

WAKTU PERJALANAN DAN TUNDAAN PADA JALAN GUNUNG BATU, BANDUNG

Bagus Danandaru
NRP: 0421007

Pembimbing: Dr. Budi Hartanto Susilo, Ir., M.Sc.

FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG

ABSTRAK

Jumlah penduduk yang semakin bertambah menyebabkan kebutuhan akan sarana transportasi yang semakin meningkat. Namun kebutuhan yang meningkat tersebut tidak diimbangi dengan sarana dan prasarana yang memadai. Akibat sarana dan prasarana yang tidak memadai maka sering timbul berbagai permasalahan lalu lintas, seperti kemacetan. Kemacetan dapat mengakibatkan terjadinya tundaan. Tundaan adalah kehilangan waktu dalam perjalanan akibat hambatan lalu lintas dan akibat pengaturan lalu lintas yang tersedia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi waktu perjalanan, tundaan, dan tingkat kinerja jalan pada jalan Gunung Batu, Bandung.

Dalam penelitian ini, nilai tundaan didapatkan dengan menggunakan Metode *Moving Car Observer* (Metode Mobil Pengamat Bergerak). Pengamatan dilakukan sebanyak 6 kali perjalanan tiap arahnya.

Semakin parah hambatan lalu lintas yang terjadi menyebabkan waktu tunda menjadi semakin lama. Total waktu tempuh rata-rata Jalan Gunung Batu arah (A-F) pada waktu sibuk sebesar 8,16 menit, arah sebaliknya (F-A) sebesar 9,04 menit. Total waktu tempuh rata-rata pada waktu tidak sibuk arah (A-F) sebesar 7,34 menit, arah sebaliknya (F-A) sebesar 7,92 menit. Total waktu tunda rata-rata Jalan Gunung Batu arah (A-F) pada waktu sibuk sebesar 3,26 menit, arah sebaliknya (F-A) sebesar 3,52 menit. Total waktu tunda rata-rata pada waktu tidak sibuk arah (A-F) sebesar 2,44 menit, arah sebaliknya (F-A) sebesar 2,40 menit. Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode Hipotesis Statistik, total waktu tempuh rata-rata dan waktu tunda rata-rata Jalan Gunung Batu arah (A-F), dengan arah sebaliknya (F-A) memiliki perbedaan yang berarti/signifikan. Berdasarkan analisis dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, didapatkan nilai derajat kejenuhan tertinggi pada waktu sibuk terjadi pada segmen 2 sebesar 1,538, dengan volume lalu lintas sebesar 3853 smp/jam/2 arah. Derajat kejenuhan tertinggi pada waktu tidak sibuk terjadi pada segmen 1 sebesar 1,360, dengan volume lalu lintas 3342 smp/jam/2 arah. Berdasarkan hasil analisis menggunakan MKJI tingkat kinerja jalan Gunung Batu buruk, karena nilai derajat kejenuhan pada beberapa segmen lebih dari 0,75.

Kata kunci: tundaan, waktu tempuh, tingkat kinerja jalan, derajat kejenuhan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	v
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Pembahasan.....	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karakteristik Utama Jalan	3
2.1.1 Geometri Jalan	3

2.1.2	Komposisi Arus dan Pemisah Arah	4
2.1.3	Pengaturan Lalulintas.....	4
2.1.4	Aktivitas Hambatan Samping	4
2.1.5	Perilaku Pengemudi dan Populasi Kendaraan.....	5
2.2	Definisi Waktu Perjalanan	5
2.3	Pengertian Tundaan.....	6
2.4	Survei Waktu Perjalanan dan Tundaan	6
2.5	Parameter Lalulintas.....	8
2.5.1	Volume (Q)	8
2.5.2	Kecepatan (U)	11
2.5.3	Kepadatan (D)	13
2.6	Survei Lalulintas	13
2.6.1	Survei Volume Lalulintas	13
2.6.2	Survei Kecepatan Kendaraan	14
2.7	Metode <i>Moving Car Observer</i>	15
2.8	Studi Tundaan	16
2.9	Hipotesis Statistik.....	17
2.9.1	Uji Satu Arah dan Dua Arah	18
2.9.2	Analisis Terhadap Rata-Rata dari Dua Populasi.....	19
2.9.3	Analisis Untuk Data yang Berpasangan.....	20
2.10	Tingkat Kinerja Jalan	20
2.10.1	Kecepatan Arus Bebas (V_o).....	21
2.10.2	Kapasitas (C).....	24
2.10.3	Derajat Kejenuhan (DS).....	28

2.10.4 Kecepatan Tempuh (V)	28
2.10.5 Waktu Tempuh (TT)	29
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Bagan Alir Penelitian	30
3.2 Survei Pendahuluan.....	32
3.2.1 Jenis Survei	32
3.2.2 Lokasi Survei	32
3.2.3 Waktu Survei.....	32
3.3 Alat-Alat yang Digunakan	33
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.4.1 Pengumpulan Data Geometri Jalan.....	33
3.4.2 Pengumpulan Data Lalulintas	34
3.5 Metode Pengolahan Data	35
3.6 Metode Analisis Data.....	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA	
4.1 Penentuan Lokasi	38
4.2 Penentuan Waktu Pengamatan.....	40
4.3 Data Geometri Jalan.....	41
4.4 Data Survei Metode <i>Moving Car Observer</i>	41
4.5 Data Survei Metode Pos Pengamat Tetap.....	42
4.6 Pengolahan Data Tiap Segmen	42
4.7 Hasil Pengolahan Data	48
4.7.1 Hasil Pengolahan Data Metode <i>Moving Car</i> <i>Observer</i>	49

4.7.2	Hasil Pengolahan Data Pada Arus Bebas.....	51
4.7.3	Hasil Pengolahan Data Tundaan	53
4.7.4	Hasil Pengolahan Data Metode Pos Pengamat Tetap.....	54
4.8	Analisis Data	59
4.8.1	Uji Analisis Terhadap Rata-Rata dari Dua Populasi.	59
4.8.2	Uji Analisis Untuk Data yang Berpasangan.....	61
4.8.3	Analisis Tingkat Kinerja Jalan	63
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran.....	72
 DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		74

DAFTAR NOTASI

C	Kapasitas (smp/jam)
C _o	Kapasitas Dasar untuk Kondisi Perkotaan (smp/jam)
d	Jarak Tempuh (km)
D	Kepadatan (kend/km)
$\bar{D}$	<i>Mean</i>
df	Derajat Kebebasan
D _o	Konstanta
DS	Derajat Kejenuhan
FC _{CS}	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota
FC _{SF}	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Hambatan Sampling
FC _{SP}	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (jalan tidak terbagi)
FC _W	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Lebar Jalur Lalulintas
FFV _{CS}	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Ukuran Kota
FFV _{SF}	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Hambatan Sampling
F _V	Kecepatan Arus Bebas Kendaraan Ringan (km/jam)
FV _O	Kecepatan Arus Bebas Dasar Kendaraan Ringan (km/jam)
FV _W	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas untuk Lebar Jalur Lalulintas (km/jam)
H ₀	Hipotesis Awal
H ₁	Hipotesis Tandingan
L	Panjang Jalan yang Diamati/Panjang Segmen (km, m)
n ₁	Jumlah Data Pada Waktu Tidak Sibuk
n ₂	Jumlah Data Pada Waktu Sibuk

n	Jumlah Kendaraan
n	Jumlah Pasangan Data
Na	Jumlah Kendaraan ke Arah yang Dituju
Ny	Jumlah Kendaraan yang Menyiap Dikurangi Jumlah Kendaraan yang Disiap
q	Volume Lalu Lintas ke Arah yang Dituju (kend/jam, smp/jam)
Q	Volume Kendaraan/Arus Lalulintas (kend/jam, smp/jam)
s	Jarak Jalan yang Ditinjau (m)
S _D	Standar Deviasi
Sp	Standar Deviasi Gabungan dari Dua Sampel
t	Waktu Tempuh (jam, dtk)
t	Waktu Tempuh Saat Pengamatan (dtk)
t	Waktu Tempuh Rata-Rata (dtk, jam)
t	Nilai Pada Uji Statistik
t _α	Batas Kritis Pada Uji Statistik
T	Waktu Pengamatan (jam)
t1	Waktu Pengamatan ke 1 (dtk)
t2	Waktu Pengamatan ke 2 (dtk)
t3	Waktu Pengamatan ke 3 (dtk)
ta	Waktu Tempuh ke Arah yang Berlawanan (dtk)
ti	Waktu Perjalanan Kendaraan i (dtk)
TT	Waktu Tempuh Rata-Rata LV Sepanjang Segmen (jam, dtk)
tw	Waktu Tempuh ke Arah yang Dituju (dtk)
u	Kecepatan Rata-Rata ke Arah yang Dituju (km/jam, m/dtk)

U	Kecepatan (km/jam)
U_i	Kecepatan Kendaraan i (km/jam)
U_s	Kecepatan Rata-Rata Ruang (km/jam)
U_t	Kecepatan Rata-Rata Sesaat (km/jam)
V	Kecepatan Kendaraan (km/jam, m/dtk)
x	Panjang Jalan yang Diamati (km)
z	Daerah Kritis Pada Uji Statistik
α	Tingkat Kepercayaan
μ_1	Rata-Rata Waktu Tidak Sibuk
μ_2	Rata-Rata Waktu Sibuk
σ_1	Standar Deviasi Pada Waktu Tidak Sibuk
σ_2	Standar Deviasi Pada Waktu Sibuk

DAFTAR SINGKATAN

AADT	Volume Lalulintas Harian Rata-Rata Tahunan
ADT	Volume Lalulintas Harian Rata-Rata
D	<i>Divided</i>
dtk	detik
Emp	Ekivalensi Mobil Penumpang
HV	<i>Heavy Vehicle</i>
KB	Kendaraan Berat
kend	kendaraan
km	kilometer
KR	Kendaraan Ringan
KTB	Kendaraan Tidak Bermotor
LV	<i>Light Vehicle</i>
m	meter
M	Motor
MC	<i>Motor Cycle</i>
MCO	<i>Moving Car Observer</i>
MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
NM	<i>Non Motor</i>
Smp	Satuan Mobil Penumpang
TPJ	Tingkat Pelayanan Jalan
UD	<i>Undivided</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian	31
Gambar 4.1	Denah Rute Jalan Gunung Batu	39
Gambar 4.2	Denah Segmen 1	47
Gambar 4.3	Denah Segmen 4	57
Gambar 4.4	Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS Untuk Jalan 2/2 UD	65
Gambar 4.5	Penampang Melintang Segmen 2	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Ekivalensi Mobil Penumpang Untuk 2/2 UD	11
Tabel 2.2	Kemungkinan Keadaan Dalam Pengujian Hipotesis Statistik ...	18
Tabel 2.3	Kecepatan Arus Bebas Dasar FV_O Untuk Jalan Perkotaan.....	22
Tabel 2.4	Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas FV_W Untuk Lebar Jalur Lalulintas	23
Tabel 2.5	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas FFV_{SF} Untuk Hambatan Samping	23
Tabel 2.6	Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas FFV_{CS} Untuk Ukuran Kota	24
Tabel 2.7	Kapasitas Dasar C_O Untuk Jalan Perkotaan	25
Tabel 2.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_W Untuk Lebar Jalur Lalulintas.....	25
Tabel 2.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{SF} Untuk Hambatan Samping.....	26
Tabel 2.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{SP} Untuk Pemisahan Arah.....	26
Tabel 2.11	Faktor Penyesuaian Kapasitas FC_{CS} Untuk Ukuran Kota.....	27
Tabel 2.12	Kelas Hambatan Samping Untuk Jalan Perkotaan.....	27
Tabel 4.1	Waktu Survei Lalulintas.....	40
Tabel 4.2	Data Geometri Jalan.....	41
Tabel 4.3	Data <i>Moving Car Observer</i> Segmen 1 (A-B) Waktu Sibuk	45
Tabel 4.4	Data <i>Moving Car Observer</i> Segmen 1 (B-A) Waktu Sibuk	46
Tabel 4.5	Hasil Pengolahan Data Pada Waktu Sibuk	49

Tabel 4.6	Hasil Pengolahan Data Pada Waktu Tidak Sibuk	50
Tabel 4.7	Data Waktu Tempuh Pada Arus Bebas	51
Tabel 4.8	Data Kecepatan Tempuh Pada Arus Bebas.....	52
Tabel 4.9	Data Tundaan Pada Waktu Sibuk	53
Tabel 4.10	Data Tundaan Pada Waktu Tidak Sibuk	54
Tabel 4.11	Volume Kendaraan Segmen 4 Waktu Sibuk (kend/jam)	55
Tabel 4.12	Volume Kendaraan Segmen 4 Waktu Sibuk (smp/jam)	56
Tabel 4.13	Kecepatan Kendaraan Terklasifikasi Segmen 4 Arah D ₁ -E ₁	58
Tabel 4.14	Hasil Analisis Tingkat Kinerja Jalan Pada Waktu Sibuk.....	67
Tabel 4.15	Hasil Analisis Tingkat Kinerja Jalan Pada Waktu Tidak Sibuk	68
Tabel 4.16	Hasil Analisis Kecepatan Arus Bebas	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Data Survei <i>Moving Car Observer</i> Waktu Sibuk.....	74
Lampiran II	Data Survei <i>Moving Car Observer</i> Waktu Tidak Sibuk.....	85
Lampiran III	Denah dan Penampang Melintang Tiap Segmen Jalan	98
Lampiran IV	Hasil Analisis Uji Hipotesis Statistik	111
Lampiran V	Contoh-contoh Langkah Perhitungan	138
Lampiran VI	Tabel Distribusi t	141
Lampiran VII	Kecepatan Sebagai Fungsi dari DS untuk Jalan Perkotaan	143
Lampiran VIII	Foto-foto Lokasi Penelitian	145