

## **Analisis Proyeksi Kapasitas Ruas Jalan Tol Layang A.P. Pettarani Makassar**

**Abdizil Ikram<sup>1</sup>, Sandra Mutia<sup>2</sup>, Lambang Basri Said<sup>3</sup>, Alimin Gecong<sup>4</sup>, Zaifuddin<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia  
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231  
Email: <sup>1</sup>ikram.cegder@gmail.com; <sup>2</sup>sandramutia08@yahoo.com; <sup>3</sup>lambangbasri.said@umi.ac.id  
<sup>4</sup>alimin.gecong@umi.ac.id; <sup>5</sup>zaifuddin.zaifuddin@umi.ac.id

---

### **ABSTRAK**

Salah satu variabel yang dapat menggambarkan kinerja ruas jalan adalah kapasitas ruas jalan. Peningkatan kebutuhan pergerakan kendaraan yang meningkat tiap tahunnya tergambar dari kondisi macet di beberapa ruas jalan di Kota Makassar. Satu di antara berbagai upaya pemerintah dalam menangani solusi kemacetan di Jalan A.P. Pettarani, Kota Makassar adalah dengan adanya Pembangunan Jalan Tol Layang. Akan tetapi masa efektif untuk mengatasi problematika kemacetan pada Jalan tol layang tersebut tidak diketahui secara detail sampai periode berapa tahun akan berjalan sesuai dengan rencana. Dalam penelitian ini penulis berinisiatif untuk menganalisis kapasitas ruas jalan tol layang dalam 50 tahun ke depan, serta kebutuhan pergerakan yang terjadi. Kalkulasi secara berurutan dilakukan mengikuti tahapan dan parameter pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Untuk menganalisis kapasitas dan kebutuhan pergerakannya, kami mengambil sampel data dengan melakukan survey pada Jl. A.P. Pettarani Kota Makassar. Berdasarkan studi kasus yang kami tinjau kapasitas yang terjadi setiap tahunnya meningkat hingga 7% dan begitu juga pada kebutuhan pergerakan kendaraan terus meningkat tiap tahunnya. Berdasarkan proyeksi kapasitas yang di peroleh selama 50 tahun ke depan maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas pada ruas jalan tol layang A.P.Pettarani berpotensi tidak dapat menampung kendaraan dalam 50 tahun, namun hanya sampai pada tahun ke 30.

Kata Kunci: Kapasitas ruas jalan, tingkat pelayanan, MKJI 1997, tol layang

---

### **ABSTRACT**

*One of the parameters that can describe the road performance is capacity. The increase in the need for vehicle movement which increases every year is reflected in the traffic jam conditions on several roads in Makassar City. One of the various government efforts to solve congestion solutions on Jalan A.P. Pettarani, Makassar City is with the Construction of the Elevated Toll Road. However, the effective period for overcoming congestion problems on the elevated toll road is not known in detail until how many years it will run according to plan. In this study the authors took the initiative to analyze the capacity of the elevated toll road sections in the next 50 years, as well as the need for movement that occurs. The calculation is carried out sequentially following the steps and parameters in the Indonesian Road Capacity Manual. To analyze the capacity and needs for movement, we took data samples by conducting a survey on Jl. A.P. Pettarani Makassar City. Based on the case studies that we reviewed, the capacity that occurred every year increased by 7% and so the demand for vehicle movement continued to increase every year. Based on the projected capacity to be obtained over the next 50 years, it can be concluded that the capacity of the elevated toll road section of A.P. Pettarani has the potential not to accommodate vehicles in 50 years, but only until the 30th year.*

*Keywords: Road segment capacity, level of service, Indonesia Highway Capacity Manual 1997, elevated toll roads*

## 1. Pendahuluan

Permasalahan transportasi sangat kompleks terutama di negara berkembang. Untuk transportasi perkotaan, kemacetan dan permasalahan kurangnya lahan parkir menjadi masalah yang terjadi hingga saat ini. Fenomena ini juga terjadi di Kota Makassar dimana kemacetan menjadi masalah keseharian yang dihadapi warga.

Kebutuhan pergerakan timbul akibat adanya aktivitas masyarakat di berbagai sektor. Kebutuhan ini perlu diakomodir dengan penyediaan sarana dan prasarana transportasi yang mencukupi. Bagian dari ketersediaan tersebut adalah keterpaduan jaringan prasarana transportasi seperti jalan raya dengan kapasitas yang memadai.

Salah satu upaya pemerintah dalam menangani solusi kemacetan di Jalan A.P. Pettarani, Kota Makassar adalah dengan adanya Pembangunan Jalan Tol Layang A.P. Pettarani (Pettarani Toll Road). Keberadaan jalan tol layang tersebut sangat diharapkan menjadi salah satu solusi transportasi darat sebagai penunjang pertumbuhan ekonomi secara nasional, khususnya dalam rangka mengatasi kemacetan serta mendukung mobilitas barang dan jasa di Kota Makassar.

Akan tetapi masa efektif untuk mengatasi problematika kemacetan pada Jalan tol layang tersebut tidak diketahui secara detail sampai periode berapa tahun akan berjalan sesuai dengan rencana, dikarenakan peningkatan jumlah kendaraan bermotor tiap tahunnya meningkat seiring perkembangan ekonomi dan pertumbuhan penduduk di wilayah Kota Makassar.

Mengacu pada permasalahan ini, penelitian difokuskan untuk memecahkan rumusan berikut: Bagaimana analisis proyeksi kapasitas ruas jalan tol layang A.P.Pettarani

Makassar hingga 50 tahun ke depan, dan bagaimana analisis kebutuhan pergerakan kendaraan pada ruas jalan tol layang A.P.Pettarani Makassar.

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah; Menganalisis proyeksi kapasitas ruas hingga 50 tahun ke depan, dan menganalisis kebutuhan pergerakan kendaraan ruas jalan tol layang AP. Pettarani Makassar.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Sumber Data

Data dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder dimana sumber setiap kategori data, terlebih dahulu dirumuskan agar memudahkan dalam proses pengumpulan data. Berikut adalah penjabaran dari masing-masing komponen data:

#### Data Primer

Meliputi data untuk variabel perhitungan kapasitas jalan, baik eksisting maupun proyeksi untuk periode akan datang. Data primer ini meliputi:

- Data volume lalu lintas, yaitu dengan pencatatan jumlah dan jenis kendaraan yang melewati titik pengamatan yang kemudian di konversi menjadi satuan mobil penumpang per satuan waktu tertentu.
- Kondisi geometrik, meliputi konfigurasi lajur jalan, situasi jalan, dan data fisik serta fungsional lain yang akan menunjang dalam penentuan faktor penyesuaian dalam perhitungan kapasitas.

#### Data Sekunder

Dikumpulkan data penunjang yang diperlukan dalam analisis dan interpretasi data serta data pelengkap yang berkaitan dengan situasi di ruas jalan AP Pettaarani serta data kependudukan.

### 2.2 Prosedur Pengolahan Data

Tahapan berikutnya dalam penelitian ini adalah penolahan data hasil observasi dengan suvei lalu lintas berdasarkan acuan

dari MKJI 1997, untuk jalan perkotaan yaitu menghitung pencacahan arus lalu lintas, perhitungan kapasitas dengan rumus empirik, kalkulasi derajat kejenuhan, dan evaluasi tingkat pelayanan jalan. Oleh karena itu prosedur pengolahan data yang kami lakukan sebagai berikut:

- 1) Pengolahan data volume lalu lintas
  - a. Data volume yang tercatat pada formulir survei selanjutnya di rekap per segmen dan arah jalan dan segmen waktu yang ditinjau.
  - b. Jumlah kendaraan untuk setiap klasifikasi selanjutnya diolah untuk dikonversikan ke satuan kendaraan yang seragam yaitu satuan mobil penumpang. Data ini kemudian di plot dalam grafik fluktuasi untuk menentukan segmen waktu puncak pada setiap hari pengamatan.
- 2) Menghitung Kecepatan Arus bebas pada Jl. A.P. Pettarani Kota Makassar dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:  

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FFV_{sf} \times FFV_c \dots (1)$$
 dimana:  
 $FV$  = Kecepatan arus bebas kend. ringan (km/jam)  
 $FV_o$  = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)  
 $FV_w$  = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas

$FFV_{sf}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping  
 $FFV_c$  = Faktor penyesuaian ukuran kota

- 3) Menghitung Kapasitas pada Jl. Jendral Sudirman, Jl. A.P. Pettarani Kota Makassar dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:  

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{sp} \times FC_{sf} \times FC_{cs} \dots (2)$$
 dimana:  
 $C$  = Kapasitas (smp/jam)  
 $C_o$  = Kapasitas dasar  
 $FV_w$  = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas  
 $FC_{sp}$  = Faktor penyesuaian hambatan samping  
 $FC_{cs}$  = Faktor penyesuaian ukuran kota
- 4) Mengitung nilai VCR (*Volume Capacity Ratio*) untuk mengetahui perbandingan antara jumlah kendaraan yang melintas di jalan dan kapasitas yang dapat ditampung jalan tersebut sebagai berikut:  

$$DS = \frac{Q}{C} \dots (3)$$
 dimana:  
 $DS$  = Derajat Kejenuhan  
 $Q$  = Arus Lalu lintas (smp/jam)  
 $C$  = Kapasitas (smp/jam)

Rasio  $V/C$  inilah yang selanjutnya digunakan dalam mengklasifikasikan tingkat pelayanan di ruas yang ditinjau:

**Tabel 1.** Penentuan tingkat pelayanan berdasarkan V/C ratio

No	Tingkat Pelayanan	D=Q/C	Kondisi/Keadaan Lalu Lintas
1	A	<0,04	Lalu lintas lengang, kecepatan bebas
2	B	0,04-0,24	Lalu lintas agak ramai, kecepatan menurun
3	C	0,25-0,54	Lalu lintas ramai, kecepatan terbatas
4	D	0,55-0,80	Lalu lintas jenuh, kecepatan mulai rendah
5	E	0,81-1,00	Lalu lintas mulai macet, kecepatan rendah
6	F	>1,00	Lalu lintas macet, kecepatan rendah sekali

5) Menentukan tingkat pelayanan dari masing-masing lokasi studi yang

### 2.3 Menganalisis Kebutuhan

#### Pergerakan Kendaraan

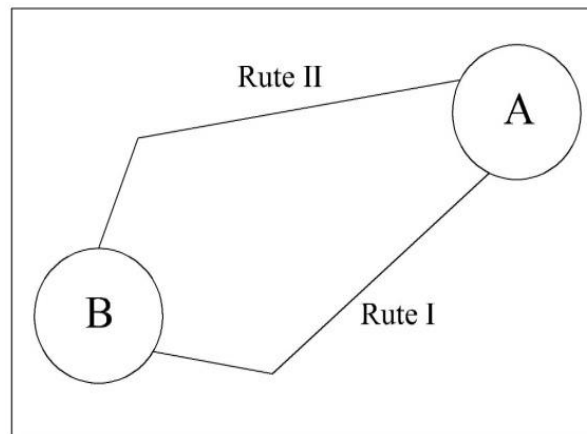
Pada tahapan ini dilakukan proyeksi jumlah pergerakan potensial yang akan terjadi jika jalan tol layang ini telah beroperasi. Untuk dapat membandingkan kedua situasi tersebut maka dirumuskan dua skenario sebagai berikut:

a. Skenario I (*Do Nothing*), yaitu memprediksi jumlah pergerakan jika

didapatkan dari hasil nilai derajat kejenuhan (DS)

jalan tol layang tidak dibangun atau dengan kata lain pada skenario ini, data yang menjadi basis proyeksi adalah data eksisting.

b. Skenario II (*Do Something*), yaitu memprediksi jumlah pergerakan jika jalan tol layang berhasil dilaksanakan dan mulai dioperasikan sesuai umur rencana.



Gambar 1 Bangkitan pergerakan dengan model interaksi sederhana antara dua buah zona

## 3. Hasil dan Pembahasan

Seluruh data yang telah dikumpulkan dan direkap selanjutnya dianalisis. Berdasarkan karakteristik ruas jalan yang ditinjau, jalan tersebut merupakan jalan perkotaan yang secara fungsi merupakan jalan arteri primer karena merupakan jalan tol. Jenis jalan ini menjadi dasar dalam pemilihan nilai parameter dalam analisis kapasitas ruas jalan.

### 3.1 Kapasitas

Kapasitas dianalogikan sebagai kondisi ketika ruas jalan dipenuhi oleh kendaraan hingga kendaraan tidak dapat bergerak lagi. Artinya kapasitas tercapai jika terjadi volume lalu lintas maksimum. Adapun hasil perhitungan yaitu:

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

$$C = 1650 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,03 \times 1,00$$

$$C = 1699,5 \text{ smp/jam (per lajur)}$$

### 3.2 Kecepatan arus bebas

Kecepatan arus bebas merupakan kecepatan yang dipilih oleh pengemudi dalam kondisi arus bebas yaitu ketika tidak dipengaruhi oleh kendaraan di sekitarnya. Adapun hasil perhitungan yaitu sebagai berikut:

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FF_{VS} \times FFV_{CS}$$

$$FV = (FV_o + FV_w) \times FF_{SF} \times FFV_{CS}$$

$$FV = (57 + 0) \times 1,04 \times 1$$

$$= 59,28 \text{ km/jam}$$

### 3.3 Tingkat Pelayanan

Penentuan tingkat pelayanan didasarkan pada kecepatan arus bebas (FV) dan derajat kejenuhan lalu lintas. Terdapat beberapa pilihan interval nilai untuk mengevaluasi apakah tingkat pelayanan suatu ruas jalan berada di leve A-F. Tabel 2 merupakan standar penentuan tingkat pelayanan sedangkan tabel 3 merupakan penentuan tingkat pelayanan di ruas jalan yang diamati.

**Tabel 2.** Standar penentuan tingkat pelayanan

No	Tingkat pelayanan	% dari kecepatan bebas	Tingkat kejenuhan lalulintas
1	A	≥ 90	≤ 0,35
2	B	≥ 70	≤ 0,54
3	C	≥ 50	≤ 0,77
4	D	≥ 40	≤ 0,93
5	E	≥ 33	≤ 1,00
6	F	< 33	> 1

**Tabel 3.** Interpolasi nilai untuk penentuan tingkat pelayanan jalan tol AP Pettarani

No	Tingkat Pelayanan	% dari kecepatan bebas	Tingkat Kejenuhan Lalulintas
1	B	≥ 70	≤ 0,54
2	C	59,28	0,66
3	C	≥ 50	≤ 0,77

**Menghitung waktu tempuh pada kondisi arus bebas= 0 (T0)**

Rumus:

$$T_0 = \frac{\text{Panjang Jalan}}{\text{Kecepatan Arus Bebas}}$$

Dimana:

Kecepatan Arus Bebas = 59,28 km/jam

Panjang Jalur = 4,3 km

Jadi,

$$T_0 = \frac{4,3 \text{ km}}{59,28 \frac{\text{km}}{\text{jam}}}$$

$$= 0,073 \text{ jam} = 4,352 \text{ menit}$$

**Indeks Tingkat Pelayanan**

**Tabel 4.** Penentuan indeks tingkat pelayanan untuk berbagai tipe jalan

Kondisi	T <sub>Q</sub> (menit/mil)	a	Arus Jenuh (kend/hari)
<b>Jalan Bebas Hambatan</b>	0,8 – 1,0	0 – 0,2	<b>2.000/lajur</b>
Jalan Perkotaan (Banyak Lajur)	1,5 – 2,0	0,4 – 0,6	1.800/lajur
Jalan kolektor dan pengumpan	2,0 – 3,0	1,0 – 1,5	1.800/total lebar

**Perhitungan nilai T untuk arus lalu lintas dari zona A menuju zona B dengan arus = Q (T<sub>QAB</sub>)**

Rumus:

$$T_{QAB} = 4,352 \frac{1 - (1 - 0,2) \times 0,66}{1 - 0,66}$$

$$= 4,352 \frac{1 - (1 - 0,2) \times 0,66}{1 - 0,66}$$

$$T_{QAB} = T_0 \frac{1 - (1 - a)Q/C}{1 - Q/C}$$

dimana:

a = indeks tingkat pelayanan

Q = Arus lalulintas

C = Kapasitas

$$= 6,654 \text{ menit}$$

### 3.4 Derajat Kejenuhan

Dalam hal ini nilai derajat kejenuhan digunakan dalam penentuan nilai arus prediksi sesuai dengan kapasitas jalan eksisting. Adapun hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= DS \cdot C \\ &= 0,66 \times (1699,5 \times 4 \text{ Lajur}) \\ &= \mathbf{4486,68 \text{ smp/jam}} \end{aligned}$$

## 4. Penutup

### 4.1 Kesimpulan

#### Analisa Kapasitas Ruas

- Kapasitas pada ruas jalan tol layang AP Pettarani yaitu **1699,5 smp/jam**. Dengan FV sebesar **59,28 km/jam**.
- Tingkat pelayanan pada tol layang A.P.Pettarani yaitu **Kategori C**, dengan karakteristik arus stabil, kepadatan sedang, dan pemilihan kecepatan yang terbatas.
- Derajat kejenuhan pada ruas jalan tol layang A.P.Pettarani diperoleh dengan nilai **0,66**.

Berdasarkan proyeksi kapasitas yang di peroleh selama 50 tahun ke depan maka dapat disimpulkan bahwa kapasitas pada ruas jalan tol layang A.P.Pettarani berpotensi tidak dapat menampung kendaraan dalam 50 tahun, hanya sampai pada 30 tahun ke depan.

#### Analisa kebutuhan pergerakan kendaraan

- Waktu tempuh saat arus bebas ( $T_0$ ) pada jalan tol layang A.P.Pettarani diperoleh **4,352 menit**.
- Nilai indeks tingkat pelayanan adalah **0,2**.
- Waktu tempuh saat berangkat meninggalkan zona A menuju zona B pada ruas jalan tol layang A.P.Pettarani diperoleh **6,654 menit**.

### 4.2 Saran

Dari pengalaman observasi di lapangan serta hasil pengolahan dan analisis data, maka penulis merekomendasikan beberapa hal untuk peningkatan dan

antisipasi lonjakan volume di masalah mendatang sebagai berikut:

Memperlebar jalur lalu lintas yang semula menggunakan bahu dalam dan bahu luar menjadi jalur tanpa bahu sehingga kapasitas yang di peroleh pada ruas jalan tersebut semakin besar sehingga nilai tingkat kejenuhan pada ruas tersebut semakin rendah. Mengingat tingkat pertumbuhan kendaraan di Kota Makassar tiap tahunnya meningkat hingga 7%, ada baiknya pemerintah mengurangi atau membatasi pengeluaran kendaraan di Kota Makassar sehingga kemacetan pada kota tersebut dapat di minimalisir seminim mungkin.

### Daftar Pustaka

[s.n]. 1997, *Sistem Transportasi*, penerbit Gunadarma, Jakarta

Anonim, 1985. *Highway Capacity Manual*, Special Report 206, Transportation Research Board, Washington D.C: National Research Council.

Clarckson H, Oglesby. 1999. Alih Bahasa, *Teknik Jalan Raya Jilid 1*, Gramedia, Jakarta.

Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*.

Djoko Setijowarno, R., B., Frazila. 2001. *Pengantar Sistem Transportasi*, Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.

Hobbs, F., D. (1995). *Perencanaan dan Teknik Lalu-lintas*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Manheim, Marvin L. 1979. *Fundamentals of Transportation System Analysis*, volume I, Basic Concept. The MIT Press. Cambridge

- Morlok, E., K. 1978. *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga.
- Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 1985 tentang Jalan.
- Steenbrink. 1974. *Optimization of Transport Networks*, Tugas Akhir Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto
- Sukirman, S. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan Raya*, penerbit Nova, Bandung.
- Suyono, Rudi Sugiono. 2009. Analisis Pemilihan Rute Dalam Kajian Kebutuhan Pergerakan Pada Rencana Pembangunan Ruas Jalan Semitau – Nanga Badau Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal* (online) diakses pada tanggal 10 Januari 2018.
- Tamin, Ofyar Z. 1997. *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, penerbit ITB, Bandung.
- Tamin, Ofyar Z, dan Nahdalina. 1998. *Analisis Dampak Lalulintas (Andall)*, Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Bandung, 9(3), 22–38.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 1992 tentang Jalan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2004 tentang Jalan