

**ANALISA KAPASITAS PELAYANAN LALU LINTAS
JALAN SLAMET RIYADI - BUNG TOMO - DR. CIPTO
MANGUNKUSUMO TERHADAP PEMBANGUNAN JEMBATAN
MAHAKAM IV KOTA SAMARINDA**

Oleh :

Omi Yana Adi Saputra
14.11.1001.7311.151

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRAK

Lalu lintas menuju Jembatan Mahakam Kota Samarinda sering terjadi kemacetan akibat meningkatnya jumlah kendaraan dan juga kendaraan harus satu persatu untuk memasuki Jembatan Mahakam. Jembatan Mahakam IV adalah solusi macet di Jembatan Mahakam saat ini. Pembangunan Jembatan Mahakam IV ini sangat berpengaruh terhadap kapasitas jalan dan pelayanan lalu lintas saat ini dan masa mendatang terutama ruas jalan yang akses utamanya nanti akan melewati Jembatan Mahakam IV yaitu jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas jalan dan tingkat pelayanan lalu lintas saat pembangunan Jembatan Mahakam IV dan sesudah adanya Jembatan Mahakam IV. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan melakukan survei lalu lintas dan perhitungan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) tahun 1997.

Hasil perhitungan dan analisa menunjukkan terdapat perbedaan tingkat pelayanan pada saat pembangunan Jembatan Mahakam IV (2018) dan setelah beroperasi tahun 2019. Setelah beroperasi, Jembatan Mahakam IV (menuju Samarinda Seberang) memiliki tingkat pelayanan B ($DS = 0,41$) untuk Sepeda Motor dan untuk kendaraan ringan dan kendaraan Berat tingkat pelayanan C ($DS = 0,67$).

Kata kunci : Lalu lintas, Jembatan, Ruas jalan, Samarinda, Derajat kejenuhan, Pelayanan

CAPACITY ANALYSIS OF TRAFFIC SERVICE
SLAMET RIYADI - BUNG TOMO - DR. CIPTOMANGUNKUSUMO ROAD
AGAINST DEVELOPMENT OF MAHAKAM IV BRIDGE
SAMARINDA CITY

By :

Omi Yana Adi Saputra
14.11.1001.7311.151

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Traffic to the Mahakam Bridge in Samarinda City often occurs due to the increasing number of vehicles and also vehicles must be one by one to enter the Mahakam Bridge. Mahakam IV Bridge is a jammed solution on the Mahakam Bridge today. The construction of the Mahakam IV Bridge is very influential on the current and future road capacity and traffic services, especially those roads whose main access will later pass through Mahakam IV Bridge, namely the Slamet Riyadi, Bung Tomo and Dr. Cipto Mangunkusumo road.

The purpose of this study was to determine the capacity of the road and the level of traffic services during the construction of the Mahakam IV Bridge and after the Mahakam IV Bridge. The research method used is by conducting traffic surveys and calculations using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) method.

The results of the calculation and analysis show that there are differences in the level of service during the construction of Mahakam IV Bridge (2018) and after operation in 2019. After operating, the Mahakam IV Bridge (towards Samarinda Seberang) has a level of service B (DS = 0.41) for Motorbikes and for light vehicles and heavy vehicle service level C (DS = 0.67).

Keywords : *Traffic, Bridge, Road section, Samarinda, Degree of saturation, Service*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini lalu lintas menuju Jembatan Mahakam sering terjadi penumpukan kendaraan dikarenakan meningkatnya jumlah kendaraan dan juga kendaraan harus satu persatu untuk memasuki jembatan mahakam. Jembatan Mahakam IV adalah solusi macet di Jembatan Mahakam saat ini, yang dirancang sedemikian rupa agar bebas hambatan dari berbagai sisi. Baik Samarinda Kota ke Samarinda Seberang, karena nantinya kendaraan dari sisi Samarinda Kota akan melalui Jembatan Mahakam IV untuk menyeberang sedangkan untuk sisi Samarinda seberang akan melalui Jembatan Mahakam.

Pembangunan Jembatan Mahakam IV ini sangat berpengaruh terhadap kapasitas jalan dan pelayanan lalu lintas saat ini dan masa mendatang terutama ruas jalan yang akses utamanya nanti akan melewati Jembatan Mahakam IV yakni jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka beberapa permasalahan yang ada dalam studi kapasitas pelayanan lalu lintas pada Jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo terhadap pembangunan Jembatan Mahakam IV adalah :

1. Bagaimana mengevaluasi kapasitas lalu lintas pada ruas Jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo serta Dr. Cipto

Mangunkusumo terhadap pembangunan Jembatan Mahakam IV (2018) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) ?

2. Bagaimana menganalisa tingkat pelayanan lalu lintas pada ruas Jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo serta Dr. Cipto Mangunkusumo setelah operasional Jembatan Mahakam IV (2019) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997) ?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas jalan dan tingkat pelayanan pada Jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo terhadap pembangunan Jembatan Mahakam IV saat ini dan sesudah adanya Jembatan Mahakam IV.

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kapasitas dan tingkat pelayanan lalu lintas pada ruas Jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo pada saat pembangunan Jembatan Mahakam IV (2018) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).
2. Menganalisa kapasitas dan tingkat pelayanan Jembatan Mahakam IV setelah operasional (2019) berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lokasi penelitian ini hanya dilakukan pada ruas Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo, Jalan Bung Tomo serta Jalan Slamet Riyadi.
2. Penelitian ini hanya membahas kinerja lalu lintas meliputi kapasitas, tingkat pelayanan, dan derajat kejenuhan.
3. Faktor jumlah penumpang tidak dimasukkan dalam perhitungan kecepatan kendaraan.
4. Data lalu lintas yang digunakan sebagai analisis kinerja ruas jalan ini berdasarkan survei lalu lintas yang dilakukan satu hari pada volume jam puncak pagi dan sore, yang didasarkan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Jalan

2.1.1 Geometrik Jalan

1. Tipe Jalan
Tipe jalan akan menunjukkan kinerja yang berbeda pada pembebanan lalu lintas tertentu misalnya jalan terbagi dan tak terbagi.
2. Lebar jalur
Lebar jalur jalan yang dilewati lalu lintas, tidak termasuk bahu jalan.
3. Lebar jalur efektif
Yaitu lebar rata-rata yang tersedia bagi gerak lalu lintas setelah dikurangi untuk

parkir tepi jalan dan halangan lain sementara yang menutup jalan.

4. Kerb
Yaitu batas yang ditinggikan dari bagian bahu antara pinggir jalur lalu lintas dengan trotoar.
5. Bahu jalan
Lahan di sisi jalur jalan yang disediakan untuk kendaraan berhenti kadang-kadang pejalan kaki dan kendaraan yang bergerak lambat.
6. Median
Yaitu daerah yang memisahkan arah lalu lintas pada suatu segmen jalan.
7. Alinyemen jalan
Yaitu lengkung horizontal dengan jari – jari kecil untuk mengurangi kecepatan arus bebas.

2.2 Aktivitas Samping Jalan (Hambatan Samping)

Hambatan samping yang terutama berpengaruh pada kapasitas dan kinerja jalan perkotaan adalah :

- a. Pejalan kaki
- b. Angkutan umum dan kendaraan lain berhenti
- c. Kendaraan lambat
- d. Kendaraan masuk dan keluar dari lahan di samping jalan

Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi nilai kelas hambatan samping dengan frekuensi bobot kejadian per jam per 200 meter dari segmen jalan yang di amati

pada kedua sisi jalan (MKJI 1997) seperti tabel berikut :

Tabel 2.1 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Frekuensi perbobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus	Kelas hambatan samping	
< 100	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 – 299	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah niaga dengan aktifitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

Sumber.: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997)

2.3 Tipe Ruas Jalan

2.3.1 Jalan Dua-lajur Dua-arah

Dengan kondisi dasar tipe jalan ini sebagai berikut :

- Lebar jalur lalu lintas 7 meter
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 meter pada setiap sisi jalan
- Tidak ada median
- Pemisahan arah lalu-lintas 50 – 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2.3.2 Jalan Empat-lajur Dua-arah

Tipe jalan ini meliputi semua jalan dua-arah dengan lebar jalur lalu lintas lebih dari 10,5 meter dan kurang dari 16,0 meter :

A. Jalan empat-lajur terbagi (4/2 D)

Dengan kondisi dasar tipe jalan ini sebagai berikut :

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14,0 m)
- Kereb tanpa bahu jalan
- Memiliki median jalan
- Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

B. Jalan empat-lajur tak-terbagi (4/2 UD)

Dengan kondisi dasar tipe jalan ini sebagai berikut :

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 14,0 m)
- Kereb tanpa bahu jalan
- Memiliki median jalan
- Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2.3.3 Jalan Enam-lajur Dua-arah Terbagi

Dengan kondisi dasar tipe jalan ini sebagai berikut :

- Lebar lajur 3,5 m (lebar jalur lalu lintas total 21,0 m)
- Kereb tanpa bahu jalan
- Memiliki median jalan
- Pemisahan arah lalu lintas 50 – 50
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2.3.4 Jalan Satu Arah

Dengan kondisi dasar tipe jalan ini sebagai berikut :

- Lebar jalur lalu lintas 7 meter
- Lebar bahu efektif paling sedikit 2 m pada tiap sisi
- Tidak ada median
- Hambatan samping rendah
- Ukuran kota 1,0 – 3,0 juta
- Tipe alinyemen datar

2.4 Arus dan Komposisi Lalu Lintas

Dalam Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, nilai arus lalu lintas (Q) dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai arus lalu lintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang dengan mengalikan jumlah kendaraan dengan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang diturunkan secara empiris berdasarkan tipe kendaraan berikut :

- Kendaraan ringan (LV) termasuk mobil penumpang, opelet, mikrobis, pick up dan truck kecil sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- Kendaraan berat (HV) termasuk bus, truck dua as, truck 3 as dan truck kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
- Sepeda motor (MC).
- Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan sebagai kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalu lintas total yang dinyatakan dalam kendaraan/jam.

Tabel 2.2 Ekivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan tak terbagi

Tipe Jalan : Jalan Tak Terbagi	Arus Lalu Lintas Total dua arah (kend/jam)	HV	Emp	
			MC	
			Lebar Jalur Lalu Lintas Wc (m)	
			≤ 6	> 6
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	0 ≥ 1050	1,3	0,5	0,40
		1,2	0,35	0,25
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	0 ≥ 3700	1,3	0,40	
		1,2	0,25	

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.3 Ekivalensi mobil penumpang untuk jalan perkotaan terbagi dan satu arah

Tipe jalan : jalan satu arah dan jalan terbagi	Arah lalu lintas per jalur (kend/jam)	Emp	
		HV	MC
Dua lajur satu arah (2/1) Dan Empat lajur terbagi (4/2 D)	0 1050	1,3 1,2	0,40 0,25
Tiga lajur satu arah (3/1) Dan Enam lajur terbagi (6/2 D)	0 1100	1,3 1,2	0,40 0,25

Sumber : MKJI (1997)

2.4.1 Pertumbuhan Lalu Lintas

Untuk menentukan angka pertumbuhan lalu lintas dalam penelitian ini menggunakan metode geometrik yang dibuat dan diteliti oleh Lembaga Demografi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Indonesia (LD FEB UI) sebagai berikut :

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Dimana :

P_o : Data awal tahun yang diketahui

P_n : Data pada tahun ke-n dari tahun terakhir

n : Tahun ke n

r : Data pertumbuhan lalu lintas (%)

2.4.2 Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada tingkat arus nol, yaitu kecepatan yang dipilih pengemudi jika mengendarai kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan bermotor lain di jalan. Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan telah dipilih sebagai dasar untuk kriteria dasar kinerja segmen jalan pada arus = 0. Kecepatan arus bebas mobil penumpang biasanya 10 - 15% lebih tinggi dari tipe kendaraan ringan lain. Persamaan untuk kecepatan arus bebas mempunyai bentuk umum sebagai berikut (MKJI 1997) :

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

Dimana :

FV : kecepatan arus bebas kendaraan ringan kondisi sesungguhnya (km/jam).

FV_O : kecepatan arus bebas dasar untuk kendaraan ringan pada jalan yang diamati (km/jam).

FV_w : penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFV_{SF} : faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu atau jarak kerb penghalang

FFV_{CS} : faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Tabel 2.4 Kecepatan arus bebas dasar (FV_o) untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kecepatan arus bebas dasar FV _o (km/jam)			
	Kendaraan ringan (LV)	Kendaraan Berat (HV)	Sepeda motor (MC)	Semua Kendaraan (rata-rata)
Enam lajur terbagi (6/2 D) Atau Tiga lajur satu arah (3/1)	61	52	48	57
Empat lajur terbagi (4/2 D) Atau Dua lajur satu arah (2/1)	57	50	47	55
Empat lajur tak terbagi (4/2 UD)	53	46	43	51
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD)	44	40	40	42

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.5 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk lebar jalur (FV_w)

Tipe Jalan	Lebar Jalur Efektif (W) (m)	FV _w
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	-4
	3,25	-2
	3,50	0
	3,75	2
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	-9,5
	6	-3
	7	0
	8	3
	9	4
	10	6
	11	7

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.6 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas akibat hambatan samping
(FFV_{SF}) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping dan lebar bahu jalan efektif (FFV _{SF})			
		Lebar bahu efektif rata-rata (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,94	0,97	1,00	1,02
	Tinggi	0,89	0,93	0,96	0,99
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	1,02	1,03	1,03	1,04
	Rendah	0,98	1,00	1,02	1,03
	Sedang	0,93	0,96	0,99	1,02
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi atau jalan satu arah	Sangat rendah	1,00	1,01	1,01	1,01
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,99
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.7 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk hambatan samping (FFV_{SF}) untuk jalan yang mempunyai kerb

Tipe Jalan	Kelas Hambatan Samping	Faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan jarak kerb penghalang (FFV _{SF})			
		Jarak kerb penghalang (m)			
		≤ 0,5	1,0	1,5	≥ 2,0
Empat Lajur Terbagi (4/2 D)	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,97	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,93	0,95	0,97	0,99
	Tinggi	0,87	0,90	0,93	0,96
	Sangat Tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat Lajur Tak Terbagi (4/2 UD)	Sangat Rendah	1,00	1,01	1,01	1,02
	Rendah	0,96	0,98	0,99	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,96	0,98
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,94
	Sangat Tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua Lajur Tak Terbagi 2/2UD atau Jalan Satu Arah	Sangat Rendah	0,98	0,99	0,99	1,00
	Rendah	0,93	0,95	0,96	0,98
	Sedang	0,87	0,89	0,92	0,95
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat Tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.8 Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota (FFV_{CS}) untuk jalan perkotaan

Ukuran kota (juta penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota
< 0,1	0,90
0,1 – 0,5	0,93
0,5 – 1,0	0,95
1,0 – 1,3	1,00
> 1,3	1,03

Sumber : MKJI (1997)

2.4.3 Kapasitas Jalan

Kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu. Kapasitas (C) dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp). Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), sedangkan untuk jalan dengan banyak lajur arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur.

Menurut MKJI 1997, kapasitas ruas jalan dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut :

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

Dimana :

C : kapasitas (smp/jam)

C₀ : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} : faktor penyesuaian pemisah arah
(hanya untuk jalan tak terbagi)

FC_{SF} : faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{CS} : faktor penyesuaian ukuran kota
(jumlah penduduk)

Tabel 2.9 Kapasitas dasar C_0 untuk jalan perkotaan

Tipe Jalan	Kapasitas dasar	Keterangan
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	1650	Per lajur
Empat lajur tak terbagi	1500	Per lajur
Dua lajur tak terbagi	2900	Total dua arah

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.10 Faktor koreksi kapasitas akibat lebar jalur (FC_w)

Tipe Jalan	Lebar Jalan Efektif (m)	FC_w
Empat lajur terbagi atau jalan satu arah	Per lajur	
	3,00	0,92
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Empat lajur tak terbagi	Per lajur	
	3,00	0,91
	3,25	0,95
	3,50	1,00
	3,75	1,05
Dua lajur tak terbagi	Total dua arah	
	5	0,56
	6	0,87
	7	1,00
	8	1,14
	9	1,25
	10	1,29
	11	1,34

Sumber : MKJI 1997

Faktor koreksi kapasitas untuk jalan yang mempunyai lebih dari empat lajur dapat diperkirakan dengan menggunakan koreksi kapasitas untuk kelompok jalan empat lajur.

Tabel 2.11 Faktor koreksi kapasitas untuk pemisah arah (FC_{SP})

Pemisah arah %-%		50-50	55-45	60-40	65-35	70-30
FC_{SP}	Dua-lajur 2/2	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88
	Empat-lajur 4/2	1,00	0,985	0,97	0,955	0,94

Sumber : MKJI (1997)

Untuk jalan terbagi dan jalan satu arah, faktor koreksi kapasitas akibat pemisah arah adalah 0,1.

Tabel 2.12 Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}) untuk jalan yang mempunyai bahu jalan

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping dan lebar bahu (FC_{SF})			
		Lebar bahu efektif			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,98	1,01	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,88	0,92	0,95	0,98
	Sangat tinggi	0,84	0,88	0,92	0,96
Empat lajur tak terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,96	0,99	1,00	1,03
	Rendah	0,94	0,97	1,00	1,02
	Sedang	0,92	0,95	0,98	1,00
	Tinggi	0,87	0,91	0,94	0,98
	Sangat tinggi	0,80	0,86	0,90	0,95
Dua lajur tak terbagi atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,94	0,96	0,99	1,01
	Rendah	0,92	0,94	0,97	1,00
	Sedang	0,89	0,92	0,95	0,98
	Tinggi	0,82	0,86	0,90	0,95
	Sangat tinggi	0,73	0,79	0,85	0,91

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.13 Faktor koreksi kapasitas akibat hambatan samping (FC_{SF}) untuk jalan yang mempunyai kerb

Tipe Jalan	Kelas hambatan samping	Faktor koreksi akibat hambatan samping dan jarak kerb penghalang (FC_{SF})			
		Lebar kerb			
		$\leq 0,5$ m	1,0 m	1,5 m	$\geq 2,0$ m
Empat lajur terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,94	0,96	0,98	1,00
	Sedang	0,91	0,93	0,95	0,98
	Tinggi	0,86	0,89	0,92	0,95
	Sangat tinggi	0,81	0,85	0,88	0,92
Empat lajur tak terbagi (4/2 D)	Sangat rendah	0,95	0,97	0,99	1,01
	Rendah	0,93	0,95	0,97	1,00
	Sedang	0,90	0,92	0,95	0,97
	Tinggi	0,84	0,87	0,90	0,93
	Sangat tinggi	0,77	0,81	0,85	0,90
Dua lajur tak terbagi (2/2 UD) atau jalan satu arah	Sangat rendah	0,93	0,95	0,97	0,99
	Rendah	0,90	0,92	0,95	0,97
	Sedang	0,86	0,88	0,91	0,94
	Tinggi	0,78	0,81	0,84	0,88
	Sangat tinggi	0,68	0,72	0,77	0,82

Sumber : MKJI (1997)

Tabel 2.14 Faktor koreksi kapasitas akibat ukuran kota (FC_{CS})

Ukuran kota (Juta Penduduk)	Faktor koreksi untuk ukuran kota (FC_{CS})
< 0,1	0,86
0,1 – 0,5	0,90
0,5 – 1,0	0,94
1,0 – 1,3	1,00
> 1,3	1,04

Sumber : MKJI (1997)

2.4.4 Derajat Kejenuhan (Degree of Saturation)

Derajat kejenuhan (DS) adalah rasio arus (Q) terhadap kapasitas (C), digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak, perumusannya adalah sebagai berikut (MKJI 1997) :

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

Dimana :

DS : Derajat kejenuhan.

Q : Arus lalu lintas yang melalui suatu titik (smp/jam).

C : Kapasitas (smp/jam).

Derajat kejenuhan (DS) dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas. DS digunakan untuk analisa tingkat kinerja yang berkaitan dengan kecepatan. Dimana pada penelitian ini, kondisi arus jenuh (macet) diambil $DS > 0,75$.

2.4.5 Kecepatan Tempuh Kendaraan

Kecepatan adalah jarak yang ditempuh dalam satuan waktu, atau nilai perubahan jarak terhadap waktu. Kecepatan dari suatu kendaraan dipengaruhi oleh faktor – faktor manusia, kendaraan, prasarana, serta dipengaruhi juga oleh kondisi arus lalu lintas, kondisi cuaca dan kondisi lingkungan sekitarnya. Kecepatan dipakai sebagai pengukur kualitas perjalanan bagi pengemudi.

Kecepatan tempuh didefinisikan dalam manual ini sebagai kecepatan rata – rata dari kendaraan ringan (LV) sepanjang segmen jalan (MKJI 1997) :

$$V = \frac{L}{TT}$$

Dimana :

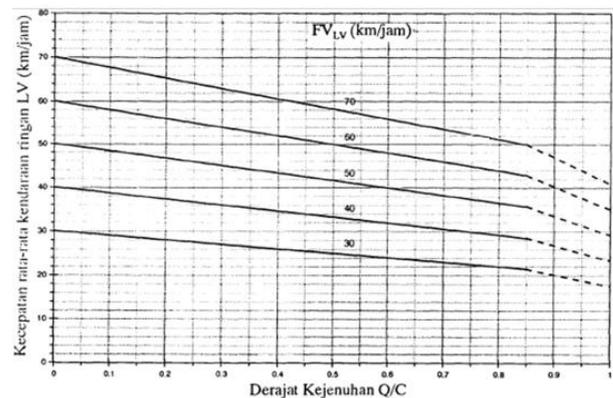
V : Kecepatan rata-rata ruang (km/jam)

L : Panjang (km)

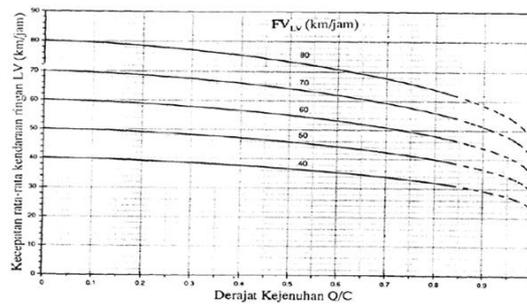
TT : Waktu tempuh rata-rata sepanjang segmen (jam)

A. Kecepatan Kendaraan Ringan (FV_{LV})

Kecepatan kendaraan ringan adalah kecepatan yang terjadi pada kendaraan ringan (LV) dalam km/jam. Kecepatan ini dapat di hitung dengan rumus kecepatan arus bebas, setelah FV_{LV} diketahui dan nilai derajat kejenuhan diketahui maka dapat di cari kecepatan rata – rata kendaraan ringan FV_{LV} yaitu dengan menggunakan gambar grafik di bawah ini.



Gambar 2.1 Kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan 2/2 UD



Gambar 2.2 Kecepatan sebagai fungsi DS untuk jalan 4/2 UD

2.4.6 Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan adalah indikator yang dapat mencerminkan tingkat kenyamanan ruas jalan, yaitu perbandingan antara volume lalu lintas yang ada terhadap kapasitas jalan tersebut (MKJI 1997). Tingkat – tingkat ini dinyatakan dengan huruf A yang merupakan tingkat pelayanan tertinggi sampai F yang merupakan tingkat pelayanan paling rendah.

Apabila volume lalu lintas meningkat, maka tingkat pelayanan jalan menurun karena kondisi lalu lintas yang memburuk akibat interaksi dari faktor – faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan.

Adapun faktor – faktor yang berpengaruh terhadap tingkat pelayanan antara lain :

1. Volume
2. Kapasitas
3. Kecepatan

Hubungan antara tingkat pelayanan jalan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas ditentukan berdasarkan rasio DS (Derajat Kejenuhan) yang ditunjukkan pada Tabel 2.15.

Tabel 2.15 Hubungan antara tingkat pelayanan jalan, karakteristik arus lalu lintas dan rasio volume terhadap kapasitas (Rasio Q/C)

Tingkat Pelayanan	Keterangan	Derajat Kejenuhan (DS)
A	Kadaan arus bebas, volume rendah, kecepatan tinggi, kepadatan rendah, kecepatan ditentukan oleh kemauan pengemudi, pembatasan kecepatan dan kondisi fisik jalan.	0.00 – 0.20
B	Kadaan arus stabil, kecepatan perjalanan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, dalam batas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatannya. Batas terbawah dari tingkat pelayanan ini (kecepatan terendah dengan volume normal) digunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan-jalan di luar kota.	0.21 – 0.44
C	Kadaan arus masih stabil, kecepatan dan pergerakan lebih ditentukan oleh volume yang tinggi sehingga pemilihan kecepatan sudah terbatas dalam batas-batas kecepatan jalan yang masih cukup memuaskan. Biasanya ini digunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan-jalan dalam kota.	0.45 – 0.74
D	Kadaan arus mendekati tidak stabil, dimana kecepatan yang dikehendaki secara terbatas masih bisa dipertahankan, meskipun sangat dipengaruhi oleh perubahan-perubahan dalam keadaan perjalanan yang sangat menurunkan kecepatan yang cukup besar.	0.75 – 0.84
E	Kadaan arus tidak stabil, tidak dapat ditentukan hanya dari kecepatan saja, sering terjadi kemacetan (berhenti) untuk beberapa saat, volume hampir sama dengan kapasitas jalan	0.85 – 1.0
F	Kadaan arus yang bertahan atau arus terpaksa (force down), kecepatan rendah sedang volume ada di bawah kapasitas dan membentuk rentetan kendaraan, sering terjadi kemacetan dalam waktu yang cukup lama. Dalam keadaan ekstrem, kecepatan dan volume dapat turun mencapai nol.	> 1,0

Sumber : Transportation research board (1994)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan data, tahap ini dilakukan dengan penyusunan rencana sehingga diperoleh efisiensi serta efektifitas waktu dan pekerjaan. Tahap ini juga dilakukan dengan pengamatan pendahuluan agar didapat gambaran umum yang akan dibahas.

Tahap persiapan ini meliputi :

1. Studi pustaka yang berhubungan dengan materi untuk penelitian.

2. Survei lokasi untuk mendapatkan gambaran umum lokasi studi.
3. Menentukan kebutuhan data yaitu data primer dan sekunder.
4. Mendata instansi dan institusi yang dapat dijadikan sumber data.

3.2 Jenis Data yang Diperlukan

A. Data Primer

Data primer merupakan data – data yang diperoleh langsung dari survei lapangan, antara lain :

1. Pengukuran geometrik jalan
2. Survei lalu lintas harian rata – rata
3. Survei Hambatan Samping

B. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang diperoleh dalam format yang sudah tersusun atau terstruktur. Data sekunder antara lain :

1. Peta Kota Samarinda.
2. Data jumlah kendaraan Kota Samarinda tahun 2018

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Dalam bidang rekayasa *traffic*, kegiatan pengumpulan data primer dan kondisi ruas jalan merupakan kegiatan yang dapat langsung dilaksanakan di lapangan karena kegiatan transportasi berkaitan langsung dengan aktivitas keseharian masyarakat. Adapun dalam penelitian ini pengambilan data lalu lintas harian rata - rata dilaksanakan selama 1 (satu) hari, dengan hari yang telah di tentukan

berdasarkan hari kerja sesuai kondisi lapangan yaitu hari Rabu tanggal 1 Agustus 2018, dengan periode jam – jam sibuk pagi (07.00 – 10.00) dan sore (15.00 – 18.00).

3.4 Peralatan Survei

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain :

- a. Formulir penelitian jumlah kendaraan yang melewati ruas jalan.
- b. Pencacah (hand counter)
- c. Pita Ukur (Roll Meter)
- d. Jam tangan
- e. Laptop

3.5 Menghitung dan Analisa Data

Untuk menghitung dan analisa data dengan menggunakan metode yang didasarkan pada MKJI 1997 untuk Jalan Perkotaan yang sudah dibahas pada BAB 2.

3.6 Lokasi Penelitian



Gambar 3.1 Peta Kota Samarinda



Gambar 3.2 Peta lokasi survei lalu lintas (Sumber: google map)

4. PEMBAHASAN

4.1 Umum

Untuk keperluan perhitungan kapasitas dan pelayanan lalu lintas, maka pengambilan data dilakukan pada ruas jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo Kota Samarinda. Metode pengambilan data yang dilakukan adalah dengan cara melakukan survei terhadap data - data yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini.

Data penelitian yang akan digunakan untuk proses perhitungan meliputi data primer dan sekunder. Data primer didapatkan langsung dari survei di lapangan meliputi kondisi geometrik ruas jalan, kondisi lingkungan, volume lalu lintas, dan kondisi hambatan samping. Data sekunder meliputi jumlah penduduk Kota Samarinda yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS), data jumlah kendaraan Kota Samarinda dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Samarinda tahun 2017.

Setelah mendapatkan data survei di lapangan, berupa data geometrik jalan, volume lalu lintas dari kondisi ruas jalan, kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).

4.2 Data Masukan

Data yang diperoleh dari hasil survei lapangan dimasukkan ke dalam tabel Formulir Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI 1997).

Guna mengevaluasi ruas jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto

Mangunkusumo Kota Samarinda, maka diperlukan data masukkan kondisi geometrik dan lalu lintas harian rata – rata, data tersebut antara lain di bawah ini :

4.2.1 Kondisi Geometrik

Berdasarkan hasil survei dan pengukuran di lapangan didapat data sebagai berikut :

Type daerah	: Komersil
Type Jalan	: 4 Lajur 2 Arah terbagi (4/2D)
Lebar Jalan	: 8 m
Panjang Jalan	: ± 2000 m
Median	: 1,95 m
Bahu Jalan	: kiri = 1 m, kanan = 1,64 m
Jenis Perkerasan	: Flexibel Pavement

Dari data di atas diketahui bahwa tipe jalan Slamet Riyadi adalah 4 Lajur 2 Arah terbagi (4/2 D) dengan median jalan.

Berdasarkan hasil survei dan pengukuran di lapangan didapat data sebagai berikut :

Type daerah	: Komersil
Type Jalan	: 4 Lajur 2 Arah terbagi (4/2D)
Lebar Jalan	: 6 m
Panjang Jalan	: ± 2500 m
Median	: 0,75 m
Bahu Jalan	: kiri = 1 m, kanan = 1,2 m
Jenis Perkerasan	: Flexibel Pavement

Dari data di atas diketahui bahwa tipe jalan Bung tomo adalah 4 Lajur 2 Arah terbagi (4/2 D) dengan median jalan.

Berdasarkan hasil survei dan pengukuran di lapangan didapat data sebagai berikut :

Type daerah : Komersil
 Type Jalan : 2 Lajur 2 Arah tak terbagi (2/2 UD)
 Lebar Jalan : 6,5 m
 Panjang Jalan : ± 10.000 m
 Median : 0,40 m
 Bahu Jalan : kiri = 1 m, kanan = 1 m
 Jenis Perkerasan : Flexibel Pavement

Dari data di atas diketahui bahwa tipe jalan Dr. Cipto Mangunkusumo adalah 2 Lajur 2 Arah terbagi (2/2 UD) tanpa median jalan.

4.2.2 Kondisi Lingkungan

Kelas Gangguan Samping (*Side Friction, SF*)

Tingkat hambatan samping / kelas gangguan samping (*side friction*) dikatakan tinggi apabila arus lalu lintas terganggu karena aktifitas samping jalan seperti angkutan umum yang berhenti, pejalan kaki berjalan sepanjang jalan atau melintas pada ruas jalan, dan adanya aktifitas kendaraan yang keluar masuk di samping jalan tersebut. Sedangkan tingkat hambatan samping dikatakan rendah apabila arus lalu lintas tak terganggu hambatan samping dari jenis di atas.

Adapun untuk ruas jalan Slamet Riyadi, Bung Tomo dan Dr. Cipto Mangunkusumo

memiliki analisa hambatan samping seperti di bawah ini :

Tabel 4.1 Kelas hambatan samping untuk jalan perkotaan

Frekuensi bobot kejadian per 200 m per jam (dua sisi)	Kondisi Khusus	Kelas hambatan samping	
< 100	Pemukiman, hampir tidak ada kegiatan	Sangat rendah	VL
100 – 299	Pemukiman, beberapa angkutan umum, dll	Rendah	L
300 – 499	Daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan	Sedang	M
500 – 899	Daerah niaga dengan aktifitas sisi jalan yang tinggi	Tinggi	H
> 900	Daerah niaga dengan aktivitas sisi jalan yang sangat tinggi	Sangat tinggi	VH

Sumber : MKJI (1997)

Berdasarkan hasil situasi dilapangan maka dapat diketahui kelas hambatan samping untuk ruas jalan Slamet Riyadi adalah Rendah (L) yakni termasuk daerah pemukiman, beberapa angkutan umum, dll untuk ruas jalan Bung Tomo termasuk daerah Sedang (M) yakni daerah industri dengan toko-toko di sisi jalan dan untuk ruas jalan Dr. Cipto Mangunkusumo termasuk daerah Rendah (L) yakni pemukiman, beberapa angkutan umum, dll.

4.2.3 Data Survei Lalu Lintas

Dari data survei lalu lintas harian rata – rata selama 1 hari yaitu, pada pukul dan perhitungan volume lalu lintas perjam dapat diketahui jam – jam puncak pada ruas jalan Slamet Riyadi yaitu jam puncak pada segmen I terjadi pada hari rabu pukul 17.00 – 18.00 dengan volume lalu lintas sebesar 2697,13 smp/jam sedangkan untuk ruas jalan Slamet Riyadi segmen II jam puncak terjadi pada hari

rabu pukul 16.30 – 17.30 dengan volume lalu lintas sebesar 2194,75 smp/jam.

Dari data survei lalu lintas harian rata – rata selama 1 hari yaitu, pada pukul dan perhitungan volume lalu lintas perjam dapat diketahui jam – jam puncak pada ruas jalan Bung Tomo yaitu jam puncak pada segmen I terjadi pada hari rabu pukul 07.15 – 08.15 dengan volume lalu lintas sebesar 1033,50 smp/jam sedangkan untuk ruas jalan Bung Tomo segmen II jam puncak terjadi pada hari rabu pukul 17.00 – 18.00 dengan volume lalu lintas sebesar 1828,30 smp/jam.

Dari survei lalu lintas selama 1 hari yaitu, pada pukul dan perhitungan volume lalu lintas perjam dapat diketahui jam – jam puncak pada ruas jalan Dr. Cipto Mangunkusumo yaitu jam puncak pada segmen I terjadi pada hari rabu pukul 07.30 – 08.30 dengan volume lalu lintas sebesar 1033 smp/jam sedangkan untuk ruas jalan Dr. Cipto Mangunkusumo segmen II jam puncak terjadi pada hari rabu pukul 17.00 – 18.00 dengan volume lalu lintas sebesar 1479,65 smp/jam.

4.3 Perhitungan Pertumbuhan Lalu Lintas dan Jumlah Penduduk

A. Perhitungan Pertumbuhan Lalu Lintas

Tabel 4.2 Data Pertumbuhan Lalu lintas

Tahun	Total
2011	1557246
2012	1786884
2013	1859121
2014	2162083
2015	2302077
2016	2501475
2017	2715144

Sumber : BPS Kota Samarinda

Dari data jumlah kendaraan di kota Samarinda di atas maka dapat dilakukan perhitungan % pertumbuhan lalu lintas seperti di bawah ini :

Perhitungan % Pertumbuhan Lalu Lintas (untuk 2011 – 2012)

Jumlah Kendaraan 2011 : 1557246

Jumlah Kendaraan 2012 : 1786884

% Pertumbuhan =

$$\frac{\text{jumlah kendaraan 2012} - \text{jumlah kendaraan 2011}}{\text{jumlah kendaraan 2011}} \times 100\%$$

$$= \frac{1786884 - 1557246}{1557246} \times 100\%$$

$$= \frac{229638}{1557246} \times 100\%$$

$$= 14,75 \%$$

Tabel 4.3 Pertumbuhan Lalu lintas (%)

Tahun	Total	%	Rata - Rata
2011	1,557,246	-	9,8
2012	1,786,884	14,75	
2013	1,859,121	4,04	
2014	2,162,983	16,30	
2015	2,302,077	6,47	
2016	2,501,475	8,66	
2017	2,715,144	8,54	

Hasil Analisa (2018)

B. Perhitungan Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Tabel 4.4 Jumlah Penduduk Kota Samarinda

Tahun	Total Jumlah Penduduk
2011	727,500
2012	765,628
2013	779,347
2014	781,015
2015	797,006
2016	812,597
2017	828,303

Sumber : BPS KOTA SAMARINDA

Dari data jumlah penduduk di kota Samarinda di atas maka dapat dilakukan perhitungan % pertumbuhan inflasi seperti di bawah ini :

Perhitungan % Pertumbuhan Jumlah Penduduk (untuk 2011 – 2012)

Jumlah PendudukM 2011 : 727500

Jumlah Penduduk 2012 : 765628

% Pertumbuhan =

$$\begin{aligned} & \frac{\text{jumlah penduduk 2012} - \text{jumlah penduduk 2011}}{\text{jumlah penduduk 2011}} \times 100\% \\ & = \frac{765628 - 727500}{727500} \times 100\% \\ & = \frac{38128}{727500} \times 100\% \\ & = 5,24 \% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui pertumbuhan jumlah penduduk dari tahun 2011 – 2012 sebesar 5,24 %.

Tabel 4.5 Pertumbuhan Penduduk Kota Samarinda (%)

Tahun	Total Jumlah Penduduk	%	Rata - Rata
2011	727500	-	2,20
2012	765628	5,24	
2013	779347	1,79	
2014	781015	0,21	
2015	797006	2,05	
2016	812597	1,96	
2017	828303	1,93	

Hasil Analisa (2018)

4.4 Analisa Kinerja Ruas Jalan

4.4.1 Analisa Volume Lalu Lintas

Hasil analisa disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4.6 Volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore (Kend/jam)

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)				Total
		Sp. Motor (MC)	Kend. Ringan (LV)	Kend. Berat (HV)		
Jalan Slamet Riyadi	07.30 - 07.45	1128	220	13	1361	
	07.45 - 08.00	1203	229	8	1440	
	08.00 - 08.15	1105	222	12	1339	
	08.15 - 08.30	841	226	21	1088	
	17.00 - 17.15	1100	294	12	1406	
	17.15 - 17.30	1140	349	22	1511	
	17.30 - 17.45	1178	324	14	1516	
	17.45 - 18.00	1119	314	6	1439	

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.7 Volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore (Kend/jam)

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)				Total
		Sp. Motor (MC)	Kend. Ringan (LV)	Kend. Berat (HV)		
Jalan Bung Tomo	08.45 - 09.00	263	69	4	336	
	09.00 - 09.15	220	79	6	305	
	09.15 - 09.30	233	65	7	305	
	09.30 - 09.45	245	56	5	306	
	15.45 - 16.00	307	162	20	489	
	16.00 - 16.15	325	193	16	534	
	16.15 - 16.30	470	171	17	658	
	16.30 - 16.45	487	132	12	631	

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.8 Volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore (Kend/jam)

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)				Total
		Sp. Motor (MC)	Kend. Ringan (LV)	Kend. Berat (HV)		
Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo	09.00 - 09.15	360	104	22	486	
	09.15 - 09.30	317	98	27	442	
	09.30 - 09.45	371	91	27	489	
	09.45 - 10.00	317	98	29	444	
	17.00 - 17.15	508	144	2	654	
	17.15 - 17.30	563	113	5	681	
	17.30 - 17.45	509	113	5	627	
	17.45 - 18.00	541	124	5	670	

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Volume lalu lintas pada Tabel 4.6, 4.7, 4.8 di atas memakai satuan kend/jam diubah ke dalam satuan smp/jam dengan menggunakan ekuivalen mobil penumpang pada Tabel 2.3 untuk tipe jalan 4 lajur 2 arah terbagi (4/2 D), untuk tabel Perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4.9, 4.10, 4.11 berikut :

Tabel 4.9 Perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)			Tipe Kendaraan (smp/ 15 menit)			Total	Arus (Q) (smp/jam)
		MC	LV	HV	x0.25 MC	x1 LV	x1.2 HV		
Jalan Slamet Riyadi	07.30 - 07.45	1128	220	13	282	220	15,6	517,6	
	07.45 - 08.00	1203	229	8	300,75	229	9,6	539,35	
	08.00 - 08.15	1105	222	12	276,25	222	14,4	512,65	
	08.15 - 08.30	841	226	21	210,25	226	25,2	461,45	
	17.00 - 17.15	1100	294	12	275	294	14,4	583,4	
	17.15 - 17.30	1140	349	22	285	349	26,4	660,4	
	17.30 - 17.45	1178	324	14	294,5	324	16,8	635,3	
17.45 - 18.00	1119	314	6	279,75	314	7,2	600,95		

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.10 Perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)			Tipe Kendaraan (smp/ 15 menit)			Total	Arus (Q) (smp/jam)
		MC	LV	HV	x0.25 MC	x1 LV	x1.2 HV		
Jalan Bung Tomo	08.45 - 09.00	263	69	4	65,75	69	4,8	139,55	
	09.00 - 09.15	220	79	6	55	79	7,2	141,2	
	09.15 - 09.30	233	65	7	58,25	65	8,4	131,65	
	09.30 - 09.45	245	56	5	61,25	56	6	123,25	
	17.00 - 17.15	732	183	12	183	183	14,4	380,4	
	17.15 - 17.30	825	349	22	206	349	26,4	581,4	
	17.30 - 17.45	897	209	14	224	209	16,8	449,8	
	17.45 - 18.00	900	184	6	225	184	7,2	416,2	

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.11 Perhitungan volume lalu lintas pada jam puncak pagi dan sore

Segmen	Waktu	Tipe Kendaraan (kend/ 15 menit)			Tipe Kendaraan (smp/ 15 menit)			Total	Arus (Q) (smp/jam)
		MC	LV	HV	x0.25 MC	x1 LV	x1.2 HV		
Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo	09.00 - 09.15	295	177	20	73,75	177	24	274,75	
	09.15 - 09.30	328	167	27	82	167	32,4	281,40	
	09.30 - 09.45	286	191	26	71,50	191	31,2	293,70	
	09.45 - 10.00	287	164	29	71,75	164	34,8	270,55	
	17.00 - 17.15	606	143	19	151,5	143	22,8	380,4	
	17.15 - 17.30	585	238	18	146,3	238	21,6	581,4	
	17.30 - 17.45	529	241	15	132,3	241	18	449,8	
	17.45 - 18.00	349	260	15	87,3	260	18	416,2	

Sumber : Hasil Analisis (2018)

4.4.2 Analisa Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas dasar mempunyai rumus sebagai berikut:

$$FV = (FV_O + FV_W) \times FFV_{SF} \times FFV_{CS}$$

Dimana :

FV : kecepatan arus bebas sesungguhnya (km/jam).

FVO : kecepatan arus bebas dasar (km/jam).

FV_w : penyesuaian kecepatan untuk lebar jalan (km/jam).

FFV_{SF} : faktor penyesuaian untuk hambatan samping dan lebar bahu

FFV_{CS} : faktor penyesuaian kecepatan untuk ukuran kota.

Sesuai dengan data masukan yang dikumpulkan di atas maka perhitungan kecepatan arus bebas ditampilkan secara tabelaris pada Tabel 4.12, 4.13, 4.14 berikut :

Tabel 4.12 Perhitungan kecepatan arus bebas Jalan Slamet Riyadi

Segmen	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)	Kecepatan Penyesuaian untuk Lebar jalur (FVw)	Fvo(2) + FVw (3)	Faktor koreksi		Kecepatan arus bebas sesungguhnya (4)x(5)x(6) (7)
				Hambatan samping FFV SF	Ukuran Kota FFV CS	
{ 1 }	{ 2 }	{ 3 }	{ 4 }	{ 5 }	{ 6 }	{ 7 }
Jalan Slamet Riyadi	57	-4	53	0,95	0,95	47,83

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.13 Perhitungan kecepatan arus bebas Jalan Bung Tomo

Segmen	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)	Kecepatan Penyesuaian untuk Lebar jalur (FVw)	Fvo(2) + FVw (3)	Faktor koreksi		Kecepatan arus bebas sesungguhnya (4)x(5)x(6) (7)
				Hambatan samping FFV SF	Ukuran Kota FFV CS	
{ 1 }	{ 2 }	{ 3 }	{ 4 }	{ 5 }	{ 6 }	{ 7 }
Jalan Bung Tomo	57	0	57	0,90	0,95	48,74

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.14 Perhitungan kecepatan arus bebas Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo

Segmen	Kecepatan arus bebas dasar (Fvo)	Kecepatan Penyesuaian untuk Lebar jalur (FVw)	Fvo(2) + FVw (3)	Faktor koreksi		Kecepatan arus bebas sesungguhnya (4)x(5)x(6) (7)
				Hambatan samping FFV SF	Ukuran Kota FFV CS	
{ 1 }	{ 2 }	{ 3 }	{ 4 }	{ 5 }	{ 6 }	{ 7 }
Dr. Cipto Mangunkusumo	57	-4	53	0,95	0,95	47,83

Sumber : Hasil Analisis (2018)

4.4.3 Analisa Kapasitas Jalan

Dalam menganalisis kapasitas suatu ruas jalan digunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

C : kapasitas (smp/jam)

C_o : kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w : faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{SP} : faktor penyesuaian pemisah arah

FC_{SF} : faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb

FC_{CS} : faktor penyesuaian ukuran kota (jumlah penduduk)

Sesuai dengan data masukan yang dikumpulkan di atas maka perhitungan kecepatan arus bebas ditampilkan secara tabelaris pada Tabel 4.15 berikut :

Tabel 4.15 Perhitungan kapasitas ruas jalan Slamet Riyadi

Segmen Jalan	Kapasitas dasar (Co)	Faktor koreksi untuk kapasitas				Kapasitas sesungguhnya (C) [2] x [3] x [4] x [5] x [6] (smp/jam)
		Lebar jalur (FCw)	Pemisah arah (FC _{SP})	Hambatan samping (FC _{SF})	Ukuran kota (FC _{CS})	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Slamet Riyadi	3300	0,92	1	0,94	0,94	2682,6

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.16 Perhitungan kapasitas ruas jalan Bung Tomo

Segmen Jalan	Kapasitas dasar (Co)	Faktor koreksi untuk kapasitas				Kapasitas sesungguhnya (C) [2] x [3] x [4] x [5] x [6] (smp/jam)
		Lebar jalur (FCw)	Pemisah arah (FC _{SP})	Hambatan samping (FC _{SF})	Ukuran kota (FC _{CS})	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Bung Tomo	3300	0,92	1	0,89	0,94	2539,9

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.17 Perhitungan kapasitas ruas jalan Dr. Cipto Mangunkusumo

Segmen Jalan	Kapasitas dasar (Co)	Faktor koreksi untuk kapasitas				Kapasitas sesungguhnya (C) [2] x [3] x [4] x [5] x [6] (smp/jam)
		Lebar jalur (FCw)	Pemisah arah (FC _{SP})	Hambatan samping (FC _{SF})	Ukuran kota (FC _{CS})	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Dr. Cipto mangunkusumo	2900	0,56	1	0,9	0,94	1373,9

Sumber : Hasil Analisis (2017)

4.4.4 Analisa Kecepatan Kendaraan Ringan

A. Analisa Kecepatan Kendaraan Ringan

Dari total panjang segmen ruas jalan dan waktu yang harus ditempuh dari titik awal ruas jalan hingga titik akhir ruas jalan saat keadaan arus bebas lalu lintas maka dapat diperoleh nilai kecepatan perjalanan rata-rata pada ruas jalan dengan rumus :

$$V = \frac{L}{TT}$$

Dimana :

V : kecepatan kendaraan (km/jam)

L : panjang jalan (km)

TT : waktu tempuh rata-rata

sepanjang segmen (jam)

Perhitungan selanjutnya ditampilkan pada

Tabel 4.18 berikut :

Tabel 4.18 Kecepatan perjalanan saat arus bebas Jalan Slamet Riyadi

Panjang segmen (L) Km	Kecepatan Saat Arus Bebas (V) km/jam	Waktu perjalanan (t) Jam	Waktu perjalanan (t) Detik
2,6	47,83	0,0543	196

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.19 Kecepatan perjalanan saat arus bebas Jalan Bung Tomo

Panjang segmen (L) Km	Kecepatan Saat Arus Bebas (V) km/jam	Waktu perjalanan (t) Jam	Waktu perjalanan (t) Detik
1	48,74	0,0020	7,19

Sumber : Hasil Analisis (2018)

Tabel 4.20 Kecepatan perjalanan saat arus bebas Jalan Dr. Cipto

Panjang segmen (L) Km	Kecepatan Saat Arus Bebas (V) km/jam	Waktu perjalanan (t) Jam	Waktu perjalanan (t) detik
1	55	0,0020	0,120
1	48,05	0,0021	0,125

Sumber : Hasil Analisis (2018)

4.4.5 Perhitungan Derajat Kejenuhan

Dalam mengevaluasi permasalahan lalu lintas perkotaan salah satu parameter yang digunakan yaitu tingkat pelayanan jalan yang merupakan indikator yang mencakup gabungan beberapa parameter dari ruas jalan untuk menentukan tingkat pelayanan jalan digunakan nilai derajat kejenuhan. Adapun rumus perhitungannya sebagai berikut :

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

Dimana :

DS : Derajat kejenuhan

Q : Arus lalu lintas yang melalui suatu titik (smp/jam)

C : kapasitas (smp/jam)

Tabel 4.21 Nilai DS dan Tingkat Pelayanan Lalu lintas pada existing jam puncak pagi dan sore

Nama Jalan	Derajat Kejenuhan		Tingkat Pelayanan	
	Pagi	Sore	Pagi	Sore
Slamet Riyadi segmen 1	0,77	1,0	D	E
Slamet Riyadi segmen 2	0,44	0,40	B	B
Bung Tomo segmen 1	0,46	0,30	C	B
Bung Tomo segmen2	0,21	0,71	B	C
Dr. Cipto Mangunkusumo segmen 1	0,75	0,74	D	C
Dr. Cipto Mangunkusumo segmen 2	0,81	1,07	D	F

Sumber : Hasil analisis (2018)

4.4.6 Pertumbuhan Lalu Lintas 5 Tahun Kedepan

Dalam mengevaluasi suatu ruas jalan juga dibutuhkan perencanaan untuk kondisi ke depannya hal ini dimaksudkan agar ruas jalan tetap mampu menampung pertumbuhan kendaraan yang melintas. Dalam perhitungan

ini sendiri direncanakan kondisi lalu lintas ruas jalan Slamet Riyadi untuk 5 tahun mendatang dari tahun 2018 dimana:

$$P_n = P_0 (1 + r)^n$$

Dimana :

P_0 : Data awal tahun yang diketahui

P_n : Data pada tahun ke n dari tahun terakhir

n : Tahun ke n

r : Data pertumbuhan (lalu lintas) dalam %

Tabel 4.22 Pertumbuhan lalu lintas

Nama Jalan	Pertumbuhan Lalu Lintas (smp/jam)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Slamet Riyadi (Menuju Jembatan Mahakam)	3252	3568	3918	4304	4725
Bung Tomo (Menuju Jembatan Mahakam)	2202	2418	2656	2917	3202
Dr. Cipto Mangunkusumo (Menuju Jembatan Mahakam)	1783	1958	2150	2361	2593

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.23 Pertumbuhan lalu lintas

Nama Jalan	Derajat Kejenuhan (smp/jam)				
	2020	2021	2022	2023	2024
Slamet Riyadi (Menuju Jembatan Mahakam)	3252	3568	3918	4304	4725
Bung Tomo (Menuju Jembatan Mahakam)	2202	2418	2656	2917	3202
Dr. Cipto Mangunkusumo (Menuju Jembatan Mahakam)	1783	1958	2150	2361	2593

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.24 Pertumbuhan lalu lintas pada tahun 2020

Nama Jalan	2020 (smp/jam)
Slamet Riyadi : (Segmen I)	3252
(Segmen II)	2646
Bung Tomo : (Segmen I)	1440
(Segmen II)	2203
Dr. Cipto Mangunkusumo : (Segmen I)	1245
(Segmen II)	1784

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.25 Derajat kejenuhan pada tahun 2020

Nama Jalan	2020
Slamet Riyadi : (Segmen I)	C (DS = 0,61)
(Segmen II)	E (DS = 0,98)
Bung Tomo : (Segmen I)	C (DS = 0,56)
(Segmen II)	E (DS = 0,86)
Dr. Cipto Mangunkusumo : (Segmen I)	E (DS = 0,90)
(Segmen II)	F (DS = 1,29)

Sumber : Hasil analisis (2018)

4.4.7 Kondisi Geometrik Jalan Jembatan Mahakam

Jalan Jembatan Mahakam memiliki lebar badan jalan 10,30 meter dengan lebar jalan 6 meter yang sampai saat ini masih digunakan sebagai akses untuk menuju ke Samarinda Seberang maupun menuju ke Samarinda Kota.

Tabel 4.26 Perhitungan Kapasitas Jalan Jembatan Mahakam

Segmen Jalan	Kapasitas dasar (Co)	Faktor koreksi untuk kapasitas				Kapasitas sesungguhnya (C) [2] x [3] x [4] x [5] x [6] (smp/jam)
		Lebar jalur (FCW)	Pemisah arah (FC _{sp})	Hambatan samping (FC _{sr})	Ukuran kota (FC _{cs})	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Jembatan Mahakam	2900	0,87	0,94	0,9	0,94	2006

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.27 Derajat Kejenuhan Jalan Jembatan Mahakam

Arah Menuju	Total Kendaraan dan Derajat Kejenuhan
Samarinda Sebrang	2715 smp/jam, F (DS = 1,35)
Samarinda Kota	2697 smp/jam, F (DS = 1,34)

Sumber : Hasil analisis (2018)

Dari Tabel 4.27 diketahui arus kendaraan yang menuju keluar kota lebih besar yakni 2715 smp/jam dibandingkan dengan arus yang menuju ke dalam kota yakni 2697 smp/jam.

4.4.8 Kondisi Geometrik Jalan Jembatan Mahakam IV

Jalan Jembatan Mahakam IV memiliki lebar badan jalan 17 meter dan untuk pembagian lajur yakni sepeda motor dan mobil

akan dipisahkan sehingga untuk lebar lajur mobil totalnya adalah 7 meter dan untuk sepeda motor lebar lajunya adalah 2,25 meter.

Tabel 4.28 Perhitungan Kapasitas pada Jembatan Mahakam IV

Segmen Jalan	Kapasitas dasar (Co)	Faktor koreksi untuk kapasitas				Kapasitas sesungguhnya (C) [2] x [3] x [4] x [5] x [6] (smp/jam)
		Lebar jalur (FCw)	Pemisah arah (FCsp)	Hambatan samping (FCsr)	Ukuran kota (FCcs)	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Sepeda Motor	1650	0,92	1	0,93	0,94	1327
Kendaraan Ringan dan Kendaraan Berat	3300	1	1	0,93	0,94	2885

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.29 Pertumbuhan lalu lintas pada tahun 2019 - 2023

Jenis Kendaraan	Pertumbuhan Lalu Lintas				
	2019	2020	2021	2022	2023
Sepeda Motor	547 smp/jam	601 smp/jam	670 smp/jam	725 smp/jam	795 smp/jam
Kendaraan Ringan dan Kendaraan Berat	1937 smp/jam	2127 smp/jam	2336 smp/jam	2564 smp/jam	2815 smp/jam

Sumber : Hasil analisis (2018)

Tabel 4.30 Derajat Kejenuhan Jembatan Mahakam IV

Jenis Kendaraan	2019	2020	2021	2022	2023
Sepeda Motor	B (DS = 0,41)	C (DS = 0,45)	C (DS = 0,50)	C (DS = 0,54)	C (DS = 0,59)
Kendaraan Ringan dan Kendaraan berat	C (DS = 0,67)	C (DS = 0,67)	C (DS = 0,73)	D (DS = 0,80)	E (DS = 0,97)

Sumber : Hasil analisis (2018)

Untuk derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan pada Jembatan Mahakam IV pada tahun 2019 didapat untuk lajur sepeda motor (DS = 0,41) dengan tingkat pelayanan B yakni **Keadaan arus stabil, kecepatan perjalanan mulai dipengaruhi oleh keadaan lalu lintas, dalam batas dimana pengemudi masih mendapatkan kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatannya. Batas terbawah dari tingkat pelayanan ini (kecepatan terendah dengan volume normal) digunakan untuk**

ketentuan - ketentuan perencanaan jalan - jalan di luar kota.

Untuk lajur Kendaraan Ringan dan Kendaraan Berat (DS = 0,67) dengan tingkat pelayanan C yakni **Keadaan arus masih stabil, kecepatan dan pergerakan lebih ditentukan oleh volume yang tinggi sehingga pemilihan kecepatan sudah terbatas dalam batas - batas kecepatan jalan yang masih cukup memuaskan. Biasanya ini digunakan untuk ketentuan-ketentuan perencanaan jalan-jalan dalam kota.**

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan perhitungan dan analisa pada tahun 2018 maka hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jalan Slamet Riyadi Segmen I (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan E (DS = 1,0)
2. Jalan Slamet Riyadi Segmen II (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan D (DS = 0,81)
3. Jalan Bung Tomo Segmen I (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan C (DS = 0,46)
4. Jalan Bung Tomo Segmen II (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan D (DS = 0,71)
5. Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Segmen I (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan D (DS = 0,75)

6. Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Segmen II (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan F (DS = 1,07)
7. Jembatan Mahakam Segmen I (menuju Samarinda Seberang) memiliki tingkat pelayanan F (DS = 1,35)
8. Jembatan Mahakam Segmen II (dari Samarinda Seberang) memiliki tingkat pelayanan F (DS = 1,34)
8. Jembatan Mahakam Segmen II (dari Samarinda Seberang) memiliki tingkat pelayanan F (DS = 1,35)

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka penulis mencoba memberikan saran sebagai berikut :

1. Disarankan dibuat / dibangun Jembatan Interchange yang lengkap untuk mencegah semua arus lalu lintas ke segala arah sehingga tidak ada lagi persilangan/konflik arus disekitar Jembatan Mahakam.
2. Dipasang rambu – rambu lalu lintas secara lengkap pada titik – titik strategis dan tak terlindung agar mudah dilihat pengendara yang melintas. Misalnya rambu batas kecepatan maksimum, rambu dilarang berhenti, dan rambu dilarang mendahului pada saat melintas Jembatan Mahakam I dan IV.

Untuk perhitungan dan analisa pada tahun 2019 dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jalan Slamet Riyadi Segmen I (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan C (DS = 0,61)
2. Jalan Slamet Riyadi Segmen II (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan E (DS = 0,98)
3. Jalan Bung Tomo Segmen I (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan C (DS = 0,56)
4. Jalan Bung Tomo Segmen II (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan E (DS = 0,86)
5. Jalan Dr. Cipto Mangunkusumo Segmen I (dari Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan E (DS = 0,90)
6. Segmen II (menuju Jembatan Mahakam) memiliki tingkat pelayanan F (DS = 1,29)
7. Jembatan Mahakam IV (menuju Samarinda Seberang) untuk Sepeda Motor memiliki tingkat pelayanan B (DS = 0,41) dan untuk Kendaraan ringan dan Kendaraan Berat tingkat pelayanan C (DS = 0,67)

DAFTAR PUSTAKA

- Anonym. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga
- Transportation Research Board. 1994. *Highway Capacity Manual Special Report 209*. Washington, D.C.
- Badan Pusat Statistik Samarinda, 2017. Statistik Daerah Kota Samarinda 2014 – 2017. Viewed 25 July 2018, from <http://samarindakota.bps.go.id>.