

**PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS
(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN *FLY OVER* DI JALAN RAYA PALUR
KM 7,5)**

*Bottleneck Influence of the Road Traffic Characteristics
(Study Case : Fly Over Construction in Palur Highway km 7,5)*

SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret
Surakarta



Disusun oleh :

ANISA SATRIANINGTYAS INDRASWARI
I 0110020

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2014

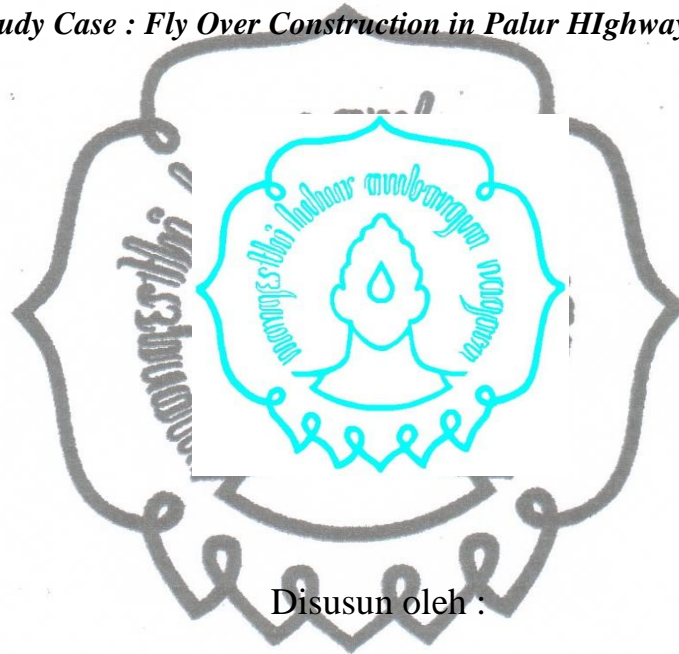
commit to user

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS**

(STUDI KASUS : PEMBANGUNAN *FLY OVER* DI JALAN RAYA PALUR
KM 7,5)

*Bottleneck Influence of the Road Traffic Characteristics
(Study Case : Fly Over Construction in Palur Highway km 7,5)*



Disusun oleh :

ANISA SATRIANINGTYAS INDRASWARI
I 0110020

Telah disetujui dan diujikan di hadapan Tim Penguji Pendadaran
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Persetujuan Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir Agus Sumarsono, MT
NIP. 19570814 198601 1 001

Ir. Djumari, M.T.
NIP. 19571020 198702 1 001

commit to user

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS AKIBAT PEMBANGUNAN
FLY OVER**

(STUDI KASUS : JALAN RAYA PALUR KM 7,5)

Narrowing Influence of the Road Traffic Characteristics by Fly Over Construction
(Study Case : Jalan Raya Palur km 7,5)

SKRIPSI

Disusun Oleh :

ANISA SATRIANINGTYAS INDRASWARI

I 0110020

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik

Pada Hari : Jumat

Tanggal : 8 Agustus 2014

Tim Penguji :

1. Ir. Agus Sumarsono, MT
NIP. 19570814 198601 1 001

2. Ir. Djumari, MT
NIP. 19571020 198702 1 001

3. Amirotul MHM, ST, MSc
NIP. 19700504 199512 2 001

4. Budi Yulianto, ST, MSc, PhD
NIP. 19700719 199702 1 001

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik,

Ir. Bambang Santosa, MT
NIP. 19590823/198601 1 001

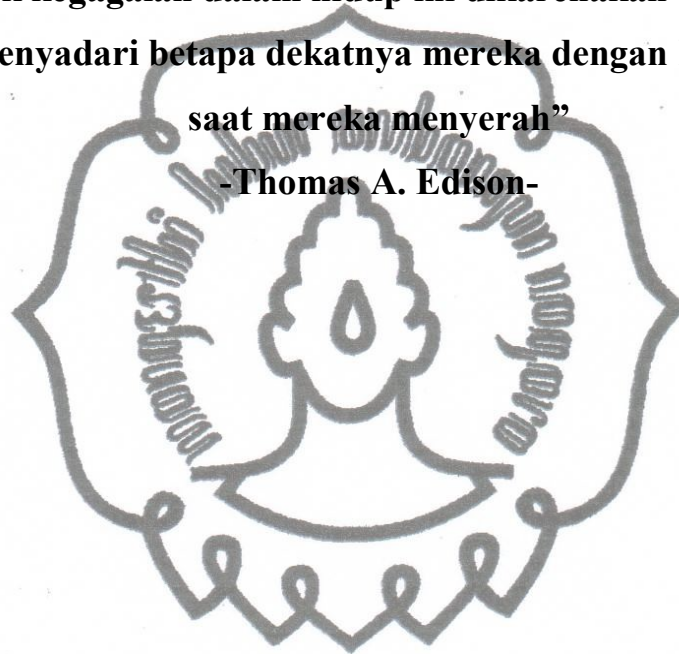
MOTTO

**“Jangan buang hari ini dengan mengkhawatirkan hari esok.
Gunung pun terasa datar ketika kita sampai di puncaknya”**

-Phi Delta Kappan-

**“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang
tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan
saat mereka menyerah”**

-Thomas A. Edison-



commit to user

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT yang selalu menyertai dengan cinta dan kasih-Nya, limpahan rahmat dan kemudahan untuk penulis.
2. Mama dan Bapak untuk segala peluh, cinta, doa, dukungan yang tak akan pernah bisa terbalas dan segala harapan terbaik untuk penulis.
3. Seluruh keluarga besar, terima kasih segala dukungan dan motivasinya
4. Ir. Agus Sumarsono,M.T., dan Ir. Djumari,M.T. terima kasih untuk bimbingan, ilmu yang diberikan dan dukungan untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. M. Imammul M, terima kasih untuk kebersamaan, dukungan dan semangatnya.
6. Teman-teman luar biasa terimakasih untuk pertemanan, semangat, keberadaan dan kebersamaannya, Yoka Raditya, Nissa Zahra , Tito Rizkianto, Abdjad Agung , Adi Purwoko, Aditya Nugraha, Christanto Hartomo.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil UNS angkatan 2010

ABSTRAK

Anisa Satrianingtyas Indraswari. 2014. **Pengaruh Penyempitan Jalan terhadap Karakteristik Lalu Lintas akibat Pembangunan Fly Over (Studi Kasus : Jalan Raya Palur km 7,5)**. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Salah satu masalah transportasi adalah penyempitan jalan. Penyempitan jalan adalah suatu bagian jalan dengan kondisi kapasitas lalu lintas sesudahnya (*down stream*) lebih kecil dari bagian masuk (*up stream*). Penelitian ini berlokasi di Jalan Raya Palur km 7,5 Surakarta. Jalan Raya Palur harus melayani arus lalu lintas yang cukup besar. Oleh karena itu ruas jalan harus mampu beroperasi secara maksimal. Sedangkan saat ini sedang dilakukan pembangunan *fly over* yang menyebabkan penyempitan jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui arus maksimum, kerapatan maksimum dan kecepatan bebas pada jalan sebelum menyempit, jalan menyempit dan jalan setelah menyempit, untuk mengetahui hubungan antara arus, kecepatan dan kerapatan lalu lintas, untuk mengetahui nilai gelombang kejut pada penyempitan jalan. Penelitian dilakukan pada hari Senin dan Rabu, pada pagi hari jam 06.00-08.00 dan sore hari pada 16.00-18.00. Perhitungan berdasarkan metode *linier greenshield*.

Berdasarkan analisis, arus maksimum terbesar terdapat pada penggal jalan sebelum penyempitan yaitu sebesar 3552,1909 smp/jam, kerapatan maksimum terbesar pada penggal jalan sebelum penyempitan yaitu sebesar 262,0429 smp/km, dan kecepatan bebas terbesar terdapat pada setelah penyempitan yaitu sebesar 30,9256 km/jam. Hubungan antara arus, kecepatan dan kerapatan menunjukkan hasil hubungan yang signifikan. Terdapat gelombang kejut pada waktu pagi hari dan sore hari baik pada hari Senin maupun Rabu.

Kata kunci : penyempitan jalan, *greenshield*, arus, kecepatan, kepadatan.

ABSTRACT

Anisa Satrianingtyas Indraswari. 2014. **Bottleneck Influence of the Road Traffic Characteristics (Study Case : Fly Over Construction in Palur Highway km 7,5).** Thesis. Civil Engineering Department of Engineering Faculty of Sebelas Maret University of Surakarta.

One of the problems of transportation is bottleneck. Bottleneck is a section of road with traffic capacity condition after (down stream) is smaller than the inlet (up stream). This study is located on Highway Palur km 7.5 Surakarta. Highway Palur should serve traffic flow significantly. Therefore roads must be able to operate maximally. While currently being conducted which led to the construction of fly over the bottleneck.

This study aims to determine the maximum flow, maximum density and free flow speed on the road before the bottleneck, the bottleneck and after the bottleneck, to determine the relationship between flow, speed and density of traffic, to determine the value of the shock wave in the bottleneck. The study was conducted on Monday and Wednesday, 06:00 to 08:00 am and 16:00 to 18:00 pm. Calculations based on linear methods greenshield.

Based on the analysis, contained the biggest maximum flow on the road before bottleneck that is equal to 3552,1909 pcu/jam, the biggest maximum density on the road before bottleneck that is equal to 262.0429 pcu/km, and the biggest free flow speed on the road after bottleneck that is equal to 30, 9256 km /h. The relationship between flow, speed and density showed significant correlation results. There is a shock wave in the morning and afternoon either on Monday or Wednesday.

Keywords: bottleneck, greenshield, flow, speed, density.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuha Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **"Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Akibat Pembangunan *Fly Over* (Studi Kasus : Jalan Raya Palur km 7,5)"**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, penulis sulit untuk mewujudkan penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Ir. Agus Sumarsono, M.T., selaku dosen pembimbing I.
4. Ir. Djumari, M.T., selaku dosen pembimbing II.
5. Ir. Suyatno K,M.T. dan Wibowo, S.T., DEA, selaku Dosen Pembimbing Akademis.
6. Segenap dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
7. Kedua orangtua, Mama dan Bapak untuk segala yang tak terbalas
8. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil UNS angkatan 2010

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surakarta, Juli 2014

commit to user

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Batasan Masalah	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka.....	5
2.2. Parameter Lalu Lintas	8
2.2.1. Kecepatan	8
2.2.2. Volume	10
2.2.3. Kerapatan	12
2.3. Satuan Mobil Penumpang.....	13
2.4. Metode <i>Greenshield</i>	14

2.5.	Analisis Regresi	16
2.5.1.	Model Analisis Regresi Linier	16
2.5.2.	Koefisien Determinasi	17
2.5.3.	Model Analisis Regresi Linier Berganda.....	18
2.6.	Tahap Uji Statistik dalam Model Analisis Regresi.....	22
2.6.1.	Uji Korelasi.....	22
2.6.2.	Uji Liniertitas	23
2.6.3.	Uji Kesesuaian	23
2.7.	Gelombang Kejut (<i>Shock Wave</i>).....	24
2.7.1.	Gelombang Kejut pada Jalan Menyempit	24
2.7.2.	Klasifikasi Gelombang Kejut	26
2.7.3.	Nilai Gelombang Kejut.....	28
 BAB 3 METODE PENELITIAN		
3.1.	Lokasi Penelitian	34
3.2.	Survei Pendahuluan.....	34
3.3.	Survei Desain	35
3.4.	Survei Pilot	35
3.5.	Metodologi Pengambilan Data	35
3.5.1.	Periode Pengamatan.....	35
3.5.2.	Macam Data.....	36
3.5.3.	Kebutuhan Peralatan	36
3.6.	Survei Primer	36
3.6.1.	Data Volume Lalu Lintas	37
3.6.2.	Data Kecepatan Kendaraan	38
3.7.	Pengolahan Data	39
3.7.1.	Pengolahan Data Volume	39
3.7.2.	Pengolahan Data Kecepatan dan Kecepatan Rerata Ruang	39
3.8.	Analisis	40
3.8.1.	Analisis Volume Lalu Lintas	40
3.8.2.	Analisis Kecepatan dan Kecepatan Rerata Ruang.....	40
3.8.3.	Analisis Kerapatan Lalu Lintas.....	40

3.6.4. Analisis Hubungan Kecepatan – Volume – Kerapatan	41
3.7. Diagram Alir	42

BAB 4 ANALISIS DATA

4.1. Data Geometrik Jalan	43
4.2. Data Volume Lalu lintas	43
4.3. Data Kecepatan ruang	45
4.4. Pemodelan Hubungan antara Volume, Kecepatan, dan Kerapatan dengan Metode <i>Greenshield</i>	47
4.5. Pengujian Statistik	59
4.6. Nilai Gelombang Kejut	60

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	68



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1.	Rangkuman Hasil Studi Erwin Budiono (2006).....	6
Tabel 2.2.	Rekomendasi Panjang Penggal Jalan untuk Studi Kecepatan Setempat.....	9
Tabel 2.3.	Emp untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan satu-arah	13
Tabel 2.4.	Persamaan yang Dihasilkan oleh Model <i>Greenshield</i>	14
Tabel 2.5.	Interpretasi Koefisien Determinasi.....	18
Tabel 4.1.	Ringkasan Perhitungan Volume pada Waktu Pengamatan Senin,17 Maret 2014	44
Tabel 4.2.	Ringkasan Perhitungan Volume pada Waktu Pengamatan Rabu,19 Maret 2014.....	44
Tabel 4.3.	Ringkasan Perhitungan Kecepatan Rerata Ruang Kendaraan dan Kerapatan (Senin, 17 Maret 2014).....	46
Tabel 4.4.	Ringkasan Perhitungan Kecepatan Rerata Ruang Kendaraan dan Kerapatan (Rabu, 19 Maret 2014).....	46
Tabel 4.5.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan sebelum Menyempit (Senin, 17 Maret 2014).....	48
Tabel 4.6.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan Penyempitan (Senin, 17 Maret 2014).....	48
Tabel 4.7.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan setelah Menyempit (Senin, 17 Maret 2014)	49
Tabel 4.8.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan sebelum Menyempit (Rabu, 19 Maret 2014).....	50
Tabel 4.9.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan Penyempitan (Rabu, 19 Maret 2014).....	50
Tabel 4.10.	Data Regresi untuk Lokasi Pengamatan Penggal Jalan setelah Menyempit (Senin, 17 Maret 2014)	51
Tabel 4.11.	Rangkuman Analisis Regresi (Senin, 17 Maret 2014).	53
Tabel 4.12.	Rangkuman Analisis Regresi (Rabu, 19 Maret 2014).....	54

commit to user

Tabel 4.13. Perbandingan antara Kapasitas dan *Demand* pada Penyempitan Jalan dengan Metode *Greenshield*.....55

Tabel 4.14. Hubungan antara Kecepatan Rerata Ruang, Volume, dan Kepadatan (Senin, 17 Maret 2014).....55

Tabel 4.15. Hubungan antara Kecepatan Rerata Ruang, Volume, dan Kepadatan (Rabu, 19 Maret 2014)56

Tabel 4.16. Perhitungan Gelombang Kejut (Senin, 17 Maret 2014).....60

Tabel 4.17. Perhitungan Gelombang Kejut (Senin, 17 Maret 2014).....61



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Model <i>Greenshield</i>	15
Gambar 2.2. Perwujudan Gelombang Kejut pada Jalur Menyempit	27
Gambar 2.3. Klasifikasi Gelombang Kejut	27
Gambar 2.4. Dasar Analisis Gelombang Kejut	31
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian Jalan Raya Palur km 7,5 Surakarta.....	34
Gambar 3.2. Sketsa Penempatan Surveyor pada Lokasi Penelitian.....	37
Gambar 3.3. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	42
Gambar 4.1. Denah Lokasi Penelitian	43
Gambar 4.2. Grafik Hubungan antara Volume dan Kecepatan (Senin, 17 Maret 2014).....	56
Gambar 4.3. Grafik Hubungan antara Kecepatan dan Kerapatan (Senin, 17 Maret 2014).....	57
Gambar 4.4. Grafik Hubungan antara Volume dan Kerapatan (Senin, 17 Maret 2014).....	57
Gambar 4.5. Grafik Hubungan antara Volume dan Kecepatan (Rabu, 19 Maret 2014).....	58
Gambar 4.6. Grafik Hubungan antara Kecepatan dan Kerapatan ((Rabu, 19 Maret 2014).....	58
Gambar 4.7. Grafik Hubungan antara Volume dan Kerapatan (Rabu, 19 Maret 2014).....	59
Gambar 4.8. Gelombang Kejut Mundur Bentukan yang Terjadi pada saat <i>Demand</i> > Kapasitas	62
Gambar 4.9. Gelombang Kejut Maju Pemulihan yang Terjadi pada saat <i>Demand</i> <Kapasitas	62

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Data Survei Primer Volume dan KecepatanA-1

LAMPIRAN B

Surat-SuratB-1



commit to user

DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL

A	=	Intersep atau konstanta regresi
B	=	Koefisien regresi
D	=	Kerapatan (smp/km)
D_A	=	Kerapatan dari bagian <i>upstream</i> (smp/km)
D_B	=	Kerapatan maksimum pada penyempitan jalan (smp/km)
D_j	=	Kerapatan jenuh / kerapatan pada kondisi macet (smp/km)
D_m	=	Kerapatan maksimum (smp/km)
emp	=	Ekivalen mobil penumpang
HV	=	Kendaraan Berat
L	=	Jarak (km)
LV	=	Kendaraan Ringan
MC	=	Sepeda Motor
N	=	Jumlah Kendaraan
S	=	Kecepatan (km/jam)
S_A	=	Kecepatan dari bagian <i>upstream</i> (km/jam)
S_B	=	Kecepatan maksimum pada penyempitan jalan (km/jam)
S_{rr}	=	Kecepatan rata-rata dalam keadaan arus lalu lintas bebas (km/jam)
S_m	=	Kecepatan maksimum (km/jam)
smp	=	Satuan mobil penumpang
$\overline{S_s}$	=	Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)
$\overline{S_t}$	=	Kecepatan rata-rata waktu (km/jam)
t	=	Waktu (detik)
V	=	Volume (smp/jam)
V_A	=	Arus dari bagian <i>upstream</i> (smp/jam)
V_B	=	Arus maksimum yang bisa terlewatkan pada penyempitan jalan (smp /jam)
V_m	=	Volume maksimum (smp/jam)
X	=	Peubah bebas (kepadatan)
Y	=	Peubah tidak bebas (kecepatan)

- Y_i = Nilai variabel terikat sesungguhnya / nilai kecepatan sesungguhnya
- \hat{Y}_i = Nilai estimasi variabel terikat / nilai estimasi kecepatan
- \bar{Y} = Nilai rata-rata variabel terikat / nilai rata-rata kecepatan
- μ_i = Kecepatan kendaraan (km/jam)
- Σ = Total penjumlahan
- ω = Nilai gelombang kejut (km/jam)

