

## **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 terhadap Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997. Dalam 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 (Puspita et al., 2012).

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

Dalam penelitian tersebut dibagi menjadi 2 kategori sumber data, yaitu data primer dan data sekunder yang dimana terlebih dahulu dirumuskan agar memudahkan dalam proses pengumpulan data (Rumondor et al., 2017). 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:

- a. Data jumlah lalu lintas, yaitu dengan pencatatan jumlah dan berbagai macam kendaraan yang melewati lokasi tinjauan yang kemudian di konversi menjadi satuan mobil penumpang per satuan waktu tertentu.
- b. 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 Pettarani serta data kependudukan.

### 2.2 Prosedur Pengolahan Data

Tahapan berikutnya dalam penelitian ini adalah penolahan data hasil observasi

dengan survei 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) Mengolah data kapasitas lalu lintas
  - a. Data kapasitas 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 kendaraan (km/jam)
  - Fv<sub>o</sub> = Kecepatan arus bebas dasar (km/jam)
  - FV<sub>w</sub> = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas
  - FFV<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FFV<sub>cs</sub> = 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<sub>o</sub> = Kapasitas dasar
- FV<sub>w</sub> = Penyesuaian lebar jalur lalu lintas
- FC<sub>SP</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping
- FC<sub>cs</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

- 4) Mengitung nilai VCR (*Volume Capacity Ratio*) untuk mengetahui rasio antara volume kendaraan yang melintasi 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).

- 5) Menentukan tingkat pelayanan dari masing-masing lokasi studi yang didapatkan dari hasil nilai derajat kejenuhan (DS)

**Tabel 1** *Determination of service level based on V/C ratio*

No	Level of Service	D=Q/C	Traffic Conditions
1	A	small than 0,04	Traffic is quiet, speed is free
2	B	0,04-0,24	Traffic is a bit crowded, speed is decreasing
3	C	0,25-0,54	Heavy traffic, limited speed
4	D	0,55-0,80	Traffic is saturated, speed starts to be low
5	E	0,81-1,00	The traffic starts to jam, the speed is low
6	F	Large than 1,00	Traffic jam, speed very low

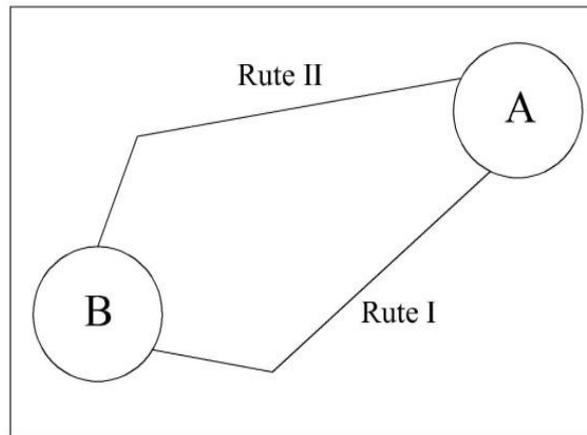
### 2.3 Menganalisis Kebutuhan Pergerakan Kendaraan

Pada tahapan ini dilakukan proyeksi jumlah pergerakan potensial yang akan terjadi jika jalan tol layang ini telah beroperasi (Suyono, 2017). Untuk dapat membandingkan kedua situasi tersebut maka dirumuskan dua skema sebagai berikut:

- a. Skema I (*Do Nothing*), yaitu memprediksi jumlah pergeseran jika

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

- b. Skema II (*Do Something*), yaitu memprediksi jumlah pergeseran 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 (Anisari, 2017). Adapun hasil perhitungan yaitu:

$$C = C_0 \times FC_W \times FC_{SP} \times FC_{SF} \times FC_{CS}$$

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

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

### 3.2 Free Flow Velocity

*Free flow velocity* merupakan kelajuan yang dipilih oleh pengemudi dalam kondisi arus bebas yaitu ketika tidak dipengaruhi oleh kendaraan di sekitarnya. Adapun hasil perhitungan yaitu sebagai berikut:

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FF_{VS} \times FFV_{CS}$$

$$FV = (FV_0 + FV_w) \times FF_{SF} \times FFV_{CS}$$

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

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

### 3.3 Tingkat Pelayanan

Penentuan tingkat pelayanan didasarkan pada *Free flow velocity (FV)* dan *traffic saturation level (DS)*. Terdapat beberapa pilihan interval nilai untuk mengevaluasi apakah tingkat pelayanan suatu ruas jalan berada di leve A-F (Dinoyo et al., 2017). Tabel 2 merupakan standar penentuan tingkat pelayanan sedangkan tabel 3 merupakan penentuan tingkat pelayanan di ruas jalan yang diamati.

**Tabel 2** Standards for determining the level of service

No	Level of service	% of free speed	Traffic saturation level
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** Value for determining the level of service of the elevated toll road A.P.Pettarani

No	Level of service	% of free speed	Traffic saturation level
1	B	Greater than or equal to 70	Small than or equal to 0,54
2	C	59,28	0,66
3	C	Greater than or equal to 50	Small than or equal to 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** Determination of service level indexes for various road types

Condition	T <sub>q</sub> (minutes/miles)	a	Saturated current (vehicle/day)
Freeway	0,8 – 1,0	0 – 0,2	2.000/lane
Urban Road (multiple lanes)	1,5 – 2,0	0,4 – 0,6	1.800/lane
Collector and feeder paths	2,0 – 3,0	1,0 – 1,5	1.800/total width

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

Rumus:

$$TQ_{AB} = T_0 \frac{1 - (1 - a)Q/C}{1 - Q/C}$$

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

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

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

dimana:

a = indeks tingkat pelayanan

Q = Arus lalu lintas

C = Kapasitas

**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:

$$Q = DS \cdot C$$

$$= 0,66 \times (1699,5 \times 4 \text{ Lajur})$$

$$= 4486,68 \text{ smp/jam}$$

## 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 dari lokasi A menuju lokasi 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 danantisipasi lonjakan volume di masala 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

- Anisari, R. (2017). Analisa Kapasitas Jalan Dan Derajat Kejenuhan Berdasarkan Survey Lalu Lintas Harian Rata-Rata Di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 1(2), 62. <https://doi.org/10.31961/gradasi.v1i2.435>
- Dinoyo, K., Lowokwaru, K., & Malang, K. (2017). *Analisa Tingkat Pelayanan Jalan Sunan Kalijaga Kelurahan Dinoyo Kecamatan Lowokwaru Kota Malang Suhudi 1) dan Alfian Tenabolo 2) 1)2*. 2(1), 47–56.
- Puspita, A. J., Irwansyah, M., Magister, M., Sipil, T., Teknik, F., Kuala, U. S., Arsitektur, J. T., Teknik, F., Kuala, U. S., Sipil, J. T., Teknik, F., & Kuala, U. S. (2012). *Andalalin Jalan Raya di tinjau dari Tata Ruang*. 2(September), 55–56.
- Rumondor, E. R., Sendow, T. K., & Timboeleng, J. A. (2017). *Analisa Hubungan Antara Volume Lalu Lintas Dan Presentase Penggunaan Lahan Pada Ruas Jalan a. a. Maramis Kota Manado*. 5(5), 305–313.
- Suyono, R. S. (2017). *Pergerakan Pada Rencana Pembangunan Ruas Jalan Semitau – Nanga Badau Kabupaten Kapuas Hulu*.