

**ANALISIS HUBUNGAN VOLUME, KECEPATAN DAN KEPADATAN ARUS LALU  
LINTAS DENGAN MEMBANDINGKAN  
METODE GREENSHIELD DAN METODE GREENBERG  
(Studi Empiris Ruas Jalan Ahmad Yani Km 37 Kota Banjarbaru)**

Chio Sidik Wijayanto<sup>1</sup>, Robiatul Adawiyah<sup>2</sup>, Abdurrahman<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM 17640150

<sup>2</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1114028801

<sup>3</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN 1125086201

<sup>1</sup> Email: chiosidik@gmail.com

**ABSTRAK**

ANALISIS HUBUNGAN VOLUME, KECEPATAN DAN KEPADATAN ARUS LALU LINTAS DENGAN MEMBANDINGKAN METODE *GREENSHIELD* DAN METODE *GREENBERG* (Studi Empiris Ruas Jalan Ahmad Yani Km 37 Kota Banjarbaru) (Oleh Chio Sidik Wijayanto; Pembimbing: Robiatul Adawiyah, ST.,MT, Ir.H.Abdurrahman, MT; 68 Halaman)

Jalan Ahmad Yani adalah jalan utama yang menjadi akses penghubung antar kota di Provinsi Kalimantan Selatan. Dalam hal ini perlu dilakukan analisis hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model yang tepat dengan ruas jalan Ahmad Yani Km. 37 berdasarkan Model *Greenshields* dan Model *Greenberg*. Hasil analisis arah Banjarbaru menuju Martapura menggunakan Metode *Greenshield* diperoleh  $Q_{maks} = 1811,03$  smp/jam,  $V_m = 27,86$  km/jam, dan  $D = 65,00$  smp/km. Sedangkan menggunakan Metode *Greenberg* diperoleh  $Q_{maks} = 2686,34$  smp/jam,  $V_m = 15,00$  km/jam, dan  $D = 200$  smp/km. Arah Martapura menuju Banjarbaru menggunakan Metode *Greenshield* diperoleh  $Q_{maks} = 1817,05$  smp/jam,  $V_m = 30$  km/jam, dan  $D = 65,00$  smp/km. sedangkan menggunakan Metode *Greenberg* diperoleh  $Q_{maks} = 2326,65$  smp/jam,  $V_m = 18,61$  km/jam, dan  $D$  sebesar 125 smp/km. Metode yang tepat adalah Metode *Greenshields* dengan nilai koefisien determinasi  $R = 0,892$ . Tingkat pelayanan yang didapat pada ruas jalan tersebut berada pada level C.

Kata Kunci: Volume, Kecepatan, Kepadatan, Metode *Greenshields*, *Greenberg*

## **ABSTRACT**

*ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP OF VOLUME, SPEED AND TRAFFIC FLOW DENSITY BY COMPARING THE GREENSHIELD METHOD AND THE GREENBERG METHOD (Empirical Study of Jalan Ahmad Yani Km 37 Banjarbaru City) (By Chio Sidik Wijayanto; Mentor: Robiatul Adawiyah, ST.,MT, Ir.H.Abdurrahman, MT; 2021)*

*Jalan Ahmad Yani is the main road that connects between cities in South Kalimantan Province. In this case, it is necessary to analyze the relationship between volume, velocity, and density. This study aims to determine the right model with the Ahmad Yani Km road segment. 37 based on the Greenshields Model and the Greenberg Model. The results of the analysis of the direction of Banjarbaru to Martapura using the Greenshield Method obtained  $Q_{max} = 1811.03$  pcu/hour,  $V_m = 27.86$  km/hour, and  $D = 65.00$  pcu/km. Meanwhile, using the Greensberg method obtained  $Q_{max} = 2686.34$  pcu/hour,  $V_m = 15.00$  km/hour, and  $D = 200$  pcu/km. The direction of Martapura to Banjarbaru using the Greenshield Method is obtained  $Q_{max} = 1817.05$  pcu/hour,  $V_m = 30$  km/hour, and  $D = 65.00$  pcu/km. while using the Greensberg method obtained  $Q_{max} = 2326.65$  pcu/hour,  $V_m = 18.61$  km/hour, and  $D$  is 125 pcu/km. The right method is the Greenshields Method with a coefficient of determination  $R = 0.892$ . The level of service obtained on these roads is at level C.*

*Keywords: Volume, Speed, Density, Greenshields Method, Greenberg*

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Transportasi merupakan kebutuhan setiap orang, dengan meningkatnya jumlah penduduk pada setiap tahunnya sangat mempengaruhi terhadap tingkat kebutuhan akan transportasi terutama pada kota-kota besar. Salah satu penyebab terjadinya kemacetan adalah selalu bertambahnya pengguna kendaraan yang diiringi dengan peningkatan penduduk tanpa didukung dengan peningkatan prasarana jalan. Arus lalu lintas yang lancar merupakan hal yang

dibutuhkan oleh setiap kota, karena hal itu saya tertarik dengan judul ini agar bisa mendapatkan solusi atas kepadatan di Kota Banjarbaru.

Ruas jalan Ahmad Yani merupakan jalan utama di Kota Banjarbaru yang sering digunakan oleh berbagai macam moda transportasi, seperti sepeda, sepeda motor, mobil, dan juga bus. Meningkatnya volume kendaraan pada ruas jalan Ahmad Yani juga dikarenakan tata guna lahan disepanjang jalan ini merupakan pertokoan, perkantoran, taman, dan pusat perbelanjaan. Oleh karena

itu perlu dilakukan penelitian terhadap ruas jalan Ahmad Yani Km 37 Kota Banjarbaru dengan menganalisis hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan dengan membandingkan Metode *Greenshields* dan Metode *Greenberg*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jalan

Jalan adalah seluruh bagian Jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi Lalu Lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

### 2.2 Lalu Lintas

Lalu lintas merupakan kendaraan yang bergerak diruang lalu lintas, ruang lalu lintas adalah tempat yang digunakan kendaraan untuk bergerak. Lalu lintas memiliki tiga parameter, yaitu volume, kecepatan, kepadatan.

#### 2.2.1 Volume

Volume adalah kendaraan kendaraan yang melintasi suatu arus pada ruas jalan, dengan satuan kendaraan per satuan waktu (MKJI, 1997).

$$Q = \frac{N}{T}$$

Dimana:

Q = volume lalu lintas (kend/jam)

N = jumlah kendaraan (kend)

T = waktu pengamatan (jam)

#### 2.2.2 Kecepatan

Kecepatan adalah perubahan jarak sebuah kendaraan yang melintas dengan satuan jarak dibagi waktu (km/jam) (Morlok, E. K. 1991).

$$V = \frac{d}{t}$$

Dimana:

V = kecepatan (km/jam, m/det)

d = jarak tempuh (km, m)

t = waktu tempuh (jam, detik)

#### 2.2.3 Kepadatan

Kepadatan merupakan volume pengendara saat menggunakan ruas jalan dengan arus kendaraan yang beragam pada waktu tertentu dan dapat dinyatakan pada satuan jarak (Morlok, E. K., 1991).

$$D = \frac{Q}{V_s}$$

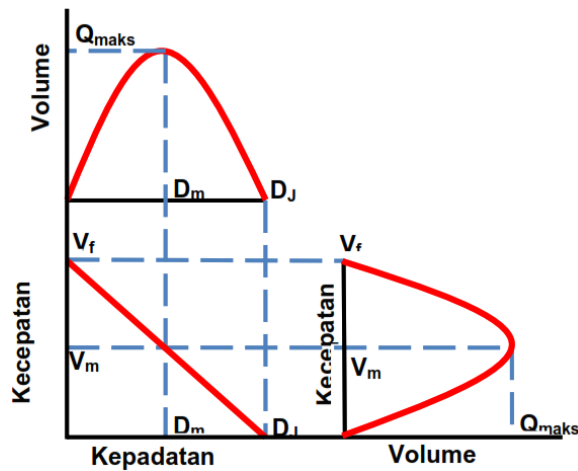
Dengan:

D = kepadatan (smp/km)

Q = volume (smp/jam)

V<sub>s</sub> = kecepatan (km/jam)

### 2.3 Model Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan Arus Lalu Lintas



Gambar 2.1 Hubungan Volume, Kecepatan, dan Kepadatan

Dimana :

$Q_{maks}$  = kapasitas arus lalu lintas maksimum (kend/jam)

$V_m$  = kecepatan pada kondisi arus lalu lintas maksimum (km/jam)

$K_m$  = kepadatan pada kondisi arus lalu lintas maksimum (kend/jam)

$K_j$  = kepadatan pada kondisi arus lalu lintas macet total (kend/km)

$V_f$  = kecepatan pada kondisi kepadatan mendekati 0 (nol)

#### 2.3.1 Metode Greenshields

Greenshield (1934) memperkirakan bahwa hubungan kecepatan dan kepadatan berbentuk linier (McShene & Roes 1990), menjadikan metode ini sebagai metode yang paling gampang diterapkan untuk meninjau pergerakan arus.

Hubungan kecepatan dengan kepadatan:

$$V_s = V_f - \frac{V_f}{D_j} \cdot D$$

Hubungan volume dengan kepadatan:

$$Q = V_f \cdot D - \frac{V_f}{D_j} \cdot D^2$$

Hubungan volume dengan kecepatan:

$$Q = D_f \cdot V_s - \frac{D_j}{V_f} \cdot V_s^2$$

Dimana:

$V_s$  = Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

$V_f$  = Kecepatan pada kondisi Arus bebas (Km/jam)

$D$  = Kepadatan (smp/km)

$D_j$  = Kepadatan kondisi Jam (smp/km)

#### 2.3.2 Metode Greenberg

Model Greenberg menyimpulkan bahwa arus lalu lintas non linear memiliki kesamaan dengan arus fluida dengan memperkirakan persamaan benda cair, berbentuk logaritma (McShene & Roes 1990).

Hubungan kecepatan dengan kepadatan:

$$V_s = V_m \cdot \ln(D_j) - V_m \cdot \ln(D)$$

Hubungan volume dengan kepadatan:

$$Q = V_m \cdot D \cdot \ln \frac{D_j}{D}$$

Hubungan volume dengan kecepatan:

$$Q = V_s \cdot D_j \cdot \exp \frac{-V_s}{V_m}$$

Dimana:

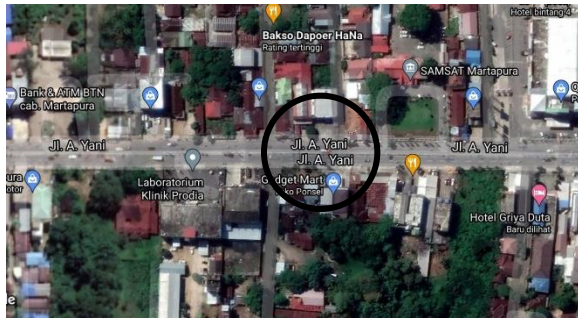
$V_m$  = kecepatan pada saat volume maksimum

$D_j$  = kepadatan pada saat macet.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi penelitian

Jalan Ahmad Yani Km 37 Kota Banjarbaru adalah lokasi yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Peta Lokasi

(Sumber : Google Earth,2021)

#### 3.2 Pengambilan Data

Berikut data yang dibutuhkan dalam penelitian ini:

##### 1. Data geometrik jalan

Data geometrik jalan berfungsi untuk mengetahui karakteristik jalan, seperti panjang jalan, lebar jalan, kondisi, dan perlengkapan jalan.

##### 2. Data arus lalu lintas

Data arus lalu lintas berfungsi untuk mengetahui volume lalu lintas, jenis kendaraan yang melintas yang akan diamati dan dicatat secara langsung dilokasi.

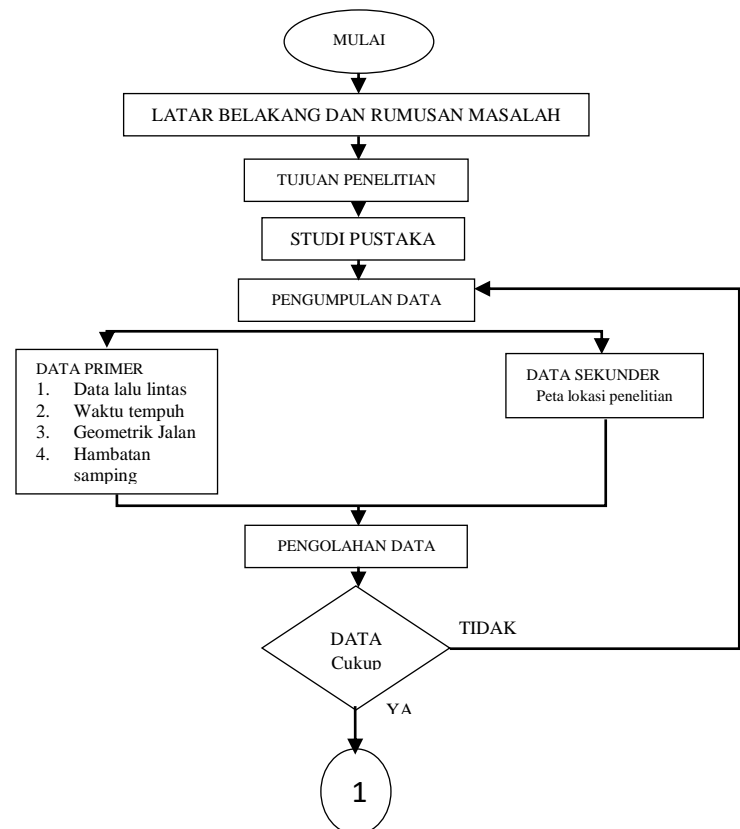
##### 3. Data kecepatan kendaraan

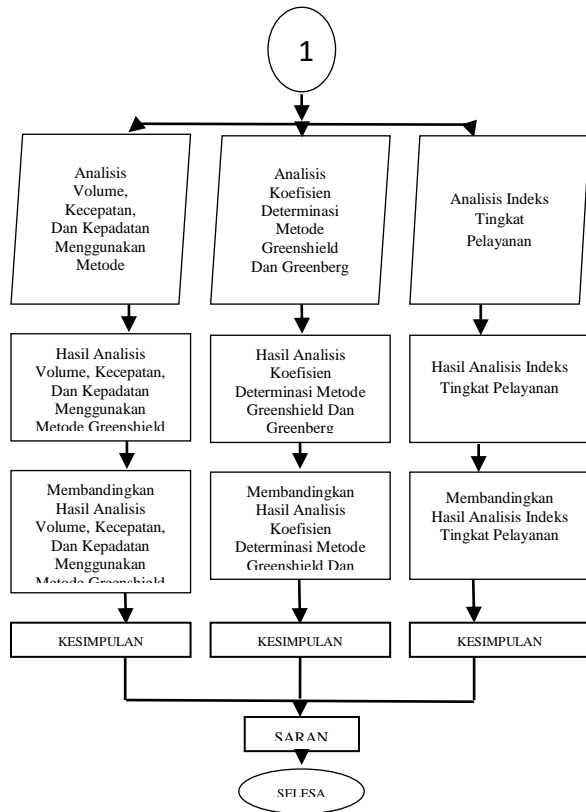
Data kecepatan kendaraan berfungsi untuk mengetahui waktu tempuh yang dibutuhkan kendaraan dan mengukur kecepatan rata-rata yang terjadi pada ruas jalan.

##### 4. Data hambatan samping

Data hambatan samping berfungsi untuk mengetahui ada atau tidaknya hambatan yang terjadi dibahu jalan karena mobil parkir.

#### 3.3 Bagan Alir





#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis volume, kecepatan, dan kepadatan diruas jalan Ahmad Yani Km 37 didapatkan volume terbesar terdapat pada hari Rabu, sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil analisis volume, kecepatan, dan kepadatan Banjarbaru menuju Martapura

Banjarbaru-Martapura			
WAKTU	Q (SMP/JAM)	V (KM/JAM)	D (SMP/KM)
07.00-08.00	1115,4	44,28	25,19
07.10-08.10	1191,6	44,50	26,78
07.20-08.20	1214,5	44,16	27,50
07.30-08.30	1244,8	42,54	29,26
07.40-08.40	1270,2	42,08	30,19
07.50-08.50	1329,7	42,68	31,15
08.00-09.00	1345,3	42,19	31,89

12.00-13.00	1530,8	30,15	50,77
12.10-13.10	1507,8	29,72	50,73
12.20-13.20	1406,1	30,20	46,56
12.30-13.30	1402,1	30,82	45,50
12.40-13.40	1384,7	31,54	43,91
12.50-13.50	1371,4	31,61	43,39
13.00-14.00	1395,7	32,10	43,48
16.00-17.00	1825,4	40,16	45,46
16.10-17.10	1874,4	40,83	45,91
16.20-17.20	1911,7	41,51	46,06
16.30-17.30	1913,8	41,76	45,83
16.40-17.40	1907,6	42,03	45,39
16.50-17.50	1902,7	42,61	44,65
17.00-18.00	1848,9	42,88	43,12

volume lalu lintas maksimum pada arah Banjarbaru menuju Martapura terdapat pada hari rabu jam 16.30-17.30 dengan volume sebesar 1913,8 smp/jam.

Tabel 4.2 Hasil analisis volume, kecepatan, dan kepadatan Banjarbaru menuju Martapura

WAKTU	Martapura- Banjarbaru		
	Q (SMP/JAM)	V (KM/JAM)	D (SMP/KM)
07.00-08.00	1187,5	42,49	27,95
07.10-08.10	1227,4	42,50	28,88
07.20-08.20	1307,5	42,97	30,43
07.30-08.30	1333,5	42,53	31,35
07.40-08.40	1360,3	42,46	32,04
07.50-08.50	1390,2	41,92	33,16
08.00-09.00	1420,1	41,65	34,10
12.00-13.00	1706,2	32,83	51,97
12.10-13.10	1697,3	32,31	52,53
12.20-13.20	1637,7	31,86	51,40
12.30-13.30	1678,6	31,92	52,59
12.40-13.40	1710,2	31,83	53,74
12.50-13.50	1689,8	31,37	53,87
13.00-14.00	1691,6	31,22	54,17

16.00-17.00	1712,3	41,79	40,98
16.10-17.10	1725,9	41,85	41,24
16.20-17.20	1749,2	41,42	42,23
16.30-17.30	1791,6	41,09	43,60
16.40-17.40	1789	40,74	43,91
16.50-17.50	1794,8	40,25	44,59
17.00-18.00	1771,5	40,43	43,82

volume pada arah Martapura menuju Banjarbaru terdapat pada hari rabu jam 16.50-17.50 dengan volume sebesar 1794,8 smp/jam.

Hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan metode greenshields dan greenberg dihari rabu pada arah Banjarbaru menuju Martapura terdapat pada tabel 4.3, untuk arah Martapura menuju Banjarbaru terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4.3 Hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan pada arah Banjarbaru menuju Martapura

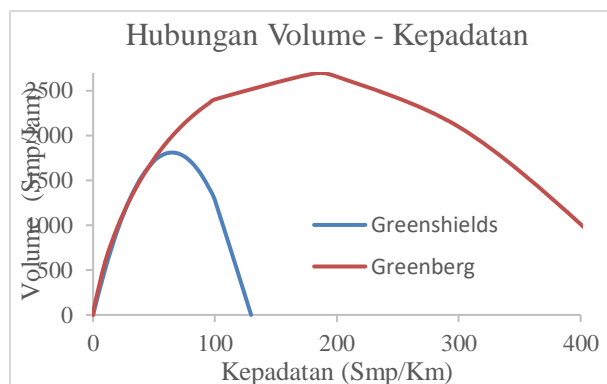
Hubungan Karakteristik	Model Hubungan
<b>Model Greenshields</b>	
V-D	$V = 55,892 - (55,892/129,615)D$
D-Q	$Q = 55,892.D - (55,892/129,615)D^2$
V-Q	$Q = 129,615.V - (129,615 - 55,892)V^2$
<b>Model Greenberg</b>	
V-D	$V = 95,516 - 15,52.LnD$
D-Q	$Q = 15,52.D.Ln(95,516/D)$
V-Q	$Q = 95,516.V.exp(-V/15,52)$

Tabel 4.3 Hubungan volume, kecepatan, dan kepadatan pada arah Martapura menuju Banjarbaru

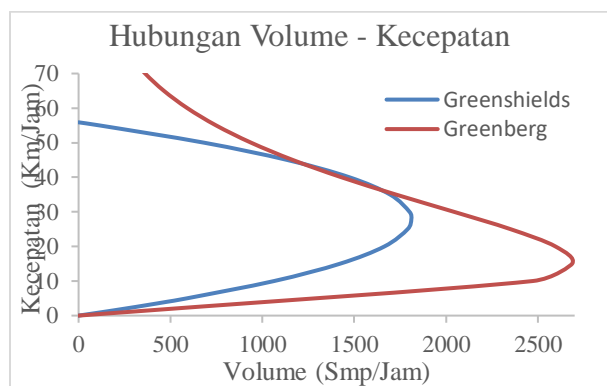
Hubungan Karakteristik	Model Hubungan
<b>Model Greenshields</b>	
V-D	$V = 58,031 - (58,031/125,391)D$
D-Q	$Q = 58,031.D - (58,031/125,391)D^2$
V-Q	$Q = 125,391.V - (125,391/58,031)V^2$

<b>Model Greenberg</b>	
V-D	$V = 105,04 - 17,9.LnD$
D-Q	$Q = 17,9.D.Ln(353,596/D)$
V-Q	$Q = 353,596.V.exp(-V/17,9)$

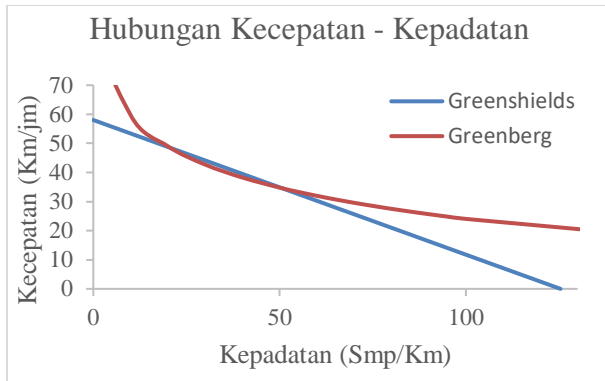
Hubungan matematis yang didapat dari metode Greenshields dan metode Greenberg disampaikan pada gambar berikut:



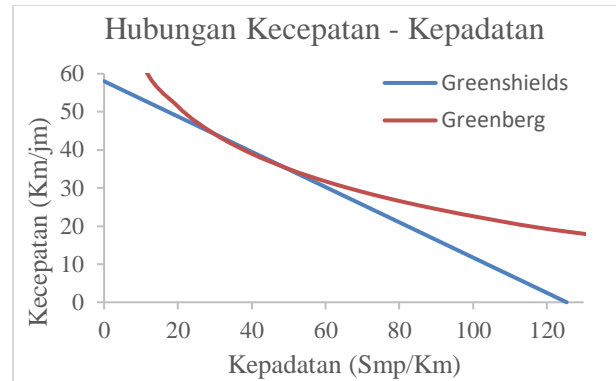
Gambar 3.2 Grafik hubungan volume dengan kepadatan metode greenshields dan greenberg dari arah Banjarbaru menuju Martapura



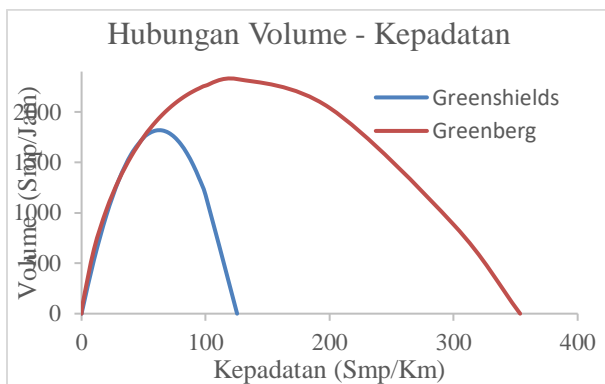
Gambar 3.3 Grafik hubungan volume dengan kecepatan metode greenshields dan greenberg dari arah Banjarbaru menuju Martapura



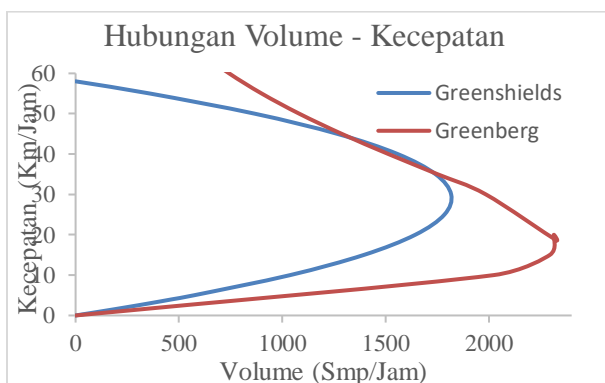
Gambar 3.4 Grafik hubungan kecepatan dengan kepadatan metode greenshields dan greenberg dari arah Banjarbaru menuju Martapura



Gambar 3.7 Grafik hubungan kecepatan dengan kepadatan metode greenshields dan greenberg dari arah Martapura menuju Banjarbaru



Gambar 3.5 Grafik hubungan volume dengan kepadatan metode greenshields dan greenberg dari arah Martapura menuju Banjarbaru



Gambar 3.6 Grafik hubungan volume dengan kecepatan metode greenshields dan greenberg dari arah Martapura menuju Banjarbaru

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang didapat, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan menggunakan metode *Greenshields* dan *Greenberg* didapatkan hasil sebagai berikut:
  - a. Arah Banjarbaru Menuju Martapura menggunakan metode *Greenshield* didapatkan  $Q_{maks} = 1811,03$  smp/jam,  $V_m = 27,86$  km/jam, dan  $D = 65,00$  smp/km, sedangkan metode *Greenberg* didapatkan  $Q_{maks} = 2686,34$  smp/jam,  $V_m = 15,00$  km/jam, dan  $D = 200$  smp/km.
  - b. Arah Martapura Menuju Banjarbaru menggunakan metode *Greenshield* didapatkan  $Q_{maks} = 1817,05$  smp/jam,  $V_m = 30,00$  km/jam, dan  $D = 65,00$  smp/km, sedangkan metode *Greenberg* didapatkan  $Q_{maks} = 2326,65$  smp/jam,



$V_m = 18,61$  km/jam, dan  $D = 125,00$  smp/km

2. Metode yang tepat dalam menganalisis hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan di ruas Jalan Ahmad Yani Km 37 Kota Banjarbaru adalah metode *Greenshield* karena metode *Greenshield* memberikan tingkat akurasi terbaik dengan koefisien determinasi mendekati 1, berikut nilai koefisien dari metode *Greenshield*:  
Banjarbaru menuju Martapura :  
( $R=0,642$ )  
Martapura menuju Banjarbaru :  
( $R=0,892$ )
3. Dari hasil analisa didapatkan tingkat pelayanan yaitu C dimana Arus stabil, kecepatan dipengaruhi oleh lalu lintas, volume sesuai untuk jalan kota

## 5.2 Saran

Saran yang didapatkan setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruas jalan harus dilakukan pelebaran agar pada tahun yang akan datang ruas jalan tersebut masih tetap stabil.
2. Pihak terkait seperti pemerintah kota maupun dinas perhubungan harus memiliki ketegasan agar lalu lintas di jalan Ahmad Yani Km 37 agar tetap

stabil dan tidak terganggu dari aktifitas disamping jalan.

3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meneliti ruas jalan Ahmad Yani Km 37 yang belum diteliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, G.N., Priyanto, S., Malkamah, S. (2019). *hubungan volume kecepatan dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan padjajaran (ring road utara), sleman*. Teknisia Volume 24 Nomor 1 ISSN 0853-8557
- Ariadi, Isya, M., Caesarina, I. (2016). *Analisis Hubungan Antara Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Lalu Lintas (Studi Kasus Jembatan Lamnyong, Jalan Teuku Nyak Arief Banda Aceh)*. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala. Hal 279-290.
- Direktorat Pembangunan Jalan Perkotaan. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Penerbit: Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta.
- Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota. (1999). *Rekayasa Lalu Lintas*. Penerbit: Direktorat Jendral Perhubungan Darat. Jakarta.
- Fardiani, H. (2020). *Hubungan Volume, Kecepatan Dan Kepadatan Ruas Jalan Otto Iskandar Dinata Bandung.*, Hal 56-63.
- Juanda, A., Isya, M., & Fadhly, N. (2019). *Hubungan Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Dengan Model Greenshield, Greenberg, Dan Underwood Pada Ruas Jalan Luar Kota Kawasan Gunung Geurutee*. Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan. 2: 286-293.
- Kriswardhana, W., Widanar, M.S., Arifin, S., & Sulistyono, S. (2020). *Model Hubungan Arus, Kecepatan, Dan Kepadatan Dijalan Empat Lajur Dua Arah*. Teras Jurnal. 10: 89-99.

- Mcshane, W. R & Roes, R. P. (1990). *Traffic Engineering*. Penerbit: Prentice Hall, Inc. New Jersey.
- Morlok, Edward.K. (1991). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Penerbit: Erlangga. Jakarta.
- Oglesby, C. (1991). *Teknik Jalan Raya*. Erlangga. Jakarta.
- Saputra, B., & Savitri, D. (2021). *Analisis Hubungan Antara Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Lalu-Lintas Berdasarkan Model Greenshield, Greenberg, Dan Underwood*. Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas. 5: 43-57.
- Sunardi, D., Farida, I., & Ismail, A. (2013). *Studi Analisis Hubungan Kecepatan, Volume, Dan Kepadatan Dijalan Merdeka Kabupaten Garut Dengan Metode Greenshield*.
- Tanti, Y., Agustaniah, R. ST.,MT., & Tukiman, ST.,MT. (2017). *Studi Antara Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Pada Ruas Jalan Slamet Riyadi Samarinda*.
- Thalib, M.T.N. (2018). *Analisis Hubungan Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Prof.Dr.H.B. Jassin Dengan Membandingkan Metode Greenshield Dan Metode Greenberg*. Radial. 6: 59-68.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
- Widodo, W., Wicaksono, N., & Harwin. (2012). *Analisis Volume, Kecepatan, Dan Kepadatan Lalu Lintas Dengan Metode Greenshield Dan Greenberg*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik. 15: 178-184.