adalah khusus dan diprioritaskan bagi sepeda. Jarak antar marka area hijau ditempatkan dengan jarak 6 m. Penempatan jarak marka lambang sepeda, penempatan kedua marka dan detailnya ditunjukkan pada Gambar 2.34 sampai Gambar 2.36.



Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 34** Penempatan marka lambang sepeda dan marka huruf dan lambang lajur sepeda



Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 35** Detail tipikal penempatan lambang sepeda dan marka huruf dan lambang lajur sepeda

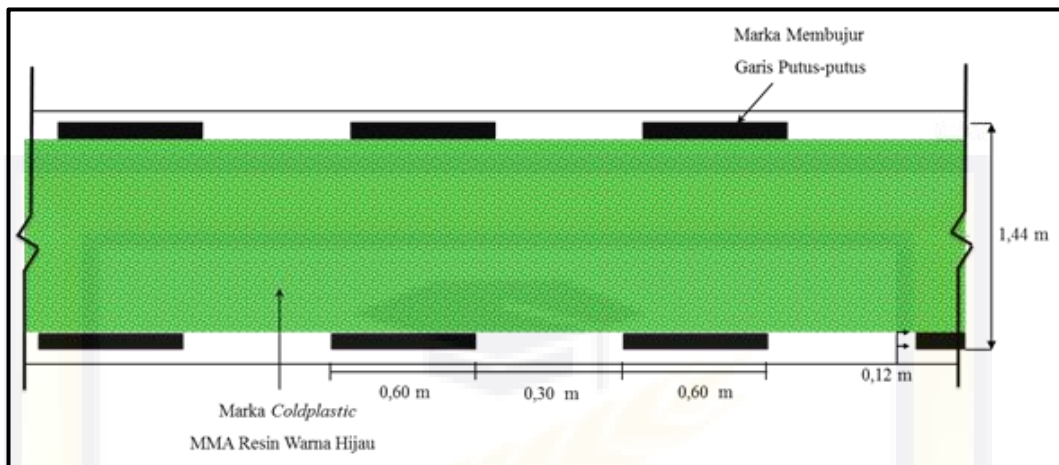


Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 36** Detail marka lambang sepeda dan marka huruf lajur sepeda

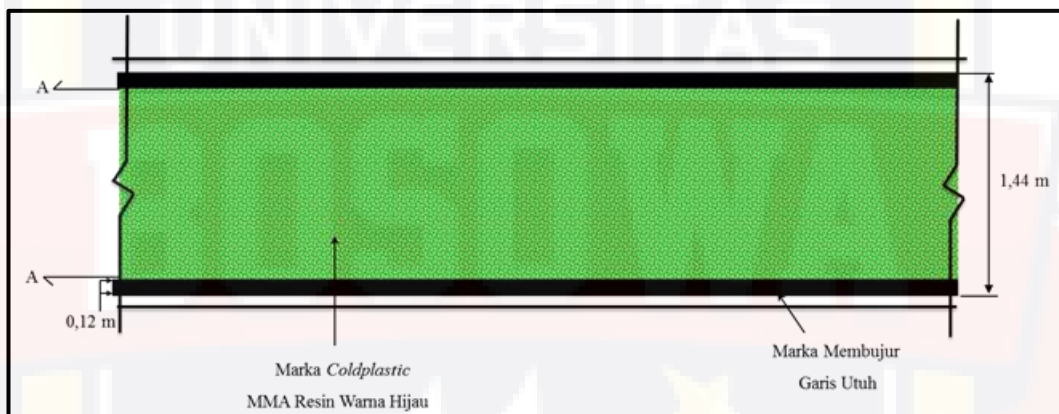
### 2.7.2.2 Marka area lajur sepeda

Marka area lajur sepeda ditempatkan pada lalu lintas bercampur yang digunakan untuk mempertegas lajur sepeda. Menurut penggunaannya marka area lajur terbagi menjadi dua jenis, yaitu marka area lajur di bukaan jalan dan marka area sepeda di persimpangan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.37 sampai Gambar 2.39.



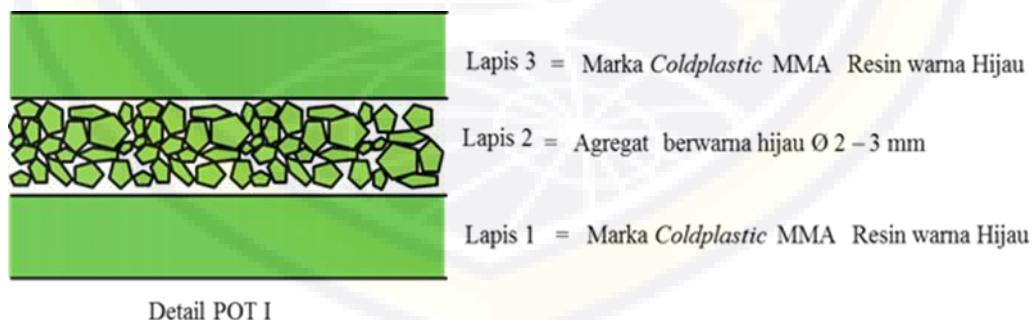
Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 37** Marka area di bukaan jalan (Detail D-1)



Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 38** Marka area di persimpangan (Detail D-2)

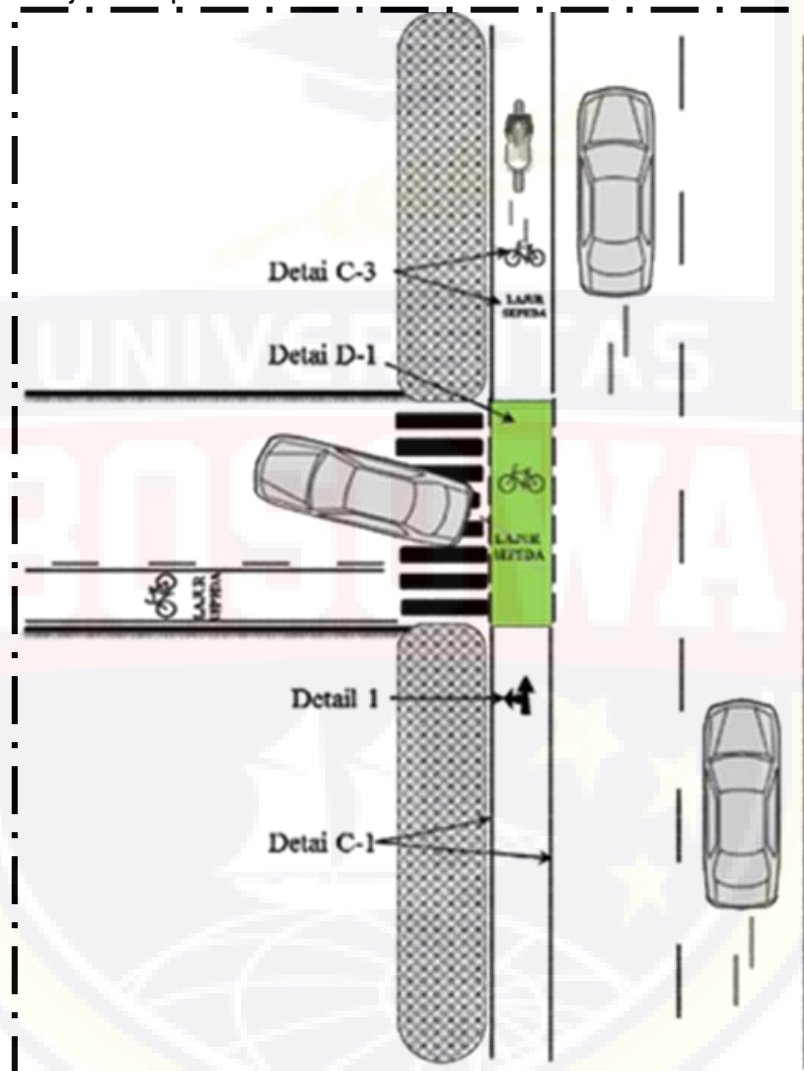


Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 39** Potongan A-A (marka area)

### 2.7.2.3 Marka area di bukaan jalan

Marka area di bukaan jalan diaplikasikan pada lajur atau jalur sepeda yang bersinggungan dengan akses jalan lain. Marka area tersebut memiliki marka garis putus-putus pada kedua sisinya. Marka area lajur sepeda di bukaan jalan ditunjukkan pada Gambar 2.40.

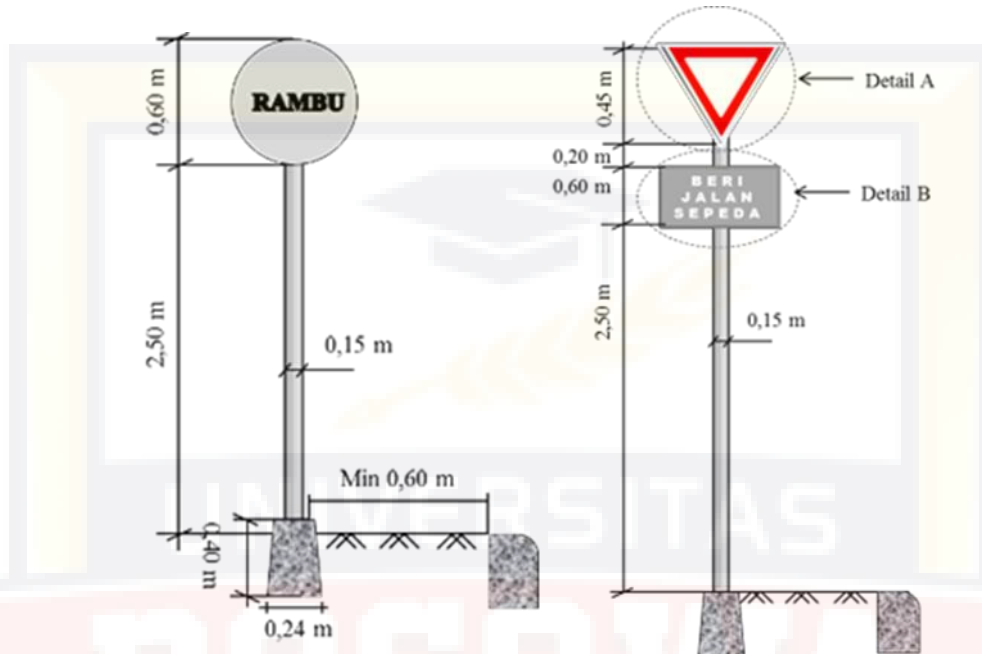


Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP, 2021)

**Gambar 2. 40** Penempatan marka area lajur sepeda di bukaan jalan  
**2.7.2.4 Rambu khusus jalur sepeda**

Rambu lalu lintas adalah salah satu dari perlengkapan jalan, yaitu berupa lambang, huruf, angka, kalimat atau perpaduan di antaranya sebagai peringatan, larangan, perintah atau petunjuk bagi pemakai jalan. Rambu-rambu di lajur sepeda berukuran diameter 45 cm dengan material permukaan dengan pemantul

minimal Grade III (ASTM D4956). Dimensi dan tinggi rambu ditunjukkan pada Gambar 2.41.

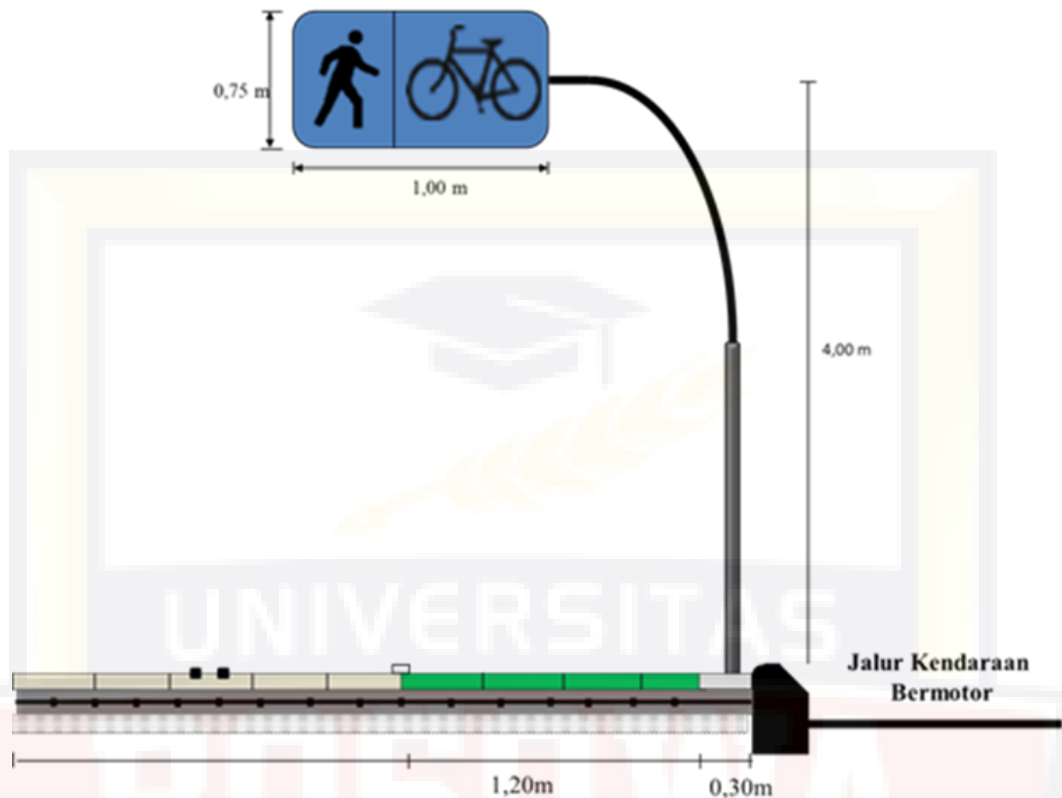


Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP, 2021)

**Gambar 2. 41** Dimensi dan tinggi rambu & rambu beri jalan

#### 2.7.2.5 Rambu pemberitahuan lajur sepeda di trotoar

Rambu pemberitahuan lajur sepeda berfungsi sebagai petunjuk yang mengarahkan pesepeda dan pejalan kaki untuk berjalan pada lajunya masing-masing di trotoar. Tinggi rambu petunjuk ini adalah 4 meter dengan dimensi rambu adalah 1-meter x 0,75 meter. Rambu pemberitahuan lajur sepeda ditunjukkan pada Gambar 2.42.

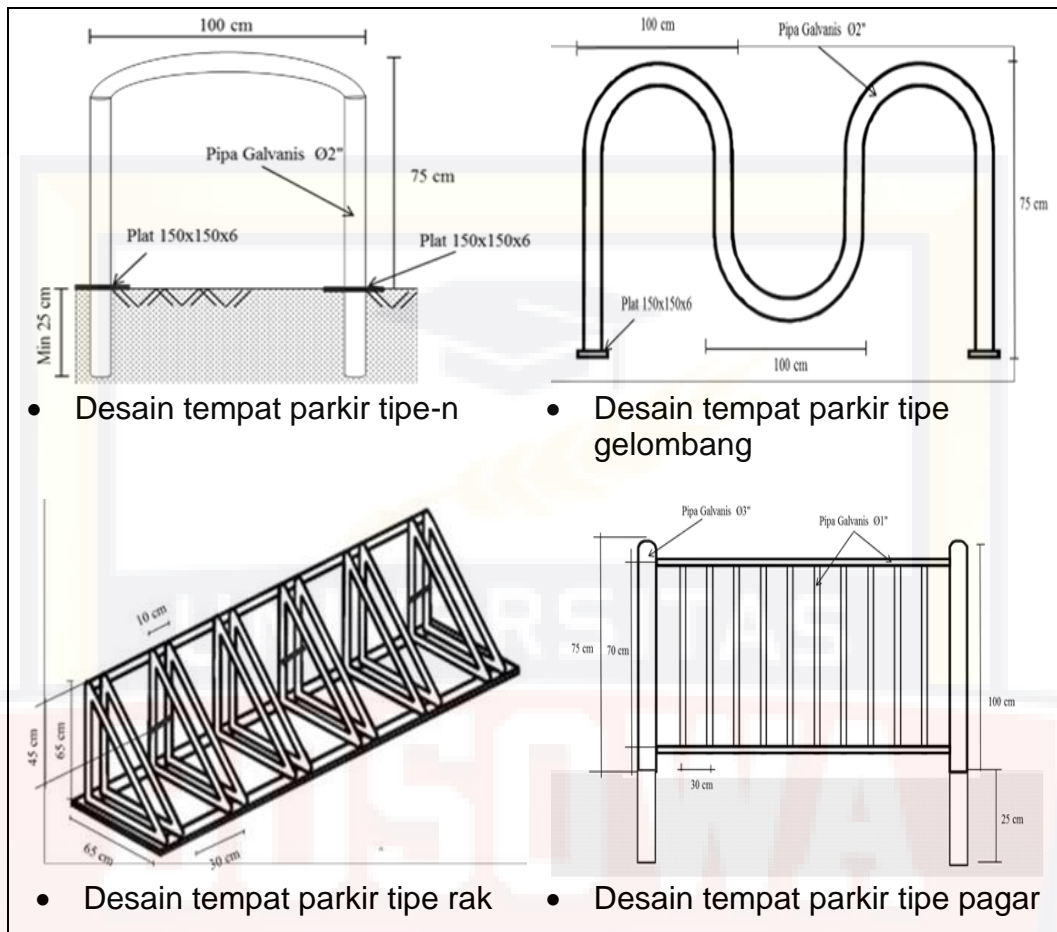


Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 42** Rambu pemberitahuan lajur sepeda

## 2.8 Tempat Parkir Sepeda

Tempat parkir sepeda harus memenuhi aspek keamanan, kegunaan dan estetika. Keberadaan tempat parkir dibutuhkan di tempat fasilitas publik, seperti pusat perbelanjaan, pendidikan, dan kesehatan. Terdapat empat jenis tempat parkir untuk sepeda, yaitu tempat parkir tipe n (jarak pemasangan antar rak 1m), tempat parkir tipe gelombang, tempat parkir tipe rak, dan tempat parkir tipe pagar. Tipe-tipe tempat parkir dan penempatannya ditunjukkan pada Gambar 2.43.



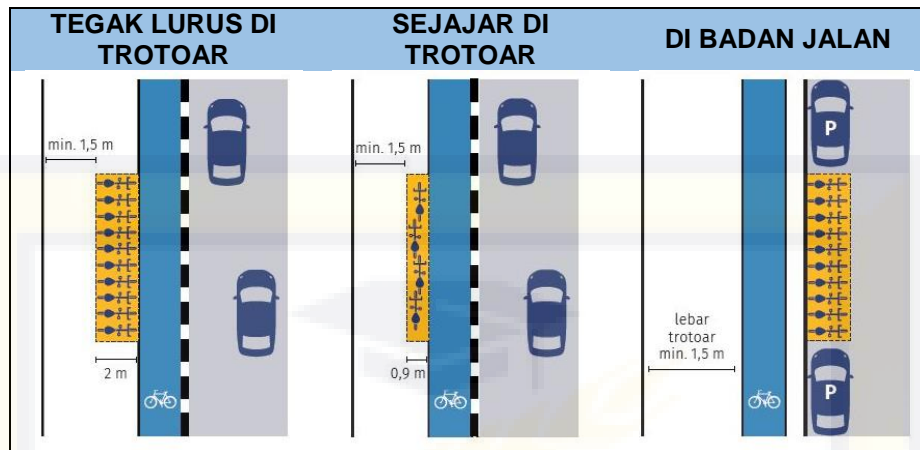
Sumber: Pedoman Perancangan Fasilitas Pesepeda (PPFJP,2021)

**Gambar 2. 43** Tipe –Tipe desain tempat parkir Sepeda

### 2.8.1 Penempatan Parkir Sepeda

Lokasi parkir sepeda dapat ditempatkan di trotoar sebagaimana ditunjukkan Gambar 2.44. Parkir sepeda dapat juga ditempatkan dekat akses masuk atau keluar bangunan yang memiliki tarikan pergerakan yang tinggi. Penempatan parkir sepeda di trotoar tidak boleh mengganggu aktivitas pejalan kaki sesuai ditunjukkan pada Gambar 2.44.





Sumber: Rekomendasi Desain Parkir Sepeda, ITDP (2021)

**Gambar 2. 44** Penempatan parkir sepeda

## 2.9 Landasan Teori

Landasan penelitian dimaksudkan sebagai teori-teori yang berkaitan dengan materi yang dibahas dan dijadikan sebagai bahan penelitian sehingga output yang dihasilkan sesuai dengan sasaran dan tujuan yang hendak dicapai. Pada landasan penelitian akan menghasilkan variable yang digunakan dalam penelitian, kemudian penjelasan dan kesimpulan variabel amatan berdasarkan sudut pandang peneliti. Berikut ialah landasan penelitian yang digunakan oleh peneliti:

### 2.9.1 Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda

Tingkat pelayanan jalur sepeda dapat dihitung dengan menggunakan metode BLOS, yang menggunakan 6 rentang skala untuk mendeskripsikan kualitas segmen jalan bagi perjalanan sepeda. Nilai BLOS menentukan tingkat pelayanan suatu jalur sepeda. Deskripsi tingkat pelayanan jalur sepeda disajikan pada Tabel 2.7.

**Tabel 2. 7** Deskripsi Peringkat BLOS

Nilai BLOS	Peringkat BLOS	Deskripsi
≤1.5	A	Lingkungan sangat baik untuk sepeda
1.5 - 2.5	B	Lingkungan baik untuk sepeda
2.5 - 3.5	C	Lingkungan cukup baik untuk sepeda (dapat diterima oleh pesepeda berpengalaman dan dasar)
3.5 - 4.5	D	Lingkungan kurang untuk sepeda (dapat diterima oleh pesepeda berpengalaman)
4.5 - 5.5	E	Lingkungan sangat kurang untuk sepeda (tidak dapat diterima oleh pesepeda berpengalaman dan dasar)
> 5.5	F	Lingkungan tidak aman untuk sepeda (tidak cocok untuk pesepeda apapun)

Sumber : Sprinkle Consulting Inc.(2007).

BLOS sendiri didasarkan pada penelitian pada tahun 1978 yang diterbitkan oleh *Transportation Research Board of the National Academy Of Sciences (TRB-NA)* di Amerika Serikat, BLOS sendiri dikembangkan dengan latar belakang lebih dari 400.000 km jalan di daerah Amerika Utara yang di evaluasi kemudian diadopsi oleh *Departemen Perhubungan Florida* sebagai standar yang di rekomendasikan, kemudian metode ini sendiri banyak digunakan oleh lembaga perencanaan daerah perkotaan seluruh amerika dan kemudian juga diadopsi oleh berbagai negara di dunia.

BLOS (*Bicycle Level of Service*) adalah sebuah metode untuk mengevaluasi tingkat pelayanan jalur sepeda dengan ditentukan oleh empat faktor berikut ini:

- a) Faktor Arus lalu - lintas puncak pada luar lajur
- b) Faktor Kecepatan Lalu - lintas
- c) Faktor Persentase kendaraan berat

d) Faktor Kondisi permukaan perkerasan.

Nilai BLOS dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.1. untuk menghitung tingkat pelayanan sepeda sebagai berikut;

**Rumus 2 - 1** Nilai Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda (BLOS)

$$\text{BLOS} = 0.760 + F_v + F_s + F_p + F_w \dots\dots\dots (2-1)$$

Dimana:

BLOS = <i>Bicycle Level of Service</i>		0.760 = Konstanta	
F <sub>v</sub> = Faktor Volume		F <sub>p</sub> = Faktor Kondisi Perkerasan	
F <sub>s</sub> = Faktor Kecepatan		F <sub>w</sub> = Faktor Cross Section	

**2.9.1.1 Faktor Volume lalu - lintas**

Volume lalu - lintas adalah jumlah kendaraan bermotor yang melewati suatu titik pada jalan per satuan waktu, yang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.2. Faktor volume dipengaruhi oleh volume lalu lintas dan jumlah lajur dalam satu arah, yang dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.3.

**Rumus 2 - 2** Nilai Volume kendaraan bermotor

$$V_{ma} = \frac{n}{t} \dots\dots\dots (2-2)$$

V<sub>ma</sub> = Volume lalu lintas (kendaraan/jam);  
n = Jumlah kendaraan; dan t = Interval waktu (jam).

**Rumus 2 - 3** Nilai Faktor Volume

$$F_v = 0.507 \ln (V_{ma}/4. N_{th}) \dots\dots\dots (2-3)$$

N <sub>th</sub> = Jumlah lajur dalam satu arah		0.507 = Konstanta
ln = logaritma natural		

Fv = Faktor Volume

### 2.9.1.2 Faktor Kecepatan Lalu - lintas

Faktor kecepatan dipengaruhi oleh kecepatan kendaraan bermotor dan persentase kendaraan berat. Kecepatan kendaraan bermotor ditentukan berdasarkan kecepatan kendaraan pada jam puncak arus lalu lintas kendaraan per jam. Kecepatan kendaraan dihitung menggunakan Persamaan 2.4. Persentase kendaraan berat adalah jumlah kendaraan berat yang melintas pada jam puncak arus lalu lintas kendaraan per jam, yang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.5 dan Persamaan 2.6, dan faktor kecepatan ini dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.7.

**Rumus 2 - 4** Kecepatan kendaraan

$$S_{ra} = \frac{s}{t} \dots\dots\dots(2-4)$$

S<sub>ra</sub> = Kecepatan kendaraan bermotor (km/jam);

s = Jarak tempuh (km); dan t = Waktu tempuh (jam).

**Rumus 2 - 5** Presentase kendaraan berat

$$PH_{va} = \frac{n}{V_{ma}} \times 100.. \dots\dots\dots(2-5)$$

PH<sub>va</sub> = Presentase kendaraan berat; dan

n = Jumlah kendaran berat.

**Rumus 2 - 6** Presentase Pesepeda

$$PU_{ma} = \frac{n}{\Sigma_{UM}} \times 100. \dots\dots\dots(2-6)$$

PH<sub>va</sub> = Presentase kendaraan berat; dan

Σ<sub>UM</sub> = Volume total pesepeda/hari.

**Rumus 2 - 7** Nilai Faktor Kecepatan

$$F_s = 0.199 [ 1.1199 \ln (S_{ra}^2 - 20) + 0.8103 (1 + 0.1038 PHVA)^2 ] \dots (2-7)$$

$F_s$  = Faktor Kecepatan

0.199 = Konstanta

$\ln$  = logaritma natural

### 2.9.1.3 Faktor Kondisi permukaan perkerasan

Penentuan tingkat perkerasan ditentukan oleh kondisi perkerasan tersebut berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *Federal Highway Administration* (FHWA). Penentuan peringkat perkerasan tersebut disajikan pada Tabel 2.8. Faktor kondisi perkerasan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.8.

**Tabel 2. 8** Peringkat Kondisi Perkerasan

Peringkat	Kondisi Perkerasan
5.0 (Sangat Baik)	Hanya trotoar baru atau hampir baru yang cenderung cukup halus dan bebas dari retakan dan tambalan untuk memenuhi syarat untuk kategori ini.
4.0 (Baik)	Meskipun perkerasan tidak semulus seperti kategori di atas, yang memberikan kualitas berkendara kelas 1 dan menunjukkan tanda apabila ada kerusakan permukaan.
3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah dari pada yang di atas, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, peta retak, dan tambalan yang luas.
2.0 (Buruk)	Perkerasan telah memburuk sedemikian rupa sehingga mempengaruhi kecepatan lalu lintas arus bebas. Permukaan perkerasan memiliki kerusakan lebih dari 50 % atau lebih. Perkerasan rusak termasuk sendi <i>spalling</i> , <i>patch</i> , dan lain-lain.
1.0 (Sangat Buruk)	Perkerasan yang berada dalam kondisi yang sangat buruk. Kerusakan terjadi lebih dari 75 % atau lebih dari permukaan.

Sumber : *Safety Design and Operational Practices for Streets and Highways 1980*, dalam *Consulting*, 2007.

**Rumus 2 - 8** Nilai Faktor Kondisi Perkerasan

$$F_p = 7.066 / P_c^2 \dots\dots\dots (2-8)$$

$P_c$  = Peringkat Kondisi Perkerasan | 7.066 = Konstanta

$F_p$  = Faktor Kondisi Perkerasan

#### 2.9.1.4 Faktor potongan melintang jalan.

Lebar total jalan meliputi lebar lajur perjalanan, lebar lajur sepeda, dan lebar bahu yang diperkeras. Lebar total jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.9. Jika volume lalu lintas *lebih dari 160 kendaraan/jam* atau untuk **jalan terbagi**, lebar efektif untuk volume lalu lintas sama dengan lebar total ( $W_v = W_t$ ) dan lebar efektif jalan dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.10. Jika volume lalu lintas *kurang dari 160 kendaraan/jam* atau untuk **jalan tidak terbagi**, lebar efektif untuk volume lalu lintas dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.11 dan lebar efektif jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.12. Faktor potongan melintang jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2.13.

**Rumus 2 - 9** Nilai Lebar total jalan

$$W_t = W_{ol} + W_{bl} + W_{os}' \dots\dots\dots (2-9)$$

**Rumus 2 - 10** Nilai Lebar Efektif Lajur Luar  $V_{ma} > 160$  kend/jam ( $W_v = W_t$ )

$$W_e = W_v - 10 P_{pk} \quad (2-10)$$

**Rumus 2 - 11** Nilai Lebar Efektif Volume Lalu Lintas

$$W_v = W_t (2 - 0.00025 V_{ma}) \dots\dots\dots (2-11)$$

**Rumus 2 - 12** Nilai Lebar Efektif Lajur Luar  $V_{ma} < 160$  kend/jam

$$W_e = W_v + W_{bl} + W_{os}' - 20 P_{pk} \dots\dots\dots (2-12)$$

**Rumus 2 - 13** Nilai Faktor Potongan Melintang

$$F_w = -0.005 W_e^2 \dots\dots\dots (2-13)$$

Fw	= Faktor Potongan Melintang Jalan	Vma	= Arus Lalu Lintas
Wt	= Lebar total	Wbl	= Lebar lajur sepeda
Wol	= Lebar lajur jalan	Wos	= Lebar bahu diperkeras ( <i>parkir on-street</i> )
Wos'	= Lebar bahu yang diperkeras biasa ( <i>adjusted</i> )	Wv	= Lebar efektif volume lalu lintas,
We	= Lebar Efektif Lajur Luar	PPK	= Bagian parkir on-the street dari lebar jalan
-0.005	= Konstanta		

**2.10 Abstrak Penelitian Terdahulu**


**Tabel 2. 9** Penelitian Terdahulu

NO	Nama	Judul Jurnal	Outcome
1	Sufanir, Angga M. S; Santosa, Wimpy (2022)	Penentuan Tingkat Pelayanan Lajur Sepeda di Jalur Dago Kota Bandung	Tingkat pelayanan lajur sepeda di jalur Jalan Dago atau Jalan Ir. H. Juanda, Kota Bandung, adalah D atau kurang baik untuk kedua arah. Lajur sepeda yang berada pada badan jalan dan tingginya jumlah kendaraan bermotor di jalan ini diduga merupakan penyebab rendahnya tingkat pelayanan lajur sepeda yang ada.
2	Istikhomah, Afuah Nur; Priyanto, Sigit; Dewanti (2022)	Analisis Tingkat Kepuasan Pesepeda yang menggunakan Fasilitas Lajur khusus Sepeda jl. Veteran jl. Pemuda Klaten	Tingkatan akan Kepuasan yang dirasakan oleh warga Klaten khususnya Pengguna yang menggunakan Lajur Sepeda sepanjang Jl. Veteran Jl. Pemuda Kabupaten Klaten sebesar 97% yang artinya sangat puas. Faktor utama yang mempengaruhi keinginan masyarakat untuk menggunakan Lajur Khusus Sepeda adalah Kualitas Lajur

			dan Fasilitas Pendukung Sepeda, Kemudahan akses Fasilitas lain untuk sepeda dan Tingkat Gangguan di jalan saat berkendara.
3	Mahdan, Ihzar Amal; Elkhasnet. (2022)	Efektivitas Penerapan Jalur Sepeda kawasan Kota Bandung	BLOS sebesar -1,08 di hari Rabu, -1,19 di hari Sabtu dan -1,15 di hari Minggu yang berada di rentang $\leq 1,5$ atau setara dengan nilai A dapat di artikan bahwa lingkungan pada ruas jalan tersebut sangat baik untuk sepeda di Jalan Buah Batu khususnya Simpang Jalan Pelajar Pejuang – Simpang Jalan Cilentah. BLOS sebesar 2,75 di hari Rabu, 2,72 di hari Sabtu, dan 2,61 di hari Minggu yang berada di rentang 2,5 – 3,5 atau setara dengan skala C di artikan bahwa lingkungan pada ruas jalan tersebut cukup baik untuk sepeda di Jalan Ir. H. Juanda dari persimpangan Jalan Cikapayang – Simpang Dago. Untuk meningkatkan nilai BLOS tersebut yaitu dengan menurunkan nilai ADT/LHR dan menaikkan Lebar Jalan.
4	Iskandar, Savira Ayu; Rohmadiani, Linda Dwi.(2020)	Analisis Efektifitas Jalur Sepeda Berdasarkan Metode Bicycle Level Of Service (BLOS)	Diketahui bahwa Hari Senin, Sabtu dan Minggu nilai BLOS adalah “F” lebih dari 5,5 artinya lingkungan tidak aman untuk sepeda (tidak cocok untuk pesepeda apapun) kecuali Hari Minggu pada jam 06.00-08.00 nilai BLOS adalah “D” 3,5-4,5 artinya lingkungan kurang untuk sepeda (tidak dapat diterima oleh pesepeda) di koridor Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya. Jumlah arus kendaraan di Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya yang sangat tinggi, diharapkan pemerintah kota melakukan



			penerapan penggunaan public transport khususnya pada koridor Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya, menyediakan rute jalur sepeda yang menyambung dari <i>Car Free Day</i> (CFD) Jalan Darmo menuju ke Jalan Basuki Rahmat Kota Surabaya, mengembangkan sarana prasarana pendukung jalur sepeda dan perlu adanya penelitian lanjutan mengenai tingkat partisipasi masyarakat.
5	Azhim, Muflih Abdul.(2021)	Analisis Karakteristik Pengendara Sepeda di Center Point of Indonesia Makassar	Volume maksimum pengendara sepeda yaitu 339 orang/jam. Oleh karena itu, keamanan dan kenyamanan harus ditingkatkan. Adapun fasilitas tambahan yang paling banyak dibutuhkan yaitu jalur khusus dan lahan parkir khusus pengendara sepeda di kawasan Center Point of Indonesia, Makassar.
6	Hakki, Aldi Apriatul (2022)	Perencanaan Jalur Khusus Sepeda di Jalan Samudera kawasan Wisata Pantai Padang	Kapasitas pada Jalan Samudera kawasan wisata pantai setelah adanya rencana jalur sepeda ialah 2739,686 dengan nilai V/C Ratio setelah adanya jalur sepeda adalah 0.40 dan tingkat pelayanan (LOS) B. jadi rencana tentang jalur khusus sepeda pada Jalan Samudera kawasan wisata pantai bisa di realisasikan.
7	Mokodompit, Listia; Poluan, R.J; Prijadi, Rachmat (2022)	Perencanaan jalur bagi pengendara sepeda di kota Manado	Jalur sepeda tipe B (trotoar) merupakan tipe jalur yang paling aman belum memungkinkan untuk diterapkan karena terhambat kondisi trotoar yang terlalu banyak memiliki lubang dan tidak rata.
8	Wirawan, Komang	Perencanaan Jalur Sepeda berdasarkan persepsi dan	Wisatwan menginginkan adanya fasilitas penunjang pembatasan antara jalur sepeda dan jalur pejalan kaki.

		<p>preferensi wisatawan bersepeda di Pantai Sanur, BALI</p> 	<p>Jalur sepeda bisa dilakukan dengan penggunaan warna atau dengan pembatas dengan konsekuensi penambahan lebar pedestrian sekitar 1 meter hingga 1.5 meter. Diperlukan jalur sepeda yang terintegrasi dengan moda transportasi lain agar sepeda bisa menjadi moda utama wisatawan dalam menjelajahi Bali.</p>
--	--	---	--



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian deskriptif karena dalam pelaksanaannya meliputi data analisis dan interpretasi tentang arti dan data yang diperoleh. Penelitian ini disusun sebagai penelitian induktif yakni mencari dan mengumpulkan data yang ada di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui faktor-faktor, unsur-unsur bentuk, dan suatu sifat dari fenomena-fenomena di masyarakat (Nazir,1998). Secara garis besar kegiatan yang dilakukan dinagi atas beberapa bagian, yaitu:

##### **1. Studi Pustaka**

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka dengan mengumpulkan literatur atau buku-buku yang ada hubungannya dengan judul penelitian yang dipilih kemudian ditelaah isinya untuk dijadikan sebagai bahan tinjauan.

##### **2. Survey Lokasi**

Pada tahap ini dilakukan survey ke lokasi yang akan dijadikan sebagai objek penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada survei dilakukan pada jalan A. P. Pettarani sampai jalan Raya Pendidikan.

##### **3. Peralatan alat yang digunakan**

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan sebagai berikut ini:

- a) Alat tulis
- b) Form survey/Tabel Isian

- c) Stop Watch digunakan untuk mengetahui awal dan akhir waktu pengamatan,
- d) Alat pengukur panjang (meteran/roll ukur)
- e) Alat hitung manual (Traffic Counter)

### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pemilihan lokasi yang dijadikan objek penelitian sangat diperlukan guna menentukan titik lokasi penelitian yang dapat mewakili kondisi jalur sepeda pada Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan. Dalam penulisan tugas akhir ini objek penelitian dilakukan di depan tiang tol (P11) sampai Akses Keluar Tol Layang dari Arah Selatan depan UNM. Adapun lokasi ini merupakan jalur bersepeda terutama pada jam-jam libur di persimpangan Jl. Boulevard dan Taman Pakui Sayang (Car Free Day).

Jalan yang menjadi objek penelitian tugas akhir ini berada di wilayah kota Makassar (gambar 3.1 dan gambar 3.2), yaitu ruas Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan (gambar 3.3 dan gambar 3.4).

Sumber:

<https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:LocatorMakassarCity.svg#filehistory>

**Gambar 3. 1** Letak Makassar di Sulawesi Selatan





Sumber: <https://www.openstreetmap.org/relation/11243159>

**Gambar 3. 2** Peta Wilayah Kota Makassar

Survei pengambilan data dilaksanakan hari yaitu pada 7 hari yaitu pada hari Sabtu, Minggu, dan Senin di Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan yang mempunyai fasilitas lajur khusus sepeda selama 6 jam pada :

Pagi : 07.00 – 09.00 WITA,

Siang : 11.00 – 13.00 WITA,

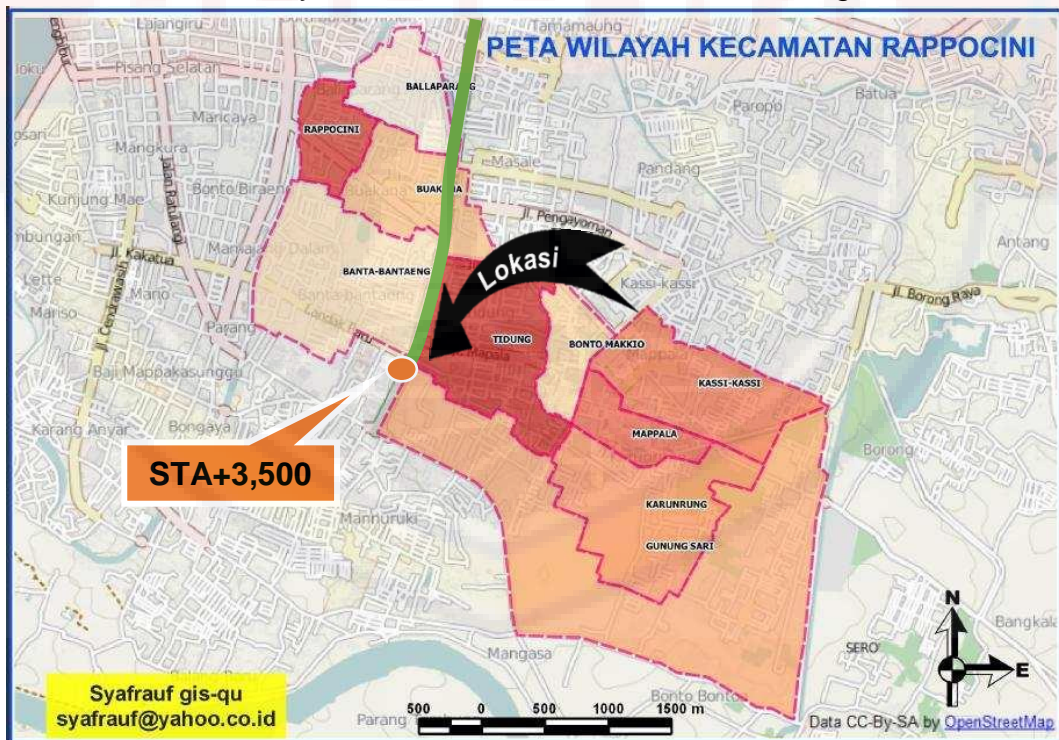
Sore : 16.00 – 18.00 WITA

survei pada hari kerja diwakili oleh hari Senin sedangkan pada hari libur diwakili oleh hari Sabtu dan Minggu.



Sumber: Syafrauf-gis-qu/syafrauf@yahoo.co.id

**Gambar 3. 3** Layout Peta Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan kecamatan Panakkukang.



Sumber: Syafrauf-gis-qu/syafrauf@yahoo.co.id

**Gambar 3. 4** Layout Peta Jalan Andi Pangeran Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan kecamatan Rappocini.

### 3.3 Gambaran Umum Penelitian

Kota Makassar merupakan kota terbesar ke-6 di Indonesia setelah kota Semarang dan terbesar di Kawasan Timur Indonesia memiliki luas areal 175,77 km<sup>2</sup> dengan penduduk 1.571.814 jiwa (BPS Kota Makassar,2022), sehingga kota ini sudah menjadi kota metropolitan sebagai pusat pelayanan di Kawasan Timur Indonesia (KIT), Kota Makassar berperan sebagai pusat perdagangan dan jasa, pusat kegiatan industri, pusat kegiatan pemerintahan, simpul jasa angkutan barang, dan penumpang baik darat, laut maupun udara, dan pusat pelayanan pendidikan, kesehatan, dan pariwisata.

Secara geografis Kota Metropolitan Makassar terletak di pesisir pantai Barat Sulawesi Selatan pada koordinat 119°18'27,97" - 119°32'31,03" Bujur Timur dan 5°00'30,18" - 5°14'06,49" Lintang Selatan dengan luas wilayah KM dengan batas-batas berikut:

- Batas Utara : Kabupaten Maros dan Pangkajene dan Kepulauan
- Batas Selatan : Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar
- Batas timur : Kabupaten Maros dan Kabupaten Gowa
- Batas barat : Selat Makassar

ketinggian Kota Makassar bervariasi antara 0 - 25 meter dari permukaan laut, dengan suhu udara antara 20<sup>0</sup> Celcius sampai dengan 32<sup>0</sup> Celcius. Kota Makassar diapit dua buah sungai yaitu: Sungai Tallo yang bermuara di sebelah utara kota dan Sungai Jeneberang bermuara pada bagian selatan kota.

Pada pagi hari penduduk yang melakukan aktivitas di pusat kota dan sekitarnya akan melewati lokasi ini sehingga terjadi kemacetan dan kecelakaan demikian pula kendaraan yang melakukan parkir pada jalur sepeda yang kebanyakan adalah kendaraan milik pribadi dan angkutan kota. Kemudian pada siang

hari hingga sore hari kendaraan yang melakukan parkir pada jalur sepeda kebanyakan kendaraan angkutan kota, taksi online, Pedagang Kaki Lima (PKL) dan kendaraan milik pribadi pengunjung di kawasan pertokoan dan perkantoran Jalan A. P. Pettarani sehingga mempengaruhi efektivitas jalur sepeda pada lokasi. Berdasarkan hal tersebut maka objek penelitian dilakukan di ruas jalan A. P. Pettarani. Lokasi ini memiliki karakteristik dengan lalu lintas padat karena terdapat aktivitas akses keluar masuk perbelanjaan, perkantoran dan restoran yang pada akhirnya menimbulkan kecelakaan pesepeda berlalu lintas.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu prosedur pemecahan masalah yang diteliti dengan menjabarkan keadaan objek penelitian pada saat sekarang berdasarkan faktor–faktor yang tampak atau sebagai mana adanya. Sumber data yang digunakan terdiri dari dua macam yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.4.1 Data Primer**

Data primer, merupakan data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian. Untuk memperoleh data ini dapat dilakukan dengan cara survei lapangan yang meliputi:

##### **1) Data Geometrik Jalan**

Pengumpulan data geometrik jalan dengan metode manual dilakukan langsung di lokasi survei dengan mengukur lebar jalan lebar trotoar dan lajur sepeda serta data lain-lain tentang ruas jalan yang berhubungan dengan penelitian ini dengan menggunakan meteran sesuai standar petunjuk



*Standar Nasional Indonesia, Dirjen Bina Marga (Survei Inventarisasi Geometri Jalan Perkotaan, 2004).*

## 2) Volume Lalu Lintas

Survei ini dilakukan dengan mencatat jumlah kendaraan yang lewat pada garis Pengamatan dilakukan dengan cara mencatat semua kendaraan yang lewat pada ruas Jalan A. P. Pettarani sampai Jalan Raya Pendidikan dengan jarak 3,5 km. Selama waktu pengamatan dibantu dengan pemakaian alat hitung manual pelaksanaan dilakukan tidak serentak/terpisah pada tiap Titik pengamatan arus lalu lintas yang melewati ruas jalan pada lokasi studi terdiri dari berbagai jenis kendaraan bermotor Oleh sebab itu dalam pengambilan data harus lalu lintas dilakukan pembagian kendaraan bermotor Berdasarkan penggolongan yang telah ditetapkan dalam MKJI. Setelah dilakukan pendataan sesuai dengan penggolongannya maka setiap kendaraan di data kemudian dikonversi ke dalam *satuan mobil penumpang* (smp) lalu diamati dan dihitung harus puncaknya untuk setiap periode jam sibuk.

## 3) Waktu Tempuh Kendaraan

Dengan mencatat laju pergerakan lalu lintas yang ditunjukkan dengan jarak yang ditempuh suatu kendaraan dalam waktu tertentu pada ruas jalan Jalan Andi Pangeran Pettarani - Jalan Raya Pendidikan. Survei ini dilakukan dengan menggunakan *stopwatch*. Pengumpulan data kecepatan kendaraan di lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan Metode Kecepatan Sesaat (*spot speed*) dengan mengatur waktu perjalanan kendaraan dari batasan jarak suatu tempat yang di tentukan. Metode Kecepatan Sesaat dimaksudkan

untuk pengukuran karakteristik kecepatan pada lokasi tertentu pada lalu lintas yang ada pada saat penelitian.

#### 4) Dokumentasi

Studi dokumentasi untuk melengkapi data informasi dan / atau sebagai bukti resmi yang berguna untuk catatan penelitian. Kedua, sebagai upaya mencatat dan mengategorikan suatu informasi dalam bentuk foto / gambar secara jelas tentang objek penelitian.

### 3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang berbentuk dokumen-dokumen atau arsip-arsip penting yang diperoleh melalui dinas-dinas tertentu seperti, buku-buku, majalah, dan dokumen-dokumen lainnya yang relevan dengan penelitian seperti yang digunakan penulis untuk penelitian ini menggunakan rujukan dari *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI,1997)*, *Highway Capacity Manual Bicycle Level of Service and Pedestrian Level of Service (HCM,2010)* , *Teknik Direktorat Jendral Bina Marga tentang PPFJP (2021)*, dan sumber dari website yang mendukung teori penelitian, jumlah penduduk, jumlah kendaraan, dan lain sebagainya.

**Tabel 3. 1** Data Yang Digunakan Pada Studi Tingkat Pelayanan Jalur Sepeda

No.	Kebutuhan Data	Data	Jenis Data	Sumber Data
1.	Geometrik Jalan	Data pengukuran ruas jalan	Primer	Survey Lapangan
2.	Volume Lalu Lintas	Jumlah Kendaraan yang melintas di ruas jalan	Primer	Survey Lapangan
3.	Waktu Tempuh Kendaraan	Kecepatan kendaraan pada waktu terjadi kemacetan dan saat tidak terjadi	Primer Sekunder	Survey Lapangan

		kemacetan (normal)		
4.	Dokumentasi	Informasi berupa foto/gambar/video lokasi terkini penelitian	Primer Sekunder	Survey Lapangan
5.	Data Kependudukan	Jumlah penduduk kota makassar	Primer Sekunder	BPS Dinas Kependudukan Kota Makassar
6.	Literatur	Data Informasi/referensi bacaan yang berkaitan penuh dengan penelitian	Sekunder	Literatur <i>Softcopy</i> dan <i>Hardcopy</i> (Media cetak lembaran)

Sumber: Analisa

### 3.5 Metode Analisa Data

#### 1. Perhitungan Faktor Volume lalu - lintas

Setelah data lalu lintas terkumpul selama periode jam pengamatan maka dilakukan perhitungan volume lalu lintas dengan menambah jumlah setiap jenis kendaraan bermotor ke dalam maksimal arus puncak dalam sehari yang melewati penggunaan jalur sepeda yang digunakan terlihat pada persamaan 2-2 Bab II.

#### 2. Perhitungan Faktor Kecepatan Lalu - lintas

Perhitungan Faktor Kecepatan Lalu - lintas dilakukan berdasarkan kecepatan kendaraan pada jam puncak arus lalu lintas kendaraan per jam saat melalui jalur sepeda ditambah nilai koefisien serta nilai Presentase Kendaraan Berat saat melalui jalur sepeda. Perhitungan kecepatan ini menggunakan perhitungan kecepatan rata-rata untuk semua jenis kendaraan dan menggunakan rumus kecepatan rata-rata dari semua kendaraan sepanjang segmen. Adapun rumus kecepatan rata-rata adalah terlihat pada persamaan 2-4 bab II.

#### 3. Faktor Kondisi permukaan perkerasan

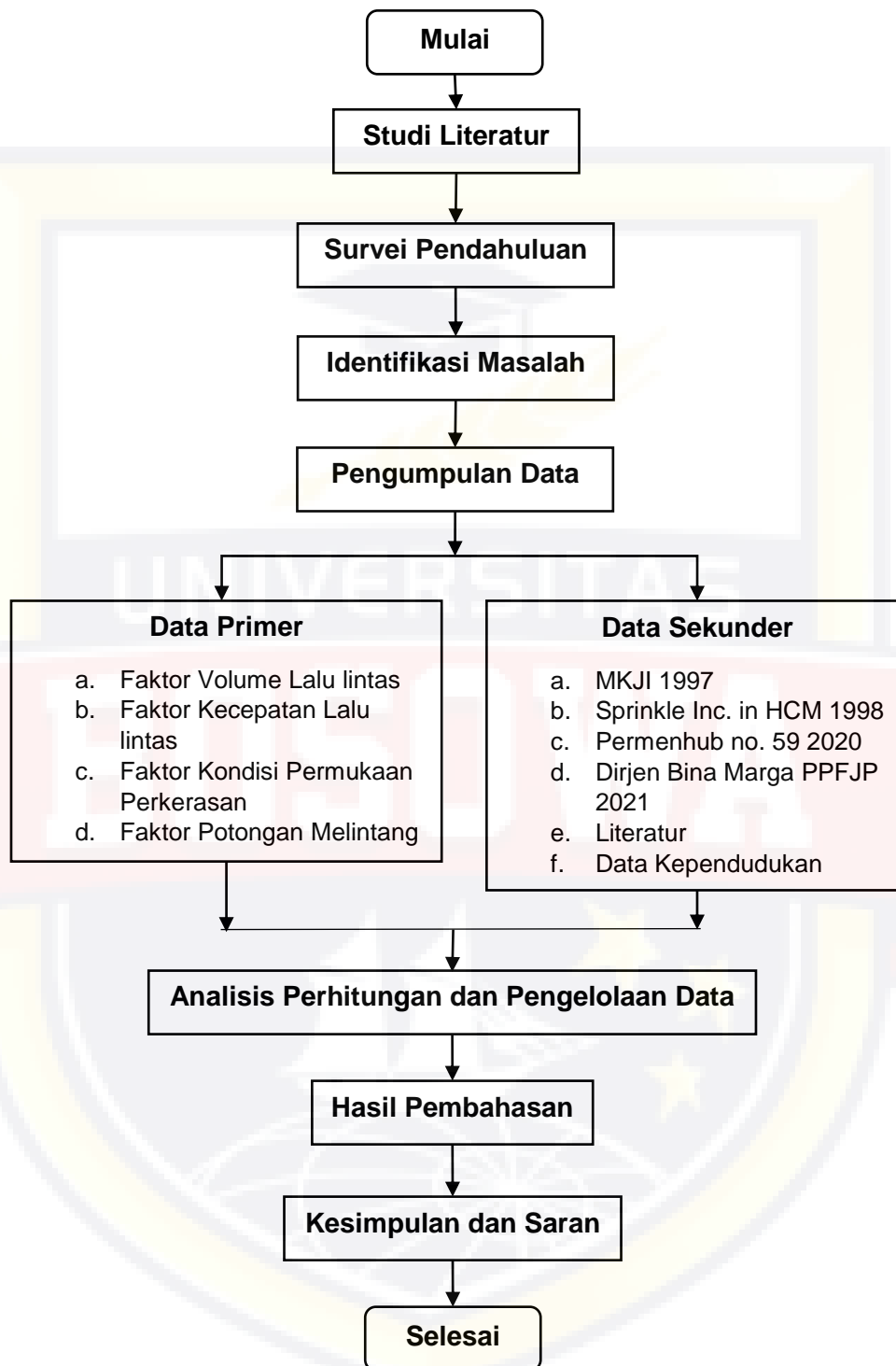
Penentuan Faktor tingkat perkerasan ditentukan oleh Konstanta dibagi dengan nilai kondisi perkerasan jalur sepeda. Kondisi Perkerasan Jalur Sepeda tersebut berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *Federal Highway Administration* (FHWA). Penentuan peringkat perkerasan tersebut disajikan pada Tabel 2.8. Bab II.

4. Faktor potongan melintang jalan.

Setelah memperoleh data Geometrik Jalur Sepedal seperti lebar total jalan yang meliputi lebar lajur perjalanan, lebar lajur sepeda, dan lebar bahu yang diperkeras. Lebar total jalan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 2-8 Bab II.

### 3.6 Bagan Alir Penelitian

Adapun rencana kegiatan secara keseluruhan, penyusunan dapat digambarkan adalah seperti yang terlihat pada diagram alur (*flow chart*) sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Geometrik

Data geometrik pada Jalan Samudera merupakan data mengenai kondisi pada jalan tersebut secara nyata. Data geometrik jalan berupa tipe daerah, tipe jenis perkerasannya, lebar efektif jalan, lebar jalur, lebar lajur, lebar median, lebar trotoar dan lebar bahu jalan itu sendiri. Berikut spesifikasi tentang jalan pada Jalan A. P. Pettarani kota Makassar yang penulis tinjau mulai dari Jalan A.P. Pettarani STA+0.000 depan Tiang Tol layang (P11) hingga pertigaan Jl. Raya Pendidikan & pertigaan Jl. A. Djemma STA+3.500 depan UNM, yang terdapat dalam tabel 4.1 dibawah ini:

**Tabel 4. 1**  
Deskripsi ruas jalan pada Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan

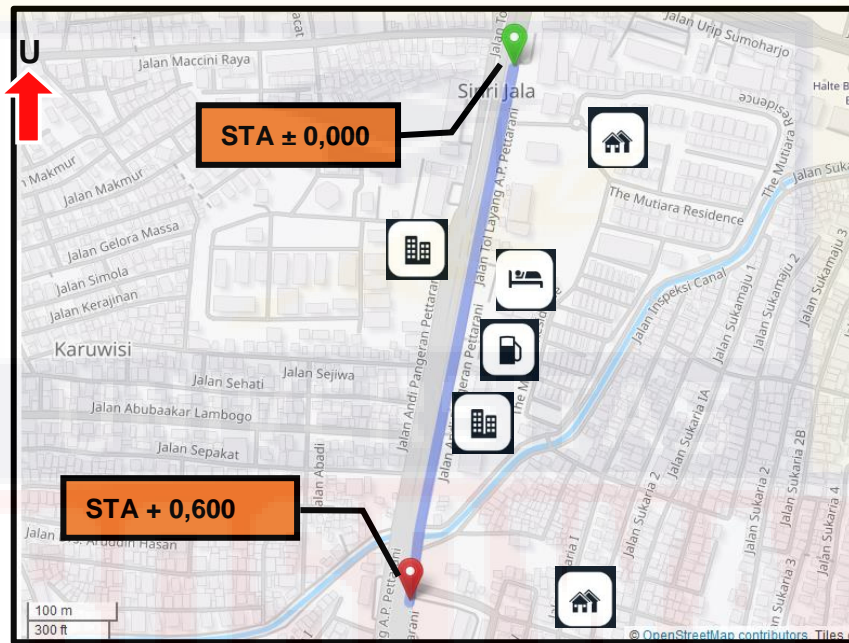
Klasifikasi jalan dan fungsi jalan	= Jalan Provinsi, Jalan kota.
Kondisi lingkungan sekitar jalan	= hotel, pertokoan, kafe, pasar dan restoran.
Lebar jalur yang di tinjau	= 10,5 m
Lebar jalan rata-rata per lajur	= 3 m
Lebar lajur sepeda	= 1 – 1,5 m
Lebar trotoar	= 1 – 2 m
Lebar median	= 2,5 m
Tipe jalan	= 6 lajur / 2 arah Terbagi
Simpang 3	= 9 pertigaan

*Sumber : Hasil penelitian 2022*

Tabel di atas merupakan deskripsi rata-rata jalan pada A.P. Pettarani. Berikut adalah gambar penampang jalan atau potongan

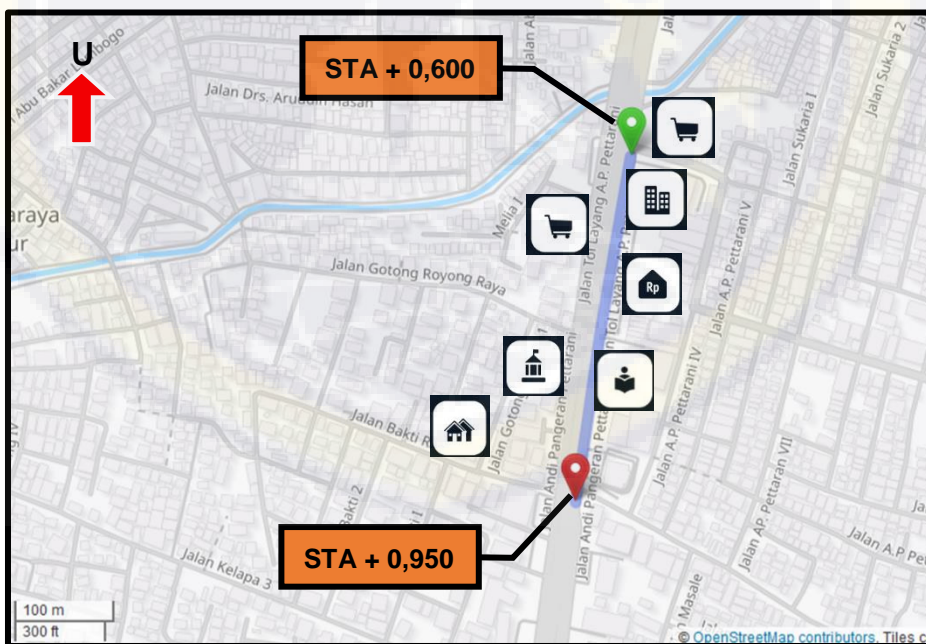
melintang jalan per 50 meter pada kondisi eksisting pada Jalan A.P. Pettarani terdapat pada gambar dibawah ini:

#### 4.1.1 Lokasi Penelitian



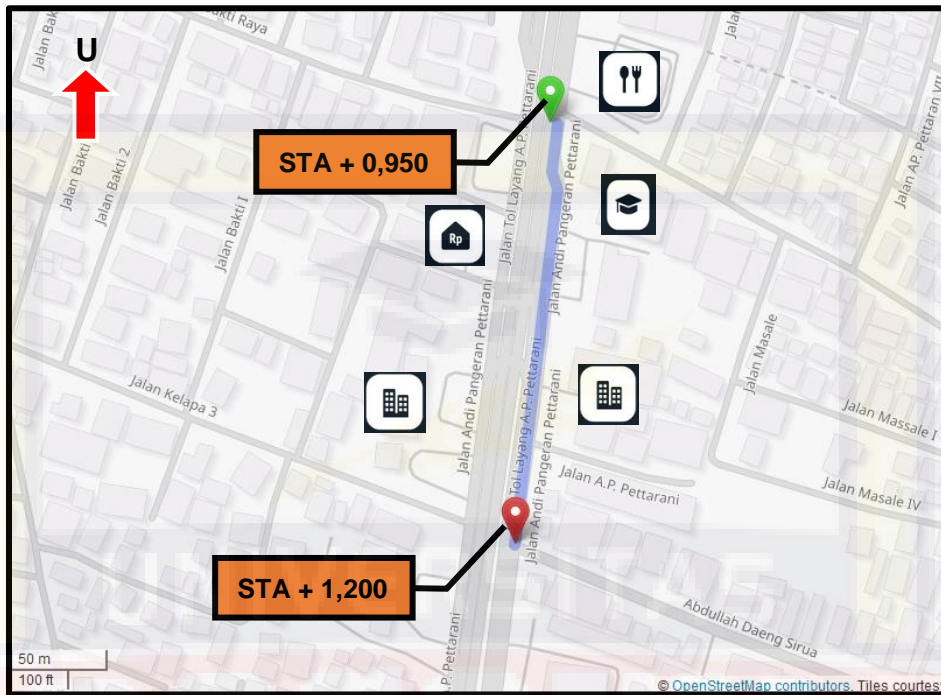
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 1** Lokasi penelitian STA +0.000 – STA +0.600



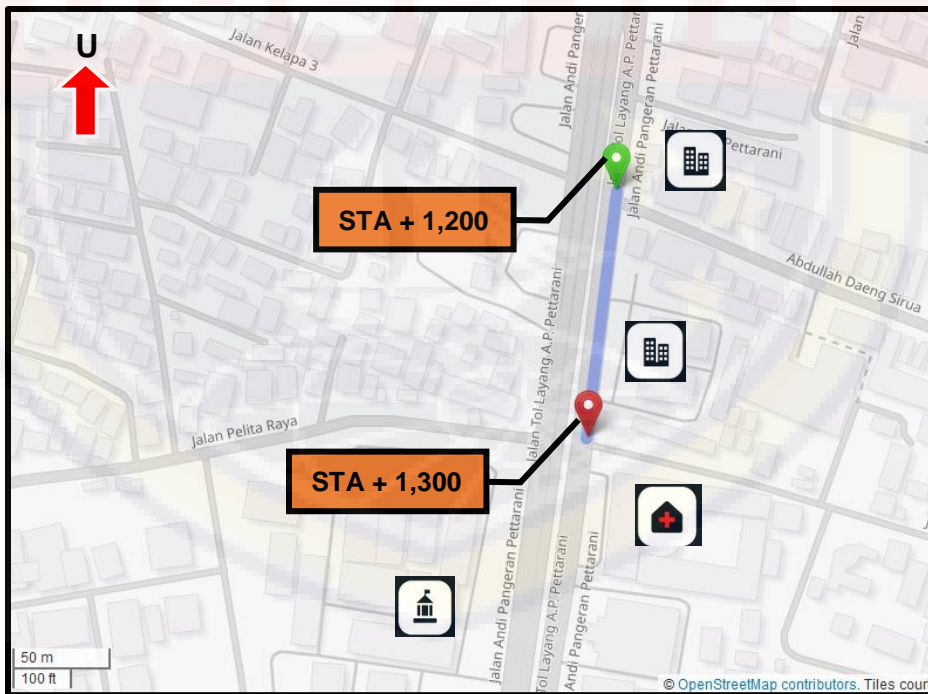
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 2** Lokasi penelitian STA +0.600 – STA +0.950



Sumber : Hasil Penelitian 2022

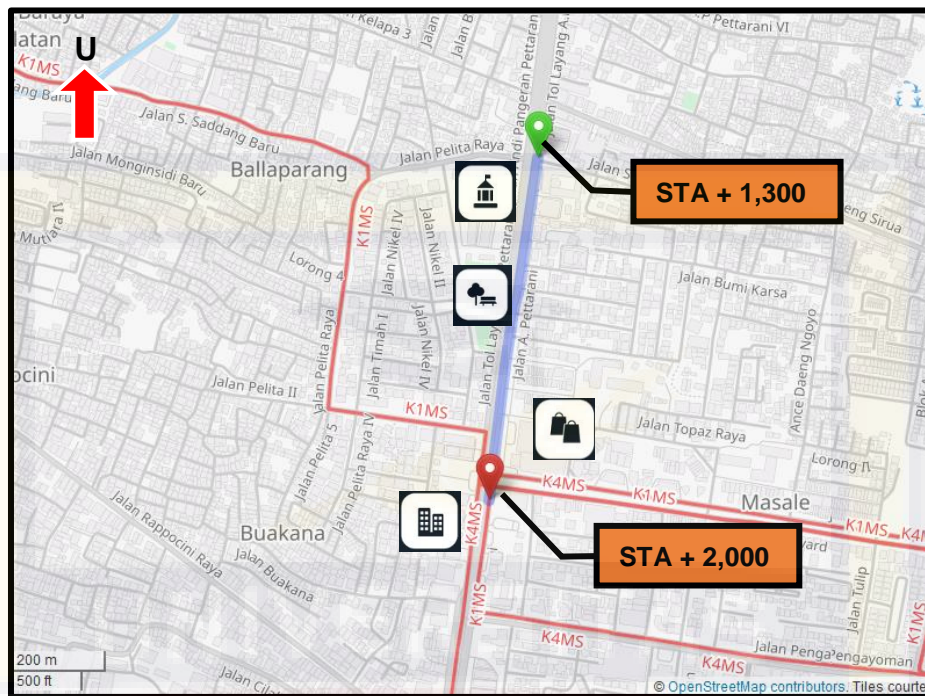
**Gambar 4. 3** Lokasi penelitian STA +0.950 – STA +1.200



Sumber : Hasil Penelitian 2022

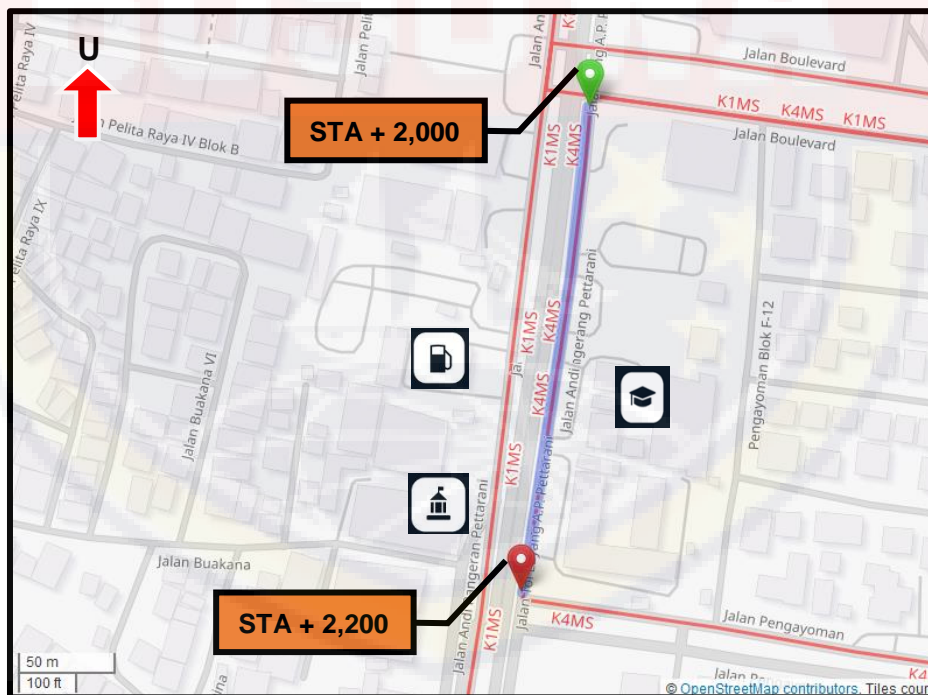
**Gambar 4. 4** Lokasi penelitian STA +1.200 – STA +1.300





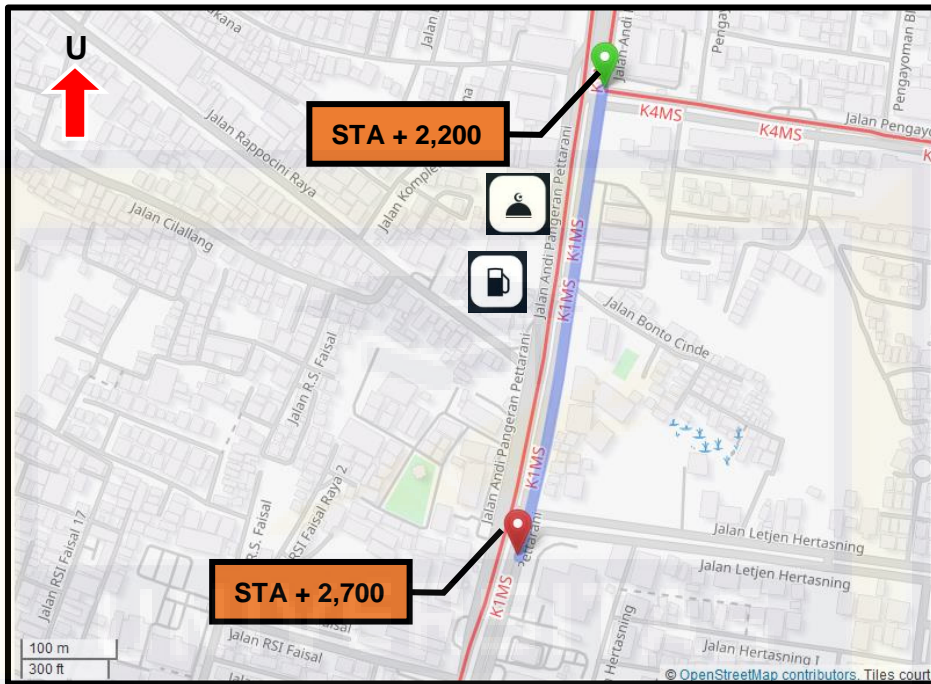
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 5** Lokasi penelitian STA +1.300 – STA +2.000



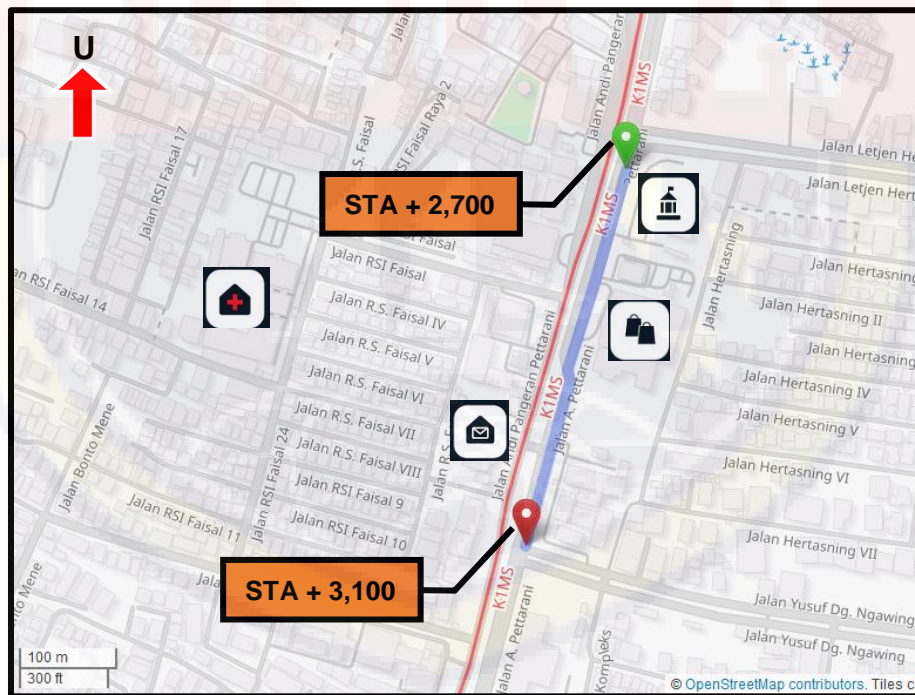
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 6** Lokasi penelitian STA +2.000 – STA +2.200



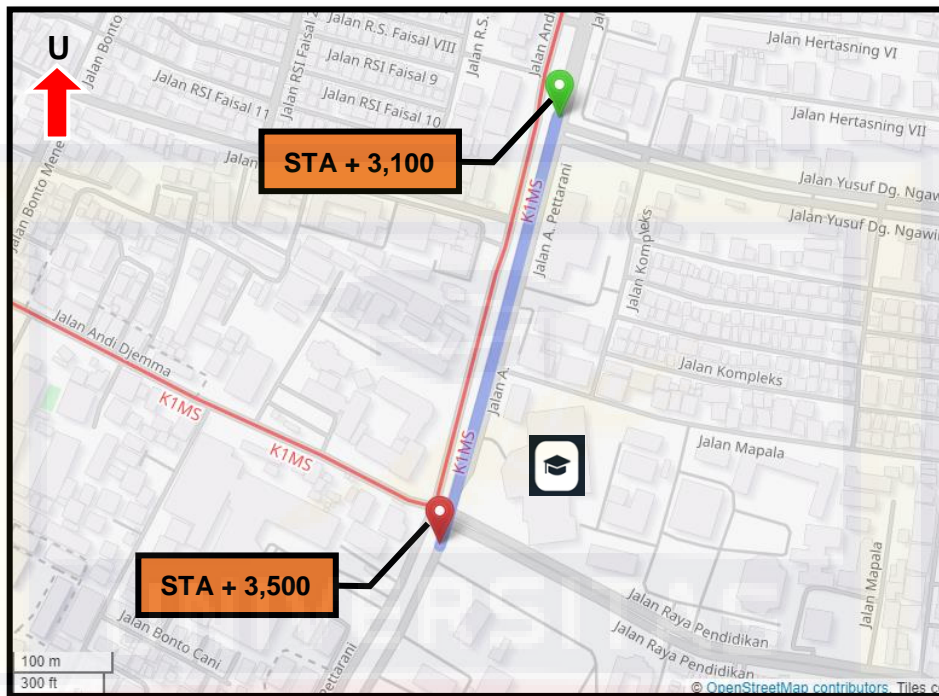
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 7** Lokasi penelitian STA +2.200 – STA +2.700



Sumber : Hasil Penelitian 2022

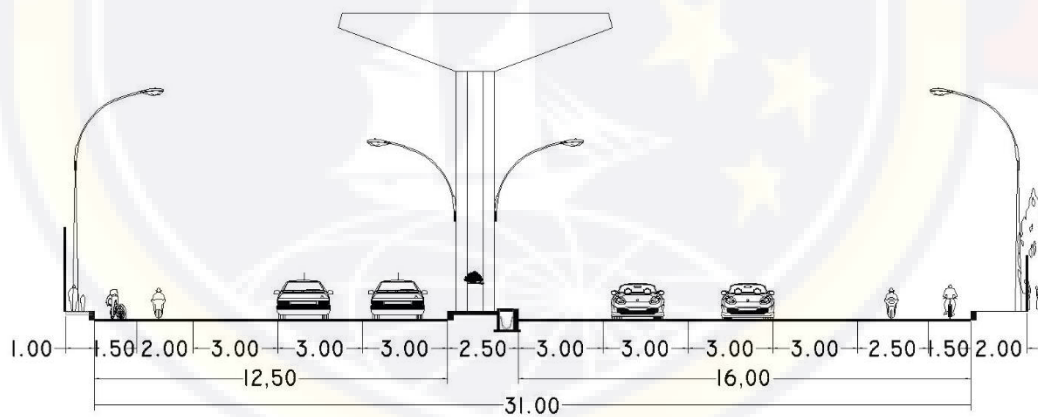
**Gambar 4. 8** Lokasi penelitian STA +2.700 – STA +3.100



Sumber : Hasil Penelitian 2022

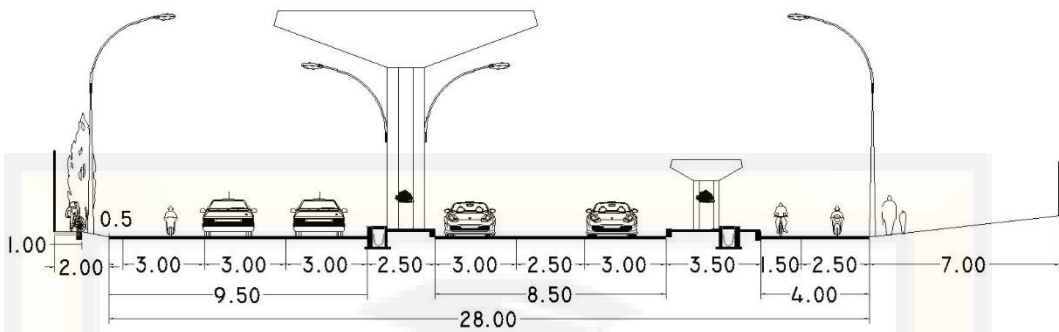
**Gambar 4. 9** Lokasi penelitian STA +3.100 – STA +3.500

#### 4.1.2 Potongan Melintang



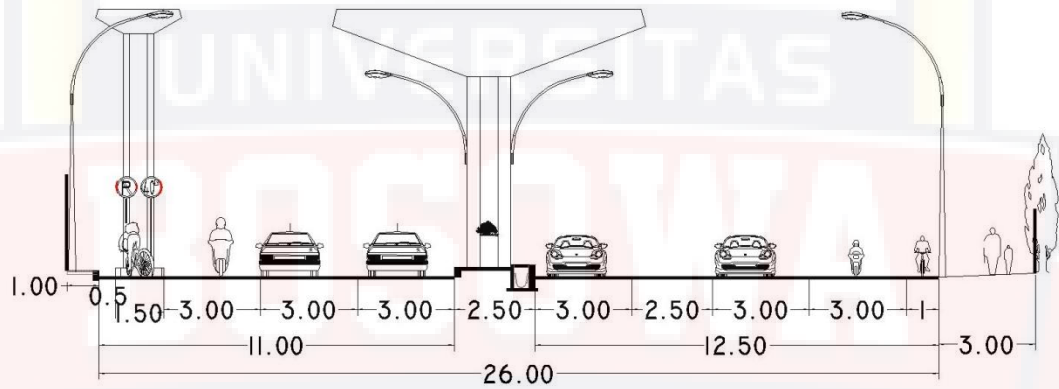
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 10** STA +0.000 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani no.9 depan Tiang Tol layang (P11)



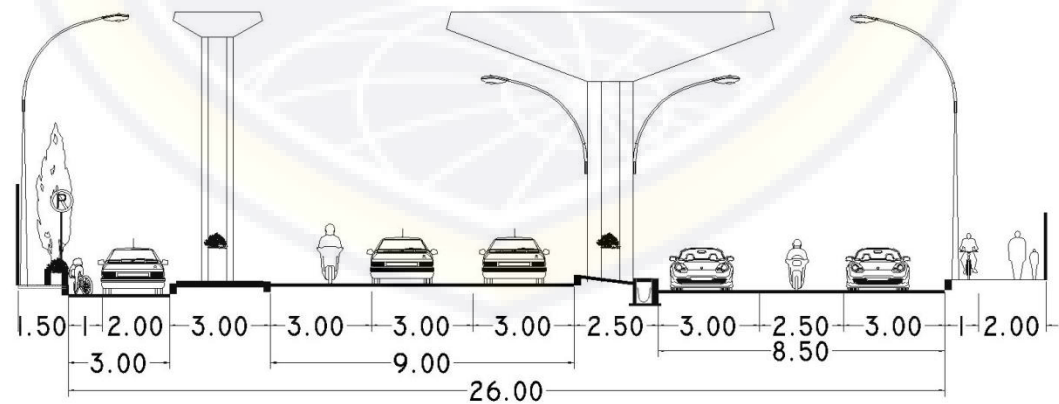
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 11** STA +0.600 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Pasar Tamamaung depan Tiang Tol layang (P24)



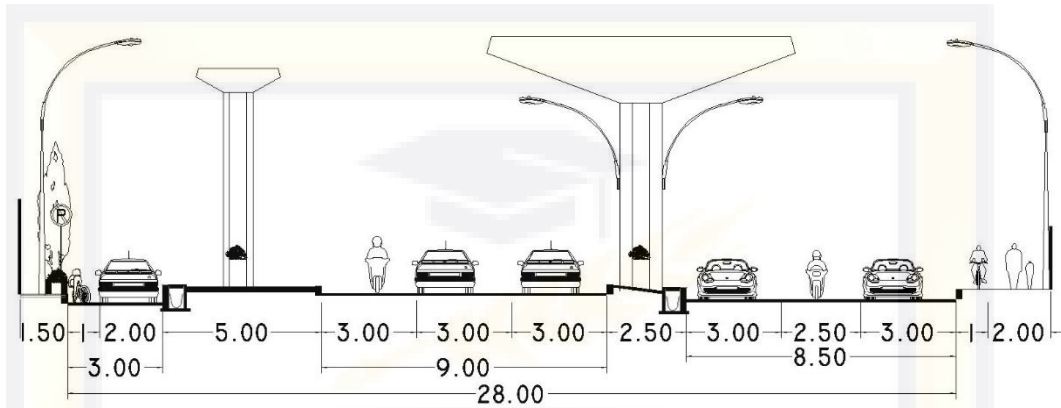
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 12** STA +0.950 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Jl. A. P. Pettarani III dan Simpang Jl. Bakti depan Tiang Tol layang (P31)



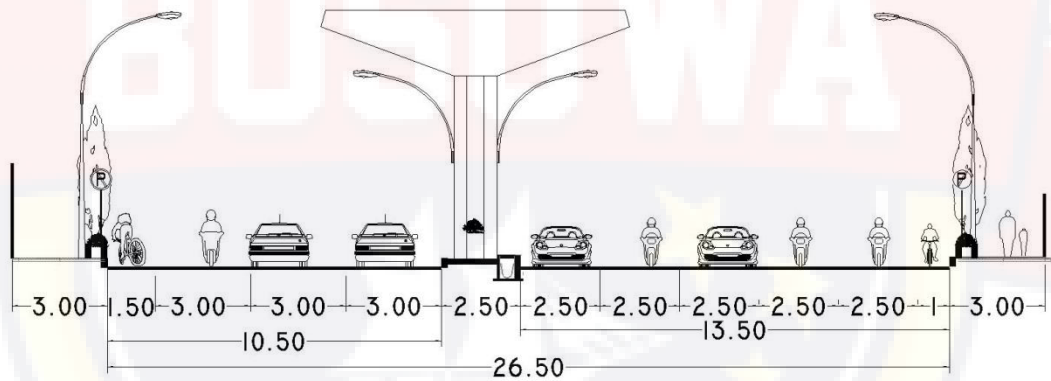
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 13** STA +1.200 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Abd.Dg. Sirua dan Simpang Tiga Jl. Klp. Tiga depan Tiang Tol layang (PBF10 & P35)



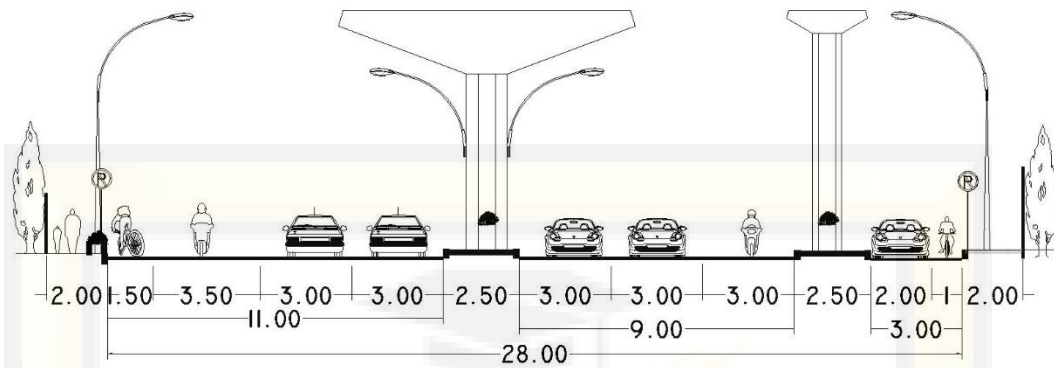
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 14** STA +1.300 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Swadaya dan Simpang Tiga Jl. Pelita Raya depan Tiang Tol layang (PBF5 & P37)



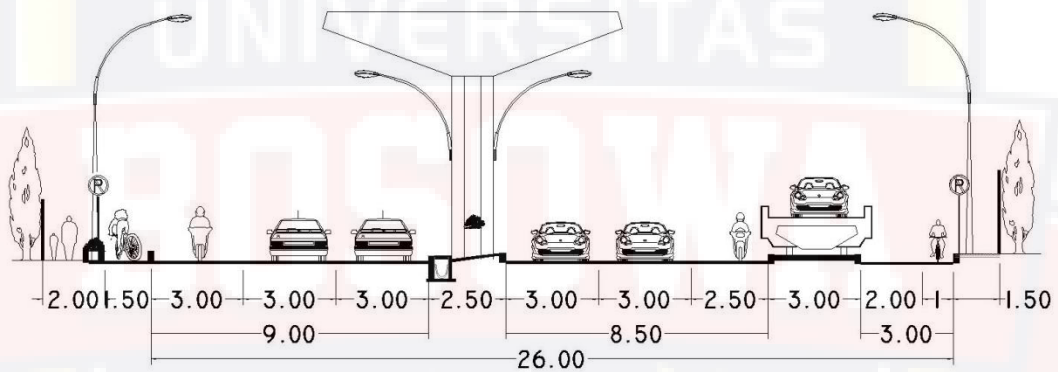
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 15** STA +2.000 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Boulevard depan Tiang Tol layang (P51)



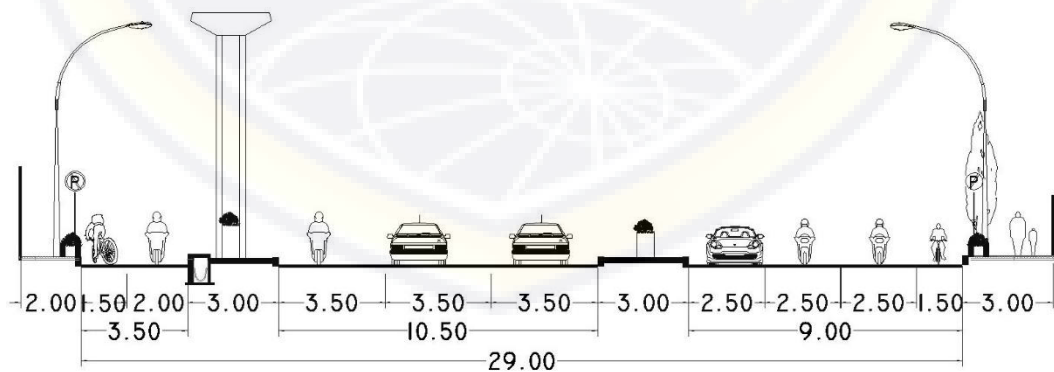
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 16** STA +2.200 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Pengayoman depan Tiang Tol layang (P57).



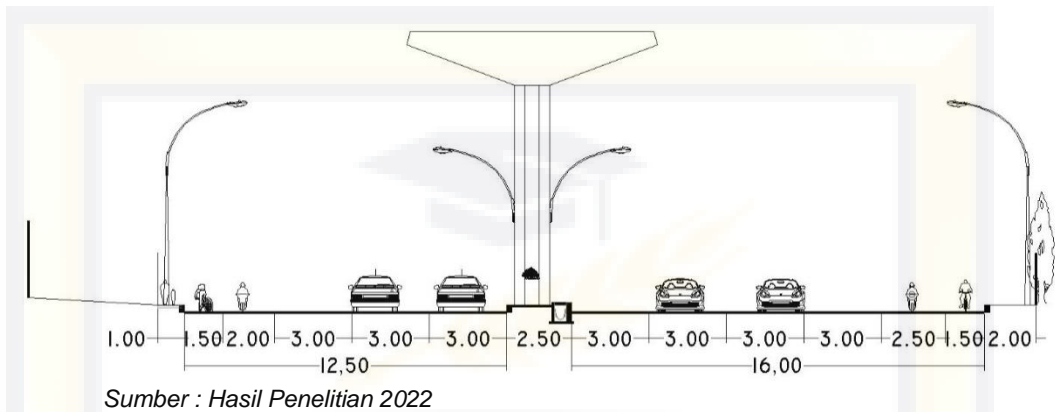
Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 17** STA +2.700 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Letjen Hertasning depan Tiang Tol layang (P66).



Sumber : Hasil Penelitian 2022

**Gambar 4. 18** STA +3.100 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Yusuf Dg. Ngawing depan Tiang Tol layang (PAF8)



**Gambar 4. 19** STA +3.500 Potongan melintang lokasi penelitian Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Raya Pendidikan depan UNM

#### 4.2 Volume Lalu Lintas

Analisa perhitungan dengan Metode Bicycle Level of Service (BLOS) ini dimulai dengan perhitungan jumlah arus kendaraan per jam ( $V_{ma}$ ), dilakukan selama 6 jam diantaranya jam pagi yaitu pukul 07.00 – 09.00 WITA, jam siang 11.00 – 13.00 WITA, dan jam sore yaitu dimulai pada pukul 16.00 – 18.00 WITA. Dimana masing-masing jumlah kendaraan bermotor ditotalkan, terkecuali kendaraan tak bermotor hasil analisis data jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan.

Hasil perhitungan volume lalu lintas setiap lokasi akan diambil 1 sampel data volume antara lain untuk lebih jelas data volume lalu lintas Jl. A.P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan akan di tunjukkan pada Tabel berikut:

- Hasil menghitung Faktor Volume di jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari sabtu menggunakan rumus dibawah ini:

- $V_{ma} = \frac{n}{t}$  .....(2-2)

$$= \frac{2024}{1} = 2024$$

- $F_v = 0.507 \ln (V_{ma}/4. N_{th}) \dots\dots\dots (2-3)$

$$= 0.507 \ln (2024/4. 6)$$

$$= 0.507 \ln (84,33)$$

$$= 0.507 \times 4,43$$

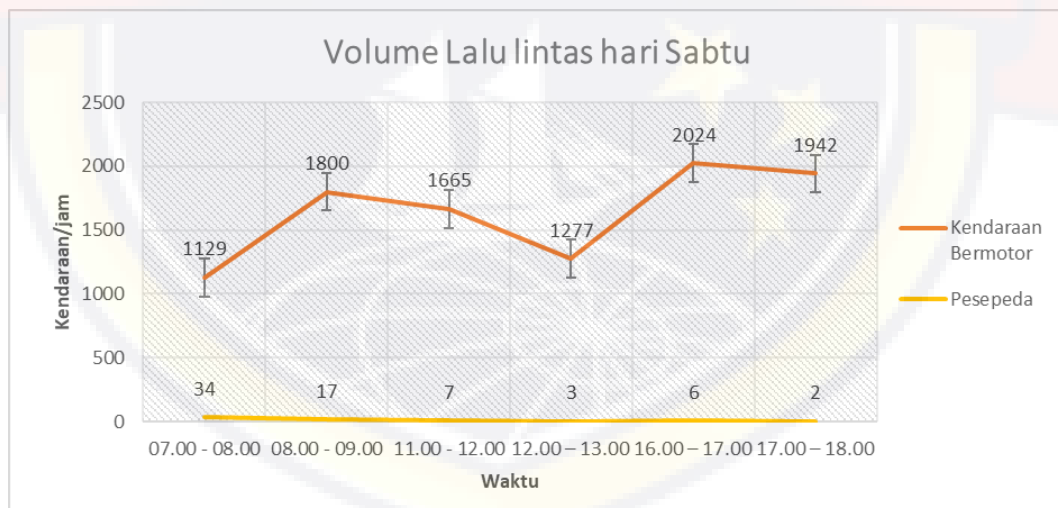
$$= 2,25$$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 2** Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Sabtu (5/11/2022)

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan				Total kendaraan/jam	Fv (Faktor Volume)
		MC	LV	HV	UM		
Sabtu	07.00 - 08.00	840	273	16	34	1129	1,95
	08.00 - 09.00	1343	446	11	17	1800	2,19
	11.00 - 12.00	1109	548	8	7	1665	2,15
	12.00 - 13.00	831	436	10	3	1277	2,01
	16.00 - 17.00	1564	438	22	6	2024	2,25
	17.00 - 18.00	1489	429	24	2	1942	2,23

Sumber :Hasil Penelitian 2022



Sumber :Hasil Penelitian 2022

**Grafik 4. 1** Arus Lalu Lintas di hari Sabtu

Berdasarkan tabel 4.2 dan grafik 4.1 diatas dapat dilihat bahwa arus lalu lintas jam puncak pada Jl. A.P. Pettarani terjadi pukul (16.00-



17.00) = **2024 kendaraan / jam**. Hal ini disebabkan karena hari Sabtu merupakan hari libur dimana semua pergerakan di sore hari sangat tinggi dan volume semakin banyak.

➤ Hasil menghitung Faktor Volume di jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari minggu menggunakan rumus dibawah ini:

- $V_{ma} = \frac{n}{t}$  .....(2-2)  
 $= \frac{2015}{1} = 2015$

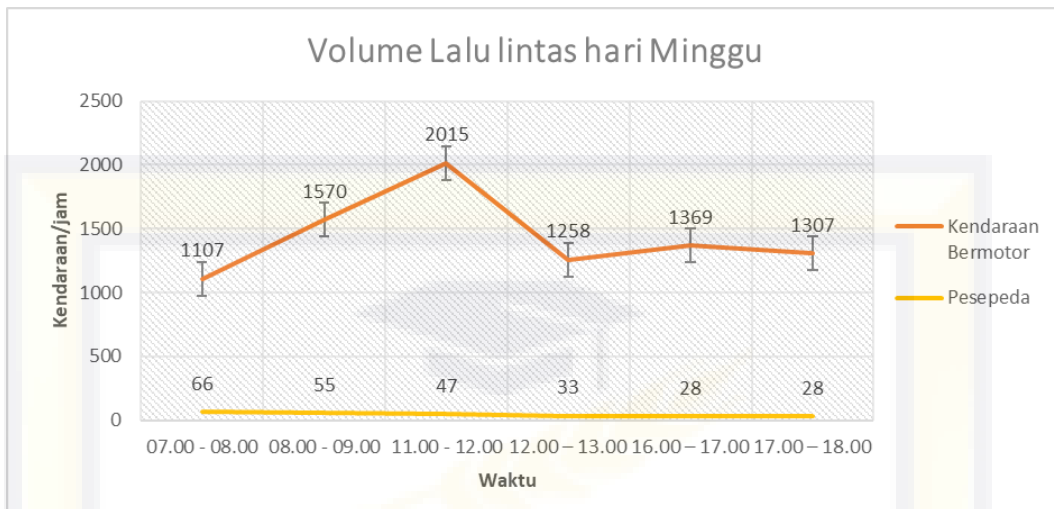
- $Fv = 0.507 \ln (V_{ma}/4. N_{th})$  ..... (2-3)  
 $= 0.507 \ln (2015/4. 6)$   
 $= 0.507 \ln (83,96)$   
 $= 0.507 \times 4,43$   
 $= 2,25$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 3** Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Minggu (6/11/2022)

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan				Total kendaraan/jam	Fv (Faktor Volume)
		MC	LV	HV	UM		
Minggu	07.00 - 08.00	840	264	0	66	1107	1,94
	08.00 - 09.00	1128	437	3	55	1570	2,12
	11.00 - 12.00	1370	646	4	47	2015	2,25
	12.00 – 13.00	831	424	3	33	1258	2,01
	16.00 – 17.00	989	378	2	28	1369	2,05
	17.00 – 18.00	889	415	3	28	1307	2,03

Sumber :Hasil Penelitian 2022



Sumber :Hasil Penelitian 2022

**Grafik 4. 2** Arus Lalu Lintas Hari Minggu

Berdasarkan tabel 4.3 dan grafik 4.2 di atas dapat dilihat bahwa arus lalu lintas jam Puncak pada Jl. A.P. Pettarani pada pagi di pukul (11.00-12.00) = **2015 kendaraan/jam**. Hal ini disebabkan karena hari Minggu merupakan hari libur/Car Free Day dimana semua pergerakan di pagi hari sangat tinggi dan volume semakin banyak.

➤ Hasil menghitung Faktor Volume di jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari minggu menggunakan rumus dibawah ini:

- $$V_{ma} = \frac{n}{t} \dots\dots\dots(2-2)$$

$$= \frac{1955}{1} = 1955$$

- $$Fv = 0.507 \ln (V_{ma}/4. N_{th}) \dots\dots\dots(2-3)$$

$$= 0.507 \ln (1955/4. 6)$$

$$= 0.507 \ln (81,46)$$

$$= 0.507 \times 4,40$$

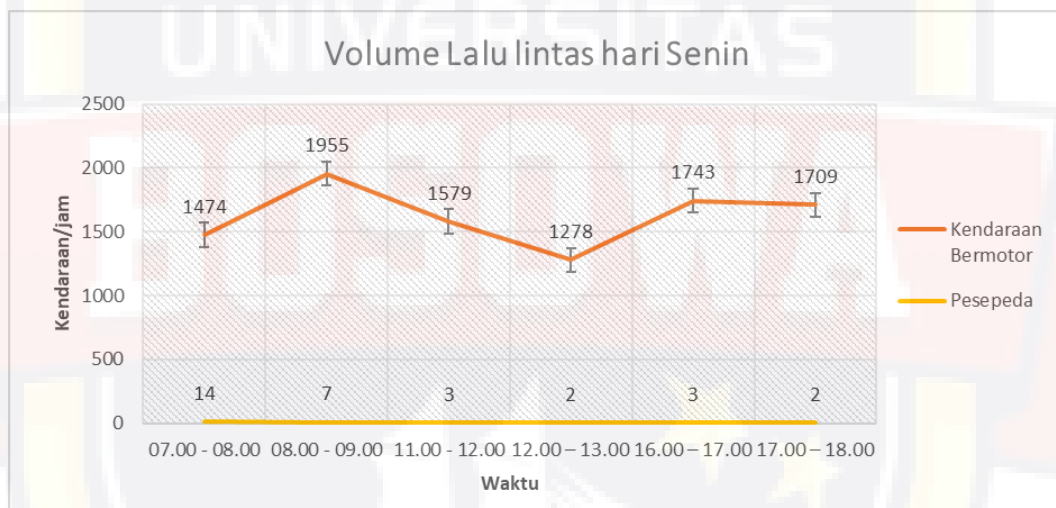
$$= 2,23$$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 4** Data Rekap Volume Lalu Lintas Jalan A.P. Pettarani hari Senin (7/11/2022)

Hari	Waktu	Jenis Kendaraan				Total kendaraan/jam	Fv (Faktor Volume)
		MC	LV	HV	UM		
Senin	07.00 - 08.00	1180	277	5	14	1474	2,09
	08.00 - 09.00	1343	583	29	7	1955	2,23
	11.00 - 12.00	1109	468	12	3	1579	2,12
	12.00 - 13.00	831	436	11	2	1278	2,02
	16.00 - 17.00	1278	438	27	3	1743	2,17
	17.00 - 18.00	1256	429	24	2	1709	2,16

Sumber :Hasil Penelitian 2022



Sumber :Hasil Penelitian 2022

**Grafik 4. 3** Arus Lalu Lintas Hari Senin

Berdasarkan tabel 4.4 diatas dapat dilihat bahwa arus lalu lintas jam puncak pada Jl. A.P. Pettarani terjadi pukul (08.00-09.00) = **1955 kendaraan/ jam**. Hal ini disebabkan karena hari Senin merupakan hari kerja dimana semua pergerakan di sore hari sangat tinggi dan volume semakin banyak.

### 4.3 Kecepatan Kendaraan Bermotor dan Tidak Bermotor

Analisa Kecepatan Kendaraan Bermotor nantinya dihitung berdasarkan Metode Kecepatan Sesaat (spot speed) dengan mengatur waktu perjalanan kendaraan dari batasan jarak (per 50 meter) di suatu tempat yang di tentukan menjadi kilometer/jam yang ditinjau di hari Sabtu, Minggu, dan Senin. Dibawah ini diperlihatkan data kecepatan kendaraan bermotor, pada Tabel dibawah ini:

- Hasil jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari sabtu dengan menggunakan rumus dibawah ini:

**Tabel 4. 5** Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Sabtu

Waktu	Jarak (km)	Waku Tempuh (Detik)				Kecepatan (km/jam)				Kecepatan rata-rata (km/jam)
		Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	
07.00 -08.00	0,05	7,50	7	10,19	17,4	24	26	18	10	22
08.00 -09.00	0,05	9,23	12,4	16,28	22	20	15	11	8	15
11.00 -12.00	0,05	8,23	15,34	17,67	24,12	22	12	10	7	15
12.00 –13.00	0,05	10,45	10,12	15,43	24,73	17	18	12	7	16
16.00 –17.00	0,05	11,97	16	17,46	15	15	11	10	12	12
17.00 –18.00	0,05	14,14	18,11	18,91	15,74	13	10	10	11	11

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berikut merupakan perhitungan kecepatan setiap kendaraan dan kecepatan rata-rata pada hari Sabtu, dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$• S_{ra} = \frac{s}{t} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana:

S<sub>ra</sub> = Kecepatan, s = jarak tempuh, t = waktu tempuh

$$S_{ra} = 0,05/ (7,50 /3600) = 24 \text{ km/jam (Kecepatan sepeda motor)}$$

$$= 0,05/ (7,00 /3600) = 26 \text{ km/jam (Kecepatan mobil)}$$

$$= 0,05/ (10,19 /3600) = 18 \text{ km/jam (Kecepatan truck)}$$

$$= 0,05 / (17,4 / 3600) = 10 \text{ km/jam (Kecepatan sepeda)}$$

$$= (24+26+18)/3 = 22 \text{ km/jam (Kecepatan rata-rata kendaraan bermotor)}$$

Berdasarkan tabel 4.8 diatas dapat dilihat kecepatan kendaraan bermotor tertinggi pada Jl. A.P. Pettarani terjadi pukul (07.00-08.00) = **22 km/jam**. Hal ini disebabkan karena hari Sabtu merupakan hari libur dimana semua pergerakan kendaraan bermotor di pagi hari sangat tinggi dan beresiko kecelakaan bila ada pesepeda yang tiba-tiba ingin menyebrangi jalan maupun berputar arah tanpa peringatan.

- Hasil jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari minggu dengan menggunakan rumus dibawah ini:

**Tabel 4. 6** Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Minggu

Waktu	Jarak (km)	Waktu Tempuh (Detik)				Kecepatan (km/jam)				Kecepatan rata-rata (km/jam)
		Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	
07.00 -08.00	0,05	6,40	8,65	0	19,15	28	21	0	9	16
08.00 -09.00	0,05	8,74	10,59	16,28	20,72	21	17	11	9	16
11.00 -12.00	0,05	7,93	13,74	16,61	21,42	23	13	11	8	16
12.00 -13.00	0,05	9,75	11,59	15,43	24,73	18	16	12	7	15
16.00 -17.00	0,05	11,24	14,95	16,72	13,37	16	12	11	13	13
17.00 -18.00	0,05	12,85	16,40	18,91	15,74	14	11	10	11	12

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berikut merupakan perhitungan kecepatan setiap kendaraan dan kecepatan rata-rata pada hari Minggu. Dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\bullet \quad S_{ra} = \frac{s}{t} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana:

Sra = Kecepatan, s = jarak tempuh, t = waktu tempuh

$$\begin{aligned}
\text{Sra} &= 0,05 / (6,40/3600) = 28 \text{ km/jam (Kecepatan sepeda motor)} \\
&= 0,05 / (8,65/3600) = 21 \text{ km/jam (Kecepatan mobil)} \\
&= 0,05 / (0/3600) = 0 \text{ km/jam (Kecepatan truck)} \\
&= 0,05 / (19,15/3600) = 9 \text{ km/jam (Kecepatan sepeda)} \\
&= (28+21+0)/3 = 16,31 \text{ km/jam (Kecepatan rata-rata kendaraan bermotor)}
\end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 4.9 diatas dapat dilihat kecepatan kendaraan bermotor tertinggi pada Jl. A.P. Pettarani terjadi pukul (07.00-08.00) = **16,31 km/jam**. Hal ini disebabkan karena hari Minggu merupakan hari libur dimana semua pergerakan kendaraan bermotor di pagi hari sangat tinggi dan beresiko kecelakaan bila ada pesepeda tiba-tiba ingin menyebrangi jalan maupun berputar arah tanpa peringatan.

- Hasil jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari senin dengan menggunakan rumus dibawah ini:

**Tabel 4. 7** Data Kecepatan Kendaraan Bermotor Jl. A.P. Pettarani hari Senin

Waktu	Jarak (km)	Waku Tempuh (Detik)				Kecepatan (km/jam)				Kecepatan rata-rata (km/jam)
		Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	Sepeda Motor	Mobil	Truk	Sepeda	
07.00 -08.00	0,05	11,37	16,23	18,92	21,22	16	11	10	8	12
08.00 -09.00	0,05	14,65	17,88	21,6	22	12	10	8	8	10
11.00 -12.00	0,05	10,98	15,34	16,21	27,56	16	12	11	7	13
12.00 -13.00	0,05	10	10,12	15,43	29,46	18	18	12	6	16
16.00 -17.00	0,05	12,78	15,78	17,88	25,67	14	11	10	7	12
17.00 -18.00	0,05	15,89	18,90	23,01	15,74	11	10	8	11	10

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berikut merupakan perhitungan kecepatan setiap kendaraan dan kecepatan rata-rata pada hari senin, dengan menggunakan rumus dibawah ini:

- $S_{ra} = \frac{s}{t}$  .....(2-4)

Dimana:

	Sra = Kecepatan,	s = jarak tempuh,	t = waktu tempuh
Sra	= 0,05/ (10 /3600)	= 18 km/jam	(Kecepatan sepeda motor)
	= 0,05/ (10,12 /3600)	= 18 km/jam	(Kecepatan mobil)
	= 0,05/ (15,43 /3600)	= 12 km/jam	(Kecepatan truck)
	= 0,05/ (29,46 /3600)	= 6 km/jam	(Kecepatan sepeda)
	= (18+18+12)/3	= 16 km/jam	(Kecepatan rata-rata kendaraan bermotor)

Berdasarkan tabel 4.10 diatas dapat dilihat kecepatan kendaraan bermotor tertinggi pada Jl. A.P. Pettarani terjadi pukul (12.00-13.00) = **16 km/jam**. Hal ini disebabkan karena hari Senin merupakan hari libur dimana semua pergerakan kendaraan bermotor di pagi hari sangat tinggi dan beresiko kecelakaan bila ada pesepeda tiba-tiba ingin menyebrangi jalan maupun berputar arah tanpa peringatan.

#### 4.3.1 Presentase Kendaraan (PH<sub>va</sub> & PU<sub>ma</sub>)

Analisa persentase kendaraan dilakukan dengan membagi tiap kendaraan berat dengan jumlah arus lalu lintas kendaraan per jam (kendaraan berat/volume maximum) lalu di kalikan dengan 100. Dibawah ini merupakan perhitungan persentase kendaraan berat (HV) yang terjadi pada hari Sabtu, Minggu, dan Senin di lokasi jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan. Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan dibawah pada Tabel dibawah ini:

➤ Hasil menghitung Persentase Kendaraan Berat setiap kendaraan jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari sabtu menggunakan rumus dibawah ini:

- $PH_{va} = \frac{n}{V_{ma}} \times 100 \dots\dots\dots(2-5)$

- =  $18 / (1942) \times 100 = 0,93 \%$  (Truk 2 Sumbu)
- =  $6 / (1942) \times 100 = 0,31 \%$  (Truk 3 Sumbu)
- Persentase kendaraan berat total =  $0,93+ 0,31= 1,24 \%$

- $PU_{ma} = \frac{n}{\Sigma_{UM}} \times 100 \dots\dots\dots(2-6)$

- =  $34 / (69) \times 100 = 49,28 \%$  (Pesepeda)

- $F_s = 0,199 [1,1199 \ln (Sra \times 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 PH_{va})^2] \dots\dots(2-7)$

- =  $0,199 [1,1199 \ln (11 \times 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 \times 1,24)^2]$
- =  $0,199 [1,1199 \ln (2) + 0,8103 \times 1,27]$
- =  $0,199 [1,1199 \times 0,69 + 1,03]$
- =  $0,199 [0,78 + 1,03]$
- =  $0,36$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 8** Data Rekap Perhitungan Persentase Kendaraan Jl. A.P. Pettarani hari Sabtu (5/11/2022)

Hari	Jam	Total kendaraan/jam	HV	Presentase kendaraan HV (%)	UM	Presentase kendaraan UM (%)	Sra	Fs (Faktor Kecepatan)
Sabtu	07.00 - 08.00	1129	13	1,15	34	49,28	22	0,91
	08.00 - 09.00	1800	10	0,56	17	24,64	15	0,69
	11.00 - 12.00	1665	7	0,42	7	10,14	15	0,69
	12.00 - 13.00	1277	10	0,78	3	4,35	16	0,74
	16.00 - 17.00	2024	20	0,99	6	8,70	12	0,51
	17.00 - 18.00	1942	24	1,24	2	2,90	11	0,36
<b>Jumlah</b>		9837	84	5,13	69	100,00		

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat Persentase Kendaraan Berat tertinggi terjadi pukul (17.00-18.00) = **1,24 %**. Sedangkan Persentase Pesepeda tertinggi terjadi pukul (07.00-08.00) = **49,28 %**. Hal



ini disebabkan karena hari Sabtu merupakan hari libur dimana semua pergerakan kendaraan berat di sore hari sangat tinggi dan beresiko bagi pesepeda dalam berbagi lajur arus lambat.

➤ Hasil menghitung Persentase Kendaraan Berat setiap kendaraan jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari minggu menggunakan rumus dibawah ini:

- $PH_{va} = \frac{n}{V_{ma}} \times 100$  .....(2-5)

- =  $3 / (1107) \times 100 = 0,27 \%$  (Truk 2 Sumbu)

- =  $0 / (1107) \times 100 = 0 \%$  (Truk 3 Sumbu)

- Persentase kendaraan berat total =  $0,27 + 0 = 0,27 \%$

- $PU_{ma} = \frac{n}{\Sigma UM} \times 100$  .....(2-6)

- =  $66 / (257) \times 100 = 25,68 \%$  (Pesepeda)

- $Fs = 0,199 [1,1199 \ln (Sra \times 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 PH_{va})^2]$  (2-7)

- =  $0,199 [1,1199 \ln (16 \times 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 \times 0,27)^2]$

- =  $0,199 [1,1199 \ln (12) + 0,8103 \times 1,06]$

- =  $0,199 [1,1199 \times 2,48 + 0,86]$

- =  $0,199 [2,78 + 1,03]$

- =  $0,72$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 9** Data Perhitungan Persentase Kendaraan Berat Jl. A.P. Pettarani hari Minggu (6/11/2022)

Hari	Jam	Total kendaraan/jam	HV	Presentase kendaraan HV (%)	UM	Presentase kendaraan UM (%)	Sra	Fs (Faktor Kecepatan)
Minggu	07.00 - 08.00	1107	3	0,27	66	25,68	16	0,72
	08.00 - 09.00	1570	3	0,19	55	21,4	16	0,72
	11.00 - 12.00	2015	4	0,2	47	18,29	16	0,72
	12.00 - 13.00	1258	3	0,24	33	12,84	15	0,68
	16.00 - 17.00	1369	2	0,15	28	10,89	13	0,57
	17.00 - 18.00	1307	3	0,23	28	10,89	12	0,48
<b>Jumlah</b>		8626	18	1,27	257	100,00		

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat Persentase Kendaraan Berat tertinggi terjadi pukul (07.00-08.00) = **0,27 %**. Sedangkan Persentase Pesepeda tertinggi terjadi pukul (07.00-08.00) = **25,68 %**. Hal ini disebabkan karena hari Minggu merupakan hari libur dimana semua pergerakan kendaraan berat dan pesepeda di pagi hari sangat tinggi dan beresiko bagi pesepeda dan kendaraan berat dalam berbagi lajur arus lambat.

➤ Hasil menghitung Persentase Kendaraan Berat setiap kendaraan jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan hari sabtu menggunakan rumus dibawah ini:

- $PH_{va} = \frac{n}{V_{ma}} \times 100 . \dots\dots\dots(2-5)$

- = 21 / (1743) x 100 = 1,20 % (Truk 2 Sumbu)
- = 4 / (1743) x 100 = 0,23 % (Truk 3 Sumbu)
- Persentase kendaraan berat total = 1,205+ 0,229= 1,43 %

- $PU_{ma} = \frac{n}{\Sigma UM} \times 100. \dots\dots\dots(2-6)$

- = 14 / (31) x 100 = 49,28 % (Pesepeda)

- $Fs = 0,199 [1,1199 \ln (Sra x 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 PH_{va})^2](2-7)$

- = 0,199 [1,1199 ln (16 x 2 - 20) + 0,8103 (1 + 0,1038 x 0,27)<sup>2</sup>]
- = 0,199 [1,1199 ln (12) + 0,8103 x 1,06]
- = 0,199 [1,1199 x 2,48 + 0,86]
- = 0,199 [2,78 + 1,03]
- = 0,72

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 4. 10** Data Rekap Perhitungan Persentase Kendaraan Jl. A.P. Pettarani hari Senin (7/11/2022)

Hari	Jam	Total kendaraan/jam	HV	Persentase kendaraan HV (%)	UM	Persentase kendaraan UM (%)	Sra	Fs (Faktor Kecepatan)
Senin	07.00 - 08.00	1474	14	0,95	14	45,16	12	0,50
	08.00 - 09.00	1955	25	1,28	7	22,58	10	0,21
	11.00 - 12.00	1579	10	0,63	3	9,68	13	0,58
	12.00 - 13.00	1278	11	0,86	2	6,45	16	0,75
	16.00 - 17.00	1743	25	1,43	3	9,68	12	0,52
	17.00 - 18.00	1709	24	1,4	2	6,45	10	0,21
<b>Jumlah</b>		9738	109	6,56	31	100,00		

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berdasarkan tabel 4.5 diatas dapat dilihat Persentase Kendaraan Berat tertinggi terjadi pukul (16.00-17.00) = **1,43 %**. Sedangkan Persentase Pesepeda tertinggi terjadi pukul (07.00-08.00) = **45,16 %**. Hal ini disebabkan karena hari Senin merupakan hari kerja dimana semua pergerakan kendaraan berat sangat tinggi berlawanan dengan pergerakan pesepeda yang terjadi di sore hari relatif sangat rendah.

#### 4.4 Penentuan Peringkat Kondisi Perkerasan Jalur Sepeda (Pc/Pavement Condition)

jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan merupakan jalan Arteri Primer, dimana jalan tersebut berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang yaitu panjangnya ± 3,5 km. Berdasarkan data dokumentasi perkerasan di tiap lokasi ruas Jalan (jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan), dapat dilakukan penentuan tingkat perkerasan / pavement condition (Pc) berdasarkan Tabel 2.8 pada Bab II. Untuk lebih jelasnya terdapat hasil survei menurut dokumentasi dilampirkan pada Tabel dan Perhitungan di bawah ini:

- $F_p = 7.066 / P_c^2$  ..... (2-8)  
 $= 7,066 / 2,7^2$

= 0,73

**Tabel 4. 11** Peringkat Kondisi Perkerasan Ruas Jalan Lokasi Penelitian

No	Nama Jalan	Peringkat	Kondisi Perkerasan
1	STA +0.000 Jl. A.P. Pettarani no. 09 depan Tiang Tol layang (P11)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
2	STA +0.600 Simpang Tiga Jl. A.P. Pettarani I depan Pasar Tamamaung & depan Tiang Tol layang (P24)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
3	STA +0.950 Simpang Tiga Jl. A.P. Pettarani III & Simpang Tiga Jl. Bakti depan Tiang Tol layang (P31)	2.0 (Buruk)	Perkerasan telah memburuk sedemikian rupa sehingga mempengaruhi kecepatan lalu lintas sepeda. Permukaan perkerasan memiliki kerusakan lebih dari 50 % atau lebih. Perkerasan rusak termasuk sendi spalling, patch, dan lain-lain.
4	STA +1.200 Simpang Tiga Jl. Abd.Dg. Sirua & Simpang Tiga Jl. Klp. Tiga depan Tiang Tol layang (PBF10 & P35)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
5	STA +1.300 Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Swadaya dan Simpang Tiga Jl. Pelita	2.0 (Buruk)	Perkerasan telah memburuk sedemikian rupa sehingga mempengaruhi kecepatan lalu lintas sepeda.

	Raya depan Tiang Tol layang (PBF5 & P37)		Permukaan perkerasan memiliki kerusakan lebih dari 50 % atau lebih. Perkerasan rusak termasuk sendi spalling, patch, dan lain-lain.
6	STA +2.000 Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Boulevard depan Tiang Tol layang (P51)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
7	STA +2.200 Jalan A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Pengayoman depan Tiang Tol layang (P57)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
8	STA +2.700 A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Letjen Hertasing depan Tiang Tol layang (P66)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
9	STA +3.100 A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl.Yusuf Dg. Ngawing depan Tiang Tol layang (PAF8)	3.0 (Cukup)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.
10	STA +3.500 A.P. Pettarani – Simpang Tiga Raya Pendidikan depan UNM	2.0 (Buruk)	Kualitas berkendara terasa lebih rendah, mungkin hampir tidak ditoleransi untuk lalu lintas kecepatan tinggi. Cacat dapat mencakup jalur, retak, manhole tidak rata dan bidang miring yang curam.

<b>Rata – Rata Peringkat Perkerasan</b>	<b>2,7</b>	<b>(Perkerasan Tidak Cukup Memadai)</b>
---	------------	---

Sumber :Hasil Penelitian 2022

Berdasarkan tabel 4.11 diatas dapat dilihat data dokumentasi perkerasan dimana rata-rata tiap lokasi ruas Jalan jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan dengan skor perkerasan jalur sepeda sebesar **3,1 (Cukup)**. Hal ini disebabkan karena kurangnya perletakan rambu khusus sepeda, alinyemen jalur sepeda yang tidak rata dan nyaman selama perjalanan, dan hilangnya pembatas marka jalur sepeda di beberapa segmen jalan.

#### 4.5 Faktor Potongan Melintang Segmen Jalan.

Lebar total jalan meliputi lebar lajur perjalanan, lebar lajur sepeda, dan lebar bahu yang diperkeras di segmen jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan.

- Hasil menghitung Faktor melintang segmen jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan Hari Sabtu, Minggu, dan Senin menggunakan rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 W_t &= W_{ol} + W_{bl} + W_{os'} \dots\dots\dots (2-9) \\
 &= 10,5 + 1,5 + 0 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

Dikarenakan Segmen Jalan Terbagi (6/2 D) , maka di gunakan persamaan 2-10 ( $W_v = W_t$ ). Berikut di bawah ini merupakan cara mendapatkan nilai  $W_e$ ;

$$\begin{aligned}
 W_e &= W_v - 10 P_{pk} \text{ (2-10)} \\
 &= 12 - 10 \times 0 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_w &= -0.005 W_e^2 \dots\dots\dots (2-13) \\
 &= -0,005 \times 12^2
 \end{aligned}$$

$$= -0,72$$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan dibawah pada Tabel dibawah ini:

**Tabel 4. 12** Rekap Data Hasil Perhitungan Faktor Kondisi Perkerasan (Fp) dan Faktor Potongan Melintang Jalan (Fw)

Hari	Jam (WITA)	Pc	Fp	Wbl	Wol	Wos'	Wt	Wv	We	Fw
Senin	07.00 - 18.00	3,1	0,73	1,5	10,5	0	12	12	12	-0,72
Sabtu	07.00 - 18.00	3,1	0,73	1,5	10,5	0	12	12	12	-0,72
Minggu	07.00 - 18.00	3,1	0,73	1,5	10,5	0	12	12	12	-0,72

Sumber :Hasil Penelitian 2022

#### 4.6 Tingkat pelayanan jalur sepeda

Tingkat pelayanan suatu ruas jalur sepeda ditentukan oleh besarnya nilai BLOS. Berdasarkan nilai BLOS pada kondisi volume maksimum pada puncak, maka dapat ditentukan tingkat pelayanan untuk masing-masing segmen luas jalur sepeda. Berikut ini adalah tingkat pelayanan jalur sepeda STA+0.000 Jalan A.P. Pettarani depan Tiang Tol layang (P11) hingga STA+3.500 pertigaan Jl. Raya Pendidikan & pertigaan Jl. Andi Djemma depan UNM, dapat dilihat sebagai berikut:

- Hasil nilai BLOS di jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga jl. Raya Pendidikan di Hari Sabtu, Minggu, dan Senin dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{BLOS} &= 0.760 + Fv + Fs + Fp + Fw \dots\dots\dots (2-1) \\
 &= 0,760 + 2,160 + 0,210 + 0,961 + (- 0,72) \\
 &= 2,61
 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelasnya akan ditunjukkan perhitungan diatas pada Tabel dibawah ini:

**Tabel 4. 13** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai BLOS segmen Jl. A.P. Pettarani – Simpang Tiga Jl. Raya Pendidikan

Hari	Waktu (Jam)	Fv	Fs	Fp	Fw	Peringkat Nilai	
						Angka	Huruf
Senin	07.00 - 08.00	2,09	0,50	0,96	-0,72	2,83	C
	08.00 - 09.00	2,23	0,21	0,96	-0,72	2,68	C
	11.00 - 12.00	2,12	0,58	0,96	-0,72	2,94	C
	12.00 - 13.00	2,02	0,75	0,96	-0,72	3,01	C
	16.00 - 17.00	2,17	0,52	0,96	-0,72	2,93	C
	17.00 - 18.00	2,16	0,21	0,96	-0,72	2,61	C
Sabtu	07.00 - 08.00	1,95	0,91	0,96	-0,72	3,10	C
	08.00 - 09.00	2,19	0,69	0,96	-0,72	3,12	C
	11.00 - 12.00	2,15	0,69	0,96	-0,72	3,08	C
	12.00 - 13.00	2,01	0,74	0,96	-0,72	2,99	C
	16.00 - 17.00	2,25	0,51	0,96	-0,72	3,00	C
	17.00 - 18.00	2,23	0,36	0,96	-0,72	2,83	C
Minggu	07.00 - 08.00	1,94	0,72	0,96	-0,72	2,90	C
	08.00 - 09.00	2,12	0,72	0,96	-0,72	3,08	C
	11.00 - 12.00	2,25	0,72	0,96	-0,72	3,21	C
	12.00 - 13.00	2,01	0,68	0,96	-0,72	2,93	C
	16.00 - 17.00	2,05	0,57	0,96	-0,72	2,86	C
	17.00 - 18.00	2,03	0,48	0,96	-0,72	2,75	C
Rata - Rata						2,94	C

Sumber : Hasil Penelitian 2022

Berdasarkan Tabel diatas, Peringkat rata-rata angka BLOS pada ruas jalan A.P. Pettarani - Jl. Raya Pendidikan adalah **C**, dikarenakan nilai BILOS **2,94** berada pada 2,5 – 3,5 (terdapat pada Tabel 2.4 (Peringkat Kondisi Metode BLOS) yang dinyatakan dengan lingkungan kurang efektif dan tidak aman untuk pesepeda di hari kerja, libur, maupun pagi/sore hari.

#### 4.7 Pembahasan

Penelitian dilakukan pada 9 titik persimpangan di kota Makassar yaitu. Jl. A.P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan. Lokasi tersebut terletak dengan berbagai karakteristik jalan yang berbeda seperti lebar badan jalan, jalur, dan jumlah lajur. Penelitian ini juga



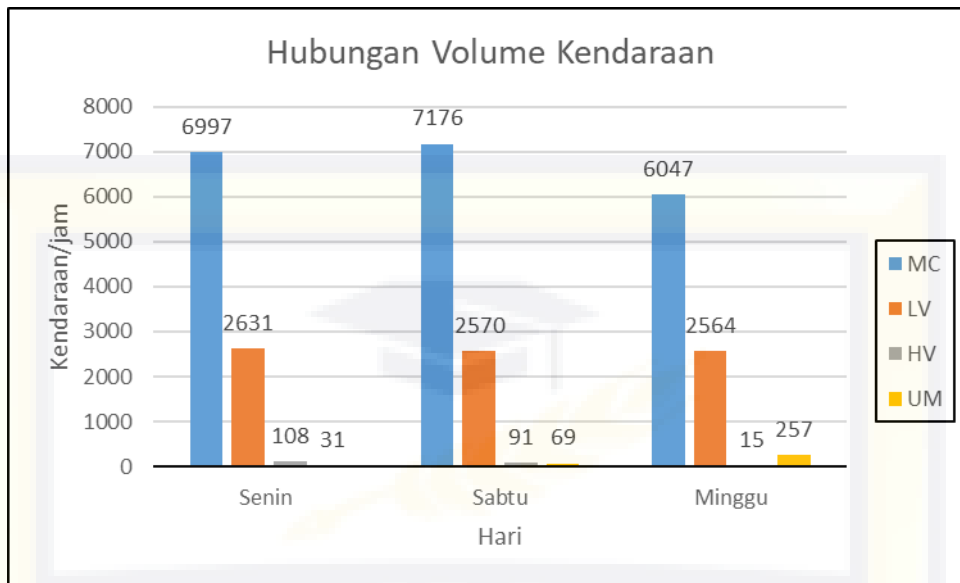
dilakukan pada lokasi yang dimiliki tata guna lahan yaitu perkantoran, perdagangan, pendidikan, dan pemukiman. Secara visual kondisi perkerasan jalur sepeda pada Jl. A.P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan dirasa cukup baik, namun setelah dilakukan analisis, efektivitas jalur sepeda dan nilai BLOS yang diperoleh sangatlah rendah. Menurut Permenhub 59/2020 dan Dirjen Bina Marga PPFJP 2021, anjuran disana terdapat pembatasan volume kendaraan, juga batas kecepatan kendaraan pada jalur sepeda yang bercampur antara kendaraan bermotor dan juga pesepeda (Jalur Sepeda Tipe-A).

**Tabel 4. 14** Tabel Hubungan Volume dengan Kecepatan Kendaraan Bermotor terhadap Pesepeda di Jalan A.P. Pettarani

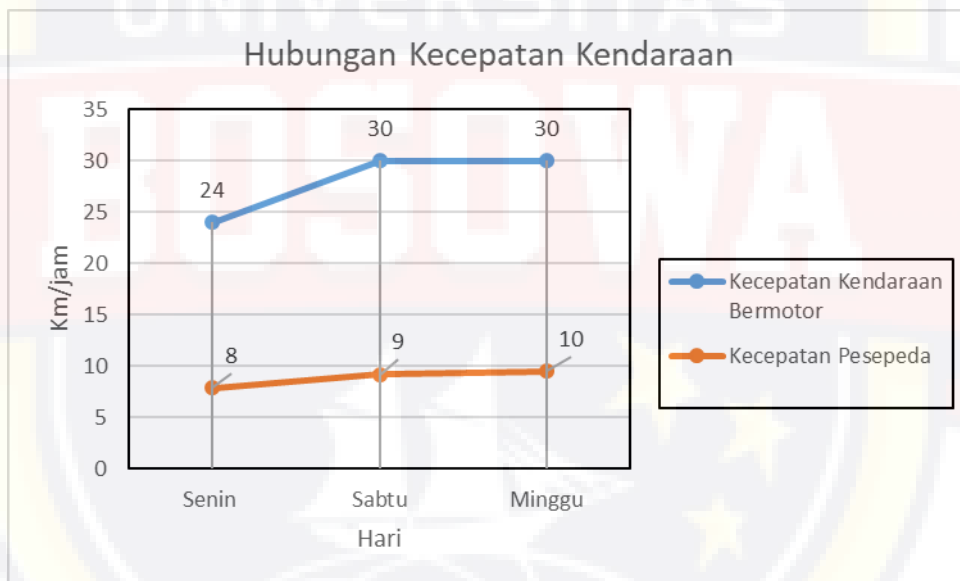
Hari	Jenis Kendaraan				Total Volume kendaraan/hari	Rata - Rata Kecepatan Sepeda	Rata Rata Kecepatan Km/jam
	MC	LV	HV	UM			
Senin	6997	2631	108	31	9738	8	24
Sabtu	7176	2570	91	69	9837	9	30
Minggu	6047	2564	15	257	8626	10	30

Sumber : Hasil Analisa 2022

**Grafik 4. 4** Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Kendaraan Bermotor terhadap Pesepeda di Jalan A.P. Pettarani



Sumber : Hasil Analisa 2022



Sumber : Hasil Analisa 2022

Lokasi penelitian ini tidak hanya menjadi titik kemacetan dan kecelakaan di jam-jam sibuk tetapi juga dipenuhi oleh akses keluar-masuk bangunan-bangunan umum yang ada di dekat persimpangan tersebut seperti adanya Perhotelan dan Pertokoan. Kemudian ada juga 3 Pertamina, serta sekitaran jalan terdapat banyaknya jajanan PKL yang menambah keramaian dan kepadatan jalan tersebut.

## 4.8 Solusi

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang diperoleh dari Simpang Jl. A.P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan yang di mana Nilai BLOS sebesar **2,94** lebih rendah yang membuktikan bahwa Jl. A.P. Pettarani Tidak Efektif dalam menerapkan Jalur Sepeda dimana sesuai ketentuan Standar (Minimal Jalur Sepeda dianggap efektif berada pada 1,5 – 2,5 Peringkat B) dalam *Highway Capacity Manual Bicycle Level of Service and Pedestrian Level of Service* (2010). Peningkatan pelayanan jalur sepeda serta penataan ulang dan perawatan perkerasan jalur khusus pesepeda. Faktor yang paling mempengaruhi penelitan di ruas Jl. A.P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan yaitu, volume lalu lintas yang tinggi dan lebar jalan yang besar, namun faktor volume yang tinggi tersebut dapat diantisipasi oleh faktor lebar lajur sepeda yang rendah dan proteksi lajur sepeda dengan Kerb (Tipe-A), maka dengan mempertimbangkan keselamatan pesepeda dan kendaraan bermotor yang di tentukan penggunaan Kerb di ganti dengan Speed Bump setebal 5 cm karena Proteksi Kerb, Planter Box, Traffic Cone dapat mengganggu pergerakan kendaraan berat dan kendaraan ringan yang ingin masuk kawasan perkantoran, perdagangan, pendidikan, dan pemukiman.

Di harapkan dengan pertimbangan di atas, Lajur Sepeda Proteksi dengan Speed Bumb (Tipe A) membantu mengurangi Hambatan jalur sepeda seperti kendaraan Parkir di Bahu Jalan secara tiba – tiba (Angkutan Kota, Ojek-Taxi Online, dan PKL).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan rata – rata memiliki Nilai BLOS yang relatif rendah yaitu **2,94** yang berada di rentang 2,5 –3,5 atau setara dengan nilai **C** sesuai yang ditetapkan dalam *Sprinkle Consulting Inc. di Highway Capacity Manual (2007)*, dapat di artikan bahwa lingkungan pada ruas jalan A.P. Pettarani *Kurang Efektif* dalam menerapkan Jalur khusus Pesepeda yang melintas di hari Kerja dan hari Libur. Hal tersebut dikarenakan volume lalu lintas yang masih tinggi oleh kendaraan bermotor di hari libur dengan melintasi jalur sepeda, khususnya didominasi oleh kendaraan pribadi dan angkutan kota.
2. Setelah dilakukan perhitungan BLOS serta pertimbangan kembali dengan beberapa kondisi di Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan Efektivitas Jalur Sepeda maka nilai BLOS tersebut harus dengan penataan ulang pelayanan fasilitas pesepeda sesuai Permenhub no.59 tahun 2020 tentang keselamatan Pesepeda di jalan raya (Jalur Sepeda Tipe-A dengan Speed Bumb), penertiban dengan persinggahan khusus angkutan kota dan taxi online agar bisa *berintegrasi* dengan jalur pesepeda, dan memaksimalkan penerapan jalur sepeda yang memadai demi mengurangi penggunaan kendaraan milik pribadi.

## 5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil kajian penelitian efektifitas lajur sepeda di kawasan Kota Makassar (Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan), antara lain:

1. Sebaiknya dilakukan perhitungan efektivitas jalur sepeda namun dengan metode yang berbeda sebagai pembandingan pada penelitian ini.
2. Sebaiknya diadakan kebijakan khusus dari pemerintah Kota Makassar untuk meninjau kembali kebutuhan masyarakat terhadap Jalur Sepeda, khususnya pada Jalan A. P. Pettarani – Jl. Raya Pendidikan.
3. Sebaiknya di tambahkan rambu – rambu lalu lintas dikhususkan rambu untuk fasilitas sepeda sesuai dengan Permenhub no.59 tahun 2020 tentang keselamatan Pesepeda di jalan raya.

## DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO, (2012), Guide for the Development of Bicycle Facilities Fourth Edition, Washington, D.C.
- American Association of State Highway and Transportation Officials. (1999). AASHTO. In The United States of America (ISBN: 1-56).
- Anonim (2006) PP No 34 Tahun 2006
- Anonim (2017) Pedoman Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki, Pd 03-2017B.
- Anonim (2019) City Of Melbourne's Bike Line Design.
- Anonim (Wikipedia), pengertian jalur sepeda secara umum.
- Ayu Iskandar et al., "Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil Analisis Efektivitas Jalur Sepeda Berdasarkan Metode Bicycle Level Of Service (BLOS)."
- Badan Pusat Statistik. (2022). Kota Makassar Dalam Angka 2022. Makassar: BPS.
- Barter, A. R. P., & Raad, T. (2000). TAKING STEPS-A COMMUNITY ACTION GUIDE TO PEOPLE-CENTRED, EQUITABLE AND SUSTAINABLE URBAN TRANSPORT, Mc.graw Hill.
- Bicycle Dutch, (2011) State of the Art Bikeway Design. Hertogenbosch.
- Budiman (2020) Efektivitas Kebijakan Bersepeda Ke Sekolah Pada Program Sepeda Gratis untuk Siswa Smp Negeri Di Kota Blitar.
- Department Perhubungan Florida, USA (1978) Transportation Research Board of the National Academy of Sciences.

Direktoral Jendral Bina Marga, Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.2021. Pedoman Perancangan Fasilitas Jalur Sepeda No 05/P/BM. Jakarta.

Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota. 1990. Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di Wilayah Perkotaan No. 010/T/BNKT/1990. Departemen Pekerjaan Umum

FDTJ dan ITDP. (2021). Panduan Ikonografi dan Wayfinding Transportasi Jakarta: JakLingko.

Federal Highway Administration (FHWA) (1980). Safety Design and Operational Practices for street and highways, Technology Sharing Report 80- 228, U.S. Department of Transportation, Washington, DC.

Fistberaad.(2017) Design Manual For Bicycle Traffic. Netherlands: CROW.

Galih, Fadly. 2020, Analisis Efektifitas Jalur Khusus Sepeda Pada Kawasan Perkotaan Pontianak Studi Kasus (Jalan Gusti Sulung Lelanang –KH .Ahmad Dahlan – Johar – Hos Cokroaminoto). Pontianak: Universitas Tanjungpura.

H. Sugasta, S. Widodo, and S. Mayuni, “Analisis Efektivitas Lajur Khusus Sepeda Pada Kawasan Perkotaan Pontianak ( Studi Kasus Jalan Sutan Syahrir - Jalan Jendral Urip - Jalan K. H. W. Hasyim - Jalan Merdeka),” J.Rekayasa Sipil,vol.4,no.4,pp.19,2016,[Online].Available:<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/JMHMS/article/view/19197>.

Highway Capacity Manual. (2010) Bicycle Level of Service and Pedestrian Level of Service Exhibit 17-21, USA : Highway Capacity Manual

---

Hidup, K. L., & Indonesia, K. R. (2009). UU No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: <http://www.menlhk.go.id/site/download>.

Huff, Herbie and Liggett, Robin (2014) The Highway Capacity Manual's Method for Calculating Bicycle and Pedestrian Levels of Service: the Ultimate White Paper. Los Angeles

Indonesia, P. R. (2009). Undang-undang Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan. Eko Jaya.

ITDP (2019) PANDUAN JAKARTA RAMAH BERSEPEDA. Jakarta : ITDP

ITDP (2019) Belajar Berbagi Jalan dengan Jalur Sepeda. Indonesia : ITDP

ITDP (2021) Materi Loka Karya Penyelenggaraan Jalur Sepeda Nasional. Indonesia: ITDP

ITDP (2021) Rekomendasi Desain Parkir Sepeda. Indonesia: ITDP

ITDP (2020) Visi Nasional Fasilitas Transportasi Tidak Bermotor Indonesia: ITDP

ITDP, (2021). Institute for Transportation and Development Policy Indonesia. Indonesia: ITDP

Kementrian Perhubungan (2018) No.PM 67 Tahun 2018 tentang perubahan atas peraturan Menteri Perhubungan No. PM 34 Tahun 2014 Tentang Marka Jalan.

Kementrian Perhubungan (2020) Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 59 Tahun 2020 tentang keselamatan pesepeda di jalan raya.

Kementrian PUPR (2014) PM PUPR 03 tahun 2014.

---



Landis, B. W., Vattikuti, V. R., & Brannick, M. T. (1997). Real-time human perceptions: toward a bicycle level of service. *Transportation Research Record*, 1578(1), 119-126.

MAHDAN, I. A. (2022). EFEKTIVITAS PENERAPAN JALUR SEPEDA KAWASAN KOTA BANDUNG. *FTSP*, 68-77.

Mulyadi, A. M. (2013). Modul pelatihan perancangan Lajur dan Jalur sepeda. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan dan Jembatan, Kementerian dan Pekerjaan Umum.

Perhubungan Darat, Dirjen. (2021). LOKAKARYA PENYELENGGARAAN JALUR SEPEDA NASIONAL. Jakarta : ITDP

Perhubungan, K. (2014). Peraturan menteri perhubungan republik indonesia nomor pm 13 tahun 2014. Kementerian Perhubungan Republik Indonesia.

peta kota makassar <https://www.openstreetmap.org>

Pramudiarja, AN Uyung. 5 ALASAN BANYAK PESEPEDA 'OGAH' PAKAI LAJUR SEPEDA. 30 12 2019. <<https://health.detik.com/kebugaran/d-4839803/5-alasan-banyak-pesepeda-ogah-pakai-lajur-sepeda>>.

PT. Bina Karya (Persero) (Arg.). (1997). Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI/IHCM (I). Direktorat Bina Jalan Kota (Binkot).

Arifiani, R. A. (2012). Evaluasi Pengelolaan Lanskap Jalur Sepeda di Sentul City, Bogor.

Rahamdona, E., Alhafez, R. R., & Amalia, K. R. (2021). Analisa Efektivitas Penerapan Jalur Khusus Sepeda Di Kota Palembang Pada Rute Jakabaring Sport City–BKB. *Jurnal Civronlit Unbari*, 6(2), 59-64.

---

- Ratnaningsih, D., Sasongko, R., & Supiyono. (2018). Kinerja Ruas Jalan Kh. Hasyim Ashari Kota Malang Dengan Jalur Sepeda. PROKONS Jurusan Teknik Sipil, 11(2), 76–80. <https://doi.org/10.33795/prokons.v11i2.140>.
- Sandianinggar, I. (2015). Perencanaan Jalur Sepeda Pada Kawasan Perguruan Tinggi di Kota Malang (Doctoral dissertation, ITN Malang).
- Savira, Ayu I. 2020, Analisis Efektifitas Jalur Sepeda Berdasarkan Metode Bicycle LevelOf Service (BLOS). Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana
- Sidi, B. D. (2005). Revitalisasi Pemanfaatan Sepeda dalam Perencanaan Transportasi Kota. Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan Institut Teknologi Bandung, 1(2), 2-8.
- Sprinkle Consulting Inc. Bicycle Level Of Service : Applied Model 2007. TAMPA.Florida.
- Sufanir, A. M. S., & Santosa, W. (2022). PENENTUAN TINGKAT PELAYANAN LAJUR SEPEDA DI JALUR DAGO KOTA BANDUNG. Jurnal Transportasi, 22(3), 181-190.
- Suprayoga. 2019, The Dutch Way: Infrastruktur bersepeda di Belanda (bagian – 5), Jakarta
- Sustrans Design Manual. (2014) Monitoring and evaluation of walking and cycling Chapter 16. United Kingdom
- Standar Nasional Indonesia, (2004). Dirjen Bina Marga (Survei Inventarisasi Geometri Jalan Perkotaan, 2004). Indonesia: PUPR
- Tripoli, B., Djameluddin, R., & Amin, J. (2018). Efektifitas Kinerja Lajur Khusus Sepeda Di Kawasan Kota Meulaboh. Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar, 1(1), 13–24.
-



**LAMPIRAN**



**DOKUMENTASI**

---