

LAPORAN PENELITIAN
KATEGORI A



KAJIAN ARUS JENUH PADA SIMPANG BERSINYAL DI
KOTA MALANG BAGIAN SELATAN

Oleh :

Hendi Bowoputro, ST., MT.	0010097505
Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT.	0013085907
Ir. Ludfi Djakfar, MSCE., Ph.D	0009076405
Rahayu Kusumaningrum, ST., MT., M.Sc.	
Satria Adi Yuliantana	0810613071-61

Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2014
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor :05/UN10.6/PG/2014
Tanggal : 21 April 2014

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG
SEPTEMBER 2014

HALAMAN PENGESAHAN

- Judul Penelitian : Kajian Arus Jenuh pada Simpang
Bersinyal di Kota Malang Bagian Selatan
- Kategori Penelitian : A
- Ketua Tim Peneliti :
Nama Lengkap : Hendi Bowoputro, ST., MT.
a. NIDN : 0010097505
b. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
c. Program Studi : Teknik Sipil
d. No. HP : 0811360570
e. Alamat surel (email) : bowoputro@hotmail.com
- Anggota Peneliti (1)
a. Nama Lengkap : Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT.
b. NIDN : 0013085907
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (2)
a. Nama Lengkap : Ir. Ludfi Djakfar, MSCE., Ph.D.
b. NIDN : 0009076405
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (3)
a. Nama Lengkap : Rahayu Kusumaningrum, ST., MT., M.Sc.
b. NIDN : -
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Anggota Peneliti (4)
a. Nama Lengkap : Satria Adi Yuliantana
b. NIM : 0810613071-61
c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
- Lama Penelitian Keseluruhan : 4 bulan
- Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 13.500.000,-
- Biaya Tahun Berjalan : -

Mengetahui,
Ketua BPP Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya

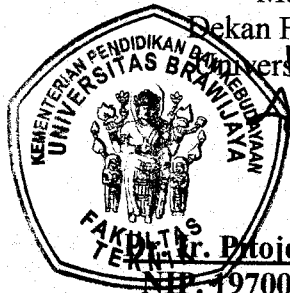
Dr. Eng. Denny W., ST., MT
NIP. 19750113 200012 1 001

Malang, 26 September 2014

Ketua Peneliti,

Hendi Bowoputro, ST., MT.
NIP. 19750910 200012 1 002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Ditojo Tri Juwono, MT.
NIP. 19700724 200012 1 001

IDENTITAS KEGIATAN

1. Judul Penelitian : Kajian Arus Jenuh pada Simpang Bersinyal di Kota Malang Bagian Selatan
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Tim Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Hendi Bowoputro, ST., MT.
 - b. Bidang Keahlian : Transportasi
 - c. Jabatan Struktural : Kepala Laboratorium Jalan Raya dan Transportasi
 - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e. Fakultas / Jurusan / PS : Teknik Sipil
 - f. Alamat surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145
 - g. Telepon / Faks : (0341) 580120
 - h. Email : civil@brawijaya.ac.id

4. Anggota tim peneliti
 - a. Dosen:

No	Nama dan gelar	Bidang Keahlian	Instansi	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Dr. Ir. M. Zainul Arifin, MT.	Transportasi	FT UB	10 jam
2.	Ir. Ludfi Djakfar, MSCE., Ph.D	Transportasi	FT UB	10 jam
3.	Rahayu Kusumaningrum, ST., MT., M.Sc.	Transportasi	FT UB	10 jam

- a.
 - b. Nama mahasiswa : Satria Adi Yuliantana (NIM. 0810613071-61)

5. Objek penelitian : Simpang Bersinyal Kota Malang Bagian Selatan
6. Masa pelaksanaan penelitian:
 - a. Mulai : Mei 2014
 - b. Berakhir : September 2014
7. Anggaran yang diusulkan : Rp.13.500.000,- (Tiga belas juta lima ratus ribu rupiah)
8. Lokasi penelitian : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UB
9. Hasil yang ditargetkan : Membuat desain kriteria alternatif perancangan arus jenuh yang sesuai dengan keadaan simpang bersinyal di Kota Malang bagian selatan
10. Institusi lain yang terlibat : Tidak ada
11. Keterangan lain yang dianggap perlu : -

RINGKASAN

Salah satu masalah transportasi di kota Malang terjadi pada simpang bersinyal. Permasalahan tersebut ditunjukkan dalam hasil penelitian derajat kejenuhan (DS) pada simpang bersinyal di kota Malang yang sebagian besar melampaui nilai 1 bahkan mencapai nilai 2, yang mana nilai derajat kejenuhan yang ditetapkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 adalah 0,75 (Lab. Transportasi & Jalan Raya Universitas Brawijaya:2011). Arus jenuh merupakan besarnya antrian kendaraan yang melewati garis henti di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/waktu hijau). Di dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 nilai arus jenuh dasar per meter (S_0/m) pada suatu pendekat ditetapkan sebesar 600 smp/m. Penelitian ini mengkaji nilai arus jenuh yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di kota Malang bagian selatan. Penelitian arus jenuh di kota Malang bagian meliputi 11 simpang bersinyal yang terdiri 34 kaki simpang menggunakan metode *time slice* dengan interval 6 detik. Hasil penelitian menunjukkan lebih dari 32,3% kaki simpang pada wilayah penelitian memiliki nilai S_0/m yang telah melewati standar yang ditetapkan MKJI 1997. Dari hasil tersebut dihasilkan dua buah usulan desain kriteria alternatif formulasi nilai S_0/m . Usulan pertama menghasilkan persamaan $S_0/m = 1159,407 - (83,523 \times \text{lebar pendekat efektif}) + (246,169 \times \text{bahu jalan}) - (9,938 \times \text{lebar keluar})$. Sedangkan usulan kedua dengan menentukan faktor penyesuaian hambatan samping ideal (FSF ideal). Nilai FSF ideal dikelompokkan menjadi beberapa kategori, yaitu: tingkat rendah dengan nilai 0,728 ; tingkat sedang dengan nilai 1,017, tingkat tinggi dengan nilai 1,520, tingkat sangat tinggi dengan nilai 2,551.

Kata Kunci : Malang, Arus jenuh, *Time slice*, Arus jenuh dasar, Hambatan samping

SUMMARY

One of the transportation problems in the Malang city occur at signalized intersections. This problem is shown in the results of the research degree of saturation (DS) at signalized intersections in the city of Malang largely exceeded the value of 1 even reach a value of 2, which is the degree of saturation is defined by Indonesian Highway Capacity Manual 1997 that is 0.75 (Transportation and Highways Laboratory of Brawijaya University: 2011). Saturation flow is the number of queueing vehicles that passed the stop line in road-arm during green signal section. In Indonesian Highway Capacity Manual 1997, the maximum value of saturation flow has been determined as 600 pcu/m. This research purposed to study the value of saturation flow in Southern Malang city, due to be compared with IHCM 1997's standart saturation flow value. The research begin with the collecting of traffic flow data from 11 signalized intersections, which consist 34 road-arms time slice Method in 6 second interval time so that generates interval saturation value. The result shows 32,3% of road arms have higher value of S_0/m than IHCM 1997's standart value. Based on that result, researcher propose two model of saturation flow formulation. The first model generates the equation; $S_0/m = 1159,407 - (83,523 \times \text{Effective Wide of entry road arms}) + (246,169 \times \text{Wide of road shoulders which used by vehicles}) - (9,938 \times \text{Wide of exit road arm})$. The second model generates the ideal value of the road obstacle factor, which classified into: low class which valued 0,728 ; medium class which valued 1,017 ; high class which valued 1,520 ; very high class which valued 2,551.

Keywords: Malang, saturation flow, time slice, basic saturation flow, side obstacle

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai arus jenuh pada simpang bersinyal di kota Malang bagian selatan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Nilai arus jenuh dasar per meter (S_0/m) pada 11 simpang bersinyal di kota Malang bagian selatan berkisar antara 211,31 smp/m hingga 1611,454 smp/m. Pada simpang 3 kaki nilai S_0/m terendah adalah 282,048 smp/m dan yang tertinggi adalah 937,513 smp/m. Sedangkan pada simpang 4 kaki nilai S_0/m terendah adalah 211,31 smp/m dan tertinggi adalah 1611,454 smp/m.
- b. Pada simpang bersinyal di kota Malang bagian selatan 32,3% kaki simpang memiliki arus S_0/m yang telah melampaui standar yang ditetapkan MKJI 1997 (600 smp/m), 50% kaki simpang lainnya masih di dalam standar MKJI 1997 sedangkan 17,7% berada di bawah standar MKJI 1997. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi geometrik jalan yang tidak memadai bagi kendaraan, keadaan lingkungan di sekitar lokasi simpang yang menghambat pergerakan lalu lintas dan arus lalu lintas yang tinggi.
- c. Berdasarkan hasil penelitian arus jenuh pada simpang bersinyal di kota Malang bagian selatan, diusulkan 2 desain kriteria alternatif formulasi arus jenuh yaitu :
 - Usulan pertama yaitu formulasi nilai arus jenuh dasar per meter (S_0/m) berdasarkan pengaruh lebar efektif jalan, bahu jalan masuk yang dipakai pengendara dan lebar keluar. Formulasi yang dihasilkan adalah $S_0/m = 1159,407 - (83,523 \times \text{lebar pendekat efektif}) + (246,169 \times \text{bahu jalan}) - (9,938 \times \text{lebar keluar})$.
 - Usulan kedua adalah penentuan nilai faktor penyesuaian hambatan samping ideal (F_{SF} ideal) untuk menggantikan nilai faktor penyesuaian hambatan samping (F_{SF}) yang sebelumnya ditentukan berdasarkan MKJI 1997, yang mana nilai F_{SF} berdasarkan MKJI 1997 dianggap kurang sesuai dengan kondisi lalu lintas saat ini. Dari analisis nilai rata-rata untuk setiap kategori hambatan samping didapatkan nilai F_{SF} ideal tingkat rendah adalah 0,728, nilai F_{SF} ideal tingkat sedang adalah 1,017, nilai F_{SF} ideal tingkat tinggi adalah 1,520 dan nilai F_{SF} ideal tingkat sangat tinggi adalah 2,551.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil-hasil yang telah diperoleh selama penelitian, maka disarankan:

- a. Dalam mencari nilai arus jenuh dasar per meter (S_0/m) pada kaki simpang di kota Malang bagian selatan dapat menggunakan rumus :

$$S_0/m = 1159,407 - (83,523 \times W_e) + (246,169 \times BJMD) - (9,938 \times W \text{ keluar})$$

- dimana : S_0/m : arus jenuh dasar per meter
 W_e : lebar pendekat efektif (meter)
 $BJMD$: lebar bahu jalan masuk yang dipakai kendaraan (meter)
 W keluar : lebar keluar (meter)

- b. Nilai S_0/m pada kaki simpang bersinyal di kota Malang bagian selatan agar sesuai dengan ketetapan nilai S_0/m berdasarkan MKJI 1997 dapat dilakukan melalui cara mengubah nilai faktor hambatan samping. Pada penelitian ini didapatkan faktor hambatan samping ideal yaitu :
- Nilai faktor hambatan samping ideal tingkat rendah adalah **0,728**
 - Nilai faktor hambatan samping ideal tingkat sedang adalah **1,017**
 - Nilai faktor hambatan samping ideal tingkat tinggi adalah **1,520**
 - Nilai faktor hambatan samping ideal tingkat sangat tinggi adalah **2,551**
- c. Hasil arus jenuh di kota Malang bagian selatan menunjukkan bahwa terdapat 21 kaki simpang memiliki yang nilai S_0/m melebihi standar ketentuan yang ditetapkan MKJI 1997 dan 13 kaki simpang yang berpotensi mengalami peningkatan nilai arus jenuh. Oleh karena itu diperlukan penelitian lanjutan mengenai penanganan arus jenuh yang tinggi di kota Malang dengan beberapa cara seperti peninjauan fase lalu lintas, peninjauan durasi sinyal lalu lintas dan pengoptimalisasian kondisi geometrik jalan raya pada simpang bersinyal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, A.A. 2008. *Rekayasa Lalu Lintas*. Malang: UMM Press
- Badan Statistik Kota Malang. 2012. *Malang Dalam Angka 2012*. Malang: BPS
- Budiarnaya, P. 2001. *Analisis Nilai Arus Jenuh (Saturation Flow) Pada Persimpangan Kota Denpasar*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Dirjen Bina Marga
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Hendry. 2012. *Aplikasi Regresi Ganda dengan SPSS*. Jakarta: Teori Online. <http://teorionline.net/spss-regresi-ganda/#more-325> (diakses 17 April 2013).
- Laboratorium Transportasi dan Jalan Raya Universitas Brawijaya. 2011. *Kajian Tingkat Pelayanan Simpang Bersinyal di Kota Malang*. Malang: Universitas Brawijaya
- Mashuri. 2007. Model Hubungan Nilai Arus Jenuh Dengan Kecepatan Kendaraan Di Persimpangan (Studi Kasus: Jl. Mesjid Raya – Jl. Veteran – Jl. Bandang Makassar). *Jurnal SMARTEK*. V (1).
- Pakistan Higher Education Commission. 2008. *Signalized Intersection*. Pakistan: Pakistan Higher Education Commission Press. <http://bit.ly/16e5IE5> (diakses 18 Januari 2013).
- Rahayu, G., Rosyidi, S. A. P. & Munawar, A. 2009. Analisis Arus Jenuh dan Panjang Antrian pada Simpang Bersinyal: Studi Kasus di Jalan Dr. Sutomo-Suryopranoto, Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. XII (1): 99-108
- Rakhmad, N. N. & Vahrial, A. 2013. *Kajian Arus Jenuh Pada Simpang Bersinyal di Kota Malang Bagian Utara*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya
- Trihendradi, C. 2012. *Step By Step SPSS 20*. Yogyakarta: Penerbit ANDI