

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS



DISUSUN OLEH:

REZA YOGA WIDYA BASKARA

NIM : 03115137

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA
2020**

**TUGAS AKHIR INI
TELAH DILAKUKAN DAN DIPERTAHANKAN DIHADAPAN TIM
PENGUJI
PADA HARI JUM'AT, 26 FEBRUARI 2021**

Judul Tugas Akhir : PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP
KARAKTERISTIK LALU LINTAS
Disusun Oleh : REZA YOGA WIDYA BASKARA
NIM : 03115137
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK SIPIL
Peguruan Tinggi : UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA

Tim Penguji :

1. Ketua Penguji

Mengesahkan,


Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. E. Koespiadi, M.T.
NIDN : 0701046501


Ronny Durrotun Nasihien, S.T., M.T.
NIDN : 0720127002

2. Sekretaris

Fakultas Teknik

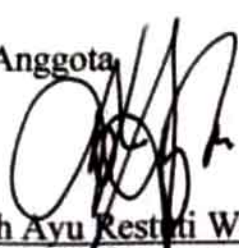

Dr. Atik Wahyuni S.T., M.T.
NIDN : 1003107801

Dekan




Dr. E. Koespiadi, M.T.
NIDN : 0701046501

3. Anggota


Diah Ayu Restuti Wulandari, S.T., M.T.
NIDN : 0705038604

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS

Disusun Oleh :

Reza Yoga Widya Baskara

Nim : 03115137

Tugas akhir ini telah memenuhi persyaratan dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 27 Februari 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Atik Wahyuni S.T., M.T.
NIDN : 1003107801


Farida Hardaningrum, S.Si., M.T.
NIDN : 0711037001

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENYEMPITAN JALAN TERHADAP KARAKTERISTIK LALU LINTAS

Disusun Oleh :

Reza Yoga Widya Baskara

Nim : 03115137

Diajukan guna memenuhi persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Narotama
Surabaya

Surabaya, 27 Februari 2021
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Atik Wahyuni S.T., M.T.
NIDN : 1003107801



Farida Hardaningrum, S.Si., M.T
NIDN : 0711037001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, Saya :

Nama : Reza Yoga Widya Baskara

NIM : 03115137

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat Karya/Pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Acuan/Daftar Pustaka.

Apabila ditemukan suatu Jiplakan/Plagiat maka saya bersedia menerima akibat berupa sanksi Akademi dan sanksi lain yang diberikan oleh yang berwenang sesuai ketentuan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Surabaya, 26 Februari 2021

Hormat saya



Reza Yoga Widya Baskara

NIM : 03115137

Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas

Oleh : Reza Yoga Widya Baskara

Pembimbing : Dr. Atik Wahyuni S.T., M.T.

ABSTRAK

Salah satu masalah pada transportasi adalah adanya penyempitan jalan. Penyempitan jalan merupakan kondisi kapasitas sesudahnya (*downstream*) lebih kecil dari bagian masuk (*upstream*). Pada penelitian kali ini, lokasi penelitian berada pada Jalan Ahmad Yani depan Royal Plaza Surabaya. Lokasi studi dinilai cukup banyak melayani arus lalu lintas yang cukup besar. Oleh karena itu ruas jalan harus mampu beroperasi secara maksimal. Sedangkan pada kenyataan dilapangan masih ada kondisi penyempitan jalan yang dapat mengakibatkan kemacetan. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar arus maksimum, kerapatan maksimum dan kecepatan bebas pada jalan sebelum penyempitan, saat penyempitan dan setelah adanya penyempitan jalan. Untuk mengetahui hubungan dari arus, kerapatan dan kecepatan lalu lintas, untuk mengetahui nilai gelombang kejut pada saat penyempitan jalan. Penelitian dilakukan pada hari Rabu dan Sabtu, pada pagi hari pukul 06:00-08:00 dan sore hari pukul 16:00-18:00. Perhitungan berdasarkan metode *greenshield*. Berdasarkan analisis, arus maksimum terbesar terdapat pada penggal jalan sebelum penyempitan yaitu sebesar 2376,30 smp/jam. Kerapatan maksimum yaitu pada penggal jalan penyempitan sebesar 322,33 smp/jam, dan kecepatan bebas terbesar pada kondisi jalan sebelum penyempitan yaitu sebesar 57,21 km/jam. Hubungan antara arus, kecepatan dan kerapatan menunjukkan hasil yang signifikan yaitu ($R^2 > 0,5$). Dan terdapat gelombang kejut pada pagi hari maupun sore hari di hari Rabu dan Sabtu.

Kata kunci : penyempitan jalan, gelombang kejut, arus bebas, kecepatan, *Greenshield*.

THE EFFECT OF ROAD NARROWING ON THE TRAFFIC CHARACTERISTICS

(A CASE STUDY: *AHMAD YANI* STREET, AT THE FRONT OF *ROYAL PLAZA* TOWARDS THE ISLAMIC HOSPITAL OF SURABAYA CITY)

Reza Yoga Widya Baskara ¹⁾, Atik Wahyuni ²⁾, Farida Hardaningrum. ³⁾

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering

Narotama University Surabaya, Indonesia^{1 2 3}

rezayoga43@gmail.com¹, atik.wahyuni@narotama.ac.id²,

farida.hardaningrum@narotama.ac.id³

ABSTRACT

A problem found in transportation is road narrowing. Road narrowing refers to a condition in which its downstream is smaller than the upstream. This research took place on *Ahmad Yani* Street at the front of *Royal Plaza*, Surabaya. The location of this research had a sufficiently high traffic flow. Thus, the road should be able to operate optimally. In fact, there is still a density caused by road narrowing. This research was intended to determine how much the maximum flow, maximum density and free speed on the road before, during and after the narrowing. Besides, this research was carried out to find out the relation of the flow, the traffic density and speed, determine the value of the shock waves during the road narrowing. This research was done on Wednesday and Saturday morning, at 06:00-08:00 and in the afternoon at 16:00-18:00. The calculation performed was based on Greenshield method. The analysis revealed that the largest maximum flow was on the fragment of road before narrowing, which was 2376.30 pcu/hour. The maximum density found on the fragment of road during narrowing was 322.33 pcu/hour, and the highest free speed regarding to the road condition before the narrowing was 57.21 km/hour. The relation between flow, speed and density showed a significant result ($R^2 > 0.5$). Shock waves obtained were in the mornings and afternoons on Wednesday and Saturday.

Keywords: road narrowing, shock waves, free flow.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Keaslian Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Karakteristik Jalan	10
2.2.1. Geometrik	10
2.2.2. Komposisi Arus dan Pemisahan Arah	11
2.2.3. Pengaturan Lalu-Lintas	12
2.2.4. Aktivitas Samping Jalan (“Hambatan Samping”)	12
2.2.5. Perilaku Pengemudi dan Populasi Kendaraan	13
2.2.6. Definisi dan Istilah	13
2.3 Karakteristik Geometrik Jalan	14
2.3.1. Jalan Dua-Lajur Satu Arah Tak Terbagi (2/2 UD)	14
2.3.2. Jalan Empat-Lajur Dua Arah Tak Terbagi (4/2 D)	14
2.3.3. Jalan Enam-Lajur Dua Arah Terbagi (6/2 D)	15
2.3.4. Jalan Satu Arah	15
2.4. Komposisi Lalu-Lintas	16

2.4.1. Arus Lalu-Lintas	16
2.4.1.1. Arus dan Volume	16
2.4.1.2. Kecepatan	17
2.4.1.3. Kerapatan	17
2.5. Prosedur Pehitungan Jalan Perkotaan	19
2.5.1. Data Masukan.....	19
2.5.2. Kondisi Geometrik	20
2.5.3. Kondisi Lalu-Lintas	23
2.5.4. Hambatan Samping.....	26
2.6. Analisa Kecepatan Arus Bebas	29
2.6.1. Kecepatan Arus Bebas Dasar.....	30
2.6.2. Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Lebar jalur Lalu-Lintas (FV_w).....	31
2.6.3. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Hambatan Samping (FFV_{SF})	31
2.6.4. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{CS}).....	33
2.6.5. Penentuan Kecepatan Arus Bebas.....	34
2.7. Analisa Kapasitas	35
2.7.1. Kapasitas Dasar	36
2.7.2. . Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Lebar Jalur Lalu-Lintas (FC_w)	37
2.7.3. . Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Pemisahan Arah (FC_{WB}).....	37
2.7.4. . Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Hambatan Samping (FC_{SF})	38
2.7.5. . Faktor Penyesuaian Kapasitas Untuk Ukuran Kota (FC_{CS})	40
2.7.6. Penentuan Kapasitas.....	40
2.8. Perilaku Lalu-Lintas.....	41
2.8.1. Derajat Kejenuhan.....	42
2.8.2. Kecepatan dan Waktu Tempuh	42
2.8.3. Penilaian Perilaku Lalu-Lintas	44
2.9. Metode <i>Greenshields</i>	44
2.9.1. Model <i>Greenshields</i>	44

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	46
3.1. Diagram Alir Penelitian	47
3.2. Metodologi Yang Digunakan	48
3.3. Jadwal Penelitian.....	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Ruas Jalan	53
4.2. Volume Lalu Lintas.....	54
4.3. Data Kecepatan Ruang.....	59
4.4. Permodelan Hubungan Antara Volume, Kecepatan, Dan Kerapatan Dengan Metode <i>Greenshield</i>	66
4.5. Pengujian Statistik.....	86
4.6. Gelombang Kejut	87
BAB 5 KESIMPULAN	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	93
Daftar Pustaka	94
Lampiran	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Perbandingan	5
Tabel 2.2	Komposisi Lalu-lintas	14
Tabel 2.3	Emp untuk jalan perkotaan tak-terbagi	15
Tabel 2.4	Emp untuk jalan perkotaan terbagi dan satu-arah	15
Tabel 2.5	Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan	16
Tabel 2.6	Kecepatan arus bebas dasar (FV_O) untuk jalan perkotaan	19
Tabel 2.7	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FV_W) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan,jalan perkotaan	20
Tabel 2.8	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan bahu	20
Tabel 2.9	Faktor penyesuaian untuk pengaruh hambatan samping dan lebar bahu (FFV_{SF}) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan untuk jalan perkotaan dengan kereb	21
Tabel 2.10	Faktor penyesuaian untuk pengaruh ukuran kota pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan (FFV_{CS}) jalan perkotaan	21
Tabel 2.11	Kapasitas dasar jalan perkotaan	23
Tabel 2.12	Penyesuaian untuk pengaruh lebar jalur lalu lintas (FC_W) pada kecepatan arus bebas kendaraan ringan jalan perkotaan	23
Tabel 2.13	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah (FC_{SP})	24
Tabel 2.14	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan Lebar bahu (FC_{SF}) pada jalan perkotaan dengan bahu	24
Tabel 2.15	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping dan Jarak kereb penghalang (FC_{SF}) jalan perkotaan dan kereb	25
Tabel 2.16	Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FC_{CS}) pada jalan perkotaan	25
Tabel 3.1	Jadwal pelaksanaan penelitian	34
Tabel 4.1	Ringkasan Volume Pengamatan... ..	36
Tabel 4.2	Ringkasan Volume Pengamatan... ..	38

Tabel 4.3	Ringkasan Perhitungan Kecepatan Rerata Ruang... ..	41
Tabel 4.4	Ringkasan Perhitungan Kecepatan Rerata Ruang.....	43
Tabel 4.5	Data Regresi Untuk Pengamatan Penggal Jalan Sebelum Penyempitan Hari Rabu,19 Februari 2020.....	45
Tabel 4.6	Data Regresi Untuk Penggal Jalan Penyempitan Hari Rabu,19 Februari 2020.....	47
Tabel 4.7	Data Regresi Untuk Penggal Jalan Setelah Penyempitan Hari Rabu,19 Februari 2020.....	49
Tabel 4.8	Data Regresi Sebelum Penyempitan Hari Sabtu,22 Februari 2020.... ..	51
Tabel 4.9	Data Regresi Pada Jalan Menyempit Hari Sabtu,22 Februari 2020.....	53
Tabel 4.10	Data Regresi Setelah Penyempitan Jalan Hari Sabtu,22 Februari 2020	55
Tabel 4.11	Rangkuman Hasil Analisis Regresi Hari Rabu,19 Februari 2020.... ..	58
Tabel 4.12	Rangkumna Hasil Analisis Regresi Hari Sabtu,22 Februari 2020.....	58
Tabel 4.13	Perbandingan Antara Kapasitas Dan <i>Demand</i> Pada Penyempitan Jalan Dengan Menggunakan Metode <i>Greenshield</i>	59
Tabel 4.14	Hubungan Antara Kecepatan Rerata Waktu,Volume dan Kepadatan Hari Rabu,19 Februari 2020.....	60
Tabel 4.15	Hubungan Antara Kecepatan Rerata Waktu,Volume Dan Kepadatan Hari Sabtu,22 Februari 2020.....	60
Tabel 4.16	Perhitungan Gelombang Kejut Hari Rabu,19 Februari 2020.....	65
Tabel 4.17	Perhitungan Gelombang Kejut Hari Sabtu,22 Februari 2020.....	65
Tabel 5.1	Kecepatan Maksimum Kendaraan.... ..	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Model dari hubungan antar variable	11
Gambar 2.2	Penjelasan istilah geometrik yang digunakan untuk jalan perkotaan	13
Gambar 2.3	Hambatan samping rendah jalan perkotaan	17
Gambar 2.4	Hambatan samping rendah jalan perkotaan	17
Gambar 2.5	Hambatan samping sedang	18
Gambar 2.6	Hambatan samping tinggi	18
Gambar 2.7	Hambatan samping sangat tinggi	18
Gambar 2.8	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan 2/2 UD	27
Gambar 2.9	Kecepatan sebagai fungsi dari DS untuk jalan banyak lajur dan satu-arah	27
Gambar 3.1	Diagram Alir	30
Gambar 3.2	Lokasi Survei	31
Gambar 4.1	Lokasi Penelitian	35
Gambar 4.2	Grafik Antara Kecepatan Dan Volume H1	61
Gambar 4.3	Grafik Hubungan Kecepatan Dan Kerapatan H1	62
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Kerapatan Dan Volume H1	62
Gambar 4.5	Grafik Antara Kecepatan Dan Volume H2	63
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Kecepatan Dan Kerapatan H2	63
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Kerapatan Dan Volume H2	64
Gambar 4.8	Gelombang Kejut Mundur Bentukkan Dimana Demand > Kapasitas	67
Gambar 4.9	Gelombang Kejut Maju Pemulihan Dimana Demand < Kapasitas	67

DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan *Greenshield*



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari proses pengamatan, pengolahan pada perhitungan hasil survei dan analisa pada lokasi penyempitan pada jalan Ahmad Yani (depan Royal Plaza) menuju ke Rumah Sakit Islam (RSI) didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Perhitungan kecepatan ruang rata-rata pada arus bebas (*Free Flow Speed*), kerapatan kondisi jam (D_j), dan volume maksimal (V_m) sebagai berikut : S_{ff} terbesar ada pada penggal jalan sebelum penyempitan kemudian mengecil pada penggal jalan penyempitan dan kemudian membesar pada penggal jalan setelah penyempitan, D_j terbesar ada pada penggal jalan penyempitan kemudian mengecil pada penggal jalan penyempitan, V_m terkecil ada pada penggal jalan penyempitan dan kemudian membesar pada penggal jalan setelah penyempitan.
2. Kecepatan maksimum kendaraan pada penggal jalan normal, penggal jalan menyempit dan penggal jalan setelah penyempitan jalan.

Tabel 5.1 kecepatan maksimum kendaraan.

Rabu, 19 Februari 2020		Sabtu, 22 Februari 2020	
Lokasi	Hasil pengujian	Lokasi	Hasil pengujian
Penggal jalan Sebelum penyempitan	$S_M = 32,508$ km/jam	Penggal jalan Sebelum penyempitan	$S_M = 32,980$ km/jam
Penggal jalan penyempitan	$S_M = 13,889$ km/jam	Penggal jalan penyempitan	$S_M = 15,213$ km/jam
Penggal jalan setelah penyempitan	$S_M = 24,879$ km/jam	Penggal jalan setelah penyempitan	$S_M = 27,573$ km/jam

Sumber : perhitungan penelitian.

- Berdasarkan pelaksanaan survei pada hari Rabu dan Sabtu terjadi gelombang kejut sebagai berikut : pada hari Rabu jam 06:00 sampai pada jam 09:00 (gelombang kejut mundur bentukan sebesar 0,51992 km/jam, gelombang kejut pemulihan sebesar 0,10742 km/jam), 16:00 – 18:00 (gelombang kejut mundur bentukan sebesar 0,30675 km/jam, gelombang kejut maju pemulihan sebesar 0,59993 km/jam). Dan pada hari Sabtu 07:00 – 09:00 (gelombang kejut mundur bentukan sebesar 0,51601 km/jam, dan gelombang kejut maju pemulihan sebesar 0,06270 km/jam), 16:00 – 18:00 (gelombang kejut mundur bentukan 0,25655 km/jam, gelombang kejut maju pemulihan 0,92341 km/jam)
- Faktor-faktor yang mengakibatkan kemacetan pada lokasi studi antara lain perubahan geometrik lebar jalan pada lokasi studi yang mengakibatkan

adanya penyempitan jalan, dan adanya penambahan volume kendaraan dari pintu keluar pusat perbelanjaan Royal Plaza.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita, S.A, I. Renta, dan A. Fitriani. 2012. *Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas Jalan (Studi Kasus: Jl. P. Kemerdekaan Dekat Mtos Jembatan Tello)*. Makasar : Universitas Hasanuddin.
- Anonim. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Departemen Pekerjaan Umum dan Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Ariadi. 2016. *Pengaruh Penyempitan Jalan Pada Jembatan (Bottleneck) Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Jembatan Lamnyong, Jalan Teuku Nyak Arief Banda Aceh)*. Prog. Studi Magister Teknik Sipil-Universitas Syiah Kuala. Aceh.
- Bola, Margareth E, Yunita A. Messah dan Lauren Johanes. 2015. *Kajian Penerapan Rekayasa Lalu Lintas Sistem Satu Arah Pada Simpang Tiga Straat A Kota Kupang*. Jurnal Teknik Sipil Vol.IV-Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Data Dinas Perhubungan Kota Surabaya. 2014. *Lintas Harian Rata-rata (LHR) Dinas Perhubungan Kota Surabaya*. Surabaya (<http://dishub.surabaya.go.id/backend/upload/files/LHR%202014.pdf>)
- Google Maps. 2019. *Peta Kota Surabaya*. Google Maps Indonesia (<https://surabayakota.bps.go.id/publication/download.html>)
- Indrajaya, Yupiter, Bambang Riyanto dan Das'at Widodo. 2003. *Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Kota Demak-Kudus Road, Km. 5)*. PILAR Vol.12-Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Indraswari, Anisa Satrianingtyas, Agus Sumasono, dan Djumari. 2014. *Pengaruh Penyempitan Jalan Terhadap Karakteristik Lalu Lintas (Studi Kasus : Pembangunan Fly Over Di Jalan Raya Palur Km 7,5)*. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil-Universitas Sebelas Maret. Solo.

L.Gaol, Leonardo Andos Roganda dan Farida Rachmawati. 2013. *Analisa Kelayakan Teknis dan Finansial pada Proyek Apartemen Dian Regency Surabaya*. Jurnal Teknik Pomits Vol.2-Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.

Statistik Daerah Kota Surabaya. 2017. *Lampiran 1 Jumlah Kelurahan, RW, dan RT per Kecamatan*. Badan Pusat Statistik Kota Surabaya (<https://surabayakota.bps.go.id/publication/download.html>)

Statistik Daerah Kota Surabaya. 2017. *Geografi dan Iklim*. Badan Pusat Statistik Kota Surabaya (<https://surabayakota.bps.go.id/publication/download.html>)

