

**ANALISA WAKTU TEMPUH KENDARAAN BERMOTOR
DENGAN METODE ESTIMASI *INSTANTAEIOUS MODEL* DAN
METODE KENDARAAN BERGERAK PADA JLN.YOS SUDARSO
II – JLN.YOS SUDARSO III SANGATTA UTARA KABUPATEN
KUTAI TIMUR**

HISAR FREDRIK PABIANAN¹⁾

**¹⁾ Karya Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945
Samarinda**

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Unirvesitas 17 Agustus 1945 Samarinda

ABSTRACT

Travel time is defined as the time needed to cover a certain distance and will determine a distance. And the research location of the travel time is loacated on the yos.sударso II street – the yos.sударso III street is sangatta utara kabupaten kutai timur. Using the Instantaeous Model method and Moving Observer Car method

The results of the Instantaeous Model method analysis result get an average travel time yield (UTMS) of 7,889 minutes and an average travel time space (USMS) of 8,117 minutes

The results of the the Moving Observer Car method analysis result get the largest average travel time of 7,946 minutes.

Keywords: Travel Time, Instantaeous Model Method, Moving Observer Car Method.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Waktu perjalanan (*Travel Time*) dari suatu ruas jalan merupakan salah satuan acuan yang dapat digunakan dalam merencanakan suatu perjalanan. Informasi

perkiraan waktu perjalanan sangat berguna bagi pengguna jalan untuk memilih jalur atau rute yang dapat mempermudah untuk sampai ke tujuan dan mengetahui tingkat lalu lintas suatu jalan. Menentukan rute pejalan akan membantu untuk menghindari dari dampak negatif

seperti terjebak kemacetan dan keterlambatan.

Dan penelitian ini dilakukan pada ruas Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur. Penelitian ini menghitung waktu perjalanan kendaraan bermotor dengan menggunakan dua metode yaitu Metode Estimasi *Instantaneous Model* dan Metode Kendaraan Bergerak.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah :

1. Berapa rata – rata waktu tempuh perjalanan kendaraan bermotor menggunakan metode Estimasi *Instantaneous Model* pada jam puncak siang di jalan Yos.Sudarso II – jalan Yos.Sudarso III ?
2. Berapa rata – rata waktu tempuh perjalanan kendaraan bermotor menggunakan metode Kendaraan Bergerak pada jam puncak siang di jalan Yos.Sudarso II – jalan Yos.Sudarso III ?

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waktu Perjalanan

Waktu Perjalanan (Travel Time,TT) dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu jarak tertentu dan akan menempuh suatu jarak tertentu dan akan menempuh suatu jarak tertentu dan akan mempunyai hubungan yang terkait dengan

kecepatan rata – rata yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu.

2.2 Metode *Instantaneous Model*

Metode *Instantaneous Model* atau model seketika adalah metode estimasi waktu perjalanan yang menggunakan data setiap *Link* dihitung sebagai panjang *Link* dibagi dengan rata – rata kecepatan sesaat di hulu hilir yang berdasarkan peraturan Bina Marga No.001/T/BNKT/1990 yaitu metode kecepatan setempat, dengan perumusan sebagai berikut:

$$t(i,k) = \frac{2 li}{v(ia,k)+v(ib,k)}$$

Dengan :

li = Panjang *Link* (Km)

$v(ia,k)$ = Kecepatan di hulu *Link* i pada waktu k (Km/Jam)

$v(ib,k)$ = Kecepatan di hilir *Link* i pada waktu k (Km/Jam)

$t(i,k)$ = Waktu Perjalanan

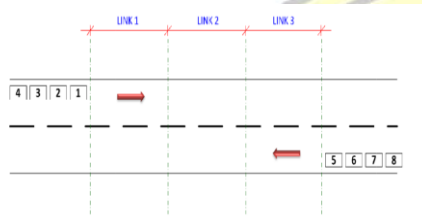
2.2.1 Uji Kebutuhan Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang ingin diteliti, yang dianggap sebagai suatu pendugaan terhadap populasi, namun bukan populasi itu sendiri. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya.

Dalam menentukan jumlah sampel minimal, pada penelitian ini digunakan tabel *Krejcie* sebagai teknik dalam menghitung jumlah sampel.

2.3 Metode Kendaraan Bergerak

Metode kendaraan bergerak dimaksudkan untuk mendapatkan waktu perjalanan yang sebenarnya sebagai acuan validitas terhadap model estimasi yang digunakan yang mengacu kepada aturan Bina Marga No.001/T/BNKT/1990. Contoh layout pelaksanaan survei.



Gambar 2.1 Contoh Layout Pelaksanaan

a) Perhitungan Hasil Survei

Perhitungan hasil survei yang diatur Bina Marga No.001/T/BNKT/1990 untuk metode kendaraan bergerak adalah sebagai berikut :

Sebagai contoh pengamatan dilakukan pulang pergi 2 (dua) arah yaitu arah utara dan arah selatan. Pada saat pengamat bergerak ke arah utara, didapatkan O_u , P_u , X_s , dan W_u .

Dimana :

$$Y_u = O_u - P_u$$

O_u = Jumlah kendaraan yang menyiap pengamat.

P_u = Jumlah kendaraan yang disiap pengamat.

X_s = Jumlah kendaraan yang berlawanan dengan pengamat yaitu arus lalu kendaraan yang menuju arah Selatan.

W_u = Waktu perjalanan ke arah Utara.

J = Panjang ruas jalan yang diamati.

Volume lalu – lintas ke arah utara (Q_u) bisa diperoleh dengan menggunakan formula, sebagai berikut :

$$Q_u = \frac{X_u + Y_u}{W_u + W_s}$$

Waktu Perjalanan rata – rata lalu lintas ke arah utara (W_u) di dapat dari :

$$W_u = W_u - \frac{Y_u}{Q_u}$$

Kecepatan rata – rata lalu – lintas arah utara (K_u) didapatkan dari :

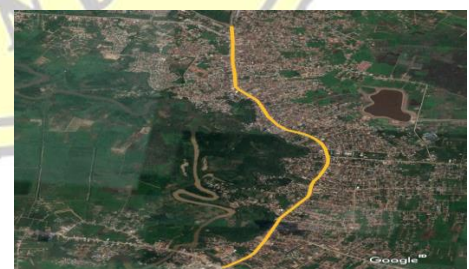
$$K_u = \frac{J (X_u + Y_u)}{X_u \cdot W_u - Y_u \cdot W_s}$$

$$= \frac{J}{W_u}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian yang menjadi bahan penelitian oleh penulis untuk menganalisa waktu tempuh kendaraan berada di Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan cara :

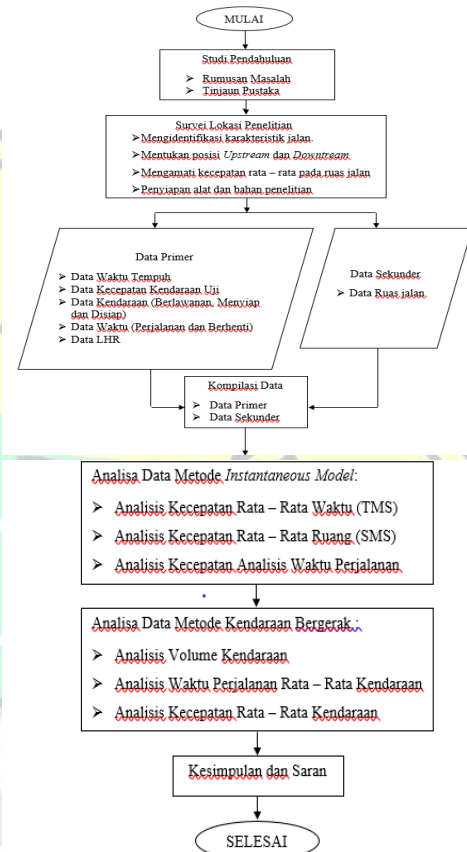
1. Pengumpulan data primer terdiri dari :

- a. Mengidentifikasi karakteristik jalan.
- b. Mengamati kecepatan rata – rata kendaraan yang melalui lokasi penelitian.
- c. Menentukan posisi *Upstream* dan *Downtown*
- d. Mengamati jenis kendaraan yang melewati lokasi penelitian.
- e. Pengambilan data LHR pada lokasi penelitian sebagai acuan penentuan jumlah sampel yang akan digunakan.

2. Pengumpulan data sekunder

Data sekunder adalah data yang berasal dari Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kabupaten Kutai Timur, Sangatta. Data berupa data Ruas Jalan Yos Sudarso II – Jalan Yos Sudarso III Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur.

3.3 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian

4. PEMBAHASAN

4.1 Data Lokasi Penelitian

Penelitian analisa waktu tempuh perjalanan ini dilakukan di Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III Sangatta Utara, Kabupaten Kutai Timur. Dari hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian termasuk kedalam klasifikasi Jalan Kolektor Primer, karena Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III

memiliki lebar perkerasaan atau lebar jalan adalah 7,2 meter untuk masing – masing ruas atau sisi jalan . Dapat dilihat pada tabel 4.1 Klasifikasi Fungsi dan Syarat Jalan yang ditandai.

Tabel 4.1 Klasifikasi Fungsi dan Syarat Jalan

NO	Berdasarkan		
	PP No.43/1993	PP No.26/1985	
1.	Kelas I, Arteri, MST > 10 ton, Kendaraan 2,50 x 18,00 m	Arteri Primer, Kecepatan Rencana >= 60 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 8m	Arteri Primer, Kolektor Primer, Lokal Primer
2.	Kelas II, Arteri, MST = 10 ton, Kendaraan 2,50 x 18,00 m	Kolektor Primer, Kecepatan Rencana >= 40 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 7m	Arteri Sekunder, Kolektor Sekunder, Lokal Sekunder,
3.	Kelas IIIa, Arteri/Kolektor, MST = 8 ton, Kendaraan 2,50 x 18,00 m	Lokal Primer, Kecepatan Rencana >= 20 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 6m	Jalan Nasional
4.	Kelas IIIb, Kolektor, MST = 8 ton, Kendaraan 2,50 x 18,00 m	Arteri Sekunder, Kecepatan Rencana >= 30 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 8m	Jalan Propinsi
5.	Kelas IIIc, Kolektor, MST = 8 ton, Kendaraan 2,10 x 18,00 m	Kolektor Sekunder, Kecepatan Rencana >= 20 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 7m	Jalan Kabupaten
6.		Lokal Sekunder, Kecepatan Rencana >= 10 km/jam, Lebar Perkerasaan >= 5m	Jalan Desa

Tabel 4.2 Klasifikasi Medan Jalan

NO	Jenis Medan	Notasi	Kemiringan Menda (%)
1	Datar	D	<3
2	Perbukitan	B	3>25
3	Pegunungan	G	>25

Tabel 4.3 Fungsi, Kelas, dan Kapasitas Moda Angkutan.

Fungsi Jalan	Kelas Jalan	Data Kendaraan		
		Lebar (mm)	Panjang (mm)	Sumber Terberat (ton)
Arteri	I	2500	18,000	>10
Arteri	II	2500	18,000	10
Arteri/Kolektor	IIA	2500	18,000	8
Kolektor	IIIB	2500	18,000	8
Lokal	IIIC	2500	18,000	8

4.2 Analisis Metode Estimasi Instantaneous Model

Analisis Metode Estimasi *Instantaneous Model* atau model seketika adalah estimasi waktu perjalanan yang menggunakan data setiap *Link* Pada saat uji kecepatan sedang dilakukan.

4.2.1 Analisis Penentuan Jumlah Sampel

setelah diketahui data Lintas Harian Rata – Rata (LHR) yang diambil interval per lima menit, maka diambil rata – rata kendaraan yang melintas interval per jam-nya yang terdiri dari Sepeda Motor (MC), Kendaraan Ringan (LV), dan Kendaraan Berat Menengah (MHV).

Tabel 4.4 Data Rata – Rata Kendaraan Melintas Per Jam

WAKTU	Sepeda Motor, Sepeda Kumbang dan Roda 3	Sedan, Jeep, dan Station Wagon	Angkutan Penumpang, Sedan	Pick Up micro truk dan mobil hantaran	Bus Kecil	Truk Ringan 2 Sumbu (4 Roda)	Truk Selang 2 Sumbu (6 Roda)
12.00 - 13.00	142	65	8	7	0	0	3
13.00 - 14.00	147	76	9	9	1	1	3
TOTAL	289	140	17	16	1	1	6

Tabel 4.5 Rekapitulasi Perhitungan dan Proporsi Kendaraan

Interval Waktu	Jumlah Kendaraan			Total
	Sepeda Motor (MC)	Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan Berat Menengah (MHV)	
12.00 – 13.00	142	78	3	224
13.00 – 14.00	147	94	4	245
Jumlah	289	173	8	469
Proporsi	61,62%	36,77%	1,61%	100%

Berdasarkan tabel *Krejcie* diatas maka diasumsikan populasi kendaraan yang digunakan adalah 480 kendaraan, maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 214 kendaraan. Pada saat survei dilakukan data diambil per 5 menitan. Total sampel yang diambil selama 5 menitan adalah

Populasi (N) : 480 N
 1 Jam : 60 Menit
 Waktu Penelitian : 2 Jam
 Inteval : 5 Menit

Mengetahui Berapa Sampel Yang Digunakan Setiap Link :

$$= \frac{480}{24} = 20 \text{ N}$$

$$= \frac{20}{2} = 10 \text{ Sampel Kendaraan}$$

Proporsi untuk masing – masing jenis kendaraan yang akan disurvei dengan interval 5 menitan yaitu : Sepeda Motor (MC) sebanyak 6 kendaraan, Kendaraan Ringan (LV) sebanyak 3 kendaraan, dan Kendaraan Berat Menengah (MHV) sebanyak 1 kendaraan.

4.2.2 Analisis Kecepatan Rata – Rata Waktu (UTMS)

Untuk mengetahui jumlah kecepatan rata – rata waktu pada

setiap link yang dilewati oleh jumlah sampel yang telah ditentukan dan jarak yang ditempuh oleh setiap sampel adalah 50 meter untuk setiap *Link* .

Tabel 4.6 Data Analisa Kecepatan Rata – Rata Waktu (UTMS) Pada *Upstream Link 1* Interval 5 Menit Pertama Pada Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III.

Interval waktu	Sampel (n)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan (km/jam)
12.00 – 12.05	10	50	MC	4,11	43,796
			MC	4,09	44,010
			MC	4,19	42,959
			MC	5,11	35,225
			MC	4,27	42,155
			MC	5,11	35,225
			LV	4,67	38,544
			LV	5,87	30,664
			LV	6,02	29,900
			MHV	8,13	22,140
				Jumlah Σ	364,618

Berdasarkan data pada tabel di atas, selanjutnya dapat dilakukan analisa data kecepatan rata – rata waktu (U TMS) sebagai berikut :

$$U \text{ TMS} = \frac{\Sigma \text{Kecepatan}}{\text{Jumlah Sempel}}$$

$$= \frac{364,618}{10}$$

$$= 36,462 \text{ Km/Jam}$$

4.2.3 Analisis Kecepatan Rata – Rata Waktu (USMS)

Analisa kecepatan rata – rata ruang dilakukan untuk semua *Link* yang ada pada ruas jalan penelitian. Perhitungan analisa kecepatan rata – rata ruang dilakukan setiap per lima menitan pada setiap *Link*.

Tabel 4.7 Data Analisa Kecepatan Rata – Rata Ruang (USMS) Pada *Upstream Link 1* Interval 5 Menit Pertama Pada Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III

Interval Waktu	Sampel (n)	Jarak (m)	Jenis Kendaraan	Waktu Tempuh (detik)	Kecepatan (Km/Jam)	1/U
12.00 - 12.05	10	50	MC	4,11	43,796	0,023
			MC	4,09	44,010	0,023
			MC	4,19	42,959	0,023
			MC	5,11	35,225	0,028
			MC	4,27	42,155	0,024
			MC	5,11	35,225	0,028
			LV	4,67	38,544	0,026
			LV	5,87	30,664	0,033
			LV	6,02	29,900	0,033
			MHV	8,13	22,140	0,045
				JUMLAH (Σ)	364,618	0,287

Berdasarkan data pada tabel di atas, selanjutnya dapat dilakukan analisa data kecepatan rata – rata ruang (U SMS) sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 U \text{ SMS} &= \frac{1}{\frac{1}{n} \sum \frac{1}{U}} \\
 &= \frac{1}{\frac{1}{40} \sum \frac{1}{0,287}} \\
 &= 34,904 \text{ Km/Jam}
 \end{aligned}$$

4.2.4 Analisis Waktu Tempuh Perjalanan Dengan *Instantaneous Model*

Estimasi waktu tempuh perjalanan kendaraan pada penelitian ini menggunakan metode *Instantaneous Model* berdasarkan data *Spot Speed* pada peraturan Bina Marga No.001/T/BNKT/1990 yang telah diolah menjadi 2 (dua) variable kecepatan yaitu kecepatan rata – rata waktu (TMS) dan kecepatan rata – rata ruang (SMS). Contoh perhitungan, Sebagai berikut :

Pada interval 5 menit pertama pada pukul 12.00 – 12.05 WITA pada Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Upstream Link 1} &= 36,462 \text{ Km/Jam} \\
 \text{Upstream Link 2} &= 38,722 \text{ Km/Jam} \\
 \text{Upstream Link 3} &= 35,582 \text{ Km/Jam} \\
 \text{Downstream Link 3} &= 34,105 \text{ Km/Jam}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang Link (li)} &= 1,6 \text{ Km} \\
 1 \text{ Menit} &= 60 \text{ Detik}
 \end{aligned}$$

Waktu Perjalanan *Link 1* :

$$\begin{aligned}
 t(i,k) &= \frac{2 (li)}{v(ia,k)+v(ib,k)} \times \text{menit} \\
 &= \frac{2 (1,6)}{34,462+38,722} \times 60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{3,2}{75,184} \times 60 \\
 &= 0,042563 \times 60 \\
 &= 2,554 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Waktu Perjalanan *Link 2* :

$$\begin{aligned}
 t(i,k) &= \frac{2 (li)}{v(ia,k)+v(ib,k)} \times \text{menit} \\
 &= \frac{2 (1,6)}{38,722+35,582} \times 60 \\
 &= \frac{3,2}{74,304} \times 60 \\
 &= 0,043066 \times 60 \\
 &= 2,584 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Waktu Perjalanan *Link 3* :

$$\begin{aligned}
 t(i,k) &= \frac{2 (li)}{v(ia,k)+v(ib,k)} \times \text{menit} \\
 &= \frac{2 (1,6)}{35,582+34,105} \times 60 \\
 &= \frac{3,2}{69,688} \times 60 \\
 &= 0,045919 \times 60 \\
 &= 2,755 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka estimasi waktu tempuh perjalanan kendaraan untuk melintas ruas jalan yang teliti pada interval 5 menit pertama pada pukul 12.00 – 12.05 WITA dari *Upstream Link 1* sampai dengan *Downstream Link 3* adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Total } t(i,k) &= 2,554 + 2,584 + 2,755 \\
 &= 7,893 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

4.3 Analisis Metode Kendaraan Bergerak

Metode kendaraan bergerak dimaksudkan untuk mendapatkan waktu perjalanan yang sebenarnya sebagai acuan validitas terhadap model estimasi yang digunakan.

4.3.1 Pelaksanaan Survei Metode Kendaraan Bergerak

Data lapangan yang dicatat pada saat pelaksanaan survei kendaraan yang bergerak antara lain jumlah kendaraan yang menyiap dan disiap oleh mobil uji. Berikut tabel yang disajikan dibawah ini, adalah data lapangan yang diperoleh dari mobil uji 1, dan mobil uji 6

Tabel 4.8 Data Mobil Uji 1

Interval	Kendaraan Berlawanan	Kendaraan Menyiap	Kendaraan Disiap	Waktu Perjalanan	Waktu Henti / Sangat Lambat	Arah	Travel Time Aktual	Interval Aktual
12.00-12.08	56	5	2	8,56	0,15	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,410	12.00-12.09
12.08-12.16	48	5	3	8,31	0,56	Yos.Sud III - Yos.Sud II	7,750	12.09-12.18
12.16-12.24	61	4	1	8,54	0,34	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,200	12.18-12.27
12.24-12.32	58	5	3	8,59	0,21	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,380	12.27-12.36
12.32-12.40	49	4	2	8,94	0,45	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,490	12.36-12.44
12.40-12.48	58	5	3	8,21	0,11	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,100	12.44-12.53
12.48-12.56	43	4	2	8,92	0,53	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,390	12.53-13.01
12.56-13.04	59	5	4	8,75	0,57	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,180	13.01-13.10
13.04-13.12	41	3	2	8,67	0,43	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,240	13.10-13.19
13.12-13.20	49	3	2	8,56	0,53	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,030	13.19-13.28
13.20-13.28	43	4	2	8,94	0,29	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,650	13.28-13.36
13.28-13.36	65	4	3	8,54	0,10	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,440	13.36-13.45
13.36-13.44	61	5	2	9,28	0,43	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,850	13.45-13.53
13.44-13.52	47	3	1	8,22	0,16	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,060	13.53-14.02
13.52-14.00	67	3	2	8,81	0,24	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,570	14.02-14.11

Tabel 4.9 Data Mobil Uji 6

Interval	Kendaraan Berlawanan	Kendaraan Menyiap	Kendaraan Disiap	Waktu Perjalanan	Waktu Henti / Sangat Lambat	Arah	Travel Time Aktual	Interval Aktual
12.00-12.08	69	4	2	8,56	0,53	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,030	12.00-12.09
12.08-12.16	55	3	2	8,27	0,29	Yos.Sud II - Yos.Sud III	7,980	12.09-12.18
12.16-12.24	72	4	3	8,66	0,36	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,300	12.17-12.27
12.24-12.32	65	2	1	8,78	0,56	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,220	12.27-12.36
12.32-12.40	59	3	1	8,45	0,52	Yos.Sud III - Yos.Sud II	7,930	12.36-12.44
12.40-12.48	62	3	2	8,48	0,33	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,150	12.44-12.53
12.48-12.56	74	1	0	8,12	0,39	Yos.Sud III - Yos.Sud II	7,730	12.53-13.01
12.56-13.04	79	2	1	8,65	0,22	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,490	13.01-13.10
13.04-13.12	53	4	2	8,31	0,39	Yos.Sud III - Yos.Sud II	7,920	13.10-13.18
13.12-13.20	57	3	2	8,56	0,29	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,270	13.18-13.27
13.20-13.28	63	2	1	8,11	0,22	Yos.Sud III - Yos.Sud II	7,890	13.27-13.36
13.28-13.36	47	3	2	8,98	0,56	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,420	13.36-13.45
13.36-13.44	77	2	1	8,61	0,34	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,270	13.45-13.53
13.44-13.52	58	3	2	8,36	0,21	Yos.Sud II - Yos.Sud III	8,150	13.53-14.01
13.52-14.00	67	5	4	8,63	0,59	Yos.Sud III - Yos.Sud II	8,040	14.00-14.11

4.3.2 Estimasi Waktu Perjalanan Aktual

Data lapangan yang didapat merupakan dasar analisa untuk mengestimasi waktu perjalanan actual menggunakan metode kendaraan bergerak. Dengan menggunakan beberapa perumusan, penelitian ini akan memberikan hasil waktu perjalanan yang sebenarnya untuk melintasi ruas jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III atau jalan Yos.Sudarso III – Jalan Yos.Sudarso II dengan Jarak 4,8 km.

Tabel 4.10 Rekapitulasi Interval Waktu Aktual Semua Kendaraan Mobil Uji

Mobil 1	Mobil 2	Mobil 3	Mobil 4	Mobil 5	Mobil 6	Mobil 7	Mobil 8	Mobil 9	Mobil 10
12.00-12.09	12.02-12.11	12.04-12.13	12.06-12.15	12.08-12.17	12.00-12.09	12.02-12.11	12.04-12.13	12.06-12.15	12.08-12.17
12.09-12.18	12.11-12.20	12.13-12.22	12.15-12.23	12.17-12.26	12.09-12.18	12.11-12.20	12.11-12.21	12.15-12.24	12.17-12.26
12.18-12.27	12.20-12.29	12.22-12.31	12.23-12.31	12.26-12.34	12.17-12.27	12.20-12.29	12.21-12.30	12.24-12.33	12.26-12.35
12.27-12.36	12.29-12.38	12.31-12.40	12.31-12.40	12.34-12.43	12.27-12.36	12.29-12.38	12.30-12.39	12.33-12.41	12.35-12.44
12.36-12.44	12.38-12.47	12.40-12.49	12.40-12.49	12.43-12.52	12.36-12.44	12.38-12.47	12.39-12.47	12.41-12.50	12.44-12.53
12.44-12.53	12.47-12.55	12.49-12.58	12.49-12.58	12.52-13.01	12.44-12.53	12.47-12.56	12.47-12.56	12.50-12.59	12.53-13.02
12.53-13.01	12.55-13.04	12.58-13.07	12.58-13.07	13.01-13.09	12.53-13.01	12.56-13.04	12.56-13.04	12.59-13.08	13.02-13.11
13.01-13.10	13.04-13.13	13.07-13.16	13.07-13.16	13.09-13.18	13.01-13.10	13.04-13.13	13.04-13.13	13.08-13.17	13.11-13.20
13.10-13.19	13.13-13.22	13.16-13.25	13.16-13.25	13.18-13.27	13.10-13.18	13.13-13.22	13.13-13.22	13.17-13.26	13.20-13.29
13.19-13.28	13.22-13.30	13.25-13.34	13.25-13.34	13.27-13.36	13.18-13.27	13.22-13.30	13.22-13.31	13.26-13.35	13.29-13.38
13.28-13.36	13.30-13.38	13.34-13.43	13.34-13.43	13.36-13.45	13.27-13.36	13.30-13.39	13.33-13.42	13.35-13.44	13.38-13.47
13.36-13.45	13.38-13.47	13.43-13.51	13.43-13.52	13.45-13.53	13.36-13.45	13.39-13.48	13.42-13.51	13.44-13.53	13.47-13.54
13.45-13.53	13.47-13.56	13.51-14.00	13.52-14.01	13.53-14.02	13.45-13.53	13.48-13.56	13.51-14.00	13.53-14.01	13.54-14.03
13.53-14.02	13.56-14.05	14.00-14.09	14.01-14.10	14.02-14.11	13.53-14.01	13.56-14.05	14.00-14.08	14.01-14.10	14.03-14.12
14.02-14.11	14.05-14.14	14.09-14.18	14.10-14.19	14.11-14.20	14.00-14.11	14.05-14.14	14.08-14.17	14.10-14.19	14.12-14.21

Berdasarkan tabel hasil survei waktu tempuh dengan metode kendaraan bergerak maka dapat dihitung waktu perjalanan aktualnya, berikut perhitungan waktu tempuh kendaraan dengan metode kendaraan bergerak :

Perhitungan waktu tempuh untuk kendaraan mobil uji 1 ke arah Yos.SudarsoIII.:

A. Interval 12.00 – 12.08

Data dari mobil uji 1 :

Kendaraan menyiap(Ou)=5 Kend

Kendaraan disiap (Pu) =2 Kend

Travel Time (Wu) =8,41 Menit

Data dari mobil uji 6 :

Kendaraan berlawananan(Xu)

= 69 Kend

Travel Time (Ws) = 8,03 Menit

Panjang ruas jalan diamati (J)

= 4,8 Km

Tahapan – tahapan perhitungan waktu perjalanan aktual secara urut akan ditampilkan aktual secara urut akan di tampilkan pada perhitungan dibawah ini :

1. Menghitung Rata – Rata

Kendaraan (Yu)

$$Yu = Ou - Pu$$

$$= 5 - 2$$

$$= 3 \text{ Kendaraan}$$

2. Menghitung Volume Lalu Lintas

(Qu)

$$Qu = \frac{Xu + Yu}{Wu + Ws}$$

$$= \frac{69 + 3}{8,41 + 8,03}$$

$$= \frac{72}{16,440}$$

$$= 4,380 \text{ Kendaraan / Menit}$$

3. Menghitung Waktu Perjalanan

Rata – Rata (Wu)

$$\overline{Wu} = Wu - \frac{Yu}{Qu}$$

$$= 8,41 - \frac{3}{4,380}$$

$$= 8,41 - 0,685$$

$$= 7,725 \text{ Menit}$$

4. Menghitung Kecepatan Rata –

Rata Lalu Lintas (Ku)

$$\overline{Ku} = \frac{J}{Wu}$$

$$= \frac{4,8}{7,725:60}$$

$$= 37,282 \text{ Km/Jam}$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan waktu tempuh perjalanan kendaraan menggunakan metode *instantaneous model* dan metode kendaraan bergerak yang berdasarkan peraturan Bina Marga No.001/T/BNKT/1990 maka

diketahui bahwa waktu tempuh perjalanan kendaraan pada jam puncak siang hari

1. Rata – rata waktu tempuh perjalanan kendaraan bermotor menggunakan metode Etimasi *Instantaneous Model* pada jam puncak siang hari

- Berdasarkan parameter kecepatan rata – rata waktu (U_{TMS}) untuk ruas Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III adalah 7,872 menit
- Berdasarkan parameter kecepatan rata – rata waktu (U_{TMS}) untuk ruas Jalan Yos.Sudarso III – Jalan Yos.Sudarso II adalah 7,889 menit
- Berdasarkan parameter kecepatan rata – rata ruang (U_{SMS}) untuk ruas Jalan Yos.Sudarso II – Jalan Yos.Sudarso III adalah 8,075 menit
- Berdasarkan parameter kecepatan rata – rata ruang (U_{SMS}) untuk ruas Jalan Yos.Sudarso III – Jalan

Yos.Sudarso II adalah 8,117 menit

2. rata – rata waktu tempuh perjalanan kendaraan bermotor menggunakan metode Kendaraan Bergerak pada jam puncak siang hari

- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 1 adalah 7,803 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 2 adalah 7,616 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 3 adalah 7,789 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 4 adalah 7,731 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 5 adalah 7,877 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 6 adalah 7,744 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 7 adalah 7,802 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 8 adalah 7,835 menit

- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 9 adalah 7,946 menit
- Rata – rata waktu tempuh perjalanan untuk kendaraan mobil uji 10 adalah 7,928 menit

5.2 Saran

Untuk mendapatkan perkiraan waktu tempuh perjalanan kendaraan bermotor pada ruas jalan Yos.Sudarso II – jalan Yos.Sudarso III dengan metode *instantaneous model* dan metode kendaraan bergerak, maka disarankan :

1. Dalam estimasi waktu perjalanan kendaraan hendaknya perlu memperhatikan adanya tundaan (*Delay*) waktu. Tundaan waktu akan mempengaruhi waktu perjalanan kendaraan, karena tundaan akan berbanding lurus dengan waktu perjalanan kendaraan, dengan kata lain semakin besar tundaan yang ada pada suatu ruas jalan, maka akan semakin lama waktu

perjalanan yang dibutuhkan untuk melewati suatu ruas jalan. Karena keberadaan tundaan (*Delay*) harus menjadi perhatian khusus pada metode *instantaneous model* dan metode kendaraan bergerak agar memperoleh data waktu perjalanan yang efektif. Sehingga hasil dari estimasi waktu perjalanan dilakukan akan lebih memberikan waktu perjalanan yang efektif.

2. Metode *instantaneous model* dibutuhkan kerja sama team yang baik dalam mengambil data di lokasi penelitian sehingga mendapatkan data waktu perjalanan yang efektif, dan sebaiknya disarankan menggunakan teknologi canggih akan sangat membantu dalam proses pengambilan data, dikarenakan akan lebih menghemat waktu dan tenaga.

6. DAFTAR PUSTAKA

**Departemen Pekerjaan Umum
Direktorat Jenderal Bina
Marga.**1997.*Manual Kapasitas
Jalan Indonesia.*Jakarta

**Direktorat Jendral Bina
Marga.**1990.*Paduan Survei Dan
Perhitungan Waktu Perjalanan
LaluLintas, No.001/T/BNKT/1990.*
Direktur Pembinaan Jalan
Kota.Jakarta.

Guin, A.2013.*Freeway Travel-
Time Estimation an Forecasting,
GDOT Research Project 10-
01;TO 02-06.*Georgia Institute Of
Technology.

Hobbs, FD.1995.*Perencanaan
dan Teknik Lalu
Lintas.*Yogyakarta.UGM Press

**Holt, Russel B., Dr.Brian L.
Smith., Dr.B."Brian"
Park.**2003.*An Investigation Of
Travel Time Estimation Based On
Point Sensors Transport.*STL-
2003-03.

RepublikIndonesia.2009.*Undang
– Undang No.22 Tahun 2009
Tentang Lalu Lintas Dan
Angkutan Jalan.*Lembaran Negara

RI No.5025.Sekretariat
Negara.Jakarta.

RepublikIndonesia.2006.*Peratur
an Pemerintah Republik Indonesia
No.34 Tahun 2006 Tentag
Jalan.*Lembaran Negara RI
No.4655.Presiden Republik.

Wijayanto, Yudha, 2009.
*Analisis Kecepatan Kendaraan
Pada Ruas Jalan Brigjen Sudiarto
(Majapahit) Kota Semarang dan
Pengahurnya Terhadap
Konsumsi Bahan Bakar Minyak
(BBM).* Tesis. Megister. Teknik
Sipil Universitas Diponegoro
Semarang.

Haqqi, Rijalul. 2017. *Analisis
Waktu Tempuh Kendaraan
Bermotor Dengan Metode
Estimasi Instantaneous Model.*
Skripsi. Sarjana. Teknik Sipil
Universitas Riau.

Andri, Zul. 2017. *Analisis Waktu
Tempuh Kendaraan Bermotor
Dengan Metode Kendaraan
Bergerak.* Skripsi. Sarjana. Teknik
Sipil Universitas Riau.

