

# **PENGARUH DARI BERHENTINYA BAMIKRO DISEMBARANG TEMPAT PADA ARUS LALU LINTAS**

**Hudan Rahmani**

Fakultas Teknik Prodi Teknik Sipil  
Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin  
Jl. Adhyaksa No.2 Banjarmasin 70123  
Telp. 3303875 Fax (0511) 330436  
Almt. Rmh: Komp. Citra Malkon Temon  
Sultan Adam D/6 RT. 11 Banjarmasin  
E-mail: gulupalui@gmail.com

## **ABSTRAK**

Angkutan kota di Banjarmasin disebut Banjarmasin Mikrolet (Bamikro) yang sering disebut taksi kuning melayani angkutan penumpang jalan raya yang terdiri dari beberapa jenis mobil/kendaraan.

Pengoperasian kendaraan ini untuk melayani penumpang merupakan masalah bagi kendaraan yang lainnya, mereka sering berhenti secara mendadak dan tidak berusaha meminggirkan kendaraannya; menurunkan dan menaikkan penumpang seenaknya dan sering berhenti tidak pada tempat pemberhentian yang telah disediakan (shalter).

Sebagai konsekuensi dari kendaraan ini pemakai jalan lain yang berada dibelakangnya terganggu gerak majunya dan mencoba mengambil jalan kendaraan lain sehingga terjadi penyempitan dalam istilah leher botol (bottle neck) pada suatu jalan mengakibatkan terganggunya jalan yang diambilnya, juga bila dia tidak dapat mengambil jalan lain karena sudah terisi, maka kendaraan tersebut terpaksa berhenti untuk selesainya Bamikro tersebut melayani penumpang.

Lamanya keterlambatan dari kendaraan-kendaraan oleh operasi Bamikro tersebut dihitung, data yang didapat dan dipakai dalam perhitungan tersebut diperoleh dari survey lalu lintas pada segmen jalan yang dipilih untuk diteliti dengan menentukan hasil (i) prosentase Bamikro dalam arus lalu lintas (ii) frekwensi dan lamanya berhenti.

**Kata Kunci: Bamikro, Pemberhentian dan frekwensi**

## **ABSTRACT**

City transportation in Banjarmasin called Bamikro or Banjarmasin Mikrolet serves passenger transportation that consists of several types of cars / vehicles. The operation of this vehicle to serve the passengers is a problem for other vehicles. They often stop abruptly and do not attempt to pull over the vehicle; have the passengers get into and off arbitrarily and often do not stop at the spots which have been provided (shelter).

As a consequence of this vehicle, other road users' forward movements behind it are interrupted. This vehicle tries to take the lane of another vehicle, causing a narrowing in a way resulting in disruption of roads taken and if it cannot take another lane because the lane is filled, then the vehicle is forced to stop for the completion of Bamikro to serve passengers.

The length of the delay of the vehicles by the operation of Bamikro are calculated and the data collected and used in the calculation were obtained from the survey of traffic on the road segment by determining the result of (i) the percentage of Bamikro in traffic flow (ii) the frequency and duration of the stoppage.

**Keywords: Bamikro, Shelter dan Frequency**

## PENDAHULUAN

Pada ruas-ruas tertentu suatu jaringan jalan diperkotaan terdapat cukup banyak angkutan kota (angkot) di kota Banjarmasin disebut Bamikro atau Banjarmasin Mikrolet yang berupa Daihatsu-Zebra, Suzuki-Carry, Mitsubishi-Hijet atau sejenisnya. Bamikro-bamikro ini biasanya berhenti dimana saja disesuaikan dengan permintaan penumpang, untuk maksud menaikkan atau menurunkan penumpang.

Cara menghentikan kendaranyaapun dilakukan sangat mendadak dan tidak mencoba meminggirkan kendaraan. Sehingga praktis jalan tersebut diblokir, kendaraan dibelakangnya harus ikut berhenti dan bila memungkinkan melakukan penyiapan dengan mengambil lajur lain atau lajur lawan pada jalan 2 lajur 2 arah tanpa median.

Hal ini mengakibatkan tundaan (*delay*) bagi kendaraan-kendaraan yang lain. Berapa tundaan (*delay*) tersebut akan dicoba ditunjukkan dengan mengamati pada suatu jalan, dengan memperhatikan volume tersebut dan berapa bagian angkatnya. Disamping itu juga akan diamati banyaknya Bamikro tersebut menghentikan kendaranya pada ruas tersebut, tanpa memperhatikan meminggirkan kendaranya.

### BEBERAPA DEFINISI, VARIABEL DAN PARAMETER

#### Kapasitas

Kapasitas suatu potongan jalan menyatakan volume terbesar yang dapat lewat dengan menggunakan satuan mobil penumpang dibagi satuan waktu (smp/satuan waktu) satuan waktu biasanya dipakai waktu satu jam, sehingga satuannya menjadi smp/jam.

$$V = U_s \cdot D \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

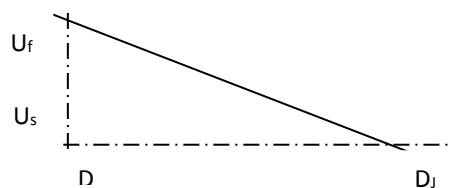
V = volume (smp/jam)

U<sub>s</sub> = Kecepatan Rata-rata (km/jam)

D = Kerapatan (kendaraan/km (density))

Volume pada suatu jalan berubah-ubah karena U<sub>s</sub> dan D-nya berubah-ubah bila kombinasi U<sub>s</sub> dan D memberikan hasil perkalian yang terbesar maka volume itu dinyatakan sebagai kapasitas potongan jalan tersebut.

Hubungan antara U<sub>s</sub> dan D telah banyak dibahas oleh peneliti-peneliti seperti Greenshield, Greenberg, Guerin dan lain-lain. Untuk pembahasan lebih lanjut akan dipergunakan hasil penelitian Greenshield yang penelitiannya mendapatkan hubungan antara U<sub>s</sub> dan D yang linier seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Kecepatan Rata-rata Kerapatan

Persamaan dapat ditulis:

$$U_s = U_f - \frac{U_f}{D_j} D \dots\dots\dots(2)$$

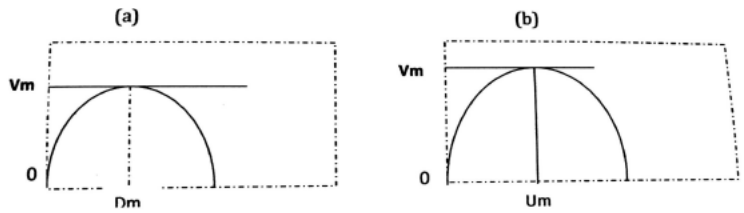
Kalau hubungan antara kecepatan rata-rata dan kerapatan adalah linier maka fungsi dari volume dan kerapatan untuk volume dan kecepatan adalah parabola.

Hubungan volume-kerapatan dapat diturunkan dengan mensubstitusikan V/D untuk U<sub>s</sub> pada persamaan 1 dan memberikan hasil :

$$V = U_f D - \frac{U_f}{D_j} D^2 \dots\dots\dots(3)$$

Sesuai dengan rumus terdahulu dengan mensubstitusikan V/U<sub>s</sub> untuk D pada persamaan 1 akan memberikan hasil hubungan volume – kecepatan seperti:

$$V = D_j U_s - \frac{D_j}{U_f} U_{s2} \dots \dots \dots (4)$$



Gambar 2. (a). Hubungan Volume – Kerapatan (b). Hubungan Volume – Kecepatan

Untuk menentukan 1 kecepatan dan 2 kerapatan pada mana volume adalah volume maximum maka persamaan 3 dan 4 harus di diferensier masing-masing terhadap kerapatan dan kecepatan. Selanjutnya deferensial disamakan dengan nol.

1. Kerapatan kalau volume maximum (Dm)

$$\frac{d_v}{dD} = U_f - \frac{U_f}{D_j} 2 \cdot D = 0$$

dan  $D = D_m = D_j \dots \dots \dots (5)$

2. Kecepatan kalau volume maximum (Um)

$$\frac{dV}{dU_s} = D_j - \frac{D_j}{U_f} 2U_s = 0$$

$$U_s = U_m = \frac{U_f}{2} \dots \dots \dots (6)$$

Dari persamaan (1), (5) dan (6) didapat volume maximum:

$$V_m = D_m U_m = \frac{U_j U_f}{4} \dots \dots \dots (7)$$

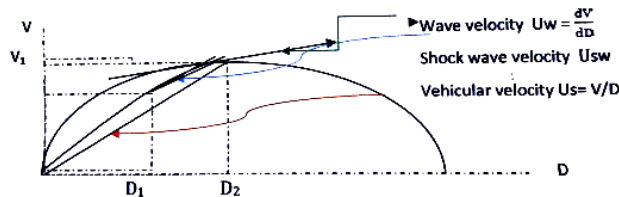
**Kecepatan Gelombang**

Analogi sering diambil antara arus cairan dan gerakan arus kendaraan, beberapa pendapat mengusulkan bahwa analogi tersebut cocok untuk kerapatan yang tinggi. Salah satu konsep yang diturunkan dari arus cairan untuk lalu lintas kendaraan diperkenalkan oleh Lighthill dan Witham.

Mereka menunjukkan kecepatan gelombang (*speed of waves*) “membawa” perubahan dari volume arus kendaraan dan ditunjukkan dengan kelandaian (*slope*) dari fundamental diagram.

$$U_w \frac{dV}{dD} = \frac{dU_s D}{dD} = U_s + D \frac{dU_s}{dD} \dots \dots \dots (8)$$

Dimana  $U_w$  adalah kecepatan gelombang (*speed of waves*)



Gambar 3. Kecepatan, hubungan volume – kerapatan

Sebagaimana ditunjukkan oleh gambar 1 kecepatan rata-rata dari arus lalu lintas menurun dengan menaiknya kecepatan. Jadi  $dUs/Dd$  didapat negatif.

Dari persamaan 8, kecepatan dari gelombang ( $U_w$ ) akan lebih kecil dari kecepatan rata-rata ( $U_s$ ) dan gelombang akan bergerak mundur (kebelakang) relative terhadap arus kecepatan rata-rata arus pada kecepatan rendah, dimana interaksi antara kendaraan sangat rendah (kecil)  $dUs/Dd$  mendekati nol pada keadaan ini kecepatan gelombang sama dengan kecepatan rata-rata. Pada kerapatan diatas volume maximum gelombang diam relative terhadap jalan sedang pada kerapatan yang lebih rendah, gelombang bergerak maju relative terhadap jalan (lihat Gambar 3) Karena kecepatan gelombang berubah dengan kerapatan ada kemungkinan didapat beberapa / bermacam-macam gelombang bergerak pada ruas lalu lintas.

Salah satu kejadian yang menarik adalah suatu keadaan dimana suatu daerah jalan dengan kerapatan yang lebih tinggi, keadaan ini dapat terjadi karena suatu kecelakaan, pengurangan dari jalur, ramp rusak (intreace ramp) dan keadaan-keadaan lain.

Gelombang pada kerapatan yang lebih rendah bergerak maju (relative terhadap jalan) pada kecepatan yang lebih tinggi. Bila gelombang ini bertemu aka nada perubahan pada arus dan suatu gelombang baru akan terjadi. Dua gelombang yang pertama dan gelombang yang baru akan bergerak maju relative terkadang jalan.

Gelombang yang akan diberi nama show wave oleh Lightill dan Witham dan kecepatan yang ditunjukkan oleh kelandaian yang didapat dengan menarik garis dari kedua titik yang terdapat pada fundamental diagram (lihat Gambar 3) secara analisis kecepatan  $U_{sw}$  adalah:

$$U_{sw} = \frac{V_2 - V_1}{D_2 - D_1}$$

Terjadinya gejala *shock wave* dapat digambarkan pada keadaan penyempitan (*bottle neck*) suatu jalan. Dalam hal ini ada 2 (dua) buah fundamental diagram yang menentu, karena *bottle neck* secara definisi adalah suatu potongan jalan dengan kapasitas yang lebih rendah; diagramnya terlihat pada Gambar 4.

Kalau volume pada jalan adalah  $V_a$ , suatu volume yang lebih kecil dari volume maximum untuk *bottle neck* maka terjadi pengurangan kecepatan dan penambahan dari kerapatan  $D_1$  dan  $D_2$  pada waktu kendaraan melalui *bottle neck*.

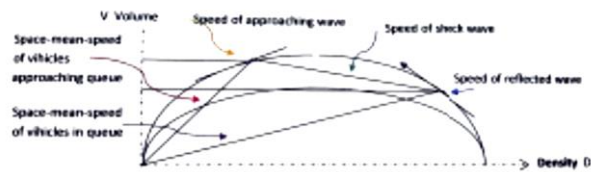
Kecepatan rata-rata dan kecepatan gelombang akan kembali ke kecepatan asal setelah melalui *bottle neck*. Kendaraan-kendaraan menjadi terlambat/tertahan (*delayed*), tetapi *shock wave* belum terjadi.

Sesuatu perubahan volume pada jalan dapat ditampung oleh *bottle neck* sampai volume maximum *bottle neck* tercapai, volume ini adalah sebesar  $V_b$  kecepatan gelombang pada *bottle neck* adalah nol.

Kalau volume bertambah terus sampai volume sebesar  $V_c$  suatu deretan kendaraan akan terjadi didepannya *bottle neck* volume yang ditunjukkan oleh fundamental diagram harus sama. Jadi untuk jalan tersebut, kerapatan akan bertambah sampai ke titik E pada fundamental diagram. Kecepatan gelombang pada E adalah negative terhadap jalan, jadi gelombang akan maju mundur, gelombang ini akan bertemu dengan gelombang dari titik C dan terjadilah *shock wave* yang berkecepatan negatif terhadap jalan. Pengaruh dari *bottle neck* dengan bertahap dapat terlihat sepanjang jalan sebelum *bottle neck* kalau volumenya tetap seperti semula, prosesnya terlihat pada gambar:

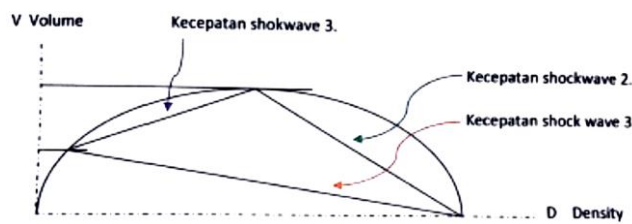


Gambar 4. Hubungan volume kerapatan dengan penyempitan



Gambar 5. Hubungan volume kerapatan dan shock wave dengan penyempitan

Kalau keadaannya bukan suatu penyempitan tapi pemblokiran pada lajur tersebut, maka shock ware yang terjadi adalah seperti pada Gambar 6 yaitu shock wave 1 ( $U_{sw1}$ ) kalau pemblokiran hilang maka kelompok density yang menghasilkan volume maximum akan terjadi yang diperlihatkan dengan terjadinya kecepatan shock wave 2 ( $U_{sw2}$ ).  $U_{sw1}$  dan  $U_{sw2}$  bergerak kebelakang  $U_{sw2}$  pada suatu ketika akan menyusul  $U_{sw1}$  dan terbentuklah  $U_{sw3}$  yang bergerak kedepan.



Gambar 6. Hubungan shock wave 1,2, dan 3

Pada waktu  $U_{sw3}$  sampai ditempat pemblokiran, maka dilihat dari potongan tersebut keadaan sudah kembali ke keadaan normal (semula) pada tenggang waktu dari pemblokirannya sampai ke keadaan kembali normal di hulu atau di belakangnya terjadi tundaan (delay).

**Kriteria Tempat Henti**

Berdasarkan buku Departemen Perhubungan darat judul “Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib”, dijelaskan bahwa:

Tempat henti diperlukan keberadaannya disepanjang rute angkutan umum agar gangguan terhadap lalu lintas dapat diminimalkan. Oleh sebab itu tempat pemberhentian angkutan umum harus diatur penempatannya sesuai dengan kebutuhan.

**Jenis Tempat Henti**

Jenis tempat henti dapat dibagi menjadi 2 jenis:

- Tempat henti tanpa perlindungan (bus stop)
- Tempat henti dengan perlindungan (shelter)

Penentuan yang digunakan untuk menentukan jenis tempat henti yang akan digunakan, berdasarkan kriteria:

- Tingkat pemakaian
- Ketersediaan lahan dan kondisi lingkungan

### Jarak Tempat Henti

Jarak tempat henti yang direkomendasikan berdasarkan jarak berjalan penumpang, dimana untuk daerah CBD antara 300-400 meter, daerah pinggiran antara 300-500 meter. Selain ditentukan oleh kapasitas tempat henti dan jumlah permintaan yang dipengaruhi oleh tata guna lahan dan tingkat kepadatannya.

Perhitungan tempat henti dihitung berdasarkan beberapa faktor yaitu:

- ◆ Berdasarkan kepentingan pengusaha dengan mengacu pada akupansi kendaraan dengan rumus :

$$S = V(nx + AV)$$

Dimana:

S = jarak tempat henti

V = running speed (meter/detik)

n = Jumlah Pnp di tempat henti yang naik angkutan umum

x = waktu untuk naik kendaraan per penumpang (detik)

$$A = a + \frac{b}{a} \cdot b$$

a = perlambatan (meter/detik)

b = percepatan (meter/detik)

- ◆ Berdasarkan kepentingan pengusaha dengan mengacu pada performasi kendaraan serta kepentingan pemakai jasa dengan mengacu pada kenyamanan.

$$S = \frac{1}{2} V_{max}^2 \left( \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

Dimana:

V<sub>max</sub> = kecepatan jalan maximum (meter/detik)

- ◆ Berdasarkan kepentingan pemakai jasa dengan memperhatikan jarak maximum orang berjalan kaki

$$S = 2D_{max} - 1B$$

Dimana :

D<sub>max</sub> = Jarak berjalan kaki maximum (meter)

Kepadatan rute angkutan umum = km rute/km<sup>2</sup> area berdasarkan faktor-faktor diatas, jarak tempat henti dapat diatur penempatannya sebagai berikut :

Tabel 2.1 Jarak Tempat Henti Berdasarkan Kegiatan

Zona	Kegiatan	Lokasi	Jenis Tempat Henti Yang Utama	Jarak Tempat Henti (m)
1	Jasa sangat padat : Pasar, pertokoan	CBD, Kota	Dengan Lindungan	200-300
2	Campuran padat : Perkantoran, sekolah, jasa	Kota	Dengan Lindungan	300-400
3	Perumahan golongan atas	Kota	Tanpa Lindungan	300-400
4	Campuran padat : Perumahan, sekolah, jasa	Pinggiran	Dengan Lindungan	300-500
5	Campuran Jarang : Perumahan, lading, sawah, tanah kosong	Pinggiran	Tanpa Lindungan	500-1000

Sumber : Hasil Analisis (1993)

### Penentuan Bus Lay By Tempat Henti

Tempat henti angkutan umum juga dilengkapi dengan bus lay by yang berguna untuk menaikkan dan menurunkan penumpang serta menghindari terjadinya gangguan terhadap lalu lintas lain pada saat bus berhenti. Pendekatan yang digunakan untuk menentukan bus lay by ini adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{P}{S} \times \frac{b \times S + C}{3600}$$

dimana:

N = Jumlah bis yang berhenti dalam waktu yang sama (perlunya single, double atau triple bus lay by)

P = Jumlah penumpang maximal (orang/jam)

S = kapasitas angkutan umum (orang kendaraan)

b = Boarding time (detik)

x = Prosen P pada tempat hentitersibuk

C = Clearence time (detik)

Pembuatan bus lay by ini diperlukan hanya pada tempat-tempat yang sangat sibuk (headway < 1.5 menit).

### **Kriteria Penentuan Lokasi Tempat Henti**

Persyaratan penentuan lokasi tempat henti secara umum adalah sebagai berikut:

- ◆ Terletak pada jalur pejalan kaki (footway)
- ◆ Dekat dengan pusat kegiatan yang membangkitkan pemakai angkutan umum
- ◆ Aman terhadap gangguan kriminal, sehingga tempat henti harus tidak tersembunyi
- ◆ Aman terhadap kecelakaan lalu lintas, sehingga tempat henti harus ada pengatur pergerakan kendaraan, pemakai tempat henti dan pejalan kaki
- ◆ Tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas, baik arus lalu lintas di ruas jalan maupun dipertemuan jalan

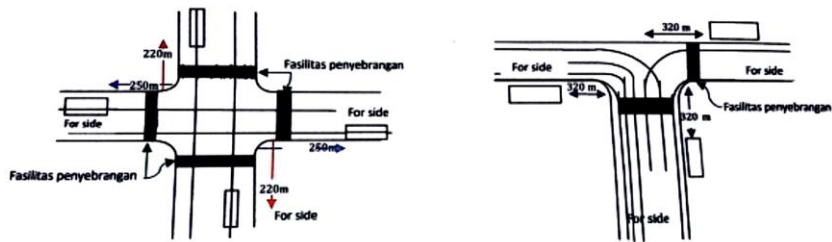
Berdasarkan hal tersebut diatas berikut ini disampaikan pedoman praktis penentuan lokasi tempat henti:

- ◆ Tempat henti terletak pada trotoar dengan ukuran sesuai kebutuhan
- ◆ Tempat henti diletakkan dimuka pusat kegiatan yang banyak membangkitkan pemakaian angkutan umum
- ◆ Tempat henti terletak ditempat terbuka dan tidak tersembunyi
- ◆ Jarak maksimal tempat henti terhadap fasilitas penyebrangan pejalan kaki adalah 50 meter
- ◆ Agar tidak mengganggu kelancaran arus lalu lintas, apabila kecepatan perjalanan cukup tinggi maka sebaiknya disediakan bus lay by
- ◆ Jarak minimal tempat henti dari pertemuan jalan adalah 50 meter atau tergantung dari panjang antrian
- ◆ Jarak minimal tempat henti dari suatu gedung yang membutuhkan ketenangan adalah 100 meter.

Sesuai Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1993 tentang Angkutan Jalan, Pasal 8 menyebutkan:

“Angkutan umum kota harus melalui tempat-tempat yang telah ditetapkan untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, maka tempat henti harus disediakan disepanjang rute angkutan kota agar perpindahan penumpang lebih mudah”.

Berkaitan dengan hal tersebut diatas, peletakan tempat hentidipertemuan jalan (persimpangan) menganut sistem campuran yaitu antara farside dan nearside seperti ditunjukkan pada gambar :



Melihat berbagai kondisi yang ada dilapangan seperti:

- ◆ Ketersediaan lahan untuk membuat bus lay by
- ◆ Ada tidaknya trotoar
- ◆ Tingkat permintaan penumpang yang menentukan perlu atau tidaknya lindungan
- ◆ Tingkat pelayanan jalan (kecepatan perjalanan)
- ◆ Lebar jalan mencukupi/tidak

Berdasarkan berbagai kondisi tersebut diatas makan tempat henti dapat dikelompokkan kedalam 10 kelompok yaitu:

- ◆ Tempat henti yang terpadu dengan fasilitas pejalan kaki, dilengkapi dengan lindungan dan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang terpadu dengan fasilitas pejalan kaki, tidak dilengkapi dengan lindungan (hanya bus stop) dan dilengkapi dengan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang sama dengan point pertama, tetapi tidak dilengkapi dengan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang sama dengan point kedua, tetapi tidak dilengkapi dengan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang tidak terpadu dengan trotoar dan dilengkapi dengan lindungan dan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang tidak terpadu dengan trotoar dan tidak dilengkapi dengan lindungan tetapi dilengkapi dengan bus lay by
- ◆ Tempat henti yang tidak terpadu dengan trotoar dan dilengkapi dengan lindungan dan tidak dilengkapi dengan bus lay by serta mempunyai tingkat pemakaian tinggi.
- ◆ Tempat henti yang tidak terpadu dengan trotoar dan tidak dilengkapi dengan bus lay by. Mempunyai tingkat pemakaian rendah tetapi tidak dilengkapi dengan lindungan.
- ◆ Tempat henti pada lahan terbatas, bus lay by tidak memungkinkan untuk dibuat maka hanya disediakan bus stop dan rambu larangan menyelip.

#### **Kriteria Fasilitas Tempat Henti**

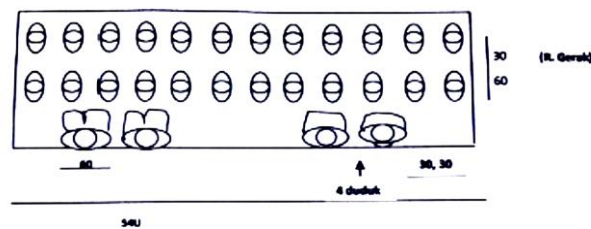


Fasilitas tempat henti terutama diperlukan untuk menjamin pergerakan angkutan umum dan penumpang dapat langsung dengan aman, efisien dan efektif. Fasilitas yang utama pada setiap tempat henti adalah

- ◆ Tempat menunggu penumpang, yang tidak mengganggu pejalan kaki dan aman dari lalu lintas
- ◆ Tempat berteduh yang berupa lindungan buatan dan alam
- ◆ Tempat henti kendaraan beserta rambu lebih aman dan melancarkan lalu lintas dapat menggunakan bus lay by
- ◆ Informasi tentang jadwal dan rute angkutan umum
- ◆ Fasilitas penyebrangan bagi pejalan kaki, yang diletakkan sedemikian rupa sehingga pejalan kaki tidak tertutup oleh kendaraan yang lewat dan dapat menyebrang dengan aman
- ◆ Pagar pengaman agar pejalan kaki tidak menyebrangdisembarang tempat

Fasilitas tempat henti atas dasar analisis dan pengolahan yang telah dilakukan serta asumsi yang aman, tiap halte sebaiknya memiliki ukuran standartberikut :

- ◆ Ruang gerak penumpang di tempat henti 90x60 cm<sup>2</sup>
- ◆ Jarak bebas antara penumpang dalam kota 30 cm
- ◆ Jarak bebas antara penumpang antar kota 60 cm
- ◆ Ukuran tempat henti kendaraan, panjang 12 m, lebar 2,5 m
- ◆ Standart ukuran lindung ditunjukkan dalam gambar sebagai berikut:



### PELAKSANAAN SURVEY

Pengamatan untuk mengetahui pengaruh angkutan kota yang berhenti dilaksanakan pada jalan Jendral Achmad Yani, ruas samping Pangeran Antasari, simpang Gatot dan simpang terminal Km. 6. Pengamatan ini dilakukan sebanyak 4 (empat) orang pengamat dengan pembagian 1 (satu) orang pengamat volume lalu lintas dan 3 (tiga) orang mengamati angkutan kota.

#### Pengamatan Lalu Lintas

Alat yang digunakan dalam pengamatan ini adalah:

- a. 2 (dua) buah tally counter
- b. Petunjuk waktu c
- c. Clepboard

Prosedur pengamatan:

Pengamat berdiri di salah satu ujung ruas untuk menghitung volume kendaraan yang masuk dan keluar dari ruas tersebut dengan peredeade 45 monitor.

Pada pengamatan ini, surveyor berdiri di jalan ruas Pangeran Antasari – samping Gatot Subroto dan kemudian dari ruas samping Gatot Subroto – simpang terminal Km.6 dan berlangsung masing-masing selama 1,5 jam.

Adapun kendaraan yang diamati dibagi 4 jenis, yaitu:

- a. Angkutan kota (Bamikro dan sejenisnya)
- b. Kendaraan ringan (light vehicle)
- c. Kendaraan sedang dan berat
- d. Sepeda motor

#### Pengamatan Bamikro (angkutan kota)

Alat yang digunakan:

- Penunjuk waktu atau stopwatch
- Clip board

Prosedur pengamatan:

Pengamat naik ke Bamikro mencatat:

- Waktu tempuh yang diperlukan oleh Bamikro tersebut untuk menempuh ruas yang diamati
- Lama berhenti yang dilakukan Bamikro tersebut
- Jumlah kendaraan yang mengantri dan menyiap angkutan umum tersebut
- Jumlah penumpang maximum yang dapat diangkut
- Jumlah penumpang pada awal ruas
- Jumlah penumpang yang naik dan turun

### Pengamatan Tempat Henti (Shelter)

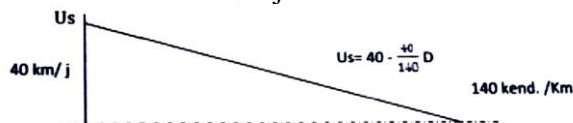
Dari buku pedoman lalu lintas yang dikeluarkan oleh Departemen Direktorat Jendral Perhubungan darat yang berjudul "MENUJU LALU LINTAS DAN ANGKUTAN JALAN YANG TERTIB" edisi ke II, Jakarta, 1995. Untuk jalan Jendral Achmad Yani termasuk zona 2, lokasi kota, jenis tempat henti 300-400m serta ukuran-ukuran pengamat tempat henti.

### ANALISIS

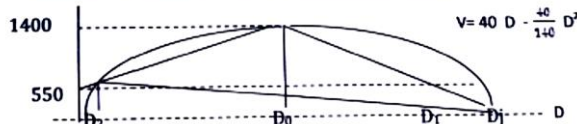
Pengamatan dengan periode 15 menit didasarkan, bahwa pada tenggang waktu tersebut di dapat keseragaman untuk volume, kecepatan, kerapatan dan prosentase Bamikro.

Dalam menganalisa selanjutnya satuan-satuan yang dipakai adalah saham-saham yang pada umumnya sering dipakai sehingga lebih mudah menggambarkan/membayangkan apa yang terjadi.

Perhitungan dilakukan dengan dasar adanya hubungan kecepatan dan kerapatan yang linier seperti terlihat pada gambar 10a untuk satu lajur.



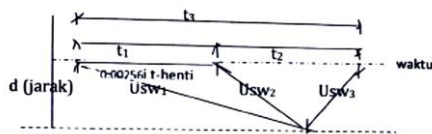
Gambar : 10a hubungan kecepatan dan kerapatan



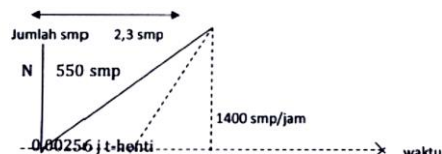
Gambar : 10b hubungan volume dan kerapatan

Dengan melihat salah satu data yang terdapat pada halaman lampiran untuk arah utara didapat  $4 \times 34 = 136$  bh. Sedangkan rata-rata hentinya Bamikro adalah 9,2 detik maka perhitungannya adalah :

$$\begin{aligned}
 V &= 40D - \frac{D^2}{140} \text{ akan didapat} \\
 D_1 &= 124,54 \text{ smp/km dan } D_2 = 15,46 \text{ smp/km} \\
 U_{sw1} &= \frac{550}{140 - 15,46} = 4,42 \text{ km/jam} \\
 U_{sw2} &= \frac{1400}{140 - 70} = 20 \text{ km/jam} \\
 U_{sw3} &= \frac{1400 - 550}{70 - 15,46} = 15,58 \text{ km/jam}
 \end{aligned}$$



Gambar : 11a hubungan jarak dan waktu terhadap Usw1, Usw2, dan U



Gambar : 11b hubungan jumlah smp dan waktu terhadap terhenti

Rata-rata Bamikro berhenti adalah 9,2 detik atau 0,00256 jam  $U_{sw1}$ , disusul oleh  $U_{sw2}$  setelah  $t_1$  dimulai dari awal  $U_{sw1}$ .

$$U_{sw2} \cdot t_1 = (t_1 - 0,00256)U_{sw2}$$

$$d = \frac{11,8}{3600} \times 4,42 = 0,01448 \text{ km}$$

$$t_2 = \frac{0,01448}{15,58} = 0,000926 \text{ jam} = 3,30 \text{ detik}$$

$$t_3 = t_1 + t_2 = 11,8 + 3,30 = 15,20 \text{ detik}$$

tundaan yang terjadi adalah sebesar luas segitiga yang terlihat di gambar 11.b jumlah kendaraan yang dapat lewat bila tidak ada hambatan adalah

$$t_3 \times V_0 \text{ smp/jam} = \frac{15,2}{3600} \times 550 \text{ smp} = 2,32 \text{ smp}$$

Tundaan yang terjadi karena sebuah Bamikro adalah

$$\frac{0,0256 \times 2,32}{2} = 0,00296 \text{ smp.jam} = 10,65 \text{ smp.detik}$$

Bamikro yang terdapat pada tenggang waktu dan lajur tersebut adalah 136 buah, sehingga didapat tundaan sebesar  $136 \times 10,65 \text{ smp.det} = 1448,45 \text{ smp.det} = 040230 \text{ smp.jam}$ . Untuk lajur yang berlawanan tundaan dapat dihitung dengan cara yang sama. Penjumlahan tundaan dari 2 lajur yang berlawanan menghasilkan total tundaan pada tenggang waktu tersebut.

Hasil perhitungan tundaan dapat dilihat dari tabel 2 ini.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Tundaan

Periode	Tundaan Lajur Arah Masuk Kota (smp.jam)	Tundaan Lajur Arah Keluar Kota (smp.jam)	Total Tundaan 2 Lajur 2 Arah (smp.jam)
A1	0,40230	0,48883	0,89113
A2	0,43045	0,6207	1,05122
A3	0,39573	0,11121	0,50694
A4	0,44837	0,14631	0,63267
A5	0,21546	0,16865	0,38412
A6	0,51326	0,32867	0,84193

Sumber : Hasil Perhitungan Tundaan

### KESIMPULAN DAN SARAN

Seperti terlihat pada tabel 2 untuk berbagai volume dan lamanya berhenti Bamikro memberikan berbagai tundaan. Nilai tundaan tersebut memberikan gambaran yang lebih jelas apa yang terjadi akibat Bamikro yang berhenti dengan waktu tertentu dengan cara dan posisi yang tidak sesuai aturan berhenti. Selanjutnya tundaan dapat dipergunakan sebagai tolak ukur untuk meninjau kondisi suatu ruas jalan. Andaikata tidak ada Bamikro yang lewat di ruas itu maka tidak terdapat tundaan, dengan kata lain keadaan lalu lintas berjalan cukup baik, tetapi pelayanan yang ingin menggunakan Bamikro tidak diberikan.

Dengan mempelajari keadaan pada ruas jalan diharapkan di tentukan beberapa tempat untuk pemberhentian Bamikro (shelter) yang memenuhi syarat seperti :

- ◆ Tersedianya lahan
- ◆ Tempat yang baik untuk menurunkan dan menaikkan penumpang
- ◆ Yang diatur oleh Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat yang digambarkan pada lampiran ini.

Sehingga tindakan yang terjadi sangat kecil atau mendekati tidak ada (nol). Hal inipun dapat terjadi kalau tempat berhenti Bamikro (shelter) ini digunakan sebagaimana mestinya. Oleh karenanya suatu tindakan hukum bagi pelanggar harus diterapkan. Bagi penentu kebijaksanaan (policy makers) langkah kearah itu perlu dipertimbangkan dengan memikirkan bagaimana hal tersebut dapat terlaksana dengan baik. Suatu kerjasama lintas sektoral antara lembaga-lembaga dan badan-badan terkait sudah menjadi keharusan.

Dalam hal ini untuk tindakan akibat becak tidak diperhitungkan, karena bila dilihat volume lalu lintas yang telah diamati dan demi tertib, lancar dan amannya lalu lintas dan angkutan kota jalan A. Yani dari Banjarmasin sampai Martapura harus segera bebas dari becak.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Menuju lalu lintas dan angkutan jalan yang tertib, Departemen Perhubungan Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta, 1995
2. Traffic Engineering Hand Book, Institute of Transportation Engineers Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.USA.,(1992)
3. May, Adolf D. Traffic flow fundamentals, prentice-hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J., USA.,(1990)
4. Highway Capacity Manual, Transportation Research Board, Washington DC.,(1985)
5. Pignataro. L.J. Traffic Engineering, Theory and Practice, Prentice-hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J. USA.,(1973)
6. Transportation and Traffic Engineering Handbook, Institute of Transportation Engineers,(1982)
7. Wohl and Martin, Traffic System Analysis for Engineers, Mc-Graw-Hill, USA., (1967)