

**ANALISA KECEPATAN, VOLUME DAN KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE GREENBERG  
(STUDI KASUS RUAS N.005 SP. JAMBU AIR-SP. PADANG LUAR, KM 95 )**

**Anisya Dhiya Furqan<sup>1)</sup>, Indra Farni<sup>2)</sup>, Khadavi<sup>3)</sup>  
Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta**

Email: [1dhiyafurqananisya@gmail.com](mailto:dhiyafurqananisya@gmail.com) [2indrafarni@bunghatta.ac.id](mailto:indrafarni@bunghatta.ac.id) [3khadavi@bunghatta.ac.id](mailto:khadavi@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

Ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 merupakan jalan yang memiliki peningkatan lalu lintas karena berada disekitar pusat perekonomian, hal ini menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas, secara teoritis yakni hubungan dasar antara kecepatan, volume dan kepadatan. Oleh karena itu tujuan penelitian pada ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 ini adalah mengetahui hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan, mengetahui derajat kejenuhan dan mengetahui tingkat pelayanan. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode *Greenberg*. Hasil analisa penelitian survei hubungan kecepatan, volume dan kepadatan, nilai  $D_j$  463.09 smp/km (kepadatan pada saat macet),  $V_m$  yakni 8.67 km/jam (kecepatan pada saat volume maksimum).

**Kata kunci:** Kecepatan, Volume, kepadatan, Metode *Greenberg*.

**PENDAHULUAN**

Transportasi memiliki peranan penting dan terus mengalami perkembangan setiap periode tentunya memiliki berbagai masalah yang ditimbulkan seperti kemacetan. Hal tersebut tentu tidak ubahnya dari ketidakdisiplinan dalam berlalu lintas maupun ketidakmampuan operasional lalu lintas untuk menampung pergerakan laju lalu lintas.

Menghadapi masalah pada bidang transportasi maka merencanakan, merancang, dan menetapkan berbagai kebijakan sistem dalam bidang transportasi sangat diperlukan dan juga peran yang dimiliki oleh teori pergerakan arus lalu lintas sangat penting.

Memfasilitasi penerapan teori pergerakan arus lalu lintas ini dengan menggunakan pendekatan matematis untuk menganalisis gejala berlangsung dalam lalu lintas. Sebuah pendekatan untuk memahami perilaku lalu lintas dengan cara menggambarkan dalam hal hubungan matematika dan grafik. Tingkatan aliran lalu lintas dapat menyebabkan perubahan perilaku lalu lintas. Secara teoritis, ada hubungan dasar antara volume (aliran) dan kecepatan (velocity) dan densitas (Kepadatan).

Maka tempat yang dipilih untuk mengkaji hubungan dasar antara volume (aliran) dan kecepatan (velocity) dan densitas (Kepadatan) adalah Ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi ke Padang Panjang. Pemilihan tempat tersebut karena memiliki karakteristik geometrik jalan yang baik, terdapat hambatan samping serta menggunakan perkerasan yang baik. Oleh sebab itu Ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 pada arah Padang Panjang ke Bukittinggi dan arah Bukittinggi

ke Padang Panjang memenuhi syarat untuk melakukan studi survei hubungan volume, kecepatan dan kerapatan.

**METODE**

Metode penelitian dengan melakukan pengambilan data berupa data yakni jenis kendaraan serta waktu tempuh kendaraan. Setelah mendapatkan data tersebut dari lokasi Ruas N.005 SP. Jambu Air-SP Padang Luar, Km 95 dengan ketentuan jarak 200 m.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Model *Greenberg* adalah model yang mensurvei hubungan kecepatan dan kepadatan pada aliran lalu lintas pada terowongan, dan menyimpulkan bahwa model non linier lebih tepat digunakan yakni fungsi logaritmik (Tamin, 2000)<sup>[1]</sup>

Hubungan Kecepatan dan Kepadatan *Greenberg* mengemukakan suatu hipotesa bahwa hubungan antara kecepatan dan kepadatan berbentuk logaritma dengan persamaan sebagai berikut :

$$\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln\left(\frac{D_j}{D}\right)$$

Dimana :

$\bar{V}_m$  = Kecepatan pada saat volume maksimum

$D_j$  = Kepadatan pada saat macet

Untuk mendapatkan nilai konstanta  $\bar{V}_m$  dan  $D_j$  maka persamaan  $\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln\left(\frac{D_j}{D}\right)$  kemudian diubah menjadi persamaan linier  $y = a + bx$  sebagai berikut :

$$\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln(D_j) - \bar{V}_m \cdot \ln(D)$$

Dengan memisalkan :

$$y = \bar{V}_s; a = \bar{V}_m \cdot \ln(D_j); b = -\bar{V}_m; x = \ln(D)$$

$$b = -8.67$$

$$a = 53.33$$

$$a = Vf = 53.33 \text{ km/jam}$$

$$Vm = -b = 8.67 \text{ km/jam}$$

$$Dj = \exp\left(\frac{a}{Vm}\right) = 469.09$$

$$\bar{V}_s = \bar{V}_m \cdot \ln\left(\frac{D_j}{D}\right)$$

$$\bar{V}_s = 8.67 \times \ln\left(\frac{469.09}{D}\right)$$

Jadi koefisien determinasi ( $r^2$ )

$$r^2 = 0.69$$

Koefisien determinasi yang diperoleh dari metode *Greenberg* disimpulkan bahwa nilai  $r$  mendekati +1, maka proses regresi yang dihasilkan adalah baik berarti korelasi liniernya sangat erat. Menurut Ghozali (2016) nilai koefisien determinasi yang kecil memiliki arti bahwa kemampuan variabel – variabel independen dalam menjelaskan variabel dependen sangat terbatas, Sebaliknya jika nilai mendekati 1 (satu) dan menjauhi 0 (nol) memiliki arti bahwa variabel – variabel independen memiliki kemampuan memberikan semua informasi yang dibutuhkan untuk memprediksi variabel dependen (Ghozali, 2016).<sup>[2]</sup>

Hubungan volume dan kecepatan

$$Q = \bar{V}_s \cdot D_j \cdot \exp\left(-\frac{\bar{V}_s}{Vm}\right)$$

$$Q = \bar{V}_s \times 469.09 \times \exp\left(-\frac{\bar{V}_s}{8.67}\right)$$

Hubungan volume dan kepadatan

$$Q = \bar{V}_m \cdot D \cdot \ln\left(\frac{D_j}{D}\right)$$

$$Q = 8.67 \times D \times \ln\left(\frac{469.09}{D}\right)$$

Volume maksimum

$$Q_{maks} = (D_j \times \bar{V}_m) / e$$

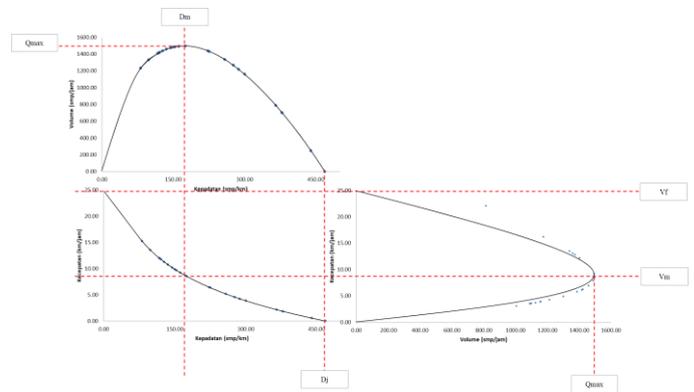
$$Q_{maks} = (469.09 \times 8.67) / \exp$$

$$Q_{maks} = 1496.37 \text{ smp/jam}$$

(catatan : nilai  $e = 2,7182828$ )

$$Vs = Vm = 8.67 \text{ km/jam}$$

Dari perhitungan yang telah diolah diatas maka didapatkan persamaan hubungan antara kecepatan, volume dan kepadatan. yang mana nilai – nilai dari kecepatan dan kepadatan akan disubstitusikan ke dalam persamaan tersebut sehingga nantinya hasil dari substitusi nilai ke persamaan akan dibuat dalam bentuk grafik sebagai berikut:



Gambar 1.1 Hubungan Antara Kecepatan, Volume dan Kepadatan

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pada hubungan kecepatan dan kepadatan, nilai  $D_j$  (kepadatan pada saat macet) adalah 463.09 smp/km. kurva menunjukkan bahwa kepadatan pada saat macet membuat kecepatan bernilai nol, dikarenakan tidak memungkinkan kendaraan untuk dapat bergerak lagi. dimana semakin tinggi kepadatan maka semakin rendah nilai pada kecepatan.

Pada hubungan kecepatan dan volume, nilai  $V_m$  yakni (kecepatan pada saat volume maksimum) adalah 8.67 km/jam dari kurva menunjukkan dengan bertambahnya volume lalu lintas maka kecepatan akan berkurang, sampai volume maksimum tercapai dan kemudian berkurang sampai nol. Jika kepadatan terus bertambah maka baik kecepatan dan volume akan berkurang.

hubungan kepadatan dan volume, volume akan bertambah apabila kepadatannya juga bertambah hal ini dimulai dari volume dan kepadatan terendah yakni titik 0,00 yang sering terjadi saat lalulintas sepi tidak ada kendaraan kemudian volume maksimum ( $Q_{max}$ ) terjadi pada saat kepadatan mencapai titik  $D_m$ . Setelah mencapai titik ini volume akan kembali menurun dan pada saat volume bernilai nol maka kepadatannya bertambah dan mencapai titik (jam density) dimana terjadi kemacetan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pada penyusun buku-buku, aturan-aturan serta jurnal-jurnal yang telah penulis gunakan pada penelitian penulis hingga tersusunlah karya penulis pada saat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tamin, O. Z. 2000. Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Edisi kedua. Jurusan Teknik Sipil. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [2] Ghazali, I. (2016) Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.