

PENGARUH ANGKUTAN UMUM PADA LALU LINTAS DI PERSIMPANGAN DENGAN LAMPU PENGATUR LALU LINTAS

Agung Budiwirawan

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Gedung E4, Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229, Telp. (024)8508102
E-mail : aang94@gmail.com

Abstract: *This research was conducted to know the maneuver of public passenger car (PPC) on an intersection, to determine the passenger car equivalent (pce) of the public passenger car and to analyze whether the stopping near intersection, PPC reduces the actual saturation flow. From this research can be known that PPC prefer using left lane because the driver want to get the closest distance to the passenger waiting on the left side of the road. PPC also prefer stopping at the place where the passenger is comfortable for waiting near the intersection. The pce of PPC is different from the pce of light vehicle. Based on the capacity method, pce of PPC are 1.13 and 1.201. Based on the headway method, pce of PPC are 1.203 and 1.234. The stopping PPCs near intersection reduce the saturation flow. The reduction of the saturation flow caused by the stopping PPC are 0.929 and 0.938.*

Key words: *intersection, passenger car equivalent, public passenger car*

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perilaku mobil penumpang umum (MPU) pada suatu persimpangan jalan, menentukan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dari mobil penumpang umum tersebut dan meneliti adakah pengaruh dari mobil penumpang umum yang berhenti di dekat persimpangan jalan terhadap arus jenuh yang terjadi. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa mobil penumpang umum sering menggunakan lajur sebelah kiri yang disebabkan karena adanya keinginan dari pengemudi mobil penumpang umum untuk mendapatkan jarak yang terdekat dengan calon penumpang yang menunggu di sebelah kiri jalan. Selain itu mobil penumpang umum cenderung untuk berhenti di tempat adanya calon penumpang, yaitu di dekat persimpangan jalan yang memiliki kondisi nyaman untuk menunggu. Nilai ekivalensi mobil penumpang umum berbeda dengan mobil pribadi atau kendaraan ringan lainnya. Hal ini dapat dilihat dari nilai emp dari mobil penumpang umum antara 1,13 sampai dengan 1,201 hasil dari metode kapasitas dan antara 1,203 sampai dengan 1,234 hasil dari metode *headway*. Kebiasaan berhenti mobil penumpang umum di dekat persimpangan ternyata mereduksi arus jenuh yang terjadi. Perbandingan arus jenuh yang terjadi pada kondisi adanya mobil penumpang umum yang berhenti dibandingkan dengan arus jenuh tanpa adanya mobil penumpang umum yang berhenti sebesar 0,929 sampai dengan 0,938.

Kata kunci: persimpangan, ekivalensi mobil penumpang, mobil penumpang umum

PENDAHULUAN

Jaringan jalan perkotaan, pada umumnya terdiri dari ruas yang relatif pendek dengan banyak simpang sehingga kinerja dari sebuah simpang sangat penting. Dengan simpang jalan yang mempunyai kinerja baik, akan membantu kelancaran lalu lintas di jaringan jalan. Sebaliknya simpang dengan kinerja yang buruk, akan memberikan suatu tundaan perjalanan pada jaringan jalan. Tipe

kendaraan yang melewati simpang akan memberikan pengaruh yang berbeda pada arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) membagi tipe kendaraan yang melewati simpang menjadi kendaraan ringan, kendaraan berat dan sepeda motor. Mobil penumpang umum (mpu) dikategorikan sebagai kendaraan ringan sehingga memiliki nilai ekivalensi mobil penumpang sama dengan mobil pribadi. Di sisi

lain, walaupun mobil penumpang umum memiliki dimensi yang sama dengan mobil pribadi, mobil penumpang umum memiliki manuver yang berbeda dengan mobil pribadi. Dengan pertimbangan ini maka diperlukan suatu studi mengenai ekivalensi mobil penumpang untuk mobil penumpang umum di persimpangan. Selain itu studi ini juga akan mengukur sejauh mana pola henti mobil penumpang umum ini berpengaruh terhadap arus jenuh persimpangan.

Penelitian ini dilakukan di simpang Jalan Ahmad Yani – Jalan Ki Mangunsarkoro Semarang dengan ruang lingkup bahasan sebagai berikut: (1) membahas perilaku mobil penumpang umum di persimpangan terutama penggunaan lajur dan pola henti, (2) menganalisis besaran emp dari mobil penumpang umum, dan (3) menganalisis faktor penyesuaian arus jenuh akibat dari pola henti angkutan umum di persimpangan.

Studi mengenai pengaruh kendaraan umum terhadap *saturation flow* pernah dilakukan oleh Rosehan Anwar (1993) di Bandung. Studi ini bertujuan untuk mendapatkan nilai smp kendaraan penumpang umum dan meneliti apakah ada pengaruhnya terhadap *saturation flow*. Analisis dari nilai smp kendaraan penumpang umum didasarkan pada metode *headway* dan metode segmentasi. Dalam studi ini didapatkan nilai smp dari kendaraan penumpang umum lebih besar daripada 1,0.

Studi mengenai pengaruh parkir terhadap arus jenuh simpang bersinyal pernah dilakukan oleh Jaya Wikrama (1999) di Denpasar. Penelitian yang dilakukan berupa penempatan sebuah kendaraan pada tempat yang ditentukan, kemudian dilakukan pengamatan terhadap arus lalu lintas pada persimpangan, dan selanjutnya menganalisis data-data yang dikumpulkan. Hasil studi menunjukkan bahwa arus jenuh dan jarak parkir mempunyai hubungan mengikuti model matematis polinomial.

METODOLOGI

Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dengan cara pengukuran langsung di lapangan, diawali dengan survei pendahuluan. Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat kejadian yang terjadi di lapangan sehingga dapat dikenali permasalahan yang ada di lapangan. Data yang diambil dari survei pendahuluan diantaranya adalah: geometrik simpang, pengaturan lampu pengatur lalu lintas, dan perkiraan waktu jam puncak.

Setelah dilakukan survei pendahuluan untuk mendapatkan gambaran umum mengenai persimpangan jalan yang akan diteliti, dilakukan survei yang lebih detail untuk mendapatkan data untuk analisis pengaruh angkutan umum di persimpangan. Survei yang dilakukan dalam tahap ini adalah survei perilaku angkutan umum, survei pengukuran arus jenuh, dan survei pengukuran *headway*.

Pengumpulan data dilakukan di lokasi studi yaitu simpang Jl. Ahmad Yani – Ki Mangunsarkoro pada pendekatan timur dan pendekatan barat pada tanggal 12-16 Mei 2008 pada jam 6.30-7.30 untuk survei pagi dan 11.00-12.30 untuk survei siang.

Survei perilaku angkutan umum

Survei perilaku angkutan umum ini dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai kebiasaan yang dilakukan oleh sopir angkutan umum di persimpangan yang menjadi obyek studi, yaitu penggunaan lajur dan kebiasaan berhenti.

Survei pengukuran arus jenuh

Survei pengukuran arus jenuh dilakukan untuk menghitung jumlah kendaraan dan kombinasi tipe kendaraan yang terjadi pada saat arus jenuh. Penghitungan jumlah kendaraan dimulai sejak mobil keempat melewati garis henti hingga mobil ketujuh, kedelapan, kesembilan, atau kesepuluh, tergantung dari mobil mana yang menjadi antrian terakhir sewaktu lampu lalu lintas masih menyala merah (Manual of Transportation Engineering Studies, 1994). Disamping menghitung jumlah dan tipe kendaraan yang lewat, dilakukan pengukuran rentang waktu selama perhitungan kendaraan dan tipe kendaraan tersebut.

Survei pengukuran *headway*

Survei pengukuran *headway* ini bertujuan untuk mengukur lamanya *headway* antara mobil penumpangan umum dengan

kendaraan ringan dengan kombinasi mpu mengikuti mpu, mpu mengikuti kendaraan ringan, kendaraan ringan mengikuti mpu dan kendaraan ringan mengikuti kendaraan ringan. Data ini diperlukan untuk analisis pengaruh manuver suatu tipe kendaraan terhadap tipe kendaraan lainnya, dalam hal ini adalah mobil penumpang umum dan kendaraan ringan.

Metode kapasitas

Chang Chien dalam Rosehan (1993), menentukan nilai emp kendaraan di Kota Bangkok dengan metode kapasitas di persimpangan jalan. Persamaan yang digunakan adalah

$$S = \frac{C + a_1 S + a_2 CV + a_3 M}{T} \times 3600 \quad (1)$$

Keterangan:

s = arus jenuh (smp/jam)

C = jumlah mobil penumpang

S = jumlah *samlor*

CV = jumlah kendaraan niaga

M = jumlah sepeda motor

T = waktu periode (detik)

a_n = emp dari masing masing tipe kendaraan

Dalam penelitian ini persamaan yang digunakan dimodifikasi sehingga sesuai dengan kondisi lapangan. Dengan adanya penyesuaian ini maka persamaan 1 berubah menjadi:

$$S = \frac{LV + a_1 MC + a_2 HV + a_3 MPU}{T} \times 3600 \quad (2)$$

Dimana:

s = arus jenuh (smp/jam)

LV = jumlah kendaraan ringan

MPU = jumlah mobil penumpang umum

HV = jumlah kendaraan berat

MC = jumlah sepeda motor

T = periode waktu (detik)

N_{aa} = banyaknya data *headway* mpu mengikuti mpu

N_{cc} = banyaknya data *headway* mobil pribadi mengikuti mobil pribadi

Q = faktor koreksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase lampu pengatur lalu lintas dan waktu siklus

Simpang Jl. Ahmad Yani – Ki Mangunsarkoro diatur oleh lampu pengatur lalu lintas dengan waktu siklus selama 70 detik yang dibagi menjadi 3 fase.

Lajur yang dilewati oleh mobil penumpang umum

Lokasi berhenti mobil penumpang umum

Mobil penumpang umum yang datang dari pendekat timur berhenti pada jarak terjauh 67 m dengan rata rata sejauh 44,37 m

Metode *headway*

Metode ini awalnya digunakan untuk menghitung emp untuk kendaraan berat pada arus satu lajur di persimpangan dengan lampu lalu lintas. Pada metode *headway* ini nilai emp kendaraan ditentukan dengan pencatatan *headway* antara kendaraan-kendaraan yang melewati garis henti secara berurutan. Dalam penelitian ini persamaan yang digunakan adalah:

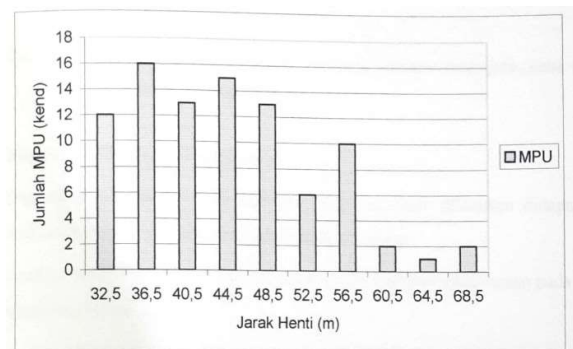
$$emp.mpu = \frac{\bar{h}_{aa}}{\bar{h}_{cc'}} \quad (3)$$

$$\bar{h}_{aa'} = \frac{Q}{N_{aa}} \quad (4)$$

$$\bar{h}_{cc'} = \frac{Q}{N_{cc}} \quad (5)$$

Dimana:

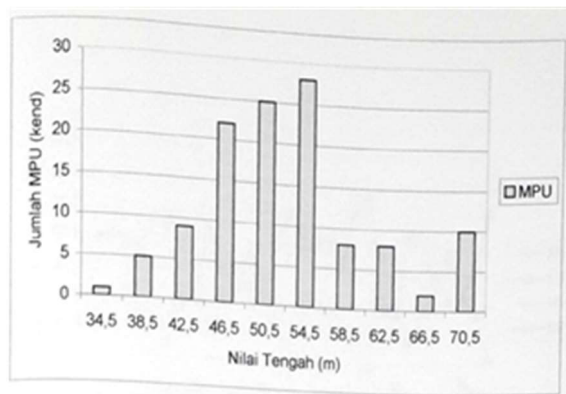
emp.mpu = nilai emp dari mobil penumpang umum



Gambar 2 Distribusi lokasi henti MPU dari arah timur

dari garis henti. Sedangkan mobil penumpang umum yang datang dari pendekat barat berhenti pada jarak terjauh 71 m dengan rata-rata sejauh 52,81 m.

Distribusi lokasi berhenti mobil penumpang umum dapat dilihat pada **Error!**

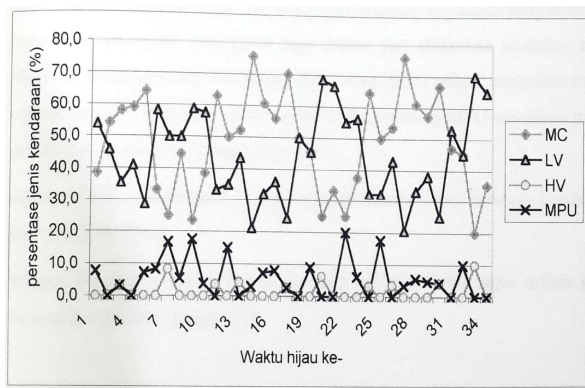


Gambar 1 Distribusi lokasi henti MPU dari arah barat

Reference source not found. dan Gambar 2, untuk pendekat timur dan pendekat barat.

Komposisi kendaraan yang lewat

Komposisi kendaraan yang lewat pada saat terjadi arus jenuh digunakan sebagai data untuk analisis regresi dalam penentuan emp mobil penumpang umum di persimpangan. Grafik komposisi kendaraan pada saat terjadi arus jenuh ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4 untuk pendekat timur dan pendekat barat.



Gambar 3 Komposisi kendaraan pendekat timur

Headway kendaraan

Selain jumlah kendaraan yang melewati persimpangan pada saat arus jenuh, *headway* kendaraan yang melewati garis henti pada saat arus jenuh juga diukur pada saat ekstrasi data. *Headway* kendaraan yang diukur adalah *headway* mobil pribadi mengikuti mobil pribadi, *headway* mobil pribadi mengikuti mobil penumpang umum, *headway* mobil penumpang umum mengikuti mobil pribadi, dan *headway* mobil penumpang umum mengikuti mobil penumpang umum. Tabel 1 menunjukkan hasil pengukuran *headway*

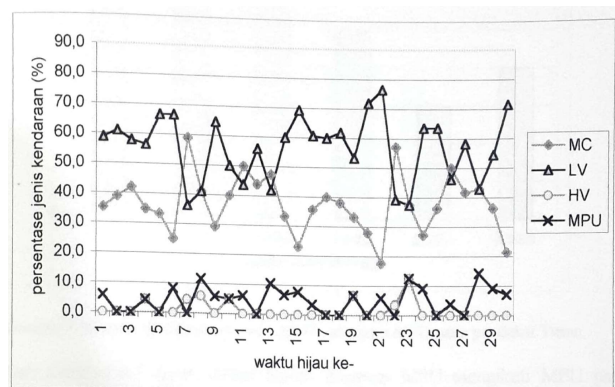
kendaraan yang melewati garis henti pada saat arus jenuh di kedua pendekat.

Emp mobil penumpang umum dengan metode kapasitas

Kombinasi kendaraan pada saat arus jenuh per-jam hijau untuk arah barat – timur pada kondisi tidak ada MPU berhenti, digunakan sebagai input data untuk analisis regresi penentuan nilai emp mobil penumpang umum. Dari hasil analisis regresi penentuan emp mobil penumpang umum pendekat timur dan barat sebesar 1,13 – 1,201.

Emp mobil penumpang umum dengan metode headway

Penentuan emp mobil penumpang umum dengan metode *headway* didasarkan pada perbandingan antara *headway* yang



Gambar 4 Komposisi kendaraan pendekat barat

terjadi antara mobil penumpang umum dengan kendaraan ringan. metode *headway* menghasilkan nilai emp mobil penumpang umum sebesar 1,203 – 1,234.

Pengaruh mobil penumpang umum berhenti terhadap arus jenuh.

Tabel 1 Headway MPU dan kendaraan ringan

Pendekat	Kendaraan 1	Kendaraan 2	Rata-rata headway (dt)
Timur	MPU	MPU	1,98
	MPU	LV	1,95
	LV	MPU	2
	LV	LV	1,62
Barat	MPU	MPU	2,19
	MPU	LV	1,93
	LV	MPU	2,29
	LV	LV	1,84

Untuk mengetahui pengaruh mobil penumpang umum yang berhenti terhadap arus jenuh yang terjadi, dilakukan uji hipotesis. Dalam hal ini H_0 : rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat tidak ada mobil penumpang umum yang berhenti sama dengan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat ada mobil penumpang umum yang berhenti di dekat persimpangan, sedangkan H_1 : rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat tidak ada mobil penumpang umum yang berhenti tidak sama dengan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat ada mobil penumpang umum yang berhenti di dekat persimpangan. Syarat diterimanya H_0 dan H_1 ditolak adalah: nilai t hasil perhitungan $< t$ tabel, sedangkan syarat diterimanya H_1 dan H_0 ditolak adalah: nilai t hasil perhitungan $> t$ tabel.

Dari hasil uji hipotesis didapatkan bahwa rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat tidak ada mobil penumpang umum berhenti tidak sama dengan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat ada mobil penumpang umum berhenti di dekat persimpangan. Kondisi ini terjadi pada kedua pendekat yang diamati dengan rasio 0,938 pada pendekat timur dan 0,929 pada pendekat barat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mobil penumpang umum cenderung untuk menggunakan lajur sebelah kiri. Kejadian ini ditunjukkan oleh persentase mobil penumpang umum yang menggunakan lajur sebelah kiri yaitu sebesar 83,08% untuk pendekat timur dan 82,99% untuk pendekat barat.

Mobil penumpang umum cenderung untuk berhenti di tempat adanya calon penumpang, dalam kasus ini di dekat persimpangan yang memiliki kondisi nyaman untuk menunggu. Rata rata jarak henti mobil penumpang umum sejauh rata-rata 44,73 m setelah garis henti untuk pendekat timur dan 52,81 m setelah garis henti untuk pendekat barat.

Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) dari mobil penumpang umum menunjukkan nilai yang berbeda dibandingkan dengan nilai emp kendaraan ringan. Metode kapasitas menghasilkan nilai emp mobil penumpang umum sebesar 1,13 – 1,201 dan metode *headway* menghasilkan nilai emp mobil penumpang umum sebesar 1,203 – 1,234

Mobil penumpang umum yang berhenti di dekat persimpangan mengakibatkan pengurangan arus jenuh dengan rasio sebesar 0.929 – 0.938

Saran

Dilihat dari perilaku mobil penumpang umum yang cenderung menggunakan lajur kiri, maka ada kemungkinan bahwa semakin lebar pendekat yang ada akan memperkecil

pengaruh mobil penumpang umum terhadap arus jenuh yang terjadi. Oleh karena itu penelitian tentang pengaruh mobil penumpang umum terhadap arus jenuh yang dihubungkan dengan varisai lebar pendekat perlu dilakukan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap persimpangan dengan kondisi arus lalu lintas terlawan (*opposed*) dan juga pada persimpangan dengan pergerakan mobil penumpang umum berbelok ke kanan karena kemungkinan memiliki perilaku yang berbeda terutama dalam hal penggunaan lajur kendaraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum (1997). "Manual Kapasitas Jalan Indonesia", Direktorat Jenderal Bina Marga
- Hobbs, F.D. (1995). "Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Institute of Transportation Engineers (1994). "Manual of Transportation Engineering Studies", Prentice-Hall, Inc
- Jaya Wikrama, A.A.N.A (1999). "Pengaruh Parkir Terhadap Arus Jenuh Simpang Bersinyal", Thesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia
- Laboratorium Teknik Transportasi (2000). "Panduan Pengamatan dan Pengambilan Data", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- May, Adolf D. (1990). "Traffic Flow Fundamentals", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
- Rosehan Anwar (1993). "Pengaruh Kendaraan Angkutan Penumpang Umum (Angkot) terhadap Saturation Flow", Thesis,

Institut Teknologi Bandung, Bandung Indonesia

Sudjana (1983). "Teknik Analisis Regresi dan Korelasi", Penerbit Transito, Bandung

Sudjana (1992). "Metoda Statistika", Penerbit Transito, Bandung

