

**JURNAL**  
**PERHITUNGAN BIAYA TUNDAAN LALU LINTAS**  
**DI JALAN PANGERAN SURYANATA**  
**KOTA SAMARINDA**



**Diajukan Oleh :**  
**Marica Asmir**  
**10.11.1001.7311.021**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SAMARINDA**  
**SAMARINDA**  
**2013**

**PERHITUNGAN BIAYA TUNDAAN LALU LINTAS  
DI JALAN PANGERAN SURYANATA  
KOTA SAMARINDA**

**FEE CALCULATION OF TRAFFIC DELAYS  
ON THE ROAD PANGERAN SURYANATA SAMARINDA**

Marica Asmir

Jurusan Teknik Sipil

Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda

***ABSTRACT***

*Growth and development of the city led to an increase in population activities. Increased activity of this population can be seen from the change in land use pattern of the city. Land use within a city is dynamic. Salah the road with a high intensity activities in the city of Samarinda is Suryanata Prince Street. This road is part of a network of roads linking the city of Samarinda with sub-center at the Ulu Ulu located in Samarinda District. Traffic delay cost is the difference between a trip to the delay in travel expenses without delay or stable condition. So to know the cost of delay, must be known in advance of the travel expenses and the cost of a trip to tundaan with stable conditions. Travel costs obtained from the multiplication of the number of vehicles, travel time, and the sum of Vehicle Operating Costs with the value of time. From the results of the calculation, the cost of travel in stable condition in the Prince Suryanata streets of Samarinda is the sum of Rp. 10766.00 / km / vehicle. And based on the calculation of the cost of travel in the delay condition is Rp. 17379.00 / km / vehicle so that the difference between the cost of delay to the steady state condition is Rp. 6613.00 / km / vehicle. This result suggests that the views of the major costs incurred by road users, caused considerable losses, and will increase if it is associated with the loss due to air pollution and noise pollution on public health and the environment.*

*Keywords: Congestion, Delay Costs, Operating Costs of activities*

## **PENGANTAR**

Pertumbuhan dan perkembangan suatu kota mengakibatkan terjadinya peningkatan kegiatan penduduknya. Peningkatan kegiatan penduduk ini dapat dilihat dari berubahnya pola guna lahan kota tersebut. Tata guna lahan di dalam suatu kota bersifat dinamis. Artinya, guna lahan akan selalu mengalami perkembangan dan atau perubahan sejalan dengan pertambahan waktu. Satu hal yang mendasar dari perubahan ini adalah bahwa guna lahan pada satu waktu tertentu merupakan hasil dari kegiatan ekonomi dan sosial yang ada pada saat itu.

Kota Samarinda juga mengalami keadaan seperti di atas, terutama perkembangan dan perubahan guna lahan perdagangan dan jasa. Hal ini sesuai dengan fungsinya sebagai perannya sebagai Ibukota Provinsi Kalimantan Timur. Sesuai dengan fungsinya tersebut, Kota Samarinda merupakan pusat dari kegiatan bisnis dan pemerintahan. Akibatnya, guna lahan perdagangan dan jasa berkembang dengan pesat.

Salah satu jalan dengan intensitas kegiatan yang tinggi di Kota Samarinda adalah Jalan Pangeran Suryanata . Ruas jalan ini merupakan bagian dari jaringan jalan yang menghubungkan Kota Samarinda dengan sub pusat kota di bagian Ulu yang terletak di Kecamatan Samarinda Ulu. Intensitas kegiatan guna lahan perdagangan dan jasa di ruas jalan ini terus mengalami peningkatan yang ditandai dengan terus bertambahnya jenis dan luas lahan kegiatan serta ketinggian bangunan yang mewadahi kegiatan-kegiatan tersebut. Berkembangannya kegiatan perdagangan dan jasa memang merupakan suatu hal yang wajar bagi suatu kota, sejalan dengan pertumbuhan kota itu sendiri.

Kondisi ini berdampak semakin meningkatnya pergerakan penduduk di Jalan Pangeran Suryanata. Karena, seseorang yang berada di guna lahan yang satu harus melakukan pergerakan untuk mendatangi guna lahan lain untuk melakukan kegiatannya. Medium dari pergerakan ini adalah jaringan jalan, konsekuensi bersama dari adanya guna lahan dan jaringan jalan ini adalah terjadinya pergerakan yang diwujudkan dalam bentuk lalu lintas. Artinya, jika jumlah pergerakan meningkat maka volume lalu lintas juga mengalami peningkatan. Dapat dikatakan bahwa lalu lintas merupakan fungsi dari guna lahan.

Peningkatan volume lalu lintas di atas tidak akan menjadi masalah bila jaringan jalan mampu menampung volume lalu lintas tersebut. Tetapi, yang terjadi saat ini adalah volume lalu lintas yang dapat dikatakan mengalami peningkatan yang cukup membuat tidak lancarnya arus lalu lintas yang melalui ruas jalan tersebut. Bahkan, sering terjadi tundaan dan kemacetan lalu lintas, terutama pada jam sibuk (*peak hours*) pagi, siang dan sore. Kondisi ini diperkirakan akan semakin serius karena guna lahan pada jalan Pangeran Suryanata akan mengalami pertumbuhan.

Masyarakat sering kali melupakan bahwa usaha-usaha mengembangkan suatu kegiatan pada sebidang lahan juga harus diikuti dengan menyediakan kelengkapan aspek transportasi yang sesuai dengan kegiatan tersebut, seperti jaringan jalan. Ketidaksiharian antara kedua aspek tersebut, pada akhirnya akan menimbulkan permasalahan lalu lintas, seperti tundaan lalu lintas. Satu hal lagi yang juga sering dilupakan adalah bahwa tundaan lalu lintas menimbulkan dampak yang sangat merugikan bagi masyarakat umum, seperti polusi udara dan pemborosan biaya perjalanan. Salah satu dampak yang merugikan inilah yang akan dikaji dalam studi ini, yaitu pemborosan biaya perjalanan berupa biaya tundaan lalu lintas.

## **TUJUAN**

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menghitung Biaya Operasional Kendaraan di Jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda.
2. Menghitung besar biaya tundaan lalu lintas di Jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda.

Pemahaman mengenai karakteristik tundaan lalu lintas pada suatu ruas jalan akan menjadi pedoman yang sangat bermanfaat dalam usaha melakukan pengelolaan lalu lintas, guna mengatasi atau paling tidak mengurangi tundaan yang terjadi.

## **CARA PENELITIAN**

Lokasi penelitian yang diambil adalah pada ruas Jalan Pangeran Suryanata, mulai dari persimpangan Jalan Pangeran Suryanata/Persimpangan Air Putih sampai 300 meter ke arah utara, seperti yang dapat dilihat pada Gambar. Pertimbangan pengambilan lokasi ini adalah Jalan Pangeran Suryanata merupakan salah satu ruas jalan utama yang terletak di Kawasan Pusat Kota Samarinda. Selain itu, ruas jalan ini merupakan ruas jalan lama yang sudah ada sebelum Pusat Kota Samarinda diperluas seperti sekarang ini. Jalan ini merupakan jalan dengan fungsi arteri sekunder yang merupakan bagian dari jaringan jalan penghubung pusat kota dengan sub pusat kota di bagian Ulu Kota Samarinda. Pertimbangan lainnya lagi adalah kondisi ruas jalan ini relatif baik dan penggunaan badan jalannya optimal, maksudnya hampir seluruh badan jalan digunakan sebagai wadah lalu lintas.

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Sesuai dengan tujuan penelitian ini, data primer dan sekunder yang dibutuhkan dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu data untuk menghitung biaya tundaan dan data karakteristik tundaan. Waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data diperkirakan selama 1 minggu.

Pada penelitian ini data yang diperlukan adalah data volume kendaraan dan kecepatan rata-rata ruang (*space mean speed*). Sedangkan besarnya kepadatan akan dihitung berdasarkan data volume dan kecepatan kendaraan. Besarnya volume lalu lintas dapat diperoleh dengan mencatat jumlah kendaraan yang melewati suatu titik tertentu dilapangan dalam periode waktu tertentu, yang diekuivalenkan dengan satuan mobil penumpang (smp). Sedangkan kecepatan kendaraan dalam ruang dengan cara mengetahui jarak tertentu yang telah ditetapkan yang dilalui oleh satu kendaraan, kemudian dicatat waktu tempuh kendaraan dalam jarak tersebut. Kecepatan kendaraan adalah hasil bagi antara jarak dengan waktu tempuh.

Perhitungan arus lalu lintas, komposisi moda angkutan, dan perhitungan waktu perjalanan dilakukan pada waktu-waktu terjadinya tundaan, yaitu pada 3 kelompok waktu, pagi hari selama 3 jam (pkl 07.00 - 10.00) dan sore hari selama

3 jam (pkl 15.00-18.00). Jadi, total waktu perhitungan dalam 1 hari adalah 6 jam dan dilakukan selama 4 hari (Senin, Kamis, Sabtu dan Minggu)

Data volume/ arus (*flow*) diambil dengan survey lapangan dengan cara manual oleh surveyor dengan melihat dan menghitung kendaraan yang lewat dengan menggunakan alat bantu *Hand Counter* untuk menghitung jumlah kendaraan yang lewat.

Dan Pengambilan data kecepatan bersamaan dengan pengambilan data arus lalu lintas. Data kecepatan dengan mengukur waktu tempuh kendaraan yang melintasi dua garis sejajar A dan B yang telah ditentukan dan diketahui jaraknya, serta ditempatkan disuatu lokasi yang tetap, berpotongan tegak lurus dengan sumbu panjang ruas jalan yang diteliti

Jenis kendaraan yang disurvei disesuaikan dengan penggolongan jenis kendaraan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, yaitu untuk kelompok kendaraan:

1. *Light Vehicle (LV)* atau kendaraan ringan, adalah kendaraan bermotor dua as beroda 4 dengan jarak as 2 – 3 m (termasuk mobil penumpang, opelet, microbus, pik-up, dan truk kecil sesuai sistem klasifikasi bina marga).
2. *Heavy Vehicle (HV)* atau kendaraan berat, adalah kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,50 m, biasanya beroda lebih dari 4 (termasuk bis, truk 2 as, truk 3 as dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi bina marga).

## VOLUME LALU LINTAS PADA JAM PUNCAK

**Tabel 1 Hasil survei jalan Pangeran Suryanata, Senin 22 April 2013**

No	Waktu	Arah Utara			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	295	334	41	670
2	08.00 - 09.00	461	406	65	931
3	09.00 - 10.00	344	589	48	981
4	15.00 - 16.00	482	653	43	1.178
5	16.00 - 17.00	450	545	82	1.076
6	17.00 - 18.00	546	676	49	1.271
Total		2.577	3.203	328	6.107
Rata-Rata		429	534	55	1.018
No	Waktu	Arah Selatan			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	243	197	345	475
2	08.00 - 09.00	286	265	49	600
3	09.00 - 10.00	259	432	43	734
4	15,00 - 16,00	2744	510	35	819
5	16,00 - 17,00	278	399	38	715
6	17,00 - 18,00	249	513	58	820
Total		1.589	2.316	258	4.163
Rata-Rata		265	386	43	694

Setelah dikalikan dengan ekuivalen mobil penumpang didapat volume lalu-lintas rata-rata dengan satuan mobil penumpang (smp/jam) :

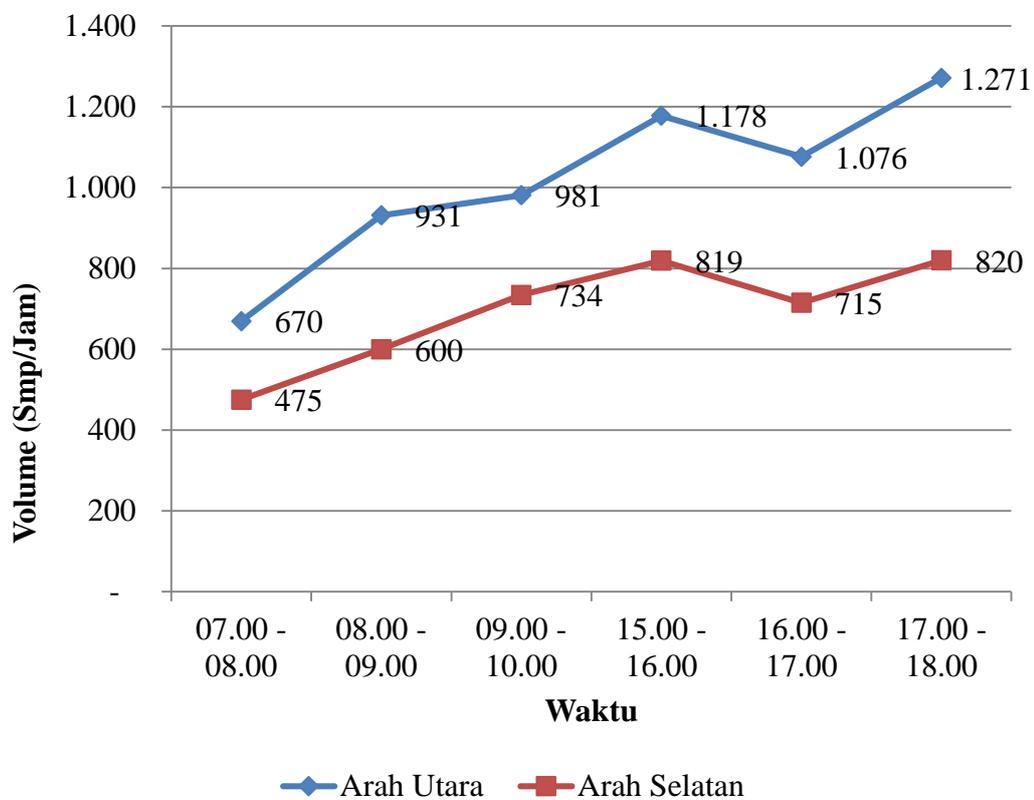
- Sepeda Motor (MC) : 429 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 534 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 55 smp/jam

Dan volume rata-rata kendaraan dari arah selatan, yaitu :

- Sepeda Motor (MC) : 265 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 386 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 43 smp/jam

Dan total volume lalu-lintas rata-rata pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda arah utara  $V = 1018$  smp/jam dan arah selatan  $V = 694$  smp/jam, sehingga total volume lalu lintas di jalan Pangeran Suryanata pada hari senin tanggal 22 April 2013 dari dua arah mencapai rata-rata  $V = 1712$  smp/jam

Berdasarkan pengamatan pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda pada hari senin tanggal 22 April 2013, ditampilkan dalam grafik volume seluruh kendaraan (MC+LV+HV)



**Gambar 1 Grafik Volume Kendaraan Senin 22 April 2013 pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda**

**Tabel 2 Hasil survei jalan Pangeran Suryanata, Kamis 25 April 2013**

No	Waktu	Arah Utara			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	497	341	46	883
2	08.00 - 09.00	422	297	83	802
3	09.00 - 10.00	277	451	59	787
4	15.00 - 16.00	289	492	64	845
5	16.00 - 17.00	488	674	96	1.258
6	17.00 - 18.00	446	697	55	1.198
Total		2.419	2.952	402	5.773
Rata-Rata		403	492	67	962
No	Waktu	Arah Selatan			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	276	225	44	545
2	08.00 - 09.00	243	178	31	452
3	09.00 - 10.00	253	359	37	649
4	15.00 - 16.00	249	332	20	602
5	16.00 - 17.00	266	496	40	801,1
6	17.00 - 18.00	231	598	30	859
Total		1.517	2.188	203	3908
Rata-Rata		253	365	34	651

Setelah dikalikan dengan ekuivalen mobil penumpang didapat volume lalu-lintas rata-rata dengan satuan mobil penumpang (smp/jam) :

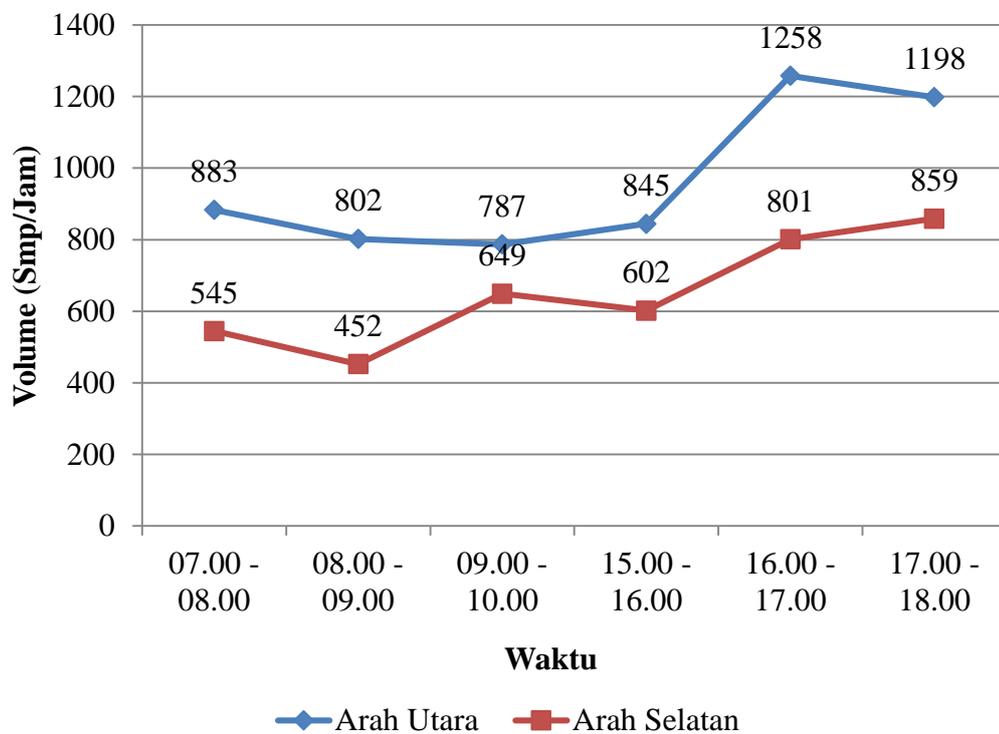
- Sepeda Motor (MC) : 403 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 492 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 67 smp/jam

Dan volume rata-rata kendaraan dari arah selatan, yaitu :

- Sepeda Motor (MC) : 252 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 365 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 34 smp/jam

Dan total volume lalu-lintas rata-rata pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda arah utara  $V = 962$  smp/jam dan arah selatan  $V = 651$  smp/jam, sehingga total volume lalu lintas di jalan Pangeran Suryanata pada hari Kamis tanggal 25 April 2013 dari dua arah mencapai rata-rata  $V = 1.613$  smp/jam

Berdasarkan pengamatan pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda pada hari Kamis tanggal 25 April 2013, ditampilkan dalam grafik volume seluruh kendaraan (MC+LV+HV)



**Gambar 2 Grafik Volume Kendaraan Kamis 25 April 2013 pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda**

**Tabel 3 Hasil survei jalan Pangeran Suryanata, Sabtu 28 April 2013**

No	Waktu	Arah Utara			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	249	435	31	715
2	08.00 - 09.00	258	549	47	854
3	09.00 - 10.00	281	476	62	819
4	15.00 - 16.00	284	324	31	639
5	16.00 - 17.00	398	543	82	1.022
6	17.00 - 18.00	300	454	53	806
Total		1.768	2.781	306	4.855
Rata-Rata		295	464	51	809
No	Waktu	Arah Utara			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	136	323	26	48
2	08.00 - 09.00	192	411	46	649
3	09.00 - 10.00	108	395	31	534
4	15.00 - 16.00	164	134	22	320
5	16.00 - 17.00	198	267	29	493
6	17.00 - 18.00	191	198	37	426
Total		988	1,728	191	2.907
Rata-Rata		165	288	32	484

Setelah dikalikan dengan ekuivalen mobil penumpang didapat volume lalu-lintas rata-rata dengan satuan mobil penumpang (smp/jam) :

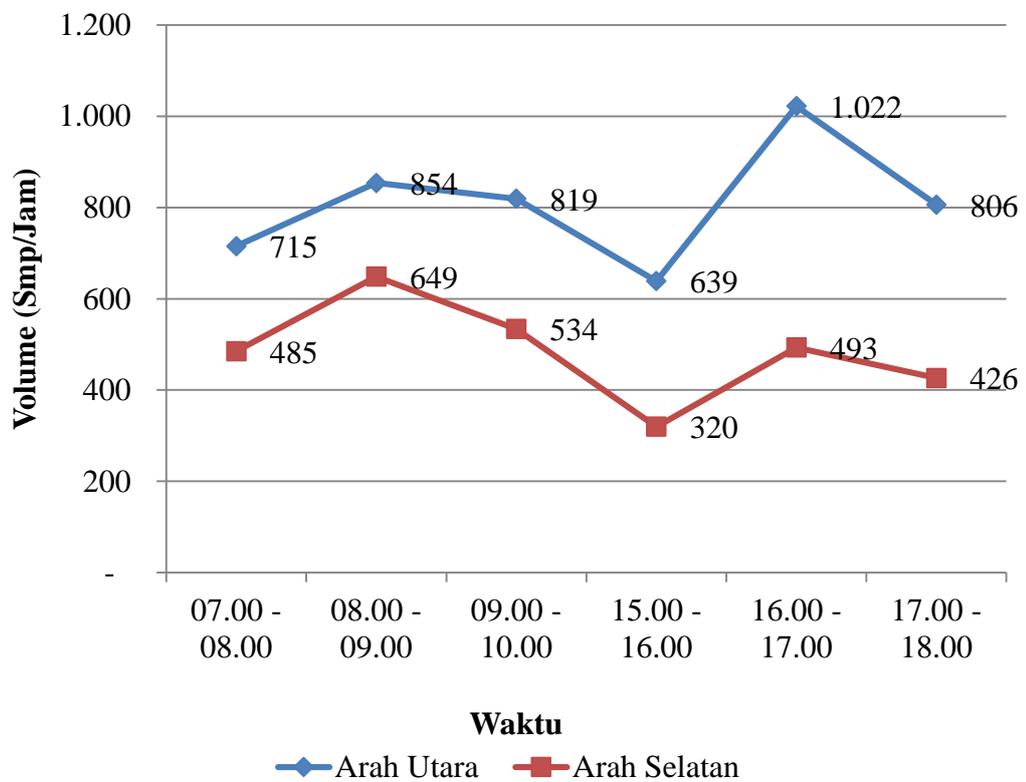
- Sepeda Motor (MC) : 295 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 464 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 51 smp/jam

Dan volume rata-rata kendaraan dari arah selatan, yaitu :

- Sepeda Motor (MC) : 165 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 288 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 32 smp/jam

Dan total volume lalu-lintas rata-rata pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda arah utara  $V = 809$  smp/jam dan arah selatan  $V = 484$  smp/jam, sehingga total volume lalu lintas di jalan Pangeran Suryanata pada hari sabtu tanggal 27 April 2013 dari dua arah mencapai rata-rata  $V = 1.294$  smp/jam

Berdasarkan pengamatan pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda pada hari sabtu tanggal 27 April 2013, ditampilkan dalam grafik volume seluruh kendaraan (MC+LV+HV)



**Gambar 3 Grafik Volume Kendaraan Sabtu 27 April 2013 pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda**

**Tabel 4 Hasil survei jalan Pangeran Suryanata, Minggu 28 April 2013**

No	Waktu	Arah Utara			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	139	176	31	346
2	08.00 - 09.00	191	320	40	550
3	09.00 - 10.00	100	274	48	422
4	15.00 - 16.00	157	220	14	392
5	16.00 - 17.00	197	379	59	635
6	17.00 - 18.00	204	393	72	669
Total		988	1.762	264	3.014
Rata-Rata		165	294	44	502
No	Waktu	Arah Selatan			
		MC	LV	HV	Volume
		Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam	Smp/Jam
1	07.00 - 08.00	25	98	13	136
2	08.00 - 09.00	86	201	25	312
3	09.00 - 10.00	114	239	12	365
4	15.00 - 16.00	94	117	16	226
5	16.00 - 17.00	122	219	40	381
6	17.00 - 18.00	130	176	50	357
Total		572	1.050	156	1.778
Rata-Rata		95	175	26	296

Setelah dikalikan dengan ekuivalen mobil penumpang didapat volume lalu-lintas rata-rata dengan satuan mobil penumpang (smp/jam) :

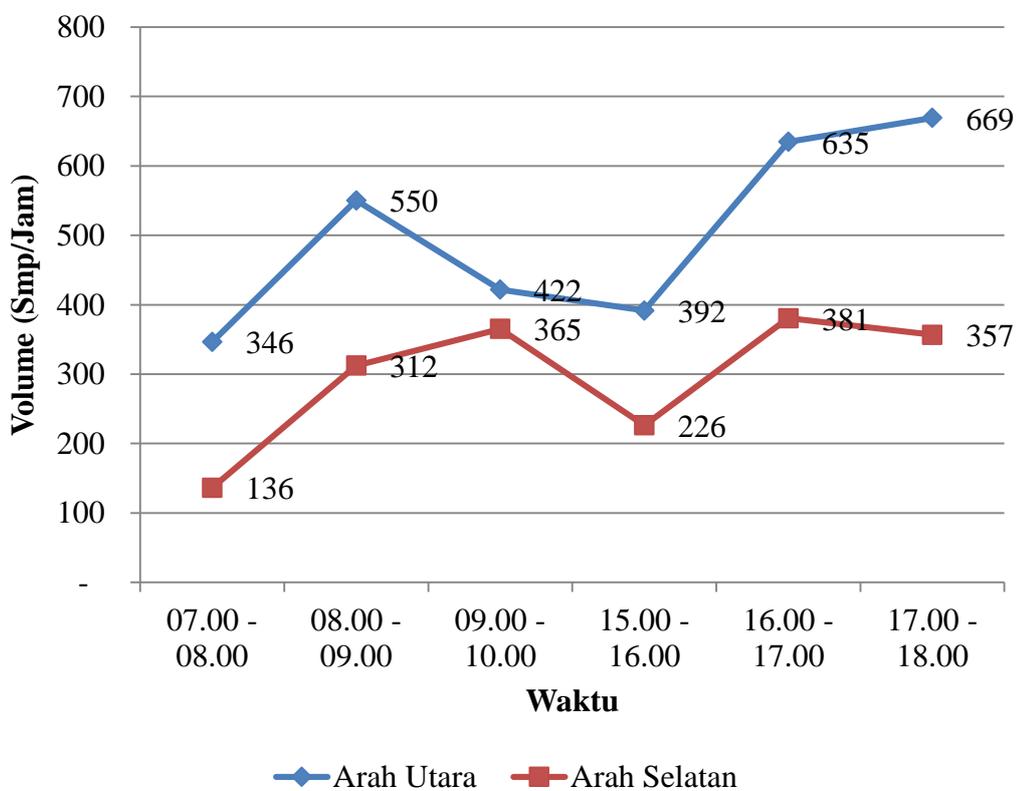
- Sepeda Motor (MC) : 165 smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 294 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 44 smp/jam

Dan volume rata-rata kendaraan dari arah selatan, yaitu :

- Sepeda Motor (MC) : 95smp/jam
- Kendaraan Ringan (LV) : 175 smp/jam
- Kendaraan Berat (HV) : 26 smp/jam

Dan total volume lalu-lintas rata-rata pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda arah utara  $V = 502$  smp/jam dan arah selatan  $V = 296$  smp/jam, sehingga total volume lalu lintas di jalan Pangeran Suryanata pada hari Minggu tanggal 28 April 2013 dari dua arah mencapai rata-rata  $V = 799$  smp/jam

Berdasarkan pengamatan pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda pada hari minggu tanggal 28 April 2013, ditampilkan dalam grafik volume seluruh kendaraan (MC+LV+HV)



**Gambar 4 Grafik Volume Kendaraan Minggu 28 April 2013 pada jalan Pangeran Suryanata Kota Samarinda**

## **BIAYA TUNDAAN LALU LINTAS**

Biaya tundaan lalu lintas merupakan selisih antara perjalanan dengan tundaan dengan biaya perjalanan tanpa tundaan atau kondisi stabil. Jadi untuk mengetahui besarnya biaya tundaan, terlebih dahulu harus diketahui besar biaya perjalanan dengan tundaan dan biaya perjalananan dengan kondisi stabil. Biaya perjalanan diperoleh dari hasil perkalian antara jumlah kendaraan, waktu tempuh, dan penjumlahan Biaya Operasional Kendaraan dengan nilai waktu.

Biaya perjalanan kondisi stabil	= Biaya Konsumsi Bahan Bakar + Biaya Konsumsi Minyak Pelumas + Biaya Pemakaian Ban + Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang dan Montir)
	= Rp. 10.484,00 + Rp. 135,00 + Rp. 23,144 + (Rp. 113,778 + Rp. 9,759 )
	= Rp. 10.765,681
	= <b>Rp. 10.766,00 /Km/Kendaraan</b>
Biaya perjalanan kondisi tundaan	= Biaya Konsumsi Bahan Bakar + Biaya Konsumsi Minyak Pelumas + Biaya Pemakaian Ban + Biaya Pemeliharaan (Suku Cadang dan Montir)
	= Rp. 17.140,00 + Rp. 135,00 + Rp. 5,558 + (Rp. 90,034 + Rp. 7,913 )
	= Rp. 17.378,575
	= <b>Rp. 17.379,00 /Km/Kendaraan</b>
Biaya Tundaan	= Biaya perjalanan kondisi tundaan - Biaya perjalanan kondisi stabil
	= Rp. 17.379,00 /Km/Kendaraan - Rp. 10.766,00 /Km/Kendaraan
	= <b>Rp. 6.613,00 /km/kendaraan</b>

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai penelitian yang dilakukan pada jalan Pangeran Suryanata kota Samarinda ini berkesimpulan bahwa :

1. Berdasarkan hasil perhitungan Biaya Operasional Kendaraan pada kondisi lalu lintas stabil adalah **Rp. 10.766,00 /km/kendaraan.**
2. Biaya Operasional Kendaraan pada kondisi tundaan adalah sebesar **Rp. 17.379,00 /km/kendaraan.**
3. Besar Biaya Tundaan lalu lintas adalah sebesar **Rp. 6.613,00 /km/kendaraan.** Biaya tundaan lalu lintas terjadi pada kurun waktu pukul 17.00-18.00

### **Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini terdapat saran yang dapat diberikan untuk memperkecil biaya tundaan lalu lintas pada ruas jalan Pangeran Suryanata ini dan untuk memperbaiki dari kualitas penelitian ini sendiri:

1. Memperbesar kapasitas jalan dengan mengefektifkan pemanfaatan lebar jalan yang ada sehingga fungsi jalan dapat berjalan dengan baik.
2. Memperkecil volume lalu lintas dengan pengalihan pemakai jalan ke jalur-jalur alternative lain.
3. Memperbaiki perilaku pemakai jalan dengan peraturan-peraturan ataupun sosialisasi tertib berlalu-lintas.
4. Studi lanjutan dengan studi perhitungan BOK untuk berbagai macam dan jenis kendaraan sehingga perhitungan BOK pada suatu ruas jalan tertentu dapat lebih detail dan tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

Akbar, M.M. & Prabowo D. (2000). Studi Kelayakan Ekonomi Rute Alternatif Bis Damri Trayek Dipati Ukur-Jatinangor via Jalan Tol. *Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Planologi, Institut Teknologi Bandung.

Catanese, A.J. & Snyder, J.C. (1979). *Introduction to Urban Planning*. New York: McGraw-Hill Inc.

C.S. Papacostas & P.D. Provedourous, *Transportation Engineering & Planning*. SI Edition, Prentice Hall, 1988.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.

Direktorat Jenderal Bina Marga (1988). *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga*.

Hartshorn, T.A. (1980). *Interpreting The City : An Urban Geography*. New York : John Wiley & Sons.

Kaiser. E.J., Godchshalk, D.R., & Chapin Jr.,F.S. (1979). *Urban Land Use Planning*. Chicago: University of Illinois Press.

Meyer, M.D. & Miller, E.J. (1984). *Urban Transportation Planning : A Decision Oriented Approach*. New York : McGraw-Hill Inc.

Morlok, Edward K., *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Jakarta, 1991.

Paquette, R.J, N.J., Wright, P.H. (1982). *Transportation Engineering : Planning and Design*. 2nd edn. New York : John Wiley & Sons.

Pignataro, Louis J., *Traffic Engineering (Theory and Practice)*, United State of America, 1973.

Tamin, O.Z. (2000). *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Ed. 2. Bandung:ITB.

Tamin, O.Z. & Nahdalina (1998). Analisis Dampak Lalu Lintas (Andall). *Jurnal PWK* 3 (9). 22-38.