

# KAPASITAS DAN TINGKAT PELAYANAN RUAS JALAN PIERE TENDEAN MANADO PADA KONDISI ARUS LALU LINTAS SATU ARAH

Lucia Ingrid Regina Lefrandt

## ABSTRAK

Berdasarkan ilmu rekayasa lalu lintas yang telah dipahami untuk mempelajari suatu perilaku arus lalu lintas terdapat tiga variabel utama yang sangat menentukan yaitu Volume (*flow*), Kecepatan (*Speed*), serta Kepadatan (*density*) dan secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antara ketiga variabel tersebut. Dari Hubungan karakteristik tersebut dapat diketahui arus lalu lintas maksimum atau dengan kata lain Kapasitas dari Ruas Jalan. Jalan Sam Ratulangi merupakan jalan arteri primer di kota Manado yang memiliki volume kendaraan yang cukup tinggi, hampir di setiap hari. Dimana ruas jalan ini tidak pernah sepi dari kendaraan yang setiap harinya beroperasi. Untuk menganalisa hubungan karakteristik lalu lintas dengan menggunakan persamaan - persamaan Model Linier Greenshields dan Model Logaritmik Greenberg. Secara umum, data yang diperoleh dari hasil survey dilapangan diolah, berdasarkan model matematis yang digunakan. Dari hasil penelitian didapatkan Model persamaan untuk Hubungan Kecepatan dan Kepadatan  $S = 107,29940 - 17,66799 \ln D$ , Hubungan Volume dan Kepadatan  $V = 107,29940 D - 17,66799 D \cdot \ln D$ , Hubungan Volume dan Kecepatan  $V = 434,02181 \cdot S \cdot e^{-0,05660 \cdot S}$ . Pada Kondisi Satu Arah Kapasitas ruas Jalan Sam Ratulangi didapatkan sebesar 2821 smp/jam dengan Kelas Tingkat Pelayanan secara Keseluruhan LOS E.

**Kata kunci :** hubungan, kapasitas, tingkat pelayanan

## PENDAHULUAN

Berdasarkan ilmu rekayasa lalu lintas yang telah dipahami untuk mempelajari suatu perilaku arus lalu lintas terdapat tiga variabel utama yang sangat menentukan yaitu Volume (*flow*), Kecepatan (*Speed*), serta Kepadatan (*density*) dan secara teoritis terdapat hubungan yang mendasar antara ketiga variabel tersebut. Selanjutnya ketiga variabel karakteristik arus lalu lintas ini dianalisis tentang bagaimana model hubungan yang terjadi diantara mereka. Dari hubungan tersebut dapat diketahui arus lalu lintas maksimum atau dengan kata lain kapasitas ruas jalan tersebut.

Jalan Piere Tendea merupakan jalan arteri primer di kota Manado yang memiliki volume kendaraan yang cukup tinggi, hampir di setiap hari. Dimana ruas jalan ini tidak pernah sepi dari kendaraan yang setiap harinya beroperasi.

Berdasarkan konteks uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan studi penelitian dalam hal menganalisis kapasitas ruas jalan dengan menggunakan model hubungan antara karakteristik arus lalu lintas pada ruas jalan Piere Tendea Manado dan Mendapatkan Tingkat Pelayanan Jalan pada Kondisi Satu Arah (*One Way Traffic*).

## STUDI PUSTAKA

### A. Karakteristik Arus Lalu Lintas

Adapun karakteristik dari arus lalu lintas adalah volum (*flow*), kecepatan (*speed*) dan kepadatan (*density*).

#### 1. Volume

Volume lalu lintas menunjukkan jumlah kendaraan yang melintasi satu titik pengamatan dalam satu satuan waktu

(hari, jam, menit). Pada dasarnya volume lalu lintas yang tinggi akan membutuhkan lebar perkerasan jalan yang lebih lebar agar aman dan nyaman. Sebaliknya, apabila jalan dibuat terlalu lebar namun volume lalu lintasnya rendah, maka akan cenderung membahayakan. Satuan volume lalu lintas adalah Lalu lintas Harian Rata (LHR), Volume Jam Perencanaan (VJP) dan kapasitas lalu lintas harian rerata. Untuk lalu lintas rendah akan cukup memuaskan, namun pada lalu lintas yang tinggi tidak dapat menggambarkan perubahan lalu lintas dalam berbagai keadaan, masalahnya volume rerata yang dipakai akan menghasilkan jalan yang tidak mencukupi. Sedangkan volume pada jam sibuk atau peak time akan terjadi beban maksimal dalam waktu yang singkat sehingga tidak ekonomis. Dasar perencanaan volume harus tidak terlalu sering dilampaui sehingga pada waktu tertentu jalan akan renggang untuk itulah sebagai dasar perencanaan dipakai Volume Jam Perencanaan (PJT) atau Design Hourly Value (DHV).

#### 2. Kecepatan

Kecepatan didefinisikan sebagai laju pergerakan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer/jam dan umumnya dibagi menjadi tiga jenis :

##### a) Kecepatan setempat (spot speed)

Kecepatan setempat adalah kecepatan kendaraan pada suatu saat diukur dari suatu tempat yang ditentukan.

##### b) Kecepatan bergerak (running speed)

Kecepatan bergerak adalah kecepatan kendaraan rata-rata pada suatu jalur pada saat kendaraan bergerak dan didapat dengan

- membagi panjang jalur dengan lama waktu kendaraan bergerak menempuh jalur tersebut.
- c) Kecepatan perjalanan (journey speed)

### 3. Kepadatan

Kepadatan adalah pengukuran ketiga dari kondisi arus lalu lintas, dan diartikan sebagai jumlah kendaraan yang ada pada satu jalan raya atau jalur dan biasanya dinyatakan dalam kendaraan/mil atau kendaraan/mil/jalur.

Kepadatan sulit dihitung secara langsung, tetapi dapat dihitung dari kecepatan dan volume, sebagai bagian dari hubungan antara tiga variable berikut.

$$D = V / S \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

- V = Volume (vph)
- S = Kecepatan (mph)
- D = Kepadatan (vph)

### B. Hubungan Matematis Antara Volume, Kecepatan, dan Kepadatan

Menurut Tamin karakteristik ini dapat dipelajari dengan suatu hubungan matematik di antara ketiga parameter di atas yaitu kecepatan, arus dan kepadatan lalu lintas pada ruas jalan. Penurunan Model yang dapat menyatakan atau merepresentasikan hubungan antara Volume, kecepatan, dan Kepadatan ada 3 yaitu :

1. Model Linier *Greenshield*
2. Model Logaritmik *Greenberg*
3. Model Eksponensial *Underwood*

Namun dalam penelitian ini dipakai 2 model saja, yaitu Model Linier *Greenshields* dan Model Logaritmik *Greenberg*. Sebab dengan pertimbangan jalan yang menjadi lokasi penelitian adalah jalan dengan kondisi satu arah.

Model karakteristik arus lalu lintas dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 1. Model Linier *Greenshield*

*Greenshield* merumuskan bahwa hubungan matematis antara kecepatan – kepadatan diasumsikan linier, seperti yang dinyatakan dengan persamaan (2)

$$S = S_{ff} - \frac{S_{ff}}{D_j} x D \dots\dots\dots (2)$$

Hubungan matematis antara Volume-Kepadatan dapat diturunkan dengan menggunakan persamaan dasar, dan didapatkan sebagai berikut.

$$V = D \cdot S_{ff} - \frac{S_{ff}}{D_j} x D^2 \dots\dots\dots (3)$$

Hubungan matematis antara Volume-Kecepatan dapat diturunkan dengan menggunakan persamaan dasar, dan didapatkan sebagai berikut.

$$V = D_j x S - \frac{D_j}{S_{ff}} x S^2 \dots\dots\dots (4)$$

### 2. Model Logaritmik *Greenberg*

*Greenberg* mengasumsikan bahwa hubungan matematis antara kecepatan-kepadatan bukan merupakan fungsi linear melainkan fungsi eksponensial. Persamaan dasar model *Greenberg* dapat dinyatakan melalui persamaan (4).

$$D = C * e^{bS} \dots\dots\dots (4)$$

Jika persamaan (4) dinyatakan dalam bentuk logaritma natural, maka persamaan (4) dapat dinyatakan kembali sebagai persamaan (5), sehingga hubungan matematis antara Kecepatan-Kepadatan selanjutnya dapat dinyatakan dalam persamaan (6)

$$L_n D = L_n C + b * S \dots\dots\dots (5)$$

$$S = \frac{L_n D}{b} - \frac{L_n C}{b} \dots\dots\dots (6)$$

Selanjutnya, hubungan matematis antara arus-kecepatan dapat diturunkan dan ditulis sebagai berikut.

$$V = \frac{DL_n D}{b} - \frac{DL_n C}{b} \dots\dots\dots (7)$$

### C. Analisa Regresi Linier

Analisis yang umum dipakai untuk mengolah volume lalu lintas guna menentukan karakteristik kecepatan dan kepadatan adalah analisis regresi linier. Analisis ini dilakukan dengan meminimalkan total nilai perbedaan kuadratis antara nilai observasi dan nilai perkiraan dari variabel yang tidak bebas (dependent). Bila variabel tidak bebas linier terhadap variabel bebas, maka kedua hubungan dari variabel ini dikenal dengan analisis regresi linier. Bila hubungan tidak bebas y dan variabel bebas mempunyai hubungan linier maka fungsi regresinya adalah :

$$Y = A + B.X \dots\dots\dots (8)$$

Dimana ;

- Y = peubah tidak bebas
- X = peubah bebas
- A = intersep atau konstanta regresi
- B = koefisien regresi

Konstanta A dan B dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B = \frac{n \cdot (\sum x \cdot y) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2} \dots\dots\dots (9)$$

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum x}{n} \dots\dots\dots (10)$$

#### 1. Koefisien Korelasi

Koefisien korelasi (r) ini digunakan untuk menentukan korelasi antara peubah tidak bebas dengan peubah bebas atau antar sesama peubah. Koefisien korelasi (r) untuk persamaan regresi linier tunggal dapat dihitung dengan persamaan :

$$r = \frac{n \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \cdot \sum y_i}{\sqrt{\left\{ \left[ n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 \right] \left[ n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 \right] \right\}}} \dots (11)$$

Dimana :

Yi = peubah tidak bebas

Xi = peubah bebas

n = jumlah data

Nilai r = 1 berarti bahwa korelasi antara peubah y dan x adalah positif (meningkatnya nilai x akan mengakibatkan meningkatnya nilai y). sebaliknya, jika nilai r = -1, berarti korelasi antara peubah x dan y adalah negatif (meningkatnya nilai x akan mengakibatkan menurunnya nilai y). nilai r = 0 menyatakan tidak ada korelasi antar peubah. Kriteria penilaian koefisien korelasi sebagai berikut :

- 0 – 0,25 : Korelasi sangat lemah
- 0,25 – 0,5 : Korelasi cukup
- 0,5 – 0,75 : Korelasi kuat
- > 0,75 : Korelasi sangat kuat

## 2. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi ( $r^2$ ) ini disebut juga dengan koefisien penentu sampel artinya menyatakan proporsi variasi dalam nilai y (peubah tidak bebas) yang disebabkan oleh hubungan linier dengan x (peubah bebas) berdasarkan persamaan (model matematis) regresi yang didapat. Koefisien determinasi ( $r^2$ ) pada persamaan regresi tunggal menilai keterkaitan antara peubah tidak bebas (y) dengan peubah bebas (x). pengukuran untuk mengetahui sejauh mana ketepatan fungsi regresi adalah dengan melihat nilai koefisien determinasi ( $r^2$ ) yang didapat dengan mengkuadratkan nilai koefisien korelasi (r).

$$r^2 = \frac{(n \sum xy - \sum x \cdot \sum y)^2}{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)} \dots (12)$$

## D. Kapasitas

Kapasitas didefinisikan sebagai arus atau volume lalu lintas maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. 4 dinyatakan dalam satuan mobil penumpang per jam (smp/jam). Nilai kapasitas dapat ditentukan dengan melihat model hubungan antara Volume, Kecepatan kepadatan yaitu. Untuk metode greenshield Kapasitas didapatkan dengan menggunakan persamaan (13).

$$V_M = \frac{D_j \times S_{ff}}{4} \dots (13)$$

Dimana :

$V_M$  = Kapasitas (smp/jam)

$D_j$  = kepadatan pada kondisi volume lalu lintas macet total (smp/km)

$S_{ff}$  = kecepatan pada kondisi volume lalu lintas sangat rendah atau pada kondisi kepadatan mendekati 0 (nol) atau kecepatan arus bebas (km/jam).

Untuk metode greenberg Kondisi arus maksimum ( $V_M$ ) dengan menggunakan model hubungan volume-kepadatan bisa didapat pada saat arus  $D = D_M$ . Nilai  $D = D_M$  bisa didapat melalui persamaan (14) dan  $V_M$  didapat dengan menggunakan persamaan (15)

$$D_M = e^{LnC-1} \dots (14)$$

$$V = \frac{D Ln D}{b} - \frac{D Ln C}{b} \dots (15)$$

Sedangkan Kondisi arus maksimum ( $V_M$ ) dengan menggunakan model hubungan volume-kecepatan didapat pada saat kecepatan  $S = S_M$ . Nilai  $S = S_M$  bisa didapat melalui persamaan (16) dan  $V_M$  didapatkan dengan menggunakan rumus (17)

$$S_M = -\frac{1}{b} \dots (16)$$

$$V = S \cdot C \cdot e^{bS} \dots (17)$$

Dimana :

$V_M$  = Kapasitas (smp/jam)

$S_m$  = Kecepatan pada kondisi volume lalu lintas maksimum (km/jam)

$D_m$  = kepadatan pada kondisi volume lalu lintas maksimum (smp/km)

C, b = Konstanta greenberg

e = 2,71828

## E. Tingkat Pelayanan

Untuk mengukur kualitas pelayanan dari ruas jalan adalah dengan menggunakan tingkat pelayanan dimana parameter kualitas ruas jalan tersebut antara lain adalah :

- Kecepatan
- V/C ratio (derajat kejenuhan)
- Tingkat Pelayanan

Untuk menjelaskan kualitas jalan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan	V/C ratio
A	< 0,2
B	0,2 – 0,44
C	0,45 – 0,74
D	0,75 – 0,84
E	0,85 – 1,00
F	>1,00

Sumber : Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang Tertib

- Tingkat Pelayanan A :

Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi, pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.

- Tingkat Pelayanan B :  
Arus stabil tetapi kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kondisi lalu lintas, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.
- Tingkat Pelayanan C :  
Arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.
- Tingkat Pelayanan D :  
Arus mendekati tidak stabil, kecepatan masih dikendalikan, V/C masih dapat ditolerir.
- Tingkat Pelayanan E :  
Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan kadang terhenti.
- Tingkat Pelayanan F :  
Arus yang dipaksakan atau macet, kecepatan rendah, arus kedatangan melebihi kapasitas, antrian panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Studi literatur

Dalam melaksanakan penelitian merupakan tahap awal dalam penulisan untuk menentukan metode, tujuan, analisis maupun pembahasan dari penelitian yang dilakukan. Dari tahap ini didapat gagasan tentang topik dan permasalahan yang akan dibahas untuk kemudian diinventarisasikan pustaka-pustaka yang dianggap mendukung penelitian ini.

### B. Survey Awal Lokasi Studi

Survey awal dilakukan untuk mengetahui dan mendapatkan gambaran umum mengenai kondisi ruas jalan yang dijadikan lokasi penelitian. Survei awal ini meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

- a) Pengamatan sistem operasional kendaraan pada ruas jalan.
- b) Pengamatan perilaku kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut.

Berdasarkan survey awal ini kemudian dirumuskan tentang masalah yang ada untuk kemudian dapat ditentukan penanganannya sesudah melalui studi literatur. Juga menjadi dasar dalam menentukan lokasi yang akan dijadikan pos pengamatan untuk pengambilan data nanti. Selain itu pula ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian harus sesuai dengan kriteria pemilihan lokasi. kriteria pemilihan lokasi ini mencakup :

- Kondisi desain geometrik dan perkerasan jalan dalam keadaan baik, diusahakan pada jalan yang rata dan lurus.
- Ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian harus mempunyai lebar perkerasan yang seragam. Apabila dijumpai terdapat hambatan samping yang mengganggu pada jalan tersebut, maka yang

menjadi lebar efektif survey adalah lebar jalan yang dapat dilalui arus lalu lintas tanpa adanya hambatan samping.

- Diusahakan ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian harus diminimalisasi dari terjadinya gangguan akibat akses kendaraan disepanjang daerah penelitian ataupun dari lampu lalu lintas dan gangguan pejalan kaki.

Dalam penelitian ini dipilih 7 (tujuh) lokasi survey pada ruas jalan Piere Tendean. Lokasi ini dipilih karena memiliki kondisi jalan yang perkerasannya cukup baik, kondisi topografi datar, serta arus lalu lintas tak terganggu, sehingga memenuhi kriteria untuk pemilihan lokasi survey.

### C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah merupakan variabel-variabel yang diambil langsung dilapangan dengan mengadakan observasi terhadap objek maupun dengan cara mencari informasi langsung di instansi yang terkait seperti Dinas PU kota Manado. Adapun pengambilan data dilakukan dalam waktu tertentu dengan kajian data primer dan data sekunder.

#### 1. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari suatu instansi tertentu atau hasil wawancara dari pihak-pihak terkait. Data-data ini antara lain peta lokasi, kondisi lalu lintas dan kondisi lingkungan.

#### 2. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh berdasarkan pengamatan langsung dilapangan. Data-data ini antara lain jumlah kendaraan bermotor dan waktu tempuh kendaraan, serta tidak lupa pula data kondisi geometrik jalan, yang diperoleh dengan pengukuran langsung di lokasi penelitian.

### D. Teknik Analisa Data

Data-data yang telah diperoleh kemudian dianalisa berdasarkan pengelompokkan data menurut kelompok data yang diambil dengan menggunakan persamaan - persamaan Model Linier Greenshields dan Model Logaritmik Greenberg.

Secara umum, data yang diperoleh dari hasil survey dilapangan diolah, berdasarkan model matematis yang digunakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Model Hubungan Karakteristik Jalan Piere Tendean

Dalam hal pemilihan model yang sesuai untuk mewakili karakteristik model hubungan antara Volume (V), Kecepatan (S), dan Kepadatan (D) yang paling sesuai dengan ruas Jalan Piere Tendean berdasarkan nilai

parameter koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ).

Dalam penelitian ini secara umum, yang dilihat analisis hubungannya adalah variabel volume, kecepatan, dan kepadatan. Dari nilai koefisien korelasi yang dihasilkan pada masing-masing ruas jalan nilai koefisien korelasi terbesar adalah model Logaritmik *Greenberg* pada ruas jalan antara Jembatan Boulevard – Bank Mega (Mega Mall), hal ini ditunjukkan dengan nilai parameter statistik r yang terbesar yaitu -0,92183 dengan nilai parameter statistik Koefisien Determinasi ( $R^2$ ) yang terbesar yaitu 0,84977. Ini mengartikan bahwa 84,977% dipengaruhi oleh faktor hubungan volume, kecepatan dan kepadatan Sisanya diisi oleh kontribusi dari faktor luar, seperti kondisi geometrik jalan, situasi lingkungan, dan lain-lain.

Adapun model yang sesuai ini, dinyatakan dengan persamaan model sebagai berikut :

➤ Hubungan Kecepatan (S) dan Kepadatan (D)  
 $S = 107,29940 - 17,66799 \ln D \dots\dots\dots (18)$

➤ Hubungan Volume (V) dan Kepadatan (D)  
 $S = 107,29940.D - 17,66799.D \ln D \dots\dots\dots (19)$

➤ Hubungan Volume (V) dan Kecepatan (S)  
 $V = 434,02181.S.e^{-0,05660.S} \dots\dots\dots (20)$

**B. Kapasitas Ruas Jalan**

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas dari ruas Jalan Piere Tendean didapatkan dengan melihat ruas jalan yang mempunyai koefisien determinasi dan koefisien korelasi yang terbesar. Dari hasil penelitian ini didapatkan koefisien determinasi dan koefisien korelasi terbesar berada pada ruas jalan antara Jembatan Boulevard – Bank mega dengan menggunakan metode *Greenberg*. Kapasitas didapatkan dengan melihat hubungan karakteristik antara Volume – Kepadatan atau Hubungan antara Volume – Kecepatan. Kapasitas dinyatakan dalam satuan smp/jam.

Kepadatan maksimum didapat dengan persamaan (14) :

$D_m = e^{Ln C-1} = e^{Ln 434,0218-1} = 433,0218 \text{ smp/km}$

Kecepatan maksimum saat volume maksimum didapat dengan persamaan (16) :

$Sm = \frac{-1}{b} = -\frac{1}{-0,0566} = 17,667993 \text{ km/jam}$

Volume maksimum didapat memasukkan nilai SM ke persamaan hubungan antara Volume dan Kecepatan.

$V = S.C.e^{bS}$

$V = 17,667993 \times 434,021811 \times e^{-0,0566 \times 17,667993}$   
 $= 2821,01 \approx 2821 \text{ smp/jam}$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan kapasitas ruas jalan Piere Tendean adalah sebesar 2821 smp/jam.

**C. Derajat Kejenuhan (Ds) dan Tingkat Pelayanan**

Derajat kejenuhan adalah rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu. Menurut MKJI'97 standar Derajat kejenuhan yang disyaratkan yaitu tidak melebihi 0,75.

$Ds = Q / C \dots\dots\dots (22)$

Dimana :

- Ds = Derajat Kejenuhan
- Q = Arus Lalu Lintas (smp/jam)
- C = Kapasitas Jalan (2821 smp/jam)

Dari Hasil Survey didapatkan arus lalu lintas (Q) untuk masing-masing ruas jalan yang diteliti yaitu :

- Ruas Jalan Patung Piere Tendean – CV. Paris, Q = 2631 smp/jam
- Ruas Jalan CV. Paris – Boulevard FC, Q = 2615 smp/jam
- Ruas Jalan Boulevard FC – Pintu Masuk Manado Town Square, Q = 2798 smp/jam
- Ruas Jalan Pintu Masuk Manado Town Square – Jembatan Boulevard, Q = 2819 smp/jam
- Ruas Jalan Jembatan Boulevard – Bank Mega (Mega Mall), Q = 2522 smp/jam
- Ruas Jalan Bank Mega (Mega Mall) – Samudra Swalayan, Q = 2653 smp/jam
- Ruas Jalan Samudera Swalayan – Pertigaan Multimart Q = 2185 smp/jam

Maka berdasarkan persamaan (22) dan tabel (1) didapatkan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan untuk masing-masing ruas jalan yaitu :

- Ruas Jalan Patung Piere Tendean – CV. Paris  
 $Ds = 2631/2821 = 0,933 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan CV. Paris – Boulevard Food Court,  
 $Ds = 2615/2821 = 0,927 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan Boulevard FC – Pintu Masuk Manado Town Square  
 $Ds = 2798/2821 = 0,992 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan Pintu Masuk Manado Town Square – Jembatan Boulevard  
 $Ds = 2819/2821 = 0,999 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan Jembatan Boulevard – Bank Mega (Mega Mall)  
 $Ds = 2522/2821 = 0,894 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan Bank Mega (Mega Mall) – Samudra Swalayan  
 $Ds = 2653/2821 = 0,940 \rightarrow \text{LOS E}$
- Ruas Jalan Samudera Swalayan – Pertigaan Multimart  
 $Ds = 2185/2821 = 0,775 \rightarrow \text{LOS D}$

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Setelah penulis mengadakan survey penelitian di lapangan pada lokasi ruas jalan Piere Tendea Manado dengan kondisi jalan satu arah, maka terdapat kesimpulan yang diperoleh, antara lain sebagai berikut:

1. Model Hubungan Karakteristik Jalan Piere Tendea adalah sebagai berikut :
  - Hubungan Kecepatan dan Kepadatan  
 $S = 107,29940 - 17,66799 \ln D$
  - Hubungan Volume dan Kepadatan  
 $V = 107,29940 D - 17,66799 D \cdot \ln D$
  - Hubungan Volume dan Kecepatan  
 $V = 434,02181 \cdot S \cdot e^{-0,05660 \cdot S}$
2. Kapasitas ruas jalan Piere Tendea didapatkan berdasarkan persamaan diatas yaitu sebesar 2821 smp/jam
3. Tingkat pelayanan secara keseluruhan untuk ruas jalan Piere Tendea adalah E yang berarti Volume lalu lintas mendekati pada kapasitas, arus tidak stabil, kecepatan kadang terhenti.

### B. Saran

Dari hasil survey penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa derajat kejenuhan yang terjadi tinggi yaitu  $D_s > 0,75$  dikarenakan pada ruas jalan tersebut terdapat SPBU, pertokoan, hotel dan rumah makan, sehingga perlu dilakukan manajemen lalu lintas oleh pemerintah daerah setempat. Manajemen lalu lintas yang dapat dilakukan misalnya; agar lebar jalan efektif tidak terganggu, dan arus lalu lintas lebih lancar lagi, maka ada baiknya perlu dipasang tanda dilarang parkir. Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi tingkat kemacetan yang terjadi pada ruas jalan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- AIT Library. 1985. *Highway Capacity Manual*. Transportation Research Board National Research Council. Washington, D.C.
- Anonimus. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jendral Bina Marga Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan. Bandung.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Menuju Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan Yang Tertib*. Direktorat Jendral Perhubungan Darat. PT. Bukit Mayana. Jakarta.
- Dixon, Wilfd J and Mossey, Frank. 1997. *Pengantar Analisis Statistik*. Edisi keempat, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hobbs, F.D. 1994. *Transportation Planning And Engineering*. Pergamon Press.
- Hobbs, F. D. 1999. *Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*. Gajah Mada University Press.

- Khisty Jotin, C, 1990. *Transportation Engineering An Introduction*. Prentice Hal, Englewood Cliffs. New Jersey 07632.
- Oglesby H, Clarkson dan Hicks Gary, R. 1988. *Teknik Jalan Raya*. Edisi Keempat, Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Pline L, James. 2001. *Traffic Engineering HandBook*. Fourth Edition. Institute of Transportation Engineering, Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey 07632.
- Roess P, Roger, Mcshane R, William, and Prassas S, Elena. 2006. *Traffic Engineering*. Second Edition. Prentice Hall, Upper Saddle River. New Jersey 07458.
- Tamin, Ofyar Z. 2000. *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi*. ITB. Bandung