

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN JALUR SEPEDA DALAM PENERAPAN  
SISTEM TRANSPORTASI BERKELANJUTAN DI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:  
Muhamad Anapi Hafiz  
20150110142**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Anapi Hafiz

NIM : 20150110142

Judul : Perencanaan Jalur Sepeda dalam Penerapan Sistem  
Transportasi Berkelanjutan di Universitas  
Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 10 Mei 2019

Yang membuat pernyataan

A yellow rectangular stamp with the text "METERAI TEMPEL" at the top, a Garuda emblem on the right, and "5000 ENAM RIBU RUPIAH" at the bottom. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. The stamp also contains a unique alphanumeric code: "998DAFF830808190".

Muhamad Anapi Hafiz

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Asslamu'alaikum Wr. Wb,  
Dengan segala khidmad, saya persembahkan kepada :*

### ***Allah Subhaanahu Wa Ta'ala***

*Yang selalu memberikan hidayah dan inayah mengiringi hidup saya dan masih memberikan saya kehidupan di bumi yang indah ini.....*

### ***Bapak dan Ibu***

*Beribu-ribu terimakasih dan baktiku tidak akan setimpal dengan segala perbuatan dari bapak dan ibu yang telah mendidik dan selalu menasehati agar selalu berbuat hal positif.*

### ***Saudara***

*Terimakasih atas perhatian dan, dukungan serta semangat yang telah diberikan kepada saya, semoga saudara bisa meraih kesuksesan suatu saat nanti, amin.*

\

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tucurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk merancang Jalur Sepeda di dalam lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Muchlisin, ST., M.Sc. sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Dosen Pembimbing Akademik.
3. Kedua Orang Tua, dan adik dan sepupu terdekat yang selalu memberikan arahan dan semangat serta dorongan positif selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman semuanya terutama pada teman satu bimbingan saya Ayu wardhani, Vitarie, dan Bagas Adhie yang telah membantu dan memberi semangat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 10 Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xvi
DAFTAR ISTILAH .....	xvii
INTISARI .....	xviii
ABSTRACT .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Tinjauan Pustaka .....	4
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.1.2 Konsep Transportasi Berkelanjutan .....	35
2.1.3 Gerakan transportasi berkelanjutan di dunia.....	38
2.1.4 Teori Perencanaan Fasilitas Sepeda.....	40
2.1.5 Jalur sepeda.....	43
2.1.6 Tipe Jalur Sepeda .....	47
2.1.7 Fasilitas Jalur Sepeda.....	50
2.1.8 Rambu-rambu dan Penanda ( <i>signage</i> ).....	52
2.1.9 <i>Shelter</i> Sepeda/Parkir Sepeda .....	53
2.2 Landasan Teori .....	54
2.2.1. Kinerja Ruas Jalan .....	54
2.2.2 Arus Lalu Lintas .....	24
2.2.3 Hambatan Samping.....	55
2.2.4 Kapasitas .....	55
2.2.5 Derajat kejenuhan .....	58
2.2.6 Emisi Gas Buang Kendaraan .....	59
2.2.7 Komposisi Emisi Gas Buang.....	29
2.2.8 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang.....	61
BAB III METODE PENELITIAN .....	63
3.1 Tahapan Penelitian .....	63
3.2 Lokasi Penelitian .....	40
3.3 Waktu Penelitian .....	41
3.4 Metode Pengambilan Data.....	41
3.4.1. Data Primer .....	41
3.4.2. Data Sekunder .....	43

3.5 Tahapan Analisis .....	43
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>45</b>
4.1 Kondisi Lingkungan UMY .....	45
4.2 Konsep Perencanaan Jalur Sepeda .....	45
4.2.1 Rambu Lalu Lintas Sepeda .....	40
4.2.2. Marka Jalan Jalur Sepeda.....	41
4.2.3 Shelter Sepeda/ Tempat Parkir Sepeda .....	42
4.2.4 Sistem Peminjaman Sepeda.....	45
4.3 Perhitungan Kinerja Ruas Jalan di UMY.....	47
4.3.1 Perhitungan Data .....	47
4.3.2 Perhitungan Volume Lalu Lintas.....	48
4.3.3 Analisis Volume Kendaraan.....	52
4.3.4 Analisis Kapasitas Jalan .....	53
4.3.5 Analisis Kinerja Ruas Jalan.....	57
4.4 Beban Emisi Kendaraan.....	59
4.4.1 Perhitungan Volume Lalu lintas .....	59
4.4.2 Analisis Beban Emisi Kendaraan .....	62
4.5 Perencanaan Rute Jalur Sepeda.....	63
4.5.1. Kriteria pemilihan trase jalur sepeda.....	64
4.5.2. Penentuan lokasi shelter jalur sepeda .....	72
4.5.3. Denah Rute Jalur Sepeda.....	73
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>75</b>
5.1. Kesimpulan.....	75
5.2. Saran.....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Strategi Transportasi Berkelanjutan Menurut World Bank (Nathan, H.S.K.,Reddy,B.S.2011 .....	7
Tabel 2 2 Strategi Transportasi Berkelanjutan Menurut AASHTO (AASHTO,2009) .....	8
Tabel 2 3 Pembobotan Multi Kriteria Trase Jalur Sepeda .....	11
Tabel 2 4 Pemilihan Jalur Sepeda Berdasarkan Fungsi dan Kelas Jalan di Perkotaan.( Mulyadi, 2013) .....	15
Tabel 2 5 Tabel Kapasitas Dasar Perkotaan (MKJI,1997).....	26
Tabel 2 6 Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas untuk Jalan Perkotaan (MKJI,1997) .....	26
Tabel 2 7 Faktor Penyesuaian Pembagian Arah (FCsp) (MKJI,1997) .....	27
Tabel 2 8 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Kreb (FCsf).....	27
Tabel 2 9 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs) Pada Jalan Perkotaan (MKJI,1997) .....	28
Tabel 2 10 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (Abubakar,1995) .....	28
Tabel 2 11 Faktor emisi gas buang kendaraan untuk kota metropolitan dan kota besar di Indonesia yang ditetapkan berdasarkan kategori kendaraan (PM No 12 Lingkungan Hidup, 2010) .....	32
Tabel 4. 1 Fasilitas Kebutuhan Jalur Sepeda .....	40
Tabel 4. 2 Volume Kendaraan Jam Puncak pada Ruas Jalan 1 .....	51
Tabel 4. 3 Volume Kendaraan Jam Puncak pada Ruas Jalan 2 .....	51
Tabel 4. 4Volume Kendaraan Jam Puncak pada Ruas Jalan 3 .....	51
Tabel 4. 5 Volume Kendaraan Jam Puncak pada Ruas Jalan 4 .....	51
Tabel 4.6 Rekapitulasi Volume Selama Jam Puncak (Kend/Jam).....	52
Tabel 4. 7 Emp untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi (MKJI,1997) .....	52
Tabel 4. 8 Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah (MKJI,1997) .....	52
Tabel 4. 9 Tabel kapasitas dasar (MKJI,1997) .....	54
Tabel 4.10 Penyesuaian Kapasitas Lebar Jalur Lalu-Lintas Jalan Perkotaan (MKJI,1997).....	54
Tabel 4. 11 Faktor Penyesuaian Pembagian Arah (FCsp) (MKJI,1997) .....	55
Tabel 4. 12 Faktor Penyesuaian Hambatan Samping dan Kreb (FCsf) (MKJI,1997) .....	55
Tabel 4. 13 Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FCcs) pada Jalan Perkotaan (MKJI,1997) .....	56
Tabel 4. 14 Analisa Kapasitas Jalan UMY .....	57
Tabel 4. 15 Rekanan Hitungan Volume (Q), Kapasitas (C) dan.....	58
Tabel 4. 16 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan (Abubakar,1995) .....	58
Tabel 4. 17 Panjang Ruas Jalan.....	59
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Hari Senin .....	60
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Volume Lalu Lintas Hari Sabtu .....	61
Tabel 4.20 Volume Kendaraan pada Hari Sabtu.....	61
Tabel 4. 21Volume Kendaraan pada Hari Senin.....	61
Tabel 4. 22 Volume Kendaraan Dalam Satu Minggu .....	62



Tabel 4. 23 Volume Kendaraan Dalam Satu Tahun .....	62
Tabel 4. 24 Data Faktor Emisi Indonesia.....	62
Tabel 4.25. Beban Emisi Kendaraan Pertahun (ton/tahun).....	63
Tabel 4. 26 Hasil Responden Tentang Rute Jalur Sepeda .....	64
Tabel 4. 27 Pembobotan Kriteria Trase Jalur Sepeda.....	67
Tabel 4. 28. Hasil Kuisisioner Tentang Pemilihan Jalur Sepeda.....	69
Tabel 4. 29 Ringkasan Rute Trase Jalur Sepeda.....	70
Tabel 4. 30 Pemilihan Kriteria Trase Jalur Sepeda.....	71
Tabel 4. 31 Lokasi Shelter Berdasarkan Hasil dari Responden.....	72

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ukuran Dasar untuk Pengendara Sepeda.....	14
Gambar 2.2. Ukuran Dasar untuk Lalu Lintas Sepeda.....	14
Gambar 2.3 Desain dan Lebar Lajur Sepeda.....	16
Gambar 2.4 Jalan Lajur Sepeda <i>Bike Path</i> .....	17
Gambar 2.5 Jalan Lajur Sepeda <i>Bike Line</i> .....	18
Gambar 2.6 Jalan Lajur Sepeda <i>Bike Route</i> .....	19
Gambar 2.7. Marka Garis Sebagai Fasilitas Jalur Sepeda.....	21
Gambar 2.8. Marka Lambang Sebagai Fasilitas Jalur Sepeda.....	21
Gambar 2.9. Contoh <i>Signage</i> dan Rambu Sepeda.....	22
Gambar 2.10 Contoh Rak Sepeda.....	23
Gambar 2.11. Contoh Loker Sepeda.....	24
Gambar 3.1. Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) Penelitian.....	34
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	35
Gambar 3.3. Pengambilan data lebar dan panjang jalan.....	36
Gambar 3.4. Pengambilan data volume lalu lintas .....	37
Gambar 3.5. Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) Tahapan Analisis.....	38
Gambar 4. 1 Jalur Sepeda dengan Konsep <i>Bike Line</i> .....	40
Gambar 4.2 Rambu Tanda Sepeda dan Rambu Parkir Sepeda.....	41
Gambar 4. 3 Marka Jalur Sepeda dan Pembatas Jalur.....	41
Gambar 4. 4 Marka Jalur Sepeda dan Arah Jalur Sepeda.....	42
Gambar 4. 5 Detail Tampak Depan.....	42
Gambar 4. 6 Detail Tampak Samping.....	43
Gambar 4. 7 Detail Rak Sepeda.....	43
Gambar 4. 8 Gambar Rak Tipe 1 dan Tipe 2.....	44
Gambar 4. 9 Ilustrasi Tampak 3D.....	44
Gambar 4. 10 Ilustrasi 3D Tampak Depan.....	45
Gambar 4. 11 Bagan Alir ( <i>Flowchart</i> ) Peminjaman dan Pengembalian Sepeda.....	46
Gambar 4. 24 Cara Peminjaman Sepeda Kampus.....	47
Gambar 4. 13 Gambar layout ruas jalan UMY.....	48
Gambar 4. 14 Grafik Ruas Jalan 1.....	49
Gambar 4. 15 Grafik Ruas Jalan 2.....	49
Gambar 4. 16 Grafik Ruas Jalan 3.....	50
Gambar 4. 17 Grafik Ruas Jalan 4.....	50
Gambar 4. 18 Gambar Ruas Jalan.....	59
Gambar 4.19 Grafik Perbandingan Volume Kendaraan Roda Dua dan Roda Empat.....	60
Gambar 4. 20 Denah Trase 1 Sepeda Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	70
Gambar 4. 21 Denah Trase 2 Sepeda Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	70
Gambar 4. 22.Denah Sepeda Kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.....	74
Gambar 4. 23 Detail Tampak Atas Jalur Sepeda.....	74

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Volume Kendaraan hari sabtu .....	79
Lampiran 2. Data Volume Kendaraan hari senin.....	80
Lampiran 3. Perhitungan Kinerja Ruas Jalan.....	81
Lampiran 4. Perhitungan Emisi Gas Buang Kendaraan.....	81

## DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
C	[Smp/Jam]	Kapasitas
Co	[Smp/Jam]	Kapasitas dasar
CO	[g/kg]	Karbon Monoksida
CO <sub>2</sub>	[g/kg BBM]	Karbon Dioksida
Ds	[-]	Derajat kejenuhan
FC <sub>w</sub>	[-]	Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas
FC <sub>sp</sub>	[%]	Faktor penyesuaian pemisahan arah
FC <sub>sf</sub>	[-]	Faktor penyesuaian hambatan samping
FC <sub>cs</sub>	[-]	Faktor penyesuaian ukuran kota
HC	[g/kg]	Hidro Karbon
LV	[Kend/jam]	Jumlah kendaraan ringan pada waktu tertentu
MC	[Kend/jam]	Jumlah kendaraan sepeda motor pada waktu tertentu
NO <sub>x</sub>	[g/kg]	Nitrogen Oksida
SO <sub>2</sub>	[g/kg]	Belerang Oksida
PM <sub>10</sub>	[g/kg]	Particulate <i>Matter</i>
Q	[Smp/Jam]	Arus lalu lintas

## DAFTAR ISTILAH

1. Belerang Oksida  
Belerang Oksida dikenal sebagai gas yang tidak berwarna bersifat iritan kuat bagi kulit dan selaput lendir dan bisa menimbulkan gejala batuk hingga asma
2. Hidro Karbon  
Hidro Karbon merupakan pencemaran udara yang berupa dalam bentuk gas, baik itu berbentuk cair ataupun padat
3. Karbon Monoksida  
Karbon monoksida adalah adalah gas yang tak berwarna dan tidak beraroma
4. Kapasitas  
Kapasitas adalah jumlah dari kendaraan maksimum yang melewati suatu penampang pada suatu jalur atau jalan selama 1 (satu) jam dengan kondisi lalu lintas yang ideal
5. Nitrogen Oksida  
Nitrogen Oksida adalah gas bewarna kemerahan dan mempunyai aroma sangat pekat
6. Particulate *Matter*  
Particulate *Matter* senyawa berbentuk debu partikulat yang terutama dihasilkan dari emisi gas buangan kendaraan