

ANALISIS WAKTU TEMPUH KENDARAAN BERMOTOR DENGAN METODE KENDARAAN BERGERAK (Studi Kasus Jalan Pekanbaru – Bangkinang)

Zul Andri¹⁾, Horas. SM Marpaung²⁾, Mardani Sebayang²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil S1, ²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Riau, Jl. Subrantas KM 12,5 Pekanbaru 28293
Email: zul.andri@student.unri.ac.id¹⁾

ABSTRACT

Travel time estimation is one of the parameters to predict a journey for traveler who want to travel. The travel time in this research using Moving Observer Car that regulated by Bina Marga No. 001 / T / BNKT / 1990. The result of the calculation of travel time with this method will show the actual travel time of the vehicle on Pekanbaru - Bangkinang Km. 19 to Km. 25. This method is classified into Direct Method to determining the travel time. Moving Observer Car method using test equipment in the form of cars with the number of 8 units. The average travel time of the vehicle obtained from the results of data for 8 units of test cars is 7,364 minutes.

Keywords: Travel time estimation, Direct Method, Moving Observer car

1. PENDAHULUAN

Kemacetan lalu lintas di Provinsi Riau salah satunya terjadi di Jalan raya Pekanbaru – Bangkinang. Volume lalu lintas pada jam puncak seringkali melebihi kapasitas jalan sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas yang berdampak sistemik bagi para pengguna jalan. Kemacetan lalu lintas tersebut membuat waktu tempuh perjalanan (travel time) kendaraan dari suatu titik ke titik yang lainnya menjadi tidak menentu (tidak reliable). Meningkatnya pertumbuhan Kota Pekanbaru tidak berbanding sama dengan perkembangan kinerja transportasi perkotaan yang terjadi di ruas jalan seperti menurunnya kinerja jalan di Kota Pekanbaru yang disebabkan peningkatan volume lalu lintas seperti kemacetan lalu lintas yang saat ini mencapai 12 titik lokasi rawan kemacetan (Dishub Pekanbaru, 2011).

Kemacetan yang dapat dilihat pada indikator seperti kecepatan perjalanan atau waktu perjalanan pada ruas-ruas jaringan jalan dengan melihat korelasi terhadap volume lalu lintas, dapat diketahui tingkat

pelayanan jalan yang merupakan informasi mendasar perlunya langkah pengembangan sistem jaringan jalan.

Masalah kemacetan lalu lintas tersebut jelas menimbulkan kerugian yang sangat besar bagi pengguna jalan, terutama dalam hal pemborosan bahan bakar, waktu (tundaan), dan juga rendahnya kenyamanan. .

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waktu Perjalanan

Waktu perjalanan (travel time, TT) dapat didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu jarak tertentu dan akan mempunyai hubungan yang terkait dengan kecepatan rata-rata yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu. Informasi tersebut sangat berguna bagi pengguna jalan karena pengguna jalan bisa memilih rute yang paling baik yang akan dilaluinya dan dapat lebih mengalokasikan waktunya lebih optimal.

Perjalanan waktu merupakan ukuran kinerja sistem yang penting dalam bidang transportasi. Sebenarnya waktu perjalanan yang masing-masing dibutuhkan pengguna

jalan untuk melintasi ruas jalan dipengaruhi oleh banyak factor seperti volume lalu lintas, kondisi cuaca, perilaku pengendara dan karakteristik kendaraan. mustahil untuk memperkirakan atau memprediksi proses acak ini untuk semua para pengemudi. akibatnya, waktu perjalanan didefinisikan sebagai waktu perjalanan rata-rata selama periode waktu tertentu.

2.1.1 Kecepatan

Kecepatan adalah besaran jarak yang ditempuh oleh suatu kendaraan yang dibagi waktu tempuh. Di Indonesia biasanya dinyatakan dalam kilometer per jam (km/jam). Semakin cepat kecepatan yang dapat disediakan suatu sistem, maka semakin singkat waktu yang diperlukan untuk mencapai tempat tujuan.

2.1.2 Pengertian Jalan

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

2.1.3 Klasifikasi Jalan

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga Tahun 1997 tentang Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota pada umumnya jalan raya dapat diklasifikasikan berdasarkan 4 (empat) kriteria, antara lain: menurut fungsi, menurut kelas, menurut medan dan menurut wewenang pembinaan jalan.

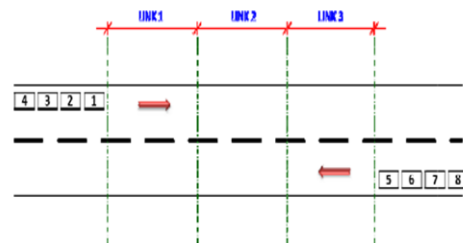
2.2 Metode Estimasi Waktu Perjalanan

Metode estimasi waktu perjalanan memberikan informasi untuk mengetahui kondisi arus lalu lintas di jalan raya, yang dapat dikelompokkan menjadi dua

kelompok, yaitu *Direct Method* dan *Indirect Method*. (Angshuman Guin dan Jorge Laval, 2013).

Model yang digunakan pada penelitian ini mengacu kepada aturan dan Mode Bina Marga yang tergolong kedalam *Direct Method*. Survei kendaraan bergerak (*Moving Observer Car*) adalah salah satu metode yang terdapat pada panduan dan perhitungan waktu perjalanan lalu lintas Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990.

Survei kendaraan bergerak dilakukan menggunakan 8 (delapan) kendaraan uji berupa mobil dengan penempatan mobil dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: 4 (empat) mobil berada diujung barat dan 4 (empat) mobil diujung timur.



Gambar 2.1 Layout Pelaksanaan Survei Kendaraan Bergerak

a. Perhitungan Hasil Survei

Perhitungan hasil survei yang diatur dalam 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 Timur dan Barat. Pada saat pengamat bergerak ke arah Timur, didapatkan Ot, Pt, Xb, Wt.

Dimana:

$$Y_t = O_t - P_t$$

O_t = Jumlah kendaraan yang menyiap pengamat

P_t = Jumlah kendaraan yang disiap pengamat

X_b = Jumlah kendaraan yang berlawanan dengan pengamat, yaitu: arus kendaraan yang menuju arah barat

W_t = Waktu perjalanan ke arah Timur

J = Panjang ruas jalan yang diamati

volume lalu lintas ke arah Timur (Q_t) dapat diperoleh :

$$Q_t = (X_t + Y_t) / (W_t + W_b)$$

Waktu perjalanan rata-rata ke arah Utara

($\bar{W}_t$) diperoleh :

$$(\bar{W}_t) = W_t - Y_t / Q_t$$

Selanjutnya kecepatan rata-rata lalu lintas arah Timur ($\bar{K}_t$) diperoleh :

$$\bar{K}_t = \frac{J(X_t + Y_t)}{(X_t \times W_t) - (Y_t \times W_b)} = \frac{J}{\bar{W}_t}$$

2. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Adapun lokasi penelitian yang dipilih oleh penulis adalah pada Jalan raya Pekanbaru – Bangkinang Km.19 – Km.25. Alasan penulis memilih lokasi penelitian ini adalah antara lain:

- a. Lokasi penelitian adalah jalan yang hampir tidak memiliki simpangan, sehingga dapat dikategorikan sebagai kelas jalan dengan hambatan yang rendah.
- b. Lokasi penelitian ini adalah ruas jalan yang dilalui setiap jenis kendaraan baik itu kendaraan berat, kendaraan ringan, dan kendaraan bermotor.

3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada jam puncak kendaraan melewati ruas jalan yang diteliti, yaitu pada pukul 12.00 WIB – 15.00 WIB Waktu jam puncak diperoleh dari data Lalu Lintas Harian Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga Provinsi Riau.

3.3 Metode Penelitian

Sebelum dilakukan tahapan pengambilan data, perlu dilakukan survei terlebih dahulu sebagai persiapan agar pada saat survei pengambilan data tidak mengalami hambatan yang besar. Diantara hal-hal yang harus dilakukan antara lain:

- a. Mengidentifikasi karakteristik jalan.
- b. Mengamati kecepatan rata-rata kendaraan yang melalui lokasi penelitian.
- c. Mengamati jenis kendaraan yang melewati lokasi penelitian.

- d. Menentukan posisi Upstream dan Downstream link 1 sampai dengan link 3

3.3.1 Pelaksanaan Survei

Pemodelan hidraulika saluran dilak. Penelitian ini menggunakan metode survei kendaraan bergerak yang diatur Bina Marga No. 001/T/BNKT/1990 yang dilakukan pada ruas jalan Pekanbaru – Bangkinang Km. 19 sampai dengan Km. 25.

Ruas jalan yang diteliti adalah sepanjang 6 (enam) kilometer dan dibagi menjadi 3 link. Masing-masing link memiliki panjang 2 km dengan rincian sebagai berikut:

- a. Link 1 berada pada Km. 19 sampai dengan Km. 21
- b. Link 2 berada pada Km. 21 sampai dengan Km. 23
- c. Link 3 berada pada Km. 23 sampai dengan Km. 25

Metode survei kendaraan bergerak dilakukan dengan menggunakan mobil sebagai alat penelitian. Mobil yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 8 (delapan) mobil.

3.3.2 Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data skunder. Kedua jenis data ini dibutuhkan agar tahapan analisis data dapat dilakukan dengan baik dan benar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Lokasi Penelitian

Penelitian analisis waktu tempuh perjalanan kendaraan ini dilakukan di jalan Pekanbaru – Bangkinang via Danau Bengkuang. Dari hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa lokasi penelitian termasuk kedalam klasifikasi jalan arteri primer, karena jalan yang diteliti melayani angkutan utama.

Menurut kelas jalan, lokasi penelitian dapat di kategorikan menjadi jalan arteri kelas I, karena mampu menerima beban

lalu lintas lebih dari 10 ton, dan menurut medan jalan dapat dikategorikan lokasi penelitian merupakan jenis jalan yang memiliki medan yang datar, karena kemiringan medannya kurang dari 3°. Jalan Pekanbaru – Bangkinang Km. 19 sampai dengan Km. 25 memiliki karakteristik yang bervariasi.

Diantara rincian masing-masing ruas jalan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Ruas Jalan I (km. 19 sampai dengan km. 21)

Jumlah lajur : 2
 Lebar jalan : 6,15 m
 Lebar lajur : 3,07 m
 Panjang jalan : 2000 m
 Lebar median : Tidak ada



Gambar 4.1 : Ruas Jalan I

- b. Ruas Jalan II (km. 21 sampai dengan km. 23)

Jumlah lajur : 6
 Lebar jalan : 11,3 m
 Lebar lajur : 3,76 m
 Panjang jalan : 2000 m
 Lebar median : 0,74 m



Gambar 4.2 : Ruas Jalan II

- c. Ruas Jalan III (km. 23 sampai dengan km. 25)

Jumlah lajur : 2
 Lebar jalan : 6,15 m
 Lebar lajur : 3,07 m

Panjang jalan : 2000 m
 Lebar median : Tidak ada



Gambar 4.3 : Ruas Jalan III

4.2 Pelaksanaan Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilaksanakan pada hari Selasa 30 Mei 2017 pada pukul 11.00 WIB – 13.30 WIB. Diantara hal-hal yang dilakukan pada survei pendahuluan adalah:

- Menetapkan awal dan akhir jalan yang akan diteliti
- Mengamati karakteristik kendaraan yang melewati lokasi penelitian
- Menentukan tempat berputar arah agar pada saat penelitian dilakukan tidak banyak membuang waktu, sehingga data yang didapat akan lebih akurat.

4.3 Pelaksanaan Survei Metode Kendaraan Bergerak

Data lapangan yang dicatat pada saat pelaksanaan survei kendaraan bergerak antara lain jumlah kendaraan yang menyiap dan disiap oleh mobil uji, jumlah kendaraan yang berlawanan dengan mobil uji serta waktu perjalanan yang dibutuhkan oleh mobil uji dalam melewati suatu rute perjalanan yang telah ditentukan dan mencatat waktu henti yang disebabkan oleh beberapa halangan yang didapati saat melakukan perjalanan.

Berikut tabel yang disajikan dibawah ini. Tabel 4.1 adalah data lapangan yang diperoleh mobil uji 1 yang memulai perjalanannya dari arah Pekanbaru menuju arah Bangkinang sedangkan tabel 4.2 adalah data lapangan yang diperoleh mobil

uji 5 yang memulai perjalanannya dari arah Bangkinang menuju arah Pekanbaru.

Tabel 4.1 Data Mobil Uji 1

Kendaraan Berlawanan	Kendaraan Menyap	Kendaraan Disap	Waktu Perjalanan	Waktu Henti Sangat Lambat	Arah	Travel Time Aktual	Interval Aktual
172	7	3	8.65	0.53	PKU-BKNG	8.12	12.00 - 12.09
163	5	6	7.80	0.00	BKNG-PKU	7.80	12.09 - 12.18
177	7	2	7.35	0.77	PKU-BKNG	6.58	12.18 - 12.26
186	9	3	7.88	0.00	BKNG-PKU	7.88	12.26 - 12.35
202	6	4	8.95	1.28	PKU-BKNG	7.67	12.35 - 12.43
213	8	8	7.52	0.22	BKNG-PKU	7.30	12.43 - 12.51
181	6	6	7.07	0.00	PKU-BKNG	7.07	12.51 - 12.59
183	5	1	7.65	0.40	BKNG-PKU	7.25	12.59 - 13.07
212	11	4	8.09	0.97	PKU-BKNG	7.12	13.07 - 13.16
182	5	8	7.70	0.28	BKNG-PKU	7.42	13.16 - 13.24
178	4	2	7.48	0.13	PKU-BKNG	7.35	13.24 - 13.32
184	10	1	6.28	0.00	BKNG-PKU	6.28	13.32 - 13.39
185	11	5	7.75	0.33	PKU-BKNG	7.42	13.39 - 13.47
196	11	4	7.15	0.00	BKNG-PKU	7.15	13.47 - 13.55
237	4	2	7.25	0.08	PKU-BKNG	7.17	13.55 - 14.03
196	4	2	6.10	0.00	BKNG-PKU	6.10	14.03 - 14.10
251	5	8	7.55	0.17	PKU-BKNG	7.38	14.10 - 14.18
189	9	1	7.43	0.00	BKNG-PKU	7.43	14.18 - 14.26
178	13	2	7.77	0.00	PKU-BKNG	7.77	14.26 - 14.35
182	6	6	8.21	0.00	BKNG-PKU	8.21	14.35 - 14.44
188	10	5	8.95	1.08	PKU-BKNG	7.87	14.44 - 14.53
241	7	2	6.72	0.00	BKNG-PKU	6.72	14.53 - 15.01
212	5	3	7.88	0.52	PKU-BKNG	7.37	15.01 - 15.09

Sumber: Data Hasil Survei Kendaraan Mobil Uji 1

Tabel 4.2 Data Mobil Uji 5

Interval	Kendaraan Berlawanan	Kendaraan Menyap	Kendaraan Disap	Waktu Perjalanan	Waktu Henti Sangat Lambat	Arah	Travel Time Aktual	Interval Aktual
12.00 - 12.08	164	3	12	8.60	1.15	BKNG-PKU	7.45	12.00 - 12.09
12.08 - 12.16	172	2	7	7.40	0.13	PKU-BKNG	7.27	12.09 - 12.17
12.16 - 12.24	184	4	9	7.87	0.75	BKNG-PKU	7.12	12.17 - 12.26
12.24 - 12.32	220	3	11	6.95	0.00	PKU-BKNG	6.95	12.26 - 12.34
12.32 - 12.40	153	5	7	7.22	0.00	BKNG-PKU	7.22	12.34 - 12.42
12.40 - 12.48	186	1	9	6.72	0.00	PKU-BKNG	6.72	12.42 - 12.50
12.48 - 12.56	213	2	14	7.43	0.48	BKNG-PKU	6.95	12.50 - 12.58
12.56 - 13.04	155	1	13	7.30	0.40	PKU-BKNG	6.90	12.58 - 13.06
13.04 - 13.12	152	4	12	6.85	0.00	BKNG-PKU	6.85	13.06 - 13.14
13.12 - 13.20	167	1	8	7.25	0.22	PKU-BKNG	7.03	13.14 - 13.22
13.20 - 13.28	168	3	8	8.88	0.83	BKNG-PKU	8.05	13.22 - 13.32
13.28 - 13.36	174	4	8	6.52	0.00	PKU-BKNG	6.52	13.32 - 13.39
13.36 - 13.44	167	5	9	6.70	0.00	BKNG-PKU	6.70	13.39 - 13.47
13.44 - 13.52	121	1	13	7.22	0.18	PKU-BKNG	7.03	13.47 - 13.55
13.52 - 14.00	155	1	6	6.23	0.00	BKNG-PKU	6.23	13.55 - 14.03
14.00 - 14.08	202	3	6	6.10	0.00	PKU-BKNG	6.10	14.03 - 14.10
14.08 - 14.16	191	2	4	7.90	0.55	BKNG-PKU	7.35	14.10 - 14.19
14.16 - 14.24	170	1	11	5.42	0.00	PKU-BKNG	5.42	14.19 - 14.26
14.24 - 14.32	209	4	5	7.63	1.00	BKNG-PKU	6.63	14.26 - 14.34
14.32 - 14.40	182	2	7	8.70	1.25	PKU-BKNG	7.45	14.34 - 14.44
14.40 - 14.48	195	3	5	6.92	0.00	BKNG-PKU	6.92	14.44 - 14.52
14.48 - 14.56	168	1	9	7.68	0.57	PKU-BKNG	7.12	14.52 - 15.00
14.56 - 15.04	194	5	6	6.65	0.00	BKNG-PKU	6.65	15.00 - 15.08

Sumber: Data Hasil Survei Kendaraan Mobil Uji 5

Pada tabel-tabel tersebut terdapat kolom “tavel time aktual” atau bisa di artikan sebagai waktu perjalanan sebenarnya yang diperoleh dari hasil pengurangan waktu perjalanan di lapangan dengan waktu henti. Sebagai contoh, mobil uji 1 memerlukan waktu perjalanan 8,65 menit untuk menempuh jarak sepanjang 6 km dari arah Pekanbaru menuju arah Bangkinang dan dengan waktu henti selama 0,53 menit, jadi waktu perjalanan sebenarnya untuk mobil uji 1 menyelesaikan satu rute perjalanan adalah $8,65 - 0,53 = 8,12$ menit.

4.4 Estimasi Waktu Perjalanan Aktual

Data lapangan yang didapat merupakan dasar analisa untuk mengestimasi waktu perjalanan aktual menggunakan metode kendaraan bergerak. Dengan menggunakan beberapa perumusan, penelitian ini akan memberikan hasil waktu perjalanan yang

sebenarnya untuk melintasi ruas jalan Pekanbaru - Bangkinang dengan jarak 6 km.

Data interval waktu dari semua kendaraan uji digunakan untuk menentukan mobil uji mana yang berangkat pada satu interval, baik itu dari Pekanbaru menuju arah Bangkinang maupun dari Bangkinang menuju arah Pekanbaru. Hal ini dikarenakan analisa dalam survei kendaraan bergerak hanya berlaku untuk kendaraan yang bergerak secara bersamaan dalam satu waktu. Di tabel 4.3 dijelaskan rekapitulasi interval waktu dari semua kendaraan mobil uji.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Interval Waktu Aktual Semua Kendaraan Mobil Uji

Mobil 1	Mobil 2	Mobil 3	Mobil 4	Mobil 5	Mobil 6	Mobil 7	Mobil 8
12.00 - 12.09	12.02 - 12.11	12.04 - 12.13	12.06 - 12.15	12.08 - 12.09	12.02 - 12.11	12.04 - 12.14	12.06 - 12.15
12.09 - 12.17	12.11 - 12.19	12.13 - 12.21	12.15 - 12.24	12.09 - 12.17	12.11 - 12.20	12.14 - 12.23	12.15 - 12.24
12.17 - 12.26	12.19 - 12.28	12.21 - 12.29	12.24 - 12.33	12.17 - 12.26	12.20 - 12.29	12.23 - 12.32	12.24 - 12.32
12.26 - 12.34	12.28 - 12.36	12.29 - 12.37	12.33 - 12.41	12.26 - 12.34	12.29 - 12.39	12.32 - 12.41	12.32 - 12.41
12.34 - 12.42	12.36 - 12.43	12.37 - 12.45	12.41 - 12.49	12.34 - 12.42	12.39 - 12.48	12.41 - 12.50	12.41 - 12.50
12.42 - 12.50	12.43 - 12.51	12.45 - 12.53	12.49 - 12.58	12.42 - 12.50	12.48 - 12.58	12.50 - 13.00	12.50 - 12.59
12.50 - 12.58	12.51 - 12.59	12.53 - 13.02	12.58 - 13.06	12.50 - 12.58	12.58 - 13.07	13.00 - 13.08	12.59 - 13.09
12.58 - 13.06	12.59 - 13.07	13.02 - 13.10	13.06 - 13.14	12.58 - 13.06	13.07 - 13.15	13.08 - 13.16	13.09 - 13.17
13.06 - 13.14	13.07 - 13.15	13.10 - 13.18	13.14 - 13.22	13.06 - 13.14	13.15 - 13.23	13.16 - 13.24	13.17 - 13.25
13.14 - 13.22	13.15 - 13.23	13.18 - 13.27	13.22 - 13.31	13.14 - 13.22	13.23 - 13.31	13.24 - 13.33	13.25 - 13.34
13.22 - 13.32	13.23 - 13.31	13.27 - 13.35	13.31 - 13.40	13.22 - 13.32	13.31 - 13.38	13.33 - 13.41	13.34 - 13.43
13.32 - 13.39	13.31 - 13.39	13.35 - 13.43	13.40 - 13.48	13.32 - 13.39	13.38 - 13.47	13.41 - 13.50	13.43 - 13.52
13.39 - 13.47	13.39 - 13.47	13.43 - 13.51	13.48 - 13.56	13.39 - 13.47	13.47 - 13.55	13.50 - 13.59	13.52 - 14.01
13.47 - 13.55	13.47 - 13.55	13.51 - 14.00	13.56 - 14.05	13.47 - 13.55	13.55 - 14.03	13.59 - 14.07	14.01 - 14.10
13.55 - 14.03	13.55 - 14.02	14.00 - 14.08	14.05 - 14.13	13.55 - 14.03	14.03 - 14.11	14.07 - 14.16	14.10 - 14.19
14.03 - 14.10	14.02 - 14.11	14.08 - 14.16	14.13 - 14.22	14.03 - 14.10	14.11 - 14.19	14.16 - 14.25	14.19 - 14.27
14.10 - 14.19	14.11 - 14.19	14.16 - 14.25	14.22 - 14.30	14.10 - 14.19	14.19 - 14.28	14.25 - 14.32	14.27 - 14.36
14.19 - 14.26	14.19 - 14.27	14.25 - 14.34	14.30 - 14.38	14.19 - 14.26	14.28 - 14.37	14.32 - 14.41	14.36 - 14.45
14.26 - 14.34	14.27 - 14.35	14.34 - 14.42	14.38 - 14.46	14.26 - 14.34	14.37 - 14.46	14.41 - 14.50	14.45 - 14.55
14.34 - 14.44	14.35 - 14.44	14.42 - 14.51	14.46 - 14.54	14.34 - 14.44	14.46 - 14.54	14.50 - 15.00	14.55 - 15.04
14.44 - 14.52	14.44 - 14.53	14.51 - 15.00	14.54 - 15.01	14.44 - 14.52	14.53 - 15.03	15.00 - 15.09	15.04 - 15.13
14.52 - 15.00	14.53 - 15.02	15.00 - 15.08	15.01 - 15.09	14.52 - 15.00	15.03 - 15.12	15.09 - 15.17	15.13 - 15.21
15.00 - 15.08	15.02 - 15.10	15.08 - 15.16	15.09 - 15.17	15.00 - 15.08	15.12 - 15.20	15.17 - 15.26	15.21 - 15.30

Sumber: Data Hasil Rekapitulasi Interval Waktu Aktual

Berdasarkan tabel hasil survei waktu tempuh dengan metode kendaraan bergerak dapat dihitung waktu perjalanan aktual dengan menggunakan rumus-rumus yang telah di jelaskan pada Bab 2. Contoh perhitungan waktu tempuh perjalanan aktual adalah sebagai berikut:

A. Perhitungan waktu tempuh untuk kendaraan uji 1

a.Data dari mobil uji 1 :

- 1.Kendaraan menyiap (Ob): 7 Kendaraan
- 2.Kendaraan disiap (Pb) : 3 Kendaraan
- 3.Travel Time aktual (Wb): 8,12 menit

b.Data dari mobil uji 5 :

a.Kendaraan berlawanan (Xb)

: 164 kendaraan

b.Travel time aktual (Wt) : 7,45 menit

c.Panjang ruas jalan yang diamati (J)
: 6 km

Tahapan- tahapan perhitungan waktu perjalanan aktual secara runtut akan di tampilkan pada perhitungan dibawah ini :

1. Menghitung Yb

Nilai Yb = Ob – Pb

$$= 7 - 3$$

$$= 4 \text{ kendaraan}$$

2. Menghitung Volume Lalu Lintas Ke Arah Bangkinang (Qb)

Volume lalu lintas ke arah Bangkinang (Qb) bisa diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Qb = \frac{Xb + Yb}{Wb + Wt}$$

$$= \frac{164 + 4}{8,12 + 7,45}$$

$$= 10,792 \text{ kendaraan/menit}$$

3. Menghitung Waktu Perjalanan Rata-rata Ke Arah Bangkinang ($\overline{Wb}$)

Waktu perjalanan rata-rata ke arah Bangkinang ($\overline{Wb}$) bisa diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\overline{Wb} = Wb - \frac{Yb}{Qb}$$

$$= 8,12 - \frac{4}{10,792}$$

$$= 7,746 \text{ menit}$$

4. Menghitung Kecepatan Rata-rata Lalu Lintas Ke Arah Bangkinang ($\overline{Kb}$)

Kecepatan rata-rata lalu lintas ke arah Bangkinang ($\overline{Kb}$) bisa diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\overline{Kb} = \frac{J}{\overline{Wt}}$$

$$= \frac{6}{7,746/60}$$

$$= 46,475 \text{ km/jam}$$

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis data survei waktu tempuh perjalanan kendaraan dengan metode kendaraan bergerak, di dapat bahwa waktu perjalanan aktual kendaraan bermotor yang melewati ruas jalan Pekanbaru – Bangkinang via Danau Bengkuang Km. 19 sampai dengan Km. 25 adalah sebagai berikut:

- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 1 adalah: 7,099 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 2 adalah: 7,488 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 3 adalah: 7,549 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 4 adalah: 7,472 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 5 adalah: 7,364 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 6 adalah: 7,20 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 7 adalah: 7,411 menit
- Rata-rata waktu perjalanan untuk kendaraan uji 8 adalah: 7,335 menit.

5.2 Saran

Untuk memprediksi waktu tempuh perjalanan kendaraan pada ruas jalan penelitian (Jalan Raya Pekanbaru – Bangkinang via Danau Bengkuang Km. 19 sampai dengan Km. 25), maka disarankan:

a. Dalam estimasi waktu perjalanan kendaraan hendaknya perlu memperhatikan adanya tundaan waktu. Tundaan waktu akan mempengaruhi waktu perjalanan, 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. Tundaan (delay) pada survei kendaraan bergerak perlu diperhatikan, sebagai pengurangan dari waktu perjalanan aktual yang diperoleh dilapangan agar memperoleh waktu perjalanan yang efektif. Sehingga hasil dari estimasi waktu perjalanan yang dilakukan akan lebih akan memberikan waktu perjalanan efektif pada keadaan tanpa delay atau bisa diibaratkan pada kondisi lalu lintas bebas tanpa hambatan (uncongested).

b. Metode kendaraan bergerak sangatlah menuntut kehati-hatian bagi para surveyor dikarenakan metode ini memposisikan pengamatan dengan mengikuti arus lalu lintas lokasi yang diamati. Oleh karena itu dibutuhkan seorang pengemudi yang sudah ahli dan professional agar tidak mengganggu lalu lintas di lokasi yang ditinjau dan mencegah terjadinya suatu masalah yang serius saat melakukan survei kendaraan bergerak. Selain itu harus dilakukan pengecekan kelayakan jalan untuk kendaraan yang hendak digunakan pada survei kendaraan bergerak.

6. DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990, *Panduan Survei dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas*, No. 001/T/BNKT/1990, Direktur Pembinaan Jalan Kota, Jakarta.

Guin, A. 2013. *Freeway Travel-time Estimation and Forecasting*, GDOT Research Project 10-01; TO 02-60.Georgia Institute of Technology.

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

Li, Ruimin, 2006, *Evaluation of Speed-
Based Travel Time Estimation Models*,
Transport, 10.1061/(ASCE)0733-
947X(2006)132:7(540).

Republik Indonesia, 2009, *Undang-
undang No. 22 Tahun 2009 Tentang
Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan*,
Lembaran Negara RI No. 5025,
Sekertariat Negara, Jakarta.

Republik Indonesia, 2006, *Peraturan
Pemerintah Republik Indonesia No. 34
Tahun 2006 Tentang Jalan*, Lembaran
Negara RI No. 4655, Presiden Republik
Indonesia, Jakarta

KIM, Hyungjoo, 2013, *Assessment of
Travel Time Estimates based on
Different Vehicle Speed Data: Spot
Speed vs. Sampled Journey Speed in
South Korean expressways*, the Eastern
Asia Society for Transportation Studies,
Vol. 9.

**Holt, Russel B., Dr. Brian L. Smith., Dr.
B. “Brian” Park,** 2003, *An
Investigation of Travel Time Estimation
Based on Point Sensors*, Transport,
STL-200303.

Direktorat Jenderal Bina Marga, 1990,
*Panduan Penentuan Klasifikasi
Fungsi Jalan Di Wilayah Perkotaan*,
No. 010/T/BNKT/1990, Direktur
Pembinaan Jalan Kota, Jakarta