

MENGUKUR KECEPATAN DAN PANJANG ANTRIAN MENGGUNAKAN APLIKASI *GOOGLE MAPS*

Setiawan^{1,*}, Ahmad Munawar² dan Muhammad Zuhdy Irawan³

^{1,*}Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Email: Setiawan16131@gmail.com

²Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Email: munawarugm@yahoo.com

³Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia
Email: zudhyirawan@ugm.ac.id

ABSTRACT

Traffic survey is the main activity and is very important to get data on-road service performance for various traffic engineering purposes, transportation planning, road technical planning, and general planning (planning & programming). Google Maps could predict traffic conditions thanks to data collection collected from global positioning system (GPS) features. This study aims to analyze the comparison of travel speed data and queue length of Google Maps and field survey data. The survey conducted a vehicle speed survey using the MCO method while the length of the queue by counting the number of vehicles and the length of the queue at the intersection for comparison using the Google Maps application in the form of screenshot images or video. The analysis used by the Independent sample T-test is a type of statistical test that aims to compare the average of two groups that are not paired with or related to each other. Based on the T-test results, there is no difference in speed between survey results and Google Maps on Kusumanegara and AM Sangaji Utara roads. Based on the T-test results, there is no difference in queue length between the survey results and Google Maps on Kusumanegara and AM Sangaji Utara roads.

Keywords: *Google Maps, queue length, speed,*

PENDAHULUAN

Menurut Djoko (2007) survei lalu lintas merupakan kegiatan pokok dan sangat penting dilakukan untuk mendapatkan data kinerja pelayanan jalan untuk berbagai keperluan rekayasa lalu lintas, perencanaan transportasi, perencanaan teknis jalan, maupun perencanaan umum (*planning & programming*).

Survei lalu lintas dapat dilakukan dengan cara manual, semi manual (dengan bantuan kamera *video*), ataupun otomatis (menggunakan *tube* maupun *loop*). Dari ketiga metode ini, survei dengan cara manual sangat digemari dan banyak digunakan di Indonesia karena tidak memerlukan persiapan yang rumit, relatif mudah untuk dilaksanakan survei tersebut. Akan tetapi, survei manual biayanya sangat mahal dengan keakurasian

data tergantung dengan kondisi dan kejujuran *surveyor*.

Google Maps adalah layanan pemetaan *web* yang dikembangkan oleh *Google*. *Google Maps* memiliki beberapa fitur seperti kondisi lalu lintas, perkiraan waktu sampai, informasi kecelakaan, jarak, kecepatan. *Google Maps* mampu memprediksi kondisi lalu lintas tersebut berkat kumpulan data yang dikoleksi dari fitur *global positioning system (GPS)* di setiap *smartphone* pengguna, *iPhone* maupun *android*.

Ketika pengguna *smartphone* *android* dan *ios* mengaktifkan fitur lokasi, mereka mengirimkan data perjalanannya ke *Google* secara *real-time*. Dengan data tersebut *Google* bisa mengalkulasi kepadatan jalan tersebut dan memperkirakan kemungkinan

rata-rata kecepatan kendaraan yang melewati rute atau jalan tersebut.

Semakin banyak pengguna *smartphone* yang menyalakan *GPS*, semakin akurat pula prediksi kemacetan *Google Maps*. Meski itu juga menandakan bahwa data lokasi pengguna akan selalu terdeteksi oleh *Google* selagi mereka terus menyalakan *GPS* di *smartphone*-nya.

Tripathi (2010) melakukan penelitian untuk mendeteksi *hotspot*, yaitu tempat yang biasanya macet dan pergerakannya lalu lintasnya lambat bahkan berhenti di Mumbai, India. Dengan menggunakan data dari *GPS*, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa data *GPS* dapat digunakan untuk penentuan nilai kecepatan serta menentukan daerah *hotspot* kemacetan.

Mardhiyah (2019) melakukan penelitian panjang antrian kendaraan dari *Google Maps* berdasarkan hasil *screenshot* dari aplikasi *Google Maps* dibandingkan panjang antrian kendaraan sebenarnya berdasarkan data foto di lokasi pengamatan. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan adalah *screenshot* berupa *video* yang dilakukan menggunakan aplikasi *browser Google Chrome* yang ditambahkan aplikasi *refresh* otomatis per 15 detik, kemudian survei yang dilakukan dengan menggunakan *video recorder* dari *smartphone*.

Paramesti (2019) melakukan penelitian mengenai tingkat kesesuaian dari klasifikasi kepadatan lalu lintas dan waktu tempuh *Google Maps*. Penelitian yang dilakukan menggunakan akuisisi data *receiver E-GNSS multi frequency* dan informasi lalu lintas *Google Maps*. Selain itu, penelitian yang dilakukan jaraknya pendek. Perbedaan dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lain adalah penelitian ini hanya menggunakan aplikasi *Google Maps* dan hanya mengandalkan *GPS* dari *smartphone* dengan mengambil jarak per ruas jalan. Sementara metode pengambilan data lapangan menggunakan kendaraan dengan perekaman *video* dan pencatatan langsung.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan data kecepatan perjalanan dan panjang antrian *Google Maps* dan data survei lapangan.

Jalan

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel.

Kecepatan

Menurut MKJI (1997), kecepatan tempuh adalah kecepatan rata-rata (km/jam) arus lalu-lintas dihitung dari panjang jalan dibagi waktu tempuh rata-rata kendaraan yang melalui segmen jalan, sedangkan menurut Hobbs (1995), kecepatan adalah laju perjalanan yang dinyatakan dalam kilometer per jam.

Antrian

Antrian adalah suatu proses yang berkaitan dengan kedatangan seorang pelanggan dalam suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam antrian jika semua pelayan sibuk, dan akhirnya meninggalkan pelayanan tersebut setelah selesai dilayani. Sistem antrian adalah himpunan pelanggan, pelayan, dan aturan yang mengatur kedatangan dan proses pelayanan (Bronson, 1991).

Uji Hipotesis

Independent sample T-test adalah jenis uji statistika yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata dua grup yang tidak saling berpasangan atau tidak saling berkaitan. Tidak saling berpasangan dapat diartikan bahwa penelitian dilakukan untuk dua subjek sampel yang berbeda. Prinsip pengujian uji ini adalah melihat perbedaan variasi kedua kelompok data, sehingga sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu harus diketahui apakah

variannya sama (*equal variance*) atau variannya berbeda (*unequal variance*).

Uji *t* untuk varian yang sama (*equal variance*) menggunakan persamaan *Polled Varians* sebagaimana persamaan (1) berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad (1)$$

Uji *t* untuk varian yang berbeda (*unequal variance*) menggunakan rumus *seperated varians* sebagaimana persamaan (2) berikut.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (2)$$

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan, hipotesis komparatif merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah komparatif (Sugiyono, 2013). Pada rumusan ini variabelnya sama tetapi populasinya atau sampelnya yang berbeda, atau keadaan itu terjadi pada waktu yang berbeda. Maka peneliti menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menetapkan hipotesis nol

Hipotesis nol adalah hipotesis yang dirumuskan sebagai suatu pernyataan yang akan diuji. Hipotesis nol tidak memiliki perbedaan atau perbedaannya nol dengan hipotesis sebenarnya.

2. Menentukan tingkat signifikan

Taraf nyata adalah besarnya batas toleransi dalam menerima kesalahan hasil hipotesis terhadap nilai parameter populasinya. Semakin tinggi taraf nyata yang di gunakan, semakin tinggi pula penolakan hipotesis nol atau hipotesis yang di uji, padahal hipotesis nol benar.

Nilai α yang dipakai sebagai taraf nyata di gunakan untuk menentukan nilai distribusi yang di gunakan pada pengujian, misalnya distribusi normal (*Z*) dan distribusi *t*. Nilai tersebut lazimnya disebut nilai kritis.

3. Kriteria pengujian

Untuk $H_0 : \mu = \mu_0$ dan $H_1 : \mu \neq \mu_0$ H_0 di terima jika $- t_{\alpha/2} \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$ dan H_0 di tolak jika $t_0 > t_{\alpha/2}$ atau $t_0 < - t_{\alpha/2}$

4. Kesimpulan uji statistik

Menyimpulkan tentang penerimaan atau penolakan H_0 (sesuai dengan kriteria pengujiannya). Jika H_0 diterima, maka H_1 di tolak atau jika H_0 ditolak, maka H_1 diterima.

Google Maps

Menurut Russel (2013) *estimated time arrival Google Maps* didasarkan pada berbagai hal, tergantung pada data yang tersedia di area tertentu. Hal ini berkisar dari batas kecepatan resmi dan kecepatan yang disarankan, kemungkinan kecepatan yang berasal dari jenis jalan, data kecepatan rata-rata historis selama periode waktu tertentu (kadang-kadang hanya rata-rata, kadang-kadang pada waktu tertentu), waktu perjalanan aktual dari pengguna sebelumnya, dan *real-time* informasi lalu lintas. Mereka mencampur data dari sumber mana pun yang mereka miliki, dan menghasilkan prediksi terbaik yang dapat mereka buat. Widyantara (2015) membagi tingkat kepadatan lalu lintas menjadi 4 kategori sebagaimana disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kategori kepadatan lalu lintas jalan (Widyantara, 2015)

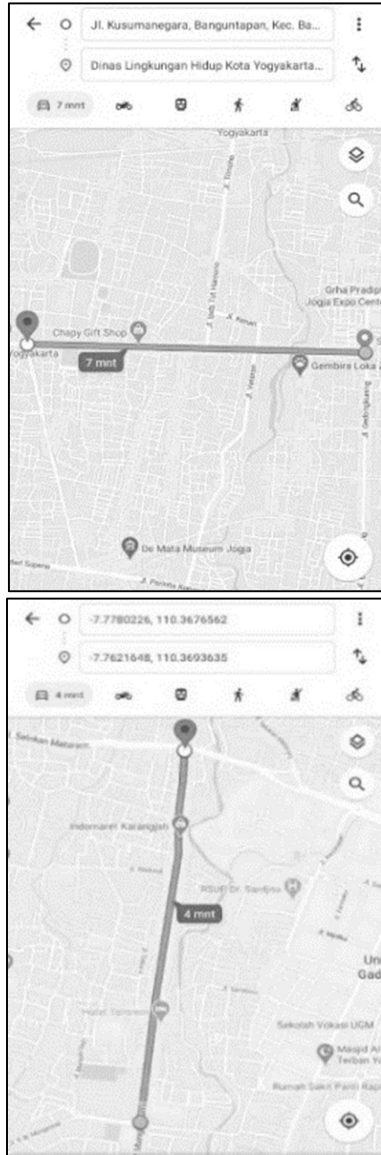
Kecepatan (km/jam)	Kategori Kepadatan	Warna
40 - 57	Lancar	Biru
26 - 40	Sedang	Hijau
17 - 26	Padat	Orange
< 17	Macet	Merah

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Berdasarkan data dari Dinas Perhubungan Provinsi D.I. Yogyakarta Jalan AM. Sangaji Utara dan Jalan Kusumanegara memiliki volume yang tinggi. Oleh karena itu, lokasi penelitian dilakukan di ruas Jalan

Kusumanegara dan Jalan AM. Sangaji Utara, Provinsi D.I. Yogyakarta (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian Jl. Kusumanegara (atas) dan Jl. AM. Sangaji Utara (bawah)

Tahapan Penelitian

Penelitian diawali dengan kajian literatur serta pengumpulan data sekunder yaitu data kinerja jalan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Kemudian dari data tersebut diambil ruas jalan yang memiliki kinerja rendah.

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data primer didapatkan melalui survei lapangan, sedangkan data sekunder diambil dari instansi terkait dan literatur. Data yang dimaksud sebagaimana terlampir dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data primer dan sekunder

No.	Jenis Data	Keterangan
1	Kinerja jalan	Dinas Perhubungan Provinsi Yogyakarta
2	Kecepatan perjalanan	Survei lapangan dan aplikasi <i>Google Maps</i>
3	Panjang antrian	Survei lapangan dan aplikasi <i>Google Maps</i>

Pengolahan Data

1. Data waktu tempuh didapatkan dari 2 survei yaitu kecepatan *moving car observer* sebanyak 6 x dan *link jalan point to point* dalam *Google Maps*. Waktu yang tercatat kemudian diolah dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *spreadsheet* dengan cara jarak tempuh dibagi waktu tempuh untuk mendapatkan kecepatan. Sedangkan untuk kecepatan dapat dihitung dari *moving car observer*. Setelah itu dua kecepatan dilakukan uji *T* statistik jika,

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara kecepatan kendaraan dan *Google Maps*,
- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kecepatan kendaraan dan *Google Maps*,
- nilai kepercayaan = 95%,
- $df = n-1$.

Apabila $ta/2 \leq t_0 \leq ta/2$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sedangkan jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ atau $T_{hitung} > T_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

2. Panjang antrian didapatkan dengan dua cara yaitu, mengukur langsung dilapangan dan menggunakan panjang antrian di aplikasi *Google Maps*. Setelah itu dua kecepatan dilakukan uji *T* statistik jika,

- $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara panjang antrian lapangan dan *Google Maps*,
- $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara panjang antrian lapangan dan *Google Maps*,
- nilai kepercayaan = 95%,
- $df = n-1$.

Apabila $t_{\alpha/2} \leq t_o \leq t_{\alpha/2}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, sedangkan jika $T_{hitung} < T_{tabel}$ atau $T_{hitung} > T_{tabel}$, maka H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkuman data spesifikasi masing-masing jalan yang menjadi objek penelitian diperoleh dari data sekunder yang berasal dari instansi terkait infrastruktur jalan di Yogyakarta. Kedua objek jalan tersebut menjadi objek penelitian diakrenakan merupaka ruas yang sibuk pada waktu yang dikehendaki untuk dilakukan penelitian, namun meskipun sama-sama ruas yang sibuk, kedua jalan tersebut mempunyai spesifikasi masing-masing.

Jalan Kusumanegara (Gambar 2) memiliki panjang jalan 2,4 km adapun karakteristik Jalan Kusumanegara adalah sebagaimana disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Jalan Kusumanegara

Panjang jalan	: 2,4 km
Tipe jalan	: 4/2 UD
Lebar jalan	: 12m
Lebar jalur	: 3 m
Lebar trotoar	: 3 m
Lebar bahu	: -
Jenis perkerasan	: Aspal
Jenis status	: Jalan kota
Fungsi jalan	: Kolektor sekunder
Tata guna lahan	: Pertokoan, pemukiman dan perkantoran

Sumber : DishubProv DI Yogyakarta, 2019



Gambar 2. Jalan Kusumanegara, Provinsi D.I. Yogyakarta

Sedangkan karakteristik untuk Jalan AM Sangaji Utara (Gambar 3) adalah sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik Jalan AM Sangaji Utara

Panjang jalan	: 1,8 km
Tipe jalan	: 2/2 UD
Lebar jalan	: 10,2 m
Lebar jalur	: 5,1 m
Lebar trotoar	: 2 m
Lebar bahu	: -
Jenis perkerasan	: Aspal
Jenis status	: Jalan kabupaten
Fungsi jalan	: Kolektor sekunder
Lingkungan	: Pertokoan, pemukiman dan perkantoran

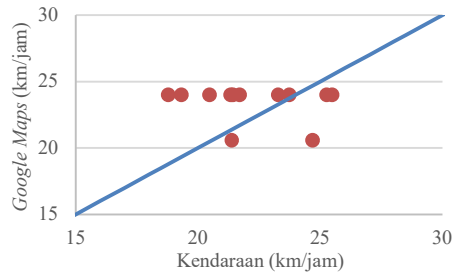
Sumber : DishubProv DI Yogyakarta, 2019



Gambar 3. Jalan AM Sangaji, Provinsi D.I. Yogyakarta

Kecepatan

Melalui survei kecepatan perjalanan dan *ETA Google Maps* diperoleh hasil sebagaimana Gambar 4.



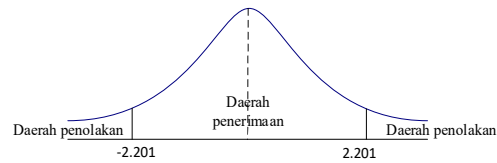
Gambar 4. Perbandingan kecepatan Jalan Kusumanegara

Grafik tersebut menunjukkan bahwa kecepatan yang tercatat *Google Maps* cenderung stabil, berbeda dengan kecepatan hasil survei kendaraan yang fluktuatif. Untuk jam puncak pagi kecepatan paling tinggi adalah 25,49 km/jam dan paling rendah 18,78 km/jam adapun kecepatan rata-rata kendaraan adalah 22,24 km/jam dan rata-rata *Google Maps* 23,43 km/jam.

Dari data survei tersebut dilakukan uji T (Tabel 5) untuk mengetahui apakah ada atau tidak perbedaan antara kecepatan hasil survei kendaraan dan *Google Maps*.

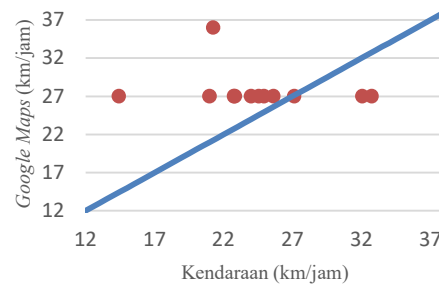
Tabel 5. *T-test : paired two sample for means* Jalan Kusumanegara jam puncak pagi

Variabel	Kendaraan	Google Maps
Mean	22,24	23,43
Variance	5,002	1,781
Observations	12	12
Pearson Correlation	-0,166	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	11	
t Stat	-1,473	T _{hitung}
P(T<=t) one-tail	0,084	
t Critical one-tail	1,796	
P(T<=t) two-tail	0,169	P-value
t Critical two-tail	2,201	T _{tabel} untuk 2 sisi



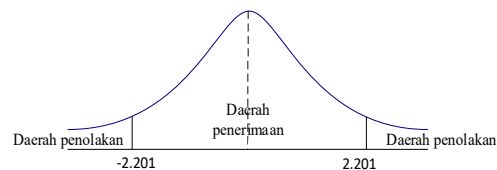
Gambar 5. Daerah penerimaan dan penerimaan H_0 untuk uji T dua sisi

Berdasarkan perhitungan diatas nilai $(-\alpha/2) \leq t_o \leq \alpha/2$ atau $-2,201 < -1,473 < 2,201$ dan P-value $>$ alpha atau $0,169 > 0,05$ (Gambar 5), dan kesimpulannya adalah H_0 diterima, maka tidak ada perbedaan kecepatan antara hasil survei kendaraan dan *Google Maps*.



Gambar 6. Perbandingan kecepatan Jalan AM Sangaji Utara

Dari Gambar 6 memperlihatkan data kecepatan *Google Maps* pada pagi hasil kecepatan cenderung stabil dan untuk sore hari fluktuatif. Demikian juga kecepatan kendaraan baik pagi maupun sore sangat fluktuatif. Untuk jam puncak pagi kecepatan tertinggi 32,73 km/jam dan paling rendah 14,40 km/jam dengan rata-rata 24,43 km/jam untuk kendaraan dan 27,75 km/jam untuk *Google Maps*.



Gambar 7. Daerah penerimaan dan penerimaan H_0 untuk uji T dua sisi

Tabel 6. *T-test : paired two sample for means* jalan AM. Sangaji Utara jam puncak pagi

Variabel	Kendaraan	Google Maps
Mean	24,43	27,75
Variance	24,01	6,75
Observations	12	12
Pearson Correlation	-0,205	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	11	
t Stat	-1,919	T _{hitung}
P(T<=t) one-tail	0,041	
t Critical one-tail	1,796	
P(T<=t) two-tail	0,081	P-value
t Critical two-tail	2,201	T _{tabel} untuk 2 sisi

Berdasarkan perhitungan Tabel 6 nilai $(-t_{\alpha/2}) \leq t_0 \leq t_{\alpha/2}$ atau $(-2,201) < -1,919 < 2,201$ (Gambar 7) dan P-value > alpha atau $0,081 > 0,05$ kesimpulannya adalah H_0 diterima, maka tidak ada perbedaan kecepatan

antara hasil survei kendaraan dan *Google Maps*.

Pada bahasan kecepatan diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan antara hasil kecepatan kendaraan dan *Google Maps* artinya kecepatan dari aplikasi *Google Maps* dapat digunakan menilai salah satu dari indikator kinerja jalan yaitu kecepatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Pramesti (2019) yang menggunakan receiver *E-GNSS* dengan akuisisi *Google Maps* dan *software estimated time arrival* dengan program *Python*, dan juga sejalan dengan penelitian Tripathi (2010) yang menggunakan data *GPS* yang terpasang pada kendaraan.

Panjang Antrian

Dari hasil survei panjang antrian lapangan dan aplikasi *Google Maps* pada Simpang Empat SGM Jalan Kusumanegara Yogyakarta diperoleh hasil yang tersaji pada Tabel 7 di bawah ini.

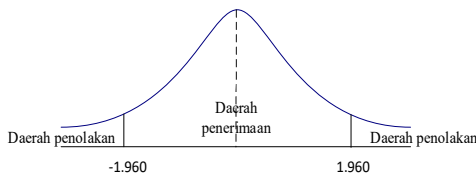
Tabel 7. Panjang antrian simpang empat SGM jam sibuk pagi

No	Jenis Kendaraan			Panjang antrian (m)		No	Jenis Kendaraan			Panjang antrian (m)	
	MC	LV	HV	Lapangan	Google Maps		MC	LV	HV	Lapangan	Google Maps
1	46	12	0	93	0	18	45	8	0	60	46
2	28	10	0	81	0	19	68	12	0	91	88
3	27	13	1	64	94	20	51	15	1	89	95
4	27	10	0	87	0	21	62	11	1	93	108
5	68	16	0	115	108	22	35	6	1	45	97
6	24	11	2	95	100	23	43	8	0	77	108
7	56	21	0	101	85	24	42	11	0	68	97
8	41	8	1	61	100	25	79	19	1	113	0
9	71	11	2	92	108	26	28	4	0	38	97
10	44	7	3	71	0	27	63	9	0	92	0
11	74	15	0	95	0	28	25	11	2	64	97
12	41	17	1	93	100	29	65	8	0	92	108
13	55	9	1	92	108	30	38	7		36	38
14	36	5	0	49	100	31	51	10	1	84	108
15	57	17	0	85	85	32	27	2	2	36	97
16	45	8	1	64	202	rerata	47	12	1	83,53	70,00
17	65	9	0	81	0						

Pada Tabel 7 dapat dilihat panjang antrian yang terpanjang terdapat pada pengamatan ke-5 sepanjang 115 meter dengan komposisi kendaraan terdiri dari 68 sepeda motor, dan 16 kendaraan ringan, sedangkan terpendek terdapat pada pengamatan ke-32 36 meter dengan komposisi 27 sepeda motor, 2 kendaraan ringan, dan 2 kendaraan berat. Rata-rata panjang antrian pengamatan di lapangan 78,05 meter. Pada *Google Maps* antrian terpanjang 108 meter dengan rata-rata 74,19 meter terlihat pula beberapa kali terjadi 0 meter antrian.

Tabel 8. *Z-Test: two sample for means* panjang antrian simpang SGM jam sibuk pagi

Variabel	Kendaraan	Google Maps
Mean	78,05	74,21
Variance	455,6	2482,4
Observations	32	32
Pearson Correlation	0	
Hypothesized Mean Difference	0,401	Z _{hitung}
Df	0,344	
t Stat	1,645	
P(T<=t) one-tail	0,688	P _{value}
t Critical one-tail	1,960	Z _{tabel} 2 sisi
P(T<=t) two-tail	78,05	74,21
t Critical two-tail	455,6	2482,4



Gambar 8. Daerah penerimaan dan penerimaan H₀ untuk uji T dua sisi

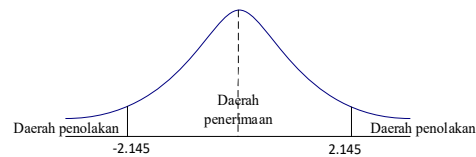
Berdasarkan perhitungan Tabel 8 dan Gambar 8 di atas nilai Z_{hitung} berada dalam daerah penerimaan atau $(-1,960) < 0,401 < 1,960$ dan P-value > alpha atau $0,668 > 0,05$, dan kesimpulannya adalah H₀ diterima, maka tidak ada perbedaan panjang antrian antara hasil survei lapangan dan *Google Maps*.

Sementara itu untuk simpang Jetis Jalan AM Sangaji Utara sebagai berikut :

Tabel 9. Panjang antrian Simpang empat jetis SGM jam sibuk pagi

NO	Jenis Kendaraan			Panjang antrian (m)	
	MC	LV	HV	Lapangan	Google Maps
1	96	24	1	156	103
2	97	34	0	156	103
3	67	11	0	60	103
4	77	20	0	90	103
5	103	20	1	127	103
6	53	20	0	92	191
7	75	19	1	126	215
8	64	25	0	108	103
9	66	33	0	124	103
10	51	21	0	127	103
11	58	27	1	160	103
12	45	13	0	83	103
13	49	11	0	72	103
14	49	10	1	72	103
15	38	16	0	82	103
re-rata	66	20	0	109,00	116,33

Pada Tabel 9 panjang antrian terpanjang terjadi pada pengamatan ke-11 dengan panjang antrian 160 meter yang terdiri dari 58 sepeda motor, 27 kendaraan ringan, dan 1 kendaraan berat. Untuk panjang antrian terpendek terjadi pada pengamatan ke-3 yaitu 60 meter yang terdiri dari 67 sepeda motor, dan 11 kendaraan ringan. Rata-rata panjang antrian pada pengamatan di lapangan 109 meter. Data *Google Maps* terendah 103 meter dan terpanjang pada pengamatan ke-7 sepanjang 215 meter dengan rata-rata 116,3 meter.



Gambar 9. Daerah penerimaan dan penerimaan H₀ untuk uji T dua sisi

Tabel 10. *T-test : paired two sample for means* panjang antrian simpang Jetis jam sibuk pagi

Variabel	Kendaraan	Google Maps
Mean	109,00	116,33
Variance	1098,2	1258,6
Observations	15	15
Pearson Correlation	0,025	
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	14	
<i>t</i> Stat	-0,592	T _{hitung}
<i>P</i> (<i>T</i> <= <i>t</i>) one-tail	0,282	
<i>t</i> Critical one-tail	1,761	
<i>P</i> (<i>T</i> <= <i>t</i>) two-tail	0,563	P-Value
<i>t</i> Critical two-tail	2,145	T _{tabel} 2 sisi

Berdasarkan perhitungan Tabel 10 diatas nilai nilai $-\alpha/2 \leq t_0 \leq \alpha/2$ atau $-2,145 < -0,592 < 2,145$ dan $P\text{-value} > \alpha$ atau $0,563 > 0,05$ kesimpulannya adalah H_0 diterima, maka tidak ada perbedaan panjang antrian antara hasil survei lapangan dan *Google Maps*.

Berbeda dengan penelitian Mardhiyah (2019) yang hasil penelitian panjang antrian antara hasil lapangan dan *Google Maps* berbeda secara signifikan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena terjadi delay atau data yang ditampilkan tidak *real-time*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan browser *Google Chrome* yang telah dipasang aplikasi autorefresh per 15 detik sehingga data selalu diperbaharui secara otomatis setiap 15 detik.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil uji *T*, tidak ada perbedaan kecepatan antara hasil survei dan *Google Maps* pada Jalan Kusumanegara dan Jalan AM. Sangaji Utara.
2. Berdasarkan hasil uji *T*, tidak ada perbedaan panjang antrian antara hasil survei dan *Google Maps* pada Jalan

Kusumanegara dan Jalan AM. Sangaji Utara.

3. *Google Maps* tidak dapat menginformasikan volume lalu lintas, diperlukan model hubungan antara volume, kecepatan dan kerapatan.
4. Agar survei lebih efektif dapat menggunakan bantuan *drone* atau kamera untuk merekam lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

- Bronson, R. (1991). "*Teori Dan Soal-Soal Operation Research*". Jakarta : Erlangga
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). "*Manual kapasitas Jalan Indonesia*". Jakarta : Bina Marga,
- Djoko. (2007). "*Survai dan prakiraan volume lalu lintas*". Jakarta
- Jitesh Tripathi, D. G. (2010). "Algorithm for Detection of Hot Spots of Traffic through Analysis of GPS Data". *Journal of IEEE Beacon*. Mumbai: Thapar Univeristy.
- Hobbs, F.D. (1995). "*Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas*". Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Madhiyah, W. (2019). "*Verifikasi Tingkat Kerapatan Arus Lalu Lintas di Google Maps pada Beberapa Lampu Apill di Daerah Istimewa Yogyakarta*". Skripsi. Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Paramesti, L.A. (2019). "*Analisis Tingkat Kesesuaian dari Klasifikasi Kerapatan Lalu Lintas dan Waktu Tempuh Google Maps*". Skripsi. Jurusan Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Russel R. (2013). "*How Does Google Calculate your ETA*". Online available at, <https://www.forbes.com/sites/quora/2013/07/31/how-does-google-maps-calculate-your-eta/#2a67afc5466e>. diakses pada 15 september 2019

Sugiyono. (2013) “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan, Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*”. Bandung: Alfabeta,

Widyantara, I. M. O., Warmayana, I. G. A. K., & Linawati. (2015). “Penerapan Teknologi GPS Tracker Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya”. *Jurnal Teknologi Elektro*, Vol. 14.