

# **ANALISA KAPASITAS RUAS JALAN CENDANA DENGAN METODE MKJI 1997**

**YOHANES**

Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas 17

Agustus 1945 samarinda

Email : [yohanes\\_99@gmail.com](mailto:yohanes_99@gmail.com)

## **ABSTRAK**

Jalan Cendana di Samarinda merupakan jalan Lokal yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak di batasi. Jalan Cendana di Samarinda ini termasuk kategori jalan kelas III C, yaitu jalan umum yang dapat di lalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 ( dua ribu seratus ) milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 9.000 (sembilan ribu ) milimeter, dan muatan sumbu terberat yang di ijinan 8 ton ( R Desutama 2007 ).

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang di peruntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (UU No. 38 Tahun 2006) Tentang Jalan.

Metode yang digunakan untuk menganalisa kapasitas ruas jalan Cendana adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997), yang di uraikan berdasarkan Formulir UR-1 berupa Kondisi umum dan Geometrik jalan, UR-2 berupa data masukan lanjutan yaitu Arus dan Komposisi lalu lintas dan Hambatan samping, UR-3 berupa Analisa Kecepatan arus bebas kendaraan ringan, Kapasitas dan Kecepatan kendaraan ringan.

Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa, panjang segmen jalan 1,3 km, Kecepatan arus bebas 40 Km/jam, Kapasitas 2859,03 smp/jam, Arus lalu lintas 2004 smp/jam, Derajat kejenuhan 0,69, Kecepatan bergerak rata-rata 31 Km/jam, Waktu tempuh 0,041 jam. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan kinerja ruas jalan cendana yang dihitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi maka tingkat pelayanan cendana adalah C.

**Kata Kunci :Ruas jalan Cendana, kinerja jalan, volume, kecepatan, kepadatan**

## **PENDAHULUAN**

Jalan Cendana di samarinda merupakan jalan lokal yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah,dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Berdasarkan pengamatan penulis pada lokasi penelitian, terlihat adanya kendaraan yang tidak dapat bergerak dengan lancar dikarenakan volume kendaraan yang meningkat dan adanya hambatan samping pada jalan Cendana Samarinda.

Jalan ini merupakan jalan alternatif menuju pusat kota yang terdapat hotel, pusat perbelanjaan, dan fasilitas umum lainnya yang menyebabkan padatnya volume pada jalan tersebut.

## **RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang diatas maka, maka perumusan masalah penelitian ini adalah : Bagaimana kapasitas ruas jalan Cendana di Samarinda?

## **MAKSUD DAN TUJUAN**

Adapun maksud dan tujuan penelitian ini sebagai berikut : Mengetahui bagaimana kinerja ruas jalan Cendana di Samarinda .

## **BATASAN MASALAH**

Dalam penelitian ini dibatasi padahal berikut :

- a) Jalan yang menjadi objek penelitian yaitu pada ruas jalan Cendana Samarinda.
- b) Pengambilan data dilakukan pada jam 6.00 pagi s/d jam 22.00 malam.
- c) Metode yang digunakan dalam analisa data adalah MKJI 1997.

#### **MANFAAT PENELITIAN**

- 1) Penulis dapat mengetahui bagaimana menentukan kapasitas ruas jalan perkotaan dengan metode tersebut.
- 2) Mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan pada ruas jalan cendana.
- 3) Memberikan gambaran untuk mendapat solusi kemacetan di jalan Cendana, agar selanjutnya dapat ditindak lanjuti oleh pemerintah kota Samarinda.

#### **DASAR TEORI**

##### **Kinerja Ruas jalan**

Menurut Suwardi (2010) dalam Gea dan Harianto (2011) kinerja ruas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk melayani kebutuhan arus lalu lintas sesuai dengan fungsinya yang dapat diukur dan dibandingkan dengan standar tingkat pelayanan jalan. Nilai tingkat pelayanan jalan dijadikan sebagai parameter kinerja ruas jalan.

##### **Pengertian Jalan**

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan /atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel (UU No. 34 Tahun 2006) Tentang Jalan.

##### **Jalan Perkotaan**

Jalan Perkotaan/Semi Perkotaan adalah jalan yang terdapat perkembangan secara permanen dan terus menerus sepanjang atau hampir seluruh jalan, minimum pada satu sisi jalan, apakah berupa

perkembangan lahan atau bukan. Jalan di atau dekat pusat perkotaan dengan penduduk lebih dari 100.000 selalu di golongkan dalam kelompok ini. Jalan di daerah perkotaan dengan penduduk kurang dari 100.000 juga di golongkan dalam kelompok ini jika mempunyai perkembangan jalan yang permanen dan menerus (MKJI, 1997 : 5-3).

##### **Klasifikasi Jalan**

Jalan raya pada umumnya dapat di Klasifikasi menjadi 4 bagian yaitu, klasifikasi menurut fungsi jalan, klasifikasi menurut kelas jalan, klasifikasi menurut medan jalan dan klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan (Bina Marga, 1997).

- a.) Klasifikasi menurut fungsi jalan
- b.) Klasifikasi menurut kelas jalan
- c.) Klasifikasi menurut medan jalan
- d.) Klasifikasi menurut wewenang pembinaan jalan

##### **Geometrik Jalan**

Geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang dititik beratkan pada perencanaan bentuk fisik sehingga dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan yaitu memberikan pelayanan yang optimum pada arus lalu lintas dan sebagai akses ke rumah-rumah.

bagian-bagian geometrik jalan yang berguna untuk lalu lintas antara lain :

Jalur lalu lintas

Bahu

Trotoar

Median

##### **Hambatan Samping**

Banyaknya aktivitas samping jalan di Indonesia sering menimbulkan konflik, kadang-kadang besar pengaruhnya terhadap arus lalu lintas. Pengaruh konflik ini 'Hambatan Samping', diberikan perhatian utama dalam (MKJI'1997) ini, jika di bandingkan dengan manual negara barat. Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

- Pejalan Kaki (PED).
- Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti (PSV).
- Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan (EEV).
- Kendaraan lambat (SMV)

##### **Kinerja ruas jalan dan Karakteristik lalu lintas**

Kinerja ruas jalan yang di maksud di sini adalah perbandingan volume per kapasitas (V/C) ratio, kecepatan, dan kepadatan lalu lintas. Tiga karakteristik ini kemudian di pakai untuk mencari tingkat pelayanan (level of service). Untuk pengukuran kinerja lalu lintas saat ini di ukur berdasarkan rumus yang di ambil dari Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI'1997).

### Arus dan Komposisi lalu lintas

Dalam manual nilai arus lalu lintas (Q) mencerminkan komposisi lalu lintas, dengan menyatakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp), semua arus lalu lintas diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) yang diturunkan secara empiris (MKJI'1997). untuk tipe kendaraan berikut :

- 1.) Kendaraan ringan (LV) (mobil penumpang, minibus, pik up, truk kecil dan jeep).
- 2.) Kendaraan berat (LV) (termasuk truk 2 as dan bus besar).
- 3.) Sepeda motor (MC).

### Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan Arus bebas (FV) dapat didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang akan di pilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa di perngaruhi kendaraan bermotor lain di jalan (MKJI'1997). Persamaan untuk penentuan kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum seperti rumus di bawah ini :

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

Dimana :

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan pada kondisi lapangan (km/jam).

FV<sub>0</sub> = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan yang di amati (km/jam).

FV<sub>w</sub> = Penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFV<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping dan lebar bahu.

FFV<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

### Kapasitas Jalan

Dalam pengendalian arus lalu lintas, salah satu aspek yang paling penting adalah kapasitas

jalan serta hubungannya dengan kecepatan dan kepadatan. Kapasitas didefinisikan sebagai tingkat arus dimana kendaraan dapat diharapkan untuk melalui suatu potongan jalan pada periode waktu tertentu untuk kondisi lajur/jalan, pengendalian lalu lintas dan kondisi cuaca yang berlaku. Kapasitas jalan dapat dihitung dengan rumus (MKJI'1997) :

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

Dimana :

C = Kapasitas (smp/jam)

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian lebar jalur lalu lintas

FC<sub>SP</sub> = Faktor penyesuaian pemisah arah

FC<sub>SF</sub> = Faktor penyesuaian hambatan samping

FC<sub>CS</sub> = Faktor penyesuaian ukuran kota

### Derajat Kejenuhan dan Kecepatan pada kondisi arus sesungguhnya

Penilaian perilaku lalu lintas ini direncanakan untuk memperkirakan kapasitas dan perilaku lalu lintas pada kondisi tertentu yang berkaitan dengan rencana geometrik, lalu lintas dan lingkungan. Karena hasilnya tidak dapat diperkirakan sebelumnya, mungkin di perlukan perbaikan kondisi yang sesuai dengan pengetahuan para ahli, terutama kondisi geometrik, untuk memperoleh perilaku lalu lintas yang di inginkan berkaitan dengan kapasitas, kecepatan dan sebagainya (MKJI'1997).

### Derajat Kejenuhan

Derajat kejenuhan (DS) di definisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai DS menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan di hitung menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. DS digunakan untuk analisa perilaku lalu lintas berupa kecepatan. Dengan menggunakan kapasitas (C) maka dapat dihitung rasio antara Q dan C, yaitu derajat kejenuhan, sebagaimana rumus di bawah ini :

$$DS = Q / C$$

Dimana :

- DS = Derajat kejenuhan.
- Q = Arus total kendaraan dalam waktu tertentu (smp/jam).
- C = Kapasitas jalan (smp/jam)

**Kecepatan pada arus sesungguhnya**

Manual menggunakan kecepatan waktu tempuh sebagai ukuran utama kinerja segmen jalan, karena mudah di mengerti dan di ukur, dan merupakan masukkan yang paling penting untuk biaya pemakaian jalan dalam analisa ekonomi. Kecepatan tempuh di definisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata-rata ruang dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan :

$$V = L / TT$$

- Dimana :
- V = Kecepatan rata-rata ruang LV (km/jam).
  - L = Panjang segmen (km)
  - TT = Waktu tempuh rata-rata LV sepanjang segmen (jam)

**2.11 Tingkat Pelayanan Jalan**

Tingkat pelayanan (level of servise) adalah ukuran kinerja ruas jalan atau simpang jalan yang di hitung berdasarkan tingkat penggunaan jalan, kecepatan, kepadatan dan hambatan yang terjadi. Dalam bentuk matematis tingkat pelayanan jalan di tunjukkan dengan V-C Ratio kecepatan (V = volume lalu lintas, C = kapasitas jalan). Tingkat pelayanan di kategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F).

Tabel 2.16 Karakteristik tingkat pelayanan jalan.

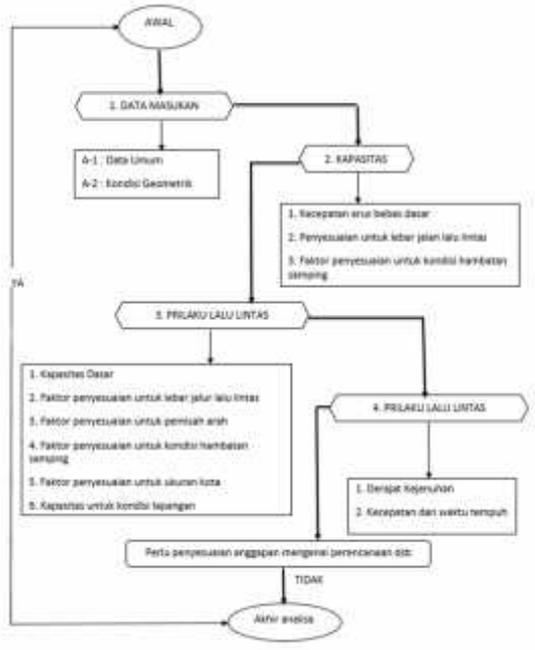
Tingkat pelayanan	Karakteristik	V/C
A	Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan.	0,00 - 0,19
B	Dalam zona arus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan untuk memilih kecepatan.	0,20 - 0,44
C	Dalam zona arus stabil. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.	0,45 - 0,74
D	Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat di tolerir (diterima).	0,75 - 0,84
E	Volume lalu lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus yang tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti.	0,85 - 1,00
F	Arus yang dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar.	Lebih besar dari 1,00

Sumber : MKJI'1997

**METODOLOGI**

Lokasi Penelitian merupakan suatu tempat atau wilayah dimana penelitian tersebut akan di lakukan. Adapun penelitian yang di lakukan oleh penulis mengambil lokasi di ruas jalan Cendana, Kelurahan Teluk Lerong Ulu, Kecamatan Sungai Kunjang, Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan berbagai literature dan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Kemudian dilakukan survey lapangan untuk mendapatkan data primer. Data primer diantaranya Volume lalu lintas, Geometrik jalan, Hambatan Samping dan Kondisi lingkungan jalan, Data sekunder yang dibutuhkan antara lain Volume lalu lintas, Data perencanaan awal jalan, jumlah penduduk dan peta lokasi.

Sebelum melakukan survei pengambilan data volume lalu lintas di lapangan, peneliti melakukan observasi lapangan selama 3 minggu yang bertujuan untuk dapat menentukan jam puncak kendaraan yang melalui ruas Cendana. Survei volume lalu lintas ini di lakukan selama 16 jam dari jam 06.00. s/d 22.00. Berdasarkan MKJI'1997 survei volume lalu lintas ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu Sepeda Motor (MC), Kendaraan ringan (LV) dan Kendaraan berat (HV) dengan interval waktu yang digunakan per jam.



Tabel 4.1 Badan Pusat Statistik Kota Samarinda

No	Kecamatan/ Subkecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)									
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Palangan	42.713	43.889	46.079	50.633	53.418	54.253	56.338	57.472	59.100	60.344
2	Samarinda Sebelang	63.897	65.832	57.332	59.999	62.754	63.715	65.992	67.379	68.289	70.964
3	Lesa Jaman II	-	-	58.855	58.790	60.319	62.74	64.988	66.348	68.230	69.216
4	Sembatan	-	-	43.895	47.101	48.219	46.342	46.842	53.437	59.432	59.783
5	Samarinda II	188.742	199.529	192.201	190.798	198.794	213.383	215.808	216.534	217.996	219.953
6	Samarinda Kota	-	-	33.002	33.195	34.307	36.094	37.740	38.376	39.535	41.221
7	Sungai Pungung	99.827	99.84	114.844	118.732	119.192	126.302	130.219	138.627	135.177	141.332
8	Samarinda Ulu	135.871	106.477	121.501	124.600	132.473	134.659	138.838	138.470	140.954	144.010
9	Samarinda Liris	181.807	162.288	160.202	167.136	150.808	155.895	152.802	111.594	119.890	118.210
10	Sungai Pampang	602.857	607.675	727.800	755.830	770.103	805.771	830.84	858.907	874.313	890.640
	<b>Samarinda</b>										

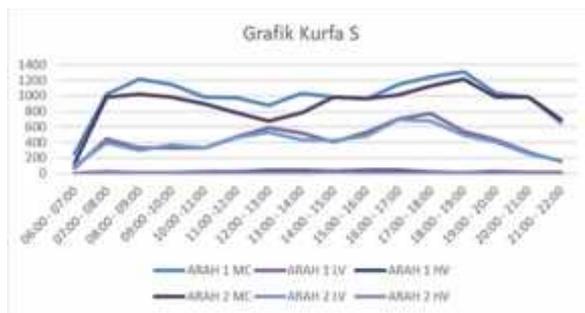
Jumlah penduduk di kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur kelurahan teluk lerong ulu kecamatan sungai kunjang menunjukkan angka 141,332 Jiwa (2017).

**PEMBAHASAN**

**Data Volume Lalu Lintas**

Berdasarkan hasil survei di lapangan selama 1 minggu yang terbagi menjadi 3 segmen :

Berdasarkan hasil survei selama 1 minggu di segmen 1 maka didapat volume puncak kendaraan terjadi pada hari sabtu sebagai berikut:



Grafik Kurva S Volume lalu lintas ruas Jalan Cendana Segmen 1, Arah 1 dan 2, pada hari sabtu

Sumber : Hasil Analisa

Berdasarkan grafik di atas, Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana arah 1, pada hari sabtu di dapat :

- Volume total lalu lintas, Arah 1 terbanyak  
Sebesar : MC = 1312, LV = 598, HV = 19

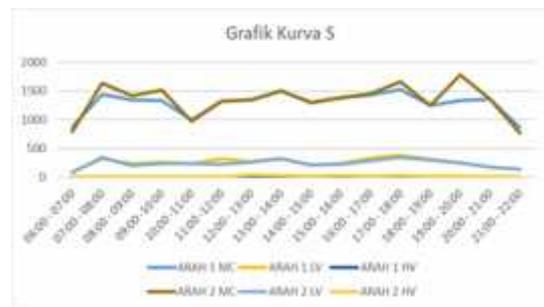
Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana, Segmen 1, pada hari sabtu di dapat :

- Volume total lalu lintas Arah 2 terbanyak  
Sebesar : MC = 1214, LV = 691, HV = 17

Keterangan :

- MC : Sepeda Motor
- LV : Kendaraan Ringan
- HV : Kendaraan Berat

Berdasarkan hasil survei selama 1 minggu di segmen 2 maka didapat volume puncak kendaraan terjadi pada hari rabu sebagai berikut:



Grafik Kurva S Volume lalu lintas ruas Jalan Cendana Segmen 2, Arah 1 dan 2, pada hari Rabu

Sumber : Hasil Analisa

Berdasarkan grafik diatas, Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana, Segmen 2, pada hari Rabu di dapat :

- Volume total lalu lintas, Arah 1  
Sebesar : MC = 1523, LV = 384, HV = 19

Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana, Segmen 2, pada hari Rabu di dapat :

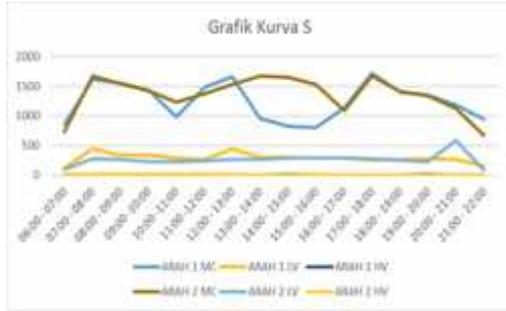
- Volume total lalu lintas Arah 2 terbanyak  
Sebesar : MC = 1779, LV = 346, HV = 22

Keterangan :

- MC : Sepeda Motor
- LV : Kendaraan Ringan
- HV : Kendaraan Berat

Berdasarkan hasil survei selama 1 minggu di segmen 3 maka didapat Jam puncak kendaraan terjadi pada hari selasa sebagai berikut:

Sumber : Hasil Analisa



Grafik Kurva S Volume lalu lintas ruas Jalan Cendana Segmen 3, Arah 1 dan 2, pada hari Selasa

Sumber : Hasil Analisa

Berdasarkan grafik diatas, Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana, Segmen 3, pada hari Selasa di dapat :

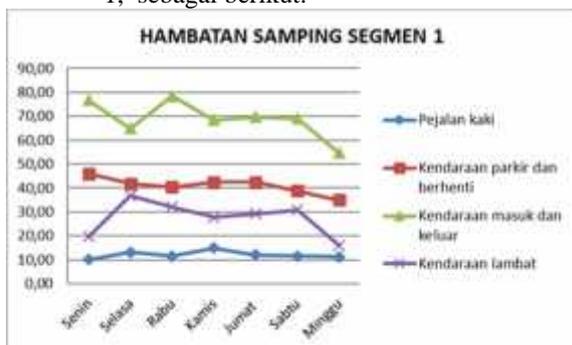
- Volume total lalu lintas, Arah 1 terbanyak  
Sebesar : MC = 1727, LV = 449, HV = 11
- Rekapitulasi volume lalu lintas ruas Jalan Cendana, Segmen 3, pada hari Selasa di dapat :
- Volume total lalu lintas, Arah 2 terbanyak  
Sebesar : MC = 1674, LV = 585, HV = 14

Keterangan :

MC : Sepeda Motor  
LV : Kendaraan Ringan  
HV : Kendaraan Berat

### Data Hambatan Samping

- Grafik data rekapitulasi hambatan samping pada ruas jalan Cendana Segmen 1, sebagai berikut:

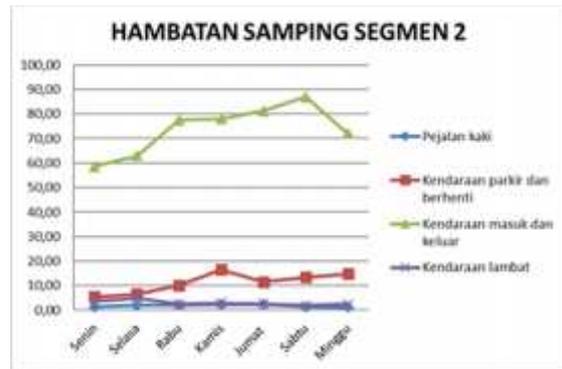


Sumber : Hasil Analisa

Keterangan :

PED : Pejalan kaki  
PSV : Kendaraan parkir dan berenti  
EEV : Kendaraan masuk dan keluar  
SMV : Kendaraan lambat

- Grafik data rekapitulasi hambatan samping pada ruas jalan Cendana Segmen 2, Sebagai berikut:

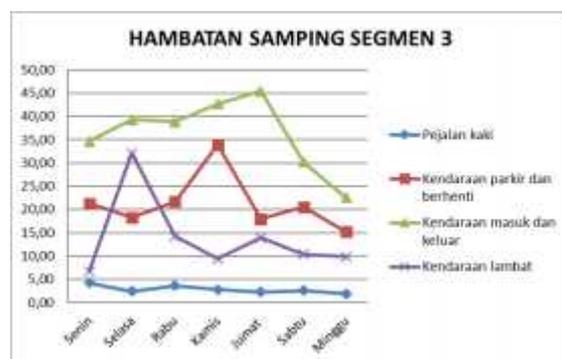


Sumber : Hasil Analisa

Keterangan :

PED : Pejalan kaki  
PSV : Kendaraan parkir dan berenti  
EEV : Kendaraan masuk dan keluar  
SMV : Kendaraan lambat

- Grafik data rekapitulasi hambatan samping pada ruas jalan Cendana Segmen 3, sebagai berikut:



Sumber : Hasil Analisa

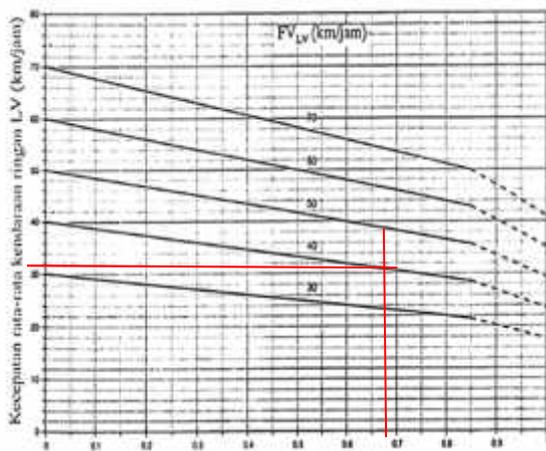
Keterangan :

PED : Pejalan kaki  
PSV : Kendaraan parkir dan berenti  
EEV : Kendaraan masuk dan keluar  
SMV : Kendaraan lambat

Kemudian untuk langkah-langkah analisa ruas jalan dapat di lihat menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI' 1997). Berdasarkan Formulir UR-1, UR-2 dan UR-3.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil survey, analisis dan perhitungan dapat diambil beberapa kesimpulan mengenai kinerja ruas jalan Cendana.



Grafik Kecepatan kendaraan ringan

Sumber : hasil analisa

Hasil studi analisa kapasitas kinerja ruas dengan menggunakan metode MKJI 1997 untuk analisa kapasitas ruas jalan cendana, didapat waktu tempuh 0,041 jam dan kecepatan bergerak rata-rata 31 km/jam. Dari hasil identifikasi ketiga segmen tersebut hentian kendaraan banyak di sebabkan oleh kegiatan parkir kendaraan di badan jalan dan kegiatan keluar masuk kendaraan.

Berdasarkan pada derajat kejenuhan maka tingkat pelayanan jalan Cendana dikategorikan tingkat pelayanan C berada pada rasio 0,45–0,74 dikatakan dalam arus stabil, pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

## Saran

Dari hasil kesimpulan diatas dan permasalahan yang ada di lapangan, maka saran yang dapat penyusun berikan setelah melakukan penelitian dan mengevaluasi kinerja ruas Jalan Cendana di Kota Samarinda dengan acuan MKJI 1997 adalah sebagai berikut,

1. Perlu adanya perbaikan geometrik jalan dan kondisi lalu lintas di ruas jalan cendana seperti penambahan rambu dan marka pada ruas jalan tersebut.
2. Dari data dan analisis dalam penelitian ini penyusun juga menyarankan untuk perbaikan penelitian selanjutnya yang antara lain adalah perencanaan pemeliharaan jalan (*overlay*)
3. Persamaan yang di dapat dalam hubungan matematis volume, kecepatan, dan kepadatan mungkin hanya berlaku pada ruas jalan yang diteliti berhubungan karena faktor geometrik jalan dan lingkungan sekitar banyak mempengaruhi hasil yang di dapat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Clarkson H. Oglesby, 1999, **Alih Bahasa, Teknik Jalan Raya Jilid I**, Gramedia, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum, 1997, **Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)**, Direktorat Jenderal Bina Marga dan Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Google Inc, 2018, Google Maps: **Peta Lokasi Jalan Cendana Samarinda** dalam <http://maps.google.com/>
- Khisty, 2002, **Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi**, Edisi Ketiga Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2006 **tentang Jalan**
- R. Desutama, 2007, **Jalan Arteri Primer**, Politeknik Negeri Bandung, Bandung
- Silvia Sukirman, 1994, **Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan**, Bandung.

