

# **STUDI BANDING HUBUNGAN KECEPATAN, VOLUME DAN KERAPATAN DENGAN MENGGUNAKAN MODEL NORTHWESTERN DAN MODEL GREENBERG PADA RUAS JALAN KAUTAMAAN ISTRI BANDUNG DAN JALAN SOEKARNO HATTA BANDUNG**

**Bhakti Firiawan**

**NRP : 9921061**

**Pembimbing : Ir. Silvia Sukirman**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA**

**BANDUNG**

---

**ABSTRAK**

Pada saat ini kondisi lalu lintas di Kota Bandung merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian khusus, dikarenakan peningkatan jumlah kendaraan yang tidak sebanding dengan ruas jalan yang tersedia. Kondisi ini mengakibatkan banyak ruas jalan yang tidak mampu menampung kebutuhan pergerakan tersebut. Untuk melakukan manajemen lalu lintas yang komprehensif terlebih dahulu harus diketahui perilaku lalu lintas pada suatu ruas jalan yang didasari oleh hubungan parameter lalu lintas yaitu, kecepatan, volume dan kerapatan.

Hubungan parameter lalu lintas yang berupa kecepatan, volume dan kerapatan dapat dianalisis dengan menggunakan model Northwestern dan dibandingkan dengan model Greenberg. Studi dilakukan di Jalan Kautamaan Istri dengan lebar 3,7 m merupakan jalan 1 lajur 1 arah. Studi oleh Emiliana Mimi di ruas Jalan Soekarno-Hatta antara Jalan Moh. Toha-Jalan Leuwi Panjang dengan lebar 20 m merupakan jalan 6 lajur/2 arah terpisah.

Hasil analisis dari hubungan kecepatan, volume dan kerapatan di Jalan Kautamaan Istri dengan menggunakan model Northwestern diperoleh volume maksimum = 412,3 smp/jam dengan kecepatan = 17,81 km/jam, kerapatan = 23,15 smp/km dan jarak antara ( $h_m$ ) = 43,2 m, sedangkan untuk model Greenberg diperoleh hasil analisis berupa volume maksimum = 629,79 smp/jam, dengan kecepatan = 9,15 km/jam, kerapatan = 68,72 smp/km dan jarak antara ( $h_m$ ) = 14,5 m. Hasil analisis dari hubungan kecepatan, volume dan kerapatan di ruas Jalan Soekarno-Hatta antara Jalan Moh. Toha-Jalan Leuwi Panjang arah barat-timur dengan menggunakan model Northwestern diperoleh volume maksimum = 3257,17 smp/jam/3 lajur dengan kecepatan = 30,59 km/jam, kerapatan = 106,47 smp/km dan jarak antara ( $h_m$ ) = 28,18 m.

Dari studi banding yang ditinjau dari nilai jarak antara ( $h_m$ ) diperoleh bahwa model Northwestern cocok digunakan untuk jalan 3 lajur 1 arah yaitu pada ruas Jalan Soekarno-Hatta antara Jalan Moh. Toha-Jalan Leuwi Panjang arah barat-timur dan model Greenberg cocok digunakan untuk jalan 1 lajur 1 arah yaitu pada jalan Kautamaan Istri, sedangkan bila ditinjau dari nilai  $r$  maka untuk Jalan Kautamaan Istri Bandung penggunaan model Northwestern lebih baik dari pada model Greenberg.

# DAFTAR ISI

|                                                     |             |
|-----------------------------------------------------|-------------|
| <b>SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....</b>            | <b>i</b>    |
| <b>SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....</b>    | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                         | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                             | <b>vi</b>   |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN .....</b>            | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                          | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                           | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                        | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>                            |             |
| 1.1 Latar Belakang .....                            | 1           |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                         | 2           |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                        | 2           |
| 1.4 Sistematika Pembahasan .....                    | 3           |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>                       |             |
| 2.1 Karakteristik Lalu Lintas.....                  | 4           |
| 2.2 Parameter Lalu Lintas .....                     | 6           |
| 2.2.1 Volume .....                                  | 6           |
| 2.2.2 Kecepatan .....                               | 8           |
| 2.2.3 Kerapatan.....                                | 10          |
| 2.2.4 Hubungan Antara Parameter Lalu Lintas .....   | 10          |
| 2.3 Model Hubungan Parameter Arus Lalu Lintas ..... | 13          |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 2.3.1 Model Greenshield .....                  | 13 |
| 2.3.2 Model Underwood .....                    | 15 |
| 2.3.3 Hubungan Kecepatan, Volume dan Kerapatan |    |
| Model Northwestern .....                       | 16 |
| 2.3.4 Hubungan Volume, Kecepatan dan Kerapatan |    |
| Model Greenberg .....                          | 20 |
| 2.4 Metode Regresi .....                       | 25 |
| 2.4.1 Persamaan Regresi .....                  | 26 |
| 2.4.2 Koefisien Korelasi .....                 | 27 |

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Bagan Alir .....                                     | 28 |
| 3.2 Pemilihan lokasi .....                               | 28 |
| 3.3 Pengumpulan Data .....                               | 29 |
| 3.4 Survei Data Primer .....                             | 29 |
| 3.4.1 Survei Volume Lalu Lintas .....                    | 30 |
| 3.4.2 Survei Waktu Tempuh .....                          | 30 |
| 3.5 Metode Pengolahan Data .....                         | 30 |
| 3.6 Metode Analisis Data .....                           | 31 |
| 3.6.1 Analisis Data Menggunakan Model Northwestern ..... | 31 |
| 3.6.2 Analisis Data Menggunakan Model Greenberg .....    | 32 |

### **BAB 4 PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 4.1 Penyajian Data .....                          | 36 |
| 4.2 Pengolahan Data .....                         | 37 |
| 4.2.1 Perhitungan Volume Kendaraan .....          | 37 |
| 4.2.2 Perhitungan Kecepatan Rata-rata Ruang ..... | 39 |

|                                                |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| 4.2.3 Perhitungan Kerapatan Kendaraan .....    | 40        |
| 4.3 Analisis Parameter Lalu Lintas Menggunakan |           |
| Model Northwestern .....                       | 41        |
| 4.3.1 Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan  |           |
| di Jalan Kautamaan Istri .....                 | 41        |
| 4.3.2 Hubungan Antara Kecepatan dan Volume     |           |
| di Jalan Kautamaan Istri .....                 | 43        |
| 4.3.3 Hubungan Antara Volume dan Kerapatan     |           |
| di Jalan Kautamaan Istri .....                 | 44        |
| 4.3.4 Hubungan Antara Kecepatan dan Kerapatan  |           |
| di Jalan Soekarno Hatta .....                  | 45        |
| 4.3.5 Hubungan Antara Kecepatan dan Volume     |           |
| di Jalan Soekarno-Hatta .....                  | 46        |
| 4.3.6 Hubungan Antara Volume dan Kerapatan     |           |
| di Jalan Soekarno-Hatta .....                  | 47        |
| 4.4 Analisis Parameter Lalu Lintas Menggunakan |           |
| Model Greenberg .....                          | 48        |
| 4.5 Pembahasan .....                           | 52        |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>              |           |
| 5.1 Kesimpulan .....                           | 54        |
| 5.2 Saran .....                                | 55        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                    | <b>56</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                          | <b>57</b> |

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

|            |                                                              |
|------------|--------------------------------------------------------------|
| Cm         | = Centimeter                                                 |
| D          | = Kerapatan                                                  |
| Dj         | = Kerapatan pada saat maksimum (smp/km)                      |
| Dm         | = Kerapatan pada saat volume maksimum (smp/km)               |
| det        | = detik                                                      |
| EMP        | = Ekivalensi mobil penumpang                                 |
| $h_m$      | = Jarak antara                                               |
| HV         | = Kendaraan berat                                            |
| kend       | = Kendaraan                                                  |
| Km         | = Kilometer                                                  |
| LV         | = Kendaraan ringan                                           |
| m          | = Meter                                                      |
| MC         | = Sepeda motor                                               |
| MKJI       | = Manual Kapasitas Jalan Indonesia                           |
| n          | = Jumlah kendaraan yang lewat titik pengamatan               |
| SMP        | = Satuan Mobil Penumpang                                     |
| t          | = Waktu pengamatan                                           |
| $\sum t_i$ | = Jumlah waktu tempuh seluruh kendaraan yang diamati (detik) |
| U          | = Kecepatan                                                  |
| $U_f$      | = Kecepatan rata-rata ruang kendaraan arus bebas (km/jam)    |
| $U_i$      | = Kecepatan kendaraan ke-i yang diamati (km/jam)             |

$U_m$  = Kecepatan pada saat volume maksimum (smp/jam)

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

$\overline{U_t}$  = Kecepatan rata sesaat (km/jam)

UM = Kendaraan tak bermotor

No = Nomor

V = Volume lalu lintas

$V_m$  = Volume maksimum (smp/jam)

x = Jarak yang ditempuh kendaraan (km)

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                              | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Hubungan Antara Parameter Lalu Lintas.....                                        | 11      |
| Gambar 2.2 Hubungan $V$ , $U_s$ dan $D$ Model Greenshield .....                              | 14      |
| Gambar 2.3 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $D$ ) Model Underwood .....                       | 15      |
| Gambar 2.4 Hubungan Antara ( $V$ ) dan ( $D$ ) Model Underwood.....                          | 15      |
| Gambar 2.5 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $V$ ) Model Underwood .....                       | 16      |
| Gambar 2.6 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $D$ ) Model Northwestern.....                     | 17      |
| Gambar 2.7 Hubungan Antara ( $V$ ) dan ( $D$ ) Model Northwestern.....                       | 18      |
| Gambar 2.8 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $V$ ) Model Northwestern.....                     | 19      |
| Gambar 2.9 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $V$ ) Model Greenberg .....                       | 23      |
| Gambar 2.10 Hubungan Antara ( $V$ ) dan ( $D$ ) Model Greenberg.....                         | 24      |
| Gambar 2.11 Hubungan Antara ( $U_s$ ) dan ( $D$ ) Model Greenberg .....                      | 25      |
| Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian .....                                                       | 33      |
| Gambar 3.2 Peta Lokasi Survei .....                                                          | 34      |
| Gambar 3.3 Denah Lokasi Penelitian .....                                                     | 35      |
| Gambar 4.1 Hubungan Antara $U_s$ dan $D$ Model Northwestern<br>di Jalan Kautamaan Istri..... | 42      |
| Gambar 4.2 Hubungan Antara $U_s$ dan $V$ Model Northwestern<br>di Jalan Kautamaan Istri..... | 43      |
| Gambar 4.3 Hubungan Antara $V$ dan $D$ Model Northwestern<br>di Jalan Kautamaan Istri.....   | 44      |
| Gambar 4.4 Hubungan Antara $U_s$ dan $D$ Model Northwestern<br>di Jalan Soekarno-Hatta ..... | 46      |
| Gambar 4.5 Hubungan Antara $U_s$ dan $V$ Model Northwestern<br>di Jalan Soekarno-Hatta ..... | 46      |

|            |                                                                             |    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.6 | Hubungan Antara V dan D Model Northwestern<br>di Jalan Soekarno-Hatta ..... | 47 |
| Gambar 4.7 | Hubungan Antara Us dan D Model Greenberg<br>di Jalan Kautamaan Istri.....   | 49 |
| Gambar 4.8 | Hubungan Antara Us dan V Model Greenberg<br>di Jalan Kautamaan Istri.....   | 50 |
| Gambar 4.9 | Hubungan Antara V dan D Model Greenberg<br>di Jalan Kautamaan Istri.....    | 51 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                          | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Ekivalensi Mobil Penumpang (Emp) Untuk Jalan Tak Terbagi<br>Dan Satu Arah..... | 8       |
| Tabel 2.2 Data Greenberg pada terowongan Lincoln Bagian Utara .....                      | 21      |
| Tabel 4.1 Volume Total Kendaraan (Kamis, 28 Oktober 2004).....                           | 38      |
| Tabel 4.2 Nilai kecepatan rata-rata ruang (Us) .....                                     | 40      |
| Tabel 4.3 Nilai V, Us dan D.....                                                         | 41      |
| Tabel 4.4 Hasil analisis data menggunakan model Greenberg dan model<br>Northwestern..... | 52      |
| Tabel 4.5 Hasil uji statistik .....                                                      | 52      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                      | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Data Volume Kendaraan                                    |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 57      |
| Lampiran 2. Data Waktu Tempuh                                        |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 58      |
| Lampiran 3. Data Waktu Tempuh                                        |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 59      |
| Lampiran 4. Data Waktu Tempuh                                        |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 60      |
| Lampiran 5. Data Waktu Tempuh                                        |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 61      |
| Lampiran 6. Data Waktu Tempuh                                        |         |
| Jl. Kautamaan Istri (Kamis, 28-10-2004) .....                        | 62      |
| Lampiran 7. Data Volume Lalu Lintas Ruas Jl. Soekarno-Hatta Antara   |         |
| Jl. Moh. Toha – Jl. Leuwi Panjang arah Barat – Timur .....           | 63      |
| Lampiran 8. Data Waktu Tempuh dan Kecepatan Ruas Jl. Soekarno-Hatta  |         |
| Antara Jl. Moh. Toha – Jl. Leuwi Panjang .....                       | 64      |
| Lampiran 9. Data Waktu Tempuh dan Kecepatan Ruas Jl. Soekarno-Hatta  |         |
| Antara Jl. Moh. Toha – Jl. Leuwi Panjang .....                       | 65      |
| Lampiran 10. Data Waktu Tempuh dan Kecepatan Ruas Jl. Soekarno-Hatta |         |
| Antara Jl. Moh. Toha – Jl. Leuwi Panjang .....                       | 66      |