

**SKRIPSI**

**ANILISIS HUBUNGAN ANTARA VOLUME, KECEPATAN DAN  
KEPADATAN LALU LINTAS JALAN PENJANGGIK KOTA MATARAM**

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Studi  
Pada program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata I  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Mataram



Disusun oleh:

**JUNITA ANDRIANA CHAISARIANA LAPAT**  
**2019D1B056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM**

**2024**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memahami hubungan antara volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas di Jalan Penjanggik, Kota Mataram. Jalan ini merupakan jalan utama yang sering mengalami kemacetan karena aktivitas di kantor dan taman kota. Dengan menggunakan model Greenshield dan Greenberg, penelitian ini menganalisis data lalu lintas yang dikumpulkan dari survei di lokasi yang stabil.

Model Greenshield (1975) dan Model Greenberg (1959) menawarkan pendekatan berbeda dalam analisis arus lalu lintas. Model Greenshield mengusulkan hubungan linier antara kecepatan rata-rata ruang ( $U_s$ ) dan kepadatan ( $D$ ), di mana  $U_s$  menurun secara linier dengan meningkatnya  $D$ . Model ini menghasilkan persamaan parabolik untuk volume maksimum ( $V_m$ ). Sebaliknya, Model Greenberg menggunakan pendekatan logaritma, menganggap hubungan antara  $U_s$  dan  $D$  mengikuti persamaan kontinuitas fluida, menghasilkan bentuk logaritma untuk volume maksimum. Perbedaan utama terletak pada asumsi dasar: linier dalam Greenshield dan logaritma dalam Greenberg.

Penelitian selama tiga hari menggunakan Model Greenshield dan Greenberg menunjukkan karakteristik arus lalu lintas di Jalan Penjanggik, Kota Mataram. Volume lalu lintas tertinggi tercatat 1212,9 smp/jam pada hari Rabu pukul 17:00-18:00 WITA, dan terendah 97,0 smp/jam pada hari Senin pukul 06:00-07:00 WITA. Kecepatan rata-rata tertinggi 41,00 km/jam terjadi pada hari Sabtu, sedangkan terendah 30,02 km/jam pada hari Rabu. Kepadatan tertinggi 39,71 smp/km pada hari Rabu dan terendah 1,83 smp/km pada hari Senin. Model Greenshield menunjukkan hubungan linier antara kecepatan dan kepadatan, sedangkan Model Greenberg menggunakan pendekatan logaritma. Jalan Penjanggik beroperasi pada tingkat pelayanan D, menandakan arus lalu lintas yang mendekati tidak stabil dengan kecepatan yang terpengaruh oleh kepadatan.

**Kata kunci:** Arus Lalu Lintas, Volume, Kecepatan, Kepadatan, Model Greenshield, Model Greenberg, Tingkat Pelayanan, Jalan Penjanggik, Kota Mataram

## ABSTRACT

This study aims to investigate the relationship between traffic volume, speed, and density on Pejanggik Street in Mataram City. This major road often experiences congestion due to high activity around offices and the city park. Using the Greenshield and Greenberg models, the research analyses traffic data collected through surveys at stable observation points. The Greenshield Model (1975) suggests a linear relationship between space mean speed ( $U_s$ ) and density ( $D$ ), where  $U_s$  decreases as  $D$  increases, leading to a parabolic equation for maximum volume ( $V_m$ ). On the other hand, the Greenberg Model (1959) takes a logarithmic approach, assuming that the relationship between  $U_s$  and  $D$  follows the fluid continuity equation, producing a logarithmic expression for maximum volume. The key distinction between the models lies in their underlying assumptions: Greenshield's is linear, while Greenberg's is logarithmic. A three-day analysis using both models provided insight into traffic characteristics on Pejanggik Street. The highest traffic volume recorded was 1,212.9 vehicles per hour on Wednesday between 17:00 and 18:00 WITA, while the lowest was 97.0 vehicles per hour on Monday between 06:00 and 07:00 WITA. The highest average speed was 41.00 km/h on Saturday, with the lowest being 30.02 km/h on Wednesday. Traffic density ranged from 39.71 vehicles/km on Wednesday to 1.83 vehicles/km on Monday. The Greenshield Model confirmed a linear relationship between speed and density, whereas the Greenberg Model followed a logarithmic pattern. Overall, Pejanggik Street operates at Level of Service D, indicating near-unstable traffic flow with speed significantly influenced by density.

**Keywords:** Traffic Flow, Volume, Speed, Density, Greenshield Model, Greenberg Model, Level of Service, Pejanggik Street, Mataram City

MENGESAHKAN  
SALINAN FOTO COPY SESUAI ASLINYA  
MATARAM

KEPALA  
NPT P3B  
UNIVERSITAS AN-NAMADIAH MATARAM



Humaira, M.Pd  
NIDN 0603046601

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam lalulintas dikenal istilah arus lalulintas dimana arus tersebut terbentuk dari pergerakan individu pengendara dan kendaraan yang melakukan interaksi satu sama lain pada suatu jalan dan lingkungannya, yang ditinjau dalam arus lalulintas adalah volume, kecepatan dan kepadatan. Hubungan kecepatan, volume dan kepadatan, merupakan konsep yang umum digunakan dalam evaluasi kinerja lalulintas, konsep ini juga sangat dibutuhkan dalam skema rancangan serta penilaian operasional dan ekonomik.

Jumlah kendaraan pada suatu ruas jalan dalam persatuan waktu merupakan ukuran kemampuan suatu ruas jalan. Karakteristik dalam lalu lintas maupun tingkatan pelayanan, kecepatan, volume, maupun kepadatan saling berhubungan. Adanya peningkatan volume lalu lintas akan menyebabkan berubahnya perilaku lalu lintas. Secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antara volume dengan kecepatan serta kepadatan. Semakin banyak kendaraan yang berada dalam suatu kendaraan disebabkan oleh Tingkat volume dan kepadatan lalu lintas yang tinggi. Volume adalah jumlah kendaraan yang melewati suatu ruas jalan selama satu satuan waktu titik (kendr/ jam). Kecepatan adalah tingkat gerakan dalam suatu jarak tertentu dalam satu satuan waktu (km/ jam). Kepadatan adalah jumlah kendaraan yang menempati panjang jalan yang diamati dibagi panjang jalan yang diamati tersebut.

Jalan Penjanggik kota Mataram merupakan jalan nasional. Dimana jalan penjanggik banyak dilalui oleh masyarakat Mataram, pada ruas jalan tersebut terdapat kantor Gubernur kota Mataram dan juga terdapat taman kota Sangkareang yang menyebabkan kinerja arus jalan semakin berkurang, disebabkan adanya kendaraan yang beraktivitas di jam-jam tertentu.

Maka penelitian ini dilakukan agar mengetahui informasi mengenai, hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan dalam arus lalu lintas di jalan penjanggik kota mataram dengan salah satu metode yang digunakan adalah menganalisis karakteristik lalu lintas secara matematis dan grafis. Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan mencakup penerapan model-model seperti *Greenshiel* dan *Greenberg* untuk merinci dan menggambarkan karakteristik lalu lintas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan di atas, terdapat beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Besar volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan Penjanggik kota Mataram.
2. Hubungan volume, kecepatan dan kepadatan pada ruas Jalan Penjanggik menggunakan model *Greenshield* dan *Greenber*.
3. Tingkat pelayanan pada ruas jalan Penjanggik Kota Mataram.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Menghitung volume, kecepatan, kepadatan khusus jalan penjanggik kota Mataram.
2. Untuk mengetahui hubungan volume, kecepatan dan kepadatan pada ruas Jalan Penjanggik dengan model *Greenshield* dan *Greenberg*.
3. Untuk mengetahui tingkat pelayanan pada ruas Jalan Penjanggik.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi penulis agar bisah mengetahui bagaimana hubungan antara volme, kecepatan dan kepadatan.

2. Sebagai masukan kepada pihak-pihak terkait terutama pemerintah Kota Mataram guna membuat pemikiran untuk mendukung keinginan dan kebutuhan masyarakat, sehingga dapat mengurangi kemacetan dan menyesuaikan terhadap kapasitas jalan yang ada.
3. Bagi Universitas Muhammadiyah Mataram bisa dijadikan sebagai salah satu referensi bagi mahasiswa khususnya mahasiswa fakultas teknik sipil dalam studi analisis mengetahui hubungan antara volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas.

### **1.5 Batas Masalah**

Dalam penelitian ini tinjauan dititik beratkan pada hubungan arus, kecepatan dan kepadatan pada ruas jalan penjanggik dengan batasan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian di lakukan di Jalan Penjanggik, kota Mataram.
2. Pada penlitian ini, data dikumpulkan di suatu lokasi di jalan memiliki sgemen lurus, dimana aliran lalu lintasnya stabil dan kontinu.
3. Analisis karakteristik arus lalu lintas diruas Jalan Penjanggik.
4. Kendaraan yang dihitung dalam penelitian ini seperti:
  - a. Kendaraan ringan (LV) termasuk mobil penumpang, minibus, pick-up dan jeep.
  - b. Kendaraan berat (HV) termasuk truk dan bus.
  - c. Sepeda Motor (MC)
5. Survei dilakukan dari pukul 06.00 – 18.00 WITA dengan periode waktu selama 5 menit.
6. Pembahasan tidak termasuk menganalisa simpang.
7. Untuk mengefetifkan waktu dan biaya, peneliti melakukan survei selama 3 hari (Senin, Rabu, Sabtu)

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan selama 3 hari dan analisis yang dilakukan menggunakan rumus greenshield dan Greenberg dapat disimpulkan bahwa:

##### 1. Data Hasil Analisis

- a) Volume lalu lintas tertinggi yang di dapatkan sebesar 1212.9 smp/jam pada hari Rabu dengan rentang waktu pada pukul 17:00 – 18:00 WITA dan volume terendah pada hari senin dikisaran waktu antara 06:00 – 07:00 didapatkan 97.0 smp/jam.
- b) Kecepatan rata-rata ruang tertinggi sebesar 41,00 km/jam yang terjadi pada hari Sabtu, pada kisaran jam 12.00 - 13.00 WITA, dan kecepatan rata-rata ruang terendah sebesar 30,02 km/jam yang terjadi pada hari Rabu, pada kisaran jam 16.00 – 17.00 WITA.
- c) Kepadatan tertinggi sebesar 39,71 smp/km yang terjadi pada hari Rabu, pada kisaran jam 17.00 - 18.00 WITA, dan kepadatan terendah sebesar 1,83 smp/km yang terjadi pada hari Rabi, pada kisaran jam 06.00 – 07.00 WITA.

##### 2. Hubungan volume, kecepatan dan kepadatan

- a. Hubungan volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas model *Greenshield* dan *Greenberg* hari Senin.

1. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenshield*

$$U_s = 36,847 - 0,704 \cdot D$$

2. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenshield*

$$V = 36,847 \cdot D - 0,704 \cdot D^2$$

3. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenshield*

$$V = 52,310 \cdot U_s - 1,420 \cdot U_s^2$$

4. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenberg*

$$U_s = 4,546 \cdot \ln(3,019/D)$$

5. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenberg*

$$V = 4,546 D \cdot \ln(3,019/D)$$

6. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenberg*

$$V = U_s \cdot 3,019 \cdot \exp(U_s/4,546)$$

b. Hubungan volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas model *Greenshield* dan *Greenberg* hari Rabu.

1. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenshield*

$$U_s = 36,266 - 0,109 \cdot D$$

2. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenshield*

$$V = 36,266 \cdot D - 0,109 \cdot D^2$$

3. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenshield*

$$V = 332,50 \cdot U_s - 9,168 \cdot U_s^2$$

4. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenberg*

$$U_s = 1,591 \cdot \ln(30,192/D)$$

5. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenberg*

$$V = 1,591 \cdot D \cdot \ln(30,192/D)$$

6. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenberg*

$$V = U_s \cdot 30,192 \cdot \exp(U_s/1,591)$$

c. Hubungan volume, kecepatan dan kepadatan lalu lintas model *Greenshield*, *Greenberg* hari Sabtu.

1. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenshield*

$$U_s = 43,664 - 0,544 \cdot D$$

2. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenshield*

$$V = 43,664 \cdot D - 0,544 \cdot D^2$$

3. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenshield*

$$V = 80,308 \cdot U_s - 1,839 \cdot U_s^2$$

4. Hubungan kecepatan dan kepadatan model *Greenberg*

$$U_s = 6,584 \cdot \ln(5,267/D)$$

5. Hubungan volume dan kepadatan model *Greenberg*

$$V = 6,584 \cdot D \cdot \ln(5,267/D)$$

6. Hubungan volume dan kecepatan model *Greenberg*

$$V = U_s \cdot 5,267 \cdot \exp(U_s/6,584)$$

3. Tingkat Pelayanan

Pada jalan Pejanggik, Kota Mataram termasuk di tingkat pelayanan D, yang berarti arus mendekati tidak stabil dengan kecepatan yang masih dapat dipertahankan, walaupun terkadang terhambat oleh kepadatan lalu lintas. Kenaikan volume sering menyebabkan penurunan kecepatan. Kebebasan gerak pengendara sangat terbatas, kenyamanan sangat kurang, tetapi keadaannya masih dapat di toleransi.

**5.2. Saran**

1. Untuk mengatasi masalah lalu lintas di ruas Jalan Pejanggik, Kota Mataram, penting menerapkan manajemen lalu lintas yang mempertimbangkan kondisi volume, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas saat ini. Dengan melakukan ini, ketidakseimbangan antara kapasitas jalan dan arus lalu lintas dapat diantisipasi sejak dini, sehingga masalah kemacetan lalu lintas dapat diatasi.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan interval waktu 15 menit selama proses survei supaya didapatkan hasil yang lebih detail.