

# KINERJA LALU LINTAS JALAN PADA PERSIMPANGAN BERSIGNAL EMPAT LENGAN PATUNG KUDA PAAL DUA MANADO

Johanis E. Lolong

## ABSTRAK

Bagian yang rawan dan sering terjadi konflik lalu lintas adalah persimpangan karena menghubungkan beberapa ruas jalan, pada daerah ini terjadi berbagai jenis pergerakan kendaraan yang akhirnya menimbulkan tundaan dan antrian kendaraan yang panjang. Dan keadaan ini umumnya di kenal dengan kemacetan arus lalu lintas. Untuk mengurangi kemacetan di persimpangan biasanya pada persimpangan tersebut di lengkapi dengan lampu pengatur lalu lintas dan rambu rambu lalu lintas. Dengan adanya konflik yang terjadi di simpang Patung Kuda Paal 2 Manado, maka dirasa perlu untuk melakukan penelitian terhadap arus lalu lintas. Dalam menganalisa kinerja arus lalu lintas di butuhkan data lapangan, kondisi geometrik meliputi lebar pendekat, kondisi arus lalu lintas selama 7 hari dari hari senin, dengan waktu pengamatan selama 12 jam per hari dari pukul 06.00 - 18.00, kondisi lingkungan berupa ukuran kota, tipe lingkungan jalan, dan kelas hambatan samping. metode yang di gunakan untuk menghitung tundaan pada simpang ini adalah metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1977). Tundaan Rata-rata simpang pada persimpangan Patung Kuda Paal 2  $D = 23,04 \text{ det/smp LOS C}$ .

**Kata kunci :** persimpangan, tingkat pelayanan, tundaan, kapasitas

## 1. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan perekonomian. Seringkali timbul masalah yang sangat mempengaruhi kelancaran bertransportasi. Salah satu contoh masalah yang sering didapati dan kita alami sendiri adalah kemacetan, dimana persimpangan merupakan salah satu titik rawan terjadinya kemacetan.

Persimpangan yang dikendalikan dengan lampu lalu lintas tujuannya untuk menghindari atau mengurangi terjadinya kecelakaan, kelambatan kendaraan, dan meningkatkan kapasitas dari persimpangan tersebut terutama persimpangan dengan arus yang padat. Untuk itu perlu adanya perhatian terhadap persimpangan terutama dari segi perencanaan.

Di Kota Manado, Persimpangan Patung Kuda paal 2 merupakan persimpangan yang padat lalu lintasnya, karena daerah ini menghubungkan daerah pemukiman dengan daerah bisnis, persekolahan, dan perkantoran ataupun sebaliknya.

## 2. LANDASAN TEORI

### 1). Tingkat Pelayanan / Kinerja Jalan

Tingkat pelayanan (*Level of Service*) atau kinerja jalan merupakan pengukuran kualitatif yang menerangkan tentang kondisi –

kondisi operasional dalam suatu aliran lalu lintas.

Tingkat pelayanan suatu persimpangan (biasanya pada persimpangan berlampu lalu lintas) menurut HCM' 85 Amerika didapatkan dengan melihat waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang atau disebut dengan Tundaan (*Delay*).

Kriteria tingkat pelayanan untuk simpang bersignal :

Tingkat pelayanan	Tundaan ( <i>Delay</i> ) (det/kend)
A	$\leq 5,0$
B	5,1 – 15
C	15,1 – 25
D	25,1 – 40
E	40,1 – 60
F	$> 60$

Tabel 1 : Tingkat Pelayanan  
Sumber : HCM '85 hal 9-4

Tingkat Pelayanan A : pergerakan yang lancar/sangat baik dan sebagian besar kendaraan tiba pada saat lampu hijau.

Tingkat Pelayanan B : pergerakan baik, kendaraan yang berhenti pada tingkat

- ini lebih banyak dari kendaraan pada LOS A.
- Tingkat Pelayanan C : pergerakan yang kurang baik dan atau waktu siklus yang lebih panjang. Jumlah kendaraan yang berhenti sangat berpengaruh pada tingkat ini walaupun masih banyak kendaraan yang melewati persimpangan ini.
- Tingkat Pelayanan D : pergerakan yang buruk dan pengaruh kemacetan lebih terlihat pada tingkat ini. Akibat dari waktu siklus yang panjang atau rasio kendaraan yang tinggi dan rasio kendaraan henti menurun.
- Tingkat Pelayanan E : pergerakan yang buruk akibat dari nilai tundaan yang tinggi, biasanya menunjukan nilai waktu siklus yang panjang dan rasio kendaraan yang tinggi.
- Tingkat Pelayanan F : kondisi macet total atau ketika arus kedatangan melebihi kapasitas dari persimpangan tersebut.

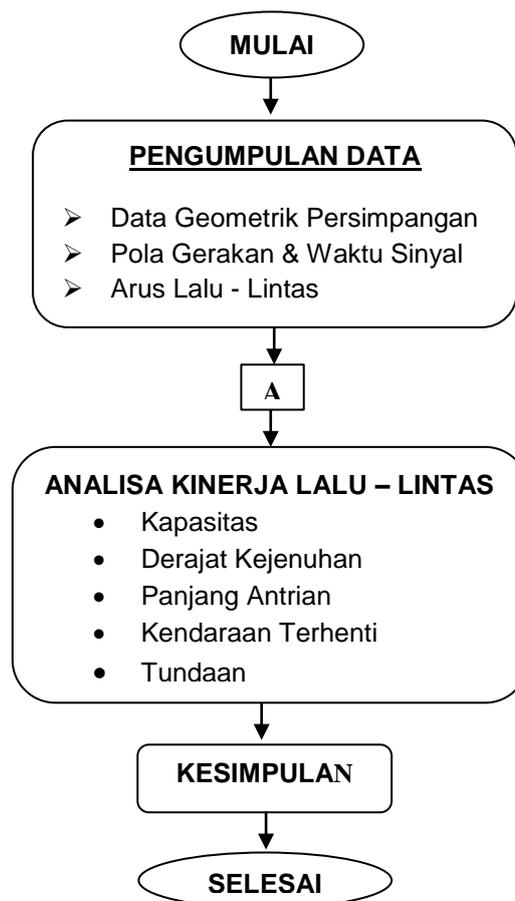
## 2). Tundaan (*Delay*)

Tundaan adalah waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari tundaan lalu lintas yaitu waktu menunggu yang disebabkan oleh interaksi lalu-lintas dan tundaan geometri yang disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok disimpangan dan atau yang terhenti karena lampu lalu lintas.

Tundaan yang digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan dari masing-masing pendekatan maupun suatu simpangan secara menyeluruh adalah Tundaan rata-rata.

## C. METODOLOGI PENELITIAN

### 1). Diagram Alir Penelitian



Gbr 1. Diagram Alir Penelitian

### 2). Penentuan Lokasi

Hal – hal yang dipertimbangkan dalam pengumpulan data dapat diperinci sebagai berikut :

1. Kondisi Geometri
2. Kondisi Lalu Lintas
  - Pergerakan lalu lintas
  - Jenis kendaraan
  - Aktivitas sekitar lokasi
3. Pengaturan dan kontrol lalu lintas
  - Awal dan akhir hijau dalam setiap fase signal
  - Tanda lalu lintas dan marka jalan

Bedasarkan pertimbangan di atas, maka ditetapkan penelitian dilakukan pada Persimpangan Patung Kuda Paal 2 karena kendaraan – kendaraan yang melalui persimpangan tersebut dapat mewakili komposisi kendaraan yang diamati.

Kendaraan yang ditinjau mengikuti pedoman dari MKJI '97, meliputi :

- Kendaraan ringan ( *Light Vehicle* = LV )

- Kendaraan berat ( *Heavy Vehicle* = HV )
- Sepeda motor ( *Motor Cycle* = MC )

**3). Metode Perhitungan**

Dalam menganalisa kinerja lalu lintas jalan digunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997.

**D. PENYAJIAN DAN ANALISA DATA**

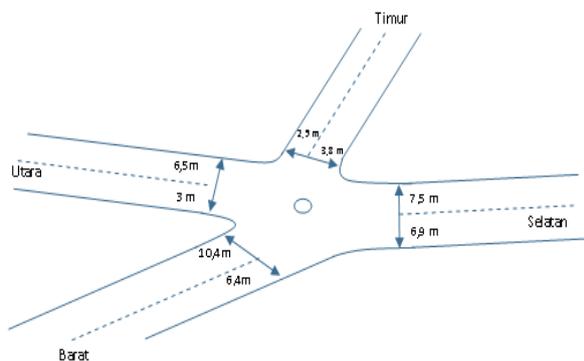
**1). Kondisi Fisik Kota Manado**

Kota Manado terletak di wilayah Utara Pulau Sulawesi dan merupakan Ibukota Propinsi Sulawesi Utara. Kota Manado terletak pada 10°40' LU dan 124°35' BT. Luas wilayah administratif Kota Manado adalah 15.726 Km<sup>2</sup>.

Jumlah penduduk Kota Manado berdasarkan data yang diberikan Badan Pusat Statistik Kota Manado berjumlah 424.111 jiwa.

**2). Kondisi Geometrik dan Lingkungan Persimpangan**

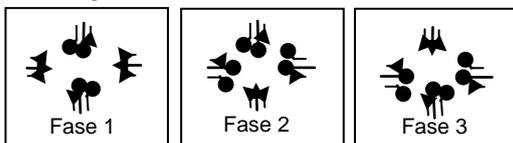
Daerah persimpangan Patung Kuda berada di Kelurahan Paal 2 Kecamatan Wenang Kotamadya Manado dan menghubungkan dua ruas jalan yaitu Jalan Martadinata dan Jalan Yos Sudarso. Tataguna lahan di daerah persimpangan ini antara lain terdapat persekolahan, perkantoran, pertokoan, terminal dan rumah ibadah.



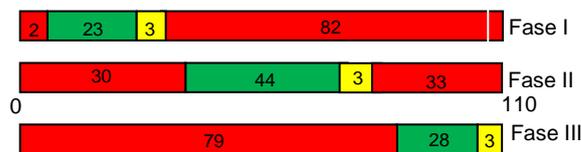
Gbr 2. Kondisi Geometrik Persimpangan Patung Kuda Paal 2

**3). Waktu Siklus**

Dari hasil pengamatan pada persimpangan terdapat 3 fase dengan data – data sebagai berikut :



Gbr 3. Fase pada Persimpangan Patung Kuda



Gbr 4. Waktu Siklus Persimpangan Patung Kuda

**4). Analisa Kinerja Lalu Lintas**

**4.1 Arus Lalu Lintas**

Arus lalu lintas yang digunakan dalam perhitungan adalah arus lalu lintas pada saat *paek hour*.

**a. Pendekat Timur (Terminal Paal 2)**

- LTOR-Total = 2 smp/jam
- ST-Total = 171 smp/jam
- RT-Total = 8 smp/jam

**b. Pendekat Utara (Perkamil)**

- LTOR-Total = 5 smp/jam
- ST-Total = 257 smp/jam
- RT-Total = 65 smp/jam

**c. Pendekat Selatan (Pasar 45)**

- LTOR-Total = 1213 smp/jam
- ST-Total = 280 smp/jam
- RT-Total = 0 smp/jam

**d. Pendekat Barat (Kairagi)**

- LTOR-Total = 100 smp/jam
- ST-Total = 169 smp/jam
- RT-Total = 1368 smp/jam

**4.2 Kapasitas**

$$C = S \times \frac{60}{g}$$

- di mana : S = Arus jenuh dasar
- g = Waktu hijau
- c = Waktu siklus

dari hasil perhitungan didapatkan nilai kapasitas setiap pendekat adalah sebagai berikut :

**a. Pendekat Timur (Terminal paal 2)**

$$C = 458 \text{ smp/jam}$$

**b. Pendekat Utara (Perkamil)**

$$C = 690 \text{ smp/jam}$$

**c. Pendekat Selatan (Pasar 45)**

$$C = 470 \text{ smp/jam}$$

**d. Pendekat Barat (Kairagi)**

$$C = 1957 \text{ smp/jam}$$

**4.3 Derajat Kejenuhan**

$$D_s = \frac{Q}{C}$$

- di mana : D<sub>s</sub> = Derajat kejenuhan
- Q = Arus lalu lintas
- C = Kapasitas

Dengan menggunakan persamaan di atas didapatkan nilai derajat kejenuhan yaitu :

**a. Pendekat Timur (Terminal Paal 2)**

$$D_s = 0,396$$

**b. Pendekat Utara (Perkamil)**

$$D_s = 0,473$$

c. Pendekat Selatan (Pasar 45)

$$D_s = 0,595$$

d. Pendekat Barat (Kairagi)

$$D_s = 0,507$$

#### 4.4 Panjang Antrian

$$\text{Untuk } DS > 0,5 : NQ_1 = 0,25 \times C \times \left[ (Ds - 1) + \sqrt{(Ds - 1)^2 + \frac{8x(Ds-0,5)}{c}} \right]$$

$$\text{Untuk } DS < 0,5 : NQ_1 = 0$$

$$NQ_2 = c \times \frac{1-GR}{1-GR \times Ds} \times \frac{Q}{3600}$$

→ GR = Green rasio (g/c)

$$NQ = NQ_1 + NQ_2$$

$$QL = \frac{NQ_{max} \times 20}{W_{masuk}}$$

Dengan menggunakan persamaan di atas didapatkan panjang antrian pada setiap pendekat yaitu :

a. Pendekat Timur (Terminal Paal 2)

$$QL = 70 \text{ m}$$

b. Pendekat Utara (Perkamil)

$$QL = 60 \text{ m}$$

c. Pendekat Selatan (Pasar 45)

$$QL = 54 \text{ m}$$

d. Pendekat Barat (Kairagi)

$$QL = 79 \text{ m}$$

#### 4.5 Angka henti dan Kendaraan Terhenti

a. Angka henti

Pendekat Timur :

$$\begin{aligned} N_s &= 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c} \times 3600 \\ &= 0,9 \times \frac{4,6}{182 \times 110} \times 3600 \\ &= 0,746 \end{aligned}$$

Pendekat Utara,  $N_s = 0,790$

Pendekat Selatan,  $N_s = 0,836$

Pendekat Barat,  $N_s = 0,678$

b. Jumlah kendaraan terhenti

Pendekat Timur :

$$\begin{aligned} N_{sv} &= Q \times N_s \\ &= 182 \times 0,746 \\ &= 136 \text{ smp/jam} \end{aligned}$$

Pendekat Utara,  $N_{sv} = 258 \text{ smp/jam}$

Pendekat Selatan,  $N_{sv} = 234 \text{ smp/jam}$

Pendekat Barat,  $N_{sv} = 672 \text{ smp/jam}$

#### 4.6 Tundaan

Dengan menggunakan bantuan pedoman MKJI (tabel dan grafik) maka didapatkan kinerja jalan yang ditinjau dengan melihat nilai tundaan pada masing-masing pendekat dan simpang.

a. Tundaan rata – rata setiap simpang (D)

$$D = DT + DG$$

Pendekat Timur,  $D = 37,06 \text{ det/smp}$

Pendekat Utara,  $D = 41,61 \text{ det/smp}$

Pendekat Selatan,  $D = 45,23 \text{ det/smp}$

Pendekat Barat Selatan,  $D = 29,22 \text{ det/smp}$

b. Tundaan simpang rata-rata,  $D = 34,81 \text{ det/smp}$

## E. PENUTUP

### 1). Kesimpulan

Dari hasil analisa didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) untuk masing-masing pendekat yaitu :

- Pendekat Timur DS = 0,396,
- Pendekat Utara DS = 0,473,
- Pendekat Selatan DS = 0,595
- Pendekat Barat DS = 0,507

Sedangkan kinerja lalu lintas/Level Of Service (LOS) dengan melihat nilai Tundaan Rata-rata untuk masing-masing persimpangan dan untuk masing masing pendekat pendekat adalah :

- Tundaan rata-rata untuk pendekat timur,  $D = 37,06 \text{ det/smp}$  LOS D.
- Tundaan rata-rata untuk pendekat utara,  $D = 41,61 \text{ det/smp}$  LOS E.
- Tundaan rata-rata untuk pendekat selatan,  $D = 45,23 \text{ det/smp}$  LOS E
- Tundaan rata-rata untuk pendekat barat,  $D = 29,22 \text{ det/smp}$  LOS D. dan
- Tundaan simpang rata-rata =  $34,81 \text{ det/smp}$  LOS D

### 2). Saran

Hal – hal yang dapat disarankan untuk memperbaiki kinerja lalu lintas pada persimpangan ini adalah :

1. Dari segi pengaturan lampu lalu lintas perlu dilakukan peninjauan kembali seperti dengan merubah waktu siklus dikarenakan tundaan yang besar diakibatkan panjangnya waktu siklus.
2. Dari segi geometrik jalan yaitu dengan menambah kapasitas jalan dalam hal ini dengan pelebaran jalan.

## F. DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Direktorat Jendral Bina Marga Pusat Penelitian dan pengembangan Jalan. Bandung
- Anonimus. 1999. *Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Lalu Lintas di Wilayah Perkotaan*. Direktorat BSLAK. Jakarta
- Anonimus. 1985. *Highway Capacity Manual*. National Research Council. Washington D.C.
- C. J. Khisty dan Kent Lall. 2003. *Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi*. Jilid 1 dan 2. Erlangga. Jakarta

- Clarckson C. dan Hicks G. R. 1999. *Teknik Jalan Raya*. Jilid 1. Erlangga. Jakarta
- Joustin K. C. 1990. *Transportation Engineering and Introduction*. Washington On State University. Prentice Hall Inc.

