

Analisis Kinerja Aplikasi Pengamatan Kondisi Lalu Lintas Berdasarkan Tingkat Akurasi

Gede Herdian Setiawan, I Ketut Dedy Suryawan

Fakultas Teknik Komputer dan Informatika, Sistem Komputer, ITB STIKOM Bali, Denpasar, Indonesia

Email: ¹herdian@stikom-bali.ac.id, ²dedymeng@stikom-bali.ac.id

Abstrak- Aplikasi pengamatan lalu lintas merupakan aplikasi yang dibangun untuk memberikan prakiraan kondisi lalu lintas pada ruas jalan. Prakiraan Kondisi lalu lintas berdasarkan data kecepatan kendaraan yang di rekam menggunakan perangkat *smartphone* dengan modul GPS. Kondisi lalu lintas di sajikan berbasis GIS (*geographic information system*) dengan menggunakan fitur garis berwarna (*polyline*) yang menunjukkan kondisi lalu lintas macet pada garis berwarna hitam, kondisi lalu lintas padat garis berwarna merah, kondisi lalu lintas sedang garis berwarna kuning, kondisi lalu lintas lancar garis berwarna hijau. Untuk mengetahui kinerja (keakuratan) prakiraan kondisi lalu lintas yang di hasilkan pada aplikasi maka perlu dilakukan pengujian terhadap hasil prakiraan kondisi lalu lintas yang di hasilkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan mencari suatu ukuran kesalahan yang berdasarkan pada selisih kecepatan kendaraan pada sistem dan kecepatan kendaraan actual. Pengujian telah dilakukan pada 28 titik area pengamatan menghasilkan RMSE sebesar 2,883644 km/jam. Dengan demikian informasi kondisi lalu lintas yang dihasilkan cukup akurat dengan selisih rata-rata kecepatan kendaraan pada sistem berdasarkan data GPS pada *smartphone* dengan kecepatan aktual sangat kecil

Kata Kunci: Kondisi Lalu Lintas, GPS, Smartphone, RMSE

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan kendaraan pada kota-kota besar setiap tahun-nya semakin meningkat hal ini tentu berdampak terhadap tingkat kepadatan lalu lintas. Kepadatan lalu lintas dapat membebankan biaya yang signifikan terhadap ekonomi dan sosial masyarakat. Hadirnya teknologi informasi mulai menghadirkan inovasi - inovasi dalam membantu meringankan dampak langsung maupun tidak langsung akibat kondisi lalu lintas yang padat dan tidak menentu, seperti bermunculan aplikasi sistem informasi pemantau kecepatan kendaraan, sistem informasi prakiraan kondisi lalu lintas dan sistem informasi estimasi waktu tempuh ke tempat tujuan. Sistem informasi kondisi lalu lintas yang dinamis dan memberikan informasi yang tepat dapat membantu masyarakat pengguna lalu lintas untuk melakukan penjadwalan dan perencanaan aktivitas yang lebih baik. Pengujian terhadap perangkat lunak atau aplikasi sangat penting untuk dilakukan agar perangkat lunak yang di-kembangkan berkualitas baik dan *reliable*. [1]

Aplikasi pengamatan lalu lintas merupakan aplikasi yang dibangun untuk memberikan prakiraan kondisi lalu lintas pada ruas jalan. Prakiraan Kondisi lalu lintas berdasarkan data kecepatan kendaraan yang di rekam menggunakan perangkat *smartphone* dengan modul GPS. Kondisi lalu lintas di sajikan berbasis GIS (*geographic information system*) dengan menggunakan fitur garis berwarna (*polyline*) yang menunjukkan kondisi lalu lintas macet pada garis berwarna hitam, kondisi lalu lintas padat garis berwarna merah, kondisi lalu lintas sedang garis berwarna kuning, kondisi lalu lintas lancar garis berwarna hijau. [2][3]

Untuk mengetahui kinerja (keakuratan) prakiraan kondisi lalu lintas yang di hasilkan pada aplikasi maka perlu dilakukan pengujian terhadap hasil prakiraan kondisi lalu lintas yang di hasilkan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE) dengan mencari suatu ukuran kesalahan yang berdasarkan pada selisih antara dua buah hasil prakiraan kondisi lalu lintas dari aplikasi dan kondisi lalu lintas aktual dengan cara pengamatan secara langsung. [4]

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian terdiri dari empat bagaian yaitu studi literatur, pengumpulan dan pengolahan data, pengujian sistem dan analisa hasil pengujian seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini data dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung pada lokasi pengambilan data sampel. Data primer berupa data kecepatan kendaraan yang direkam pada *speedometer* kendaraan dan kondisi lalu lintas yang dilihat secara visual pada waktu pengamatan. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung melalui data yang direkam pada sistem yang diujikan. Data sekunder ini meliputi : (1) Data koordinat kendaraan, (2) Data kecepatan kendaraan, (3) Data perkiraan kondisi lalu lintas.[5]

Pengujian terhadap akurasi informasi lalu lintas yang dihasilkan dari sistem yang sudah dibangun dan di implementasikan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Root Mean Square Error (RMSE)* dengan mencari suatu ukuran kesalahan yang berdasarkan pada selisih antara dua buah hasil informasi kondisi lalu lintas dari aplikasi dan kondisi lalu lintas aktual dengan cara pengamatan secara langsung.

Informasi kondisi lalu lintas yang dihasilkan pada aplikasi bersumber pada data kecepatan kendaraan yang direkam berdasarkan data GPS pada *smartphone*. Untuk mengetahui akurasi dari informasi lalu lintas, maka dilakukan pengujian dengan mencari selisih antara kecepatan kendaraan pada aplikasi dan kecepatan kendaraan aktual yang diukur dari *speedometer* kendaraan. Pengujian dilakukan dengan RMSE yang didefinisikan dalam persamaan berikut : [6]

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |T_i - \hat{T}_i|^2} \quad (1)$$

T_i = Kecepatan kendaraan pada *speedometer* (Km/jam)

\hat{T}_i = Kecepatan kendaraan pada aplikasi berdasarkan data GPS *smartphone*

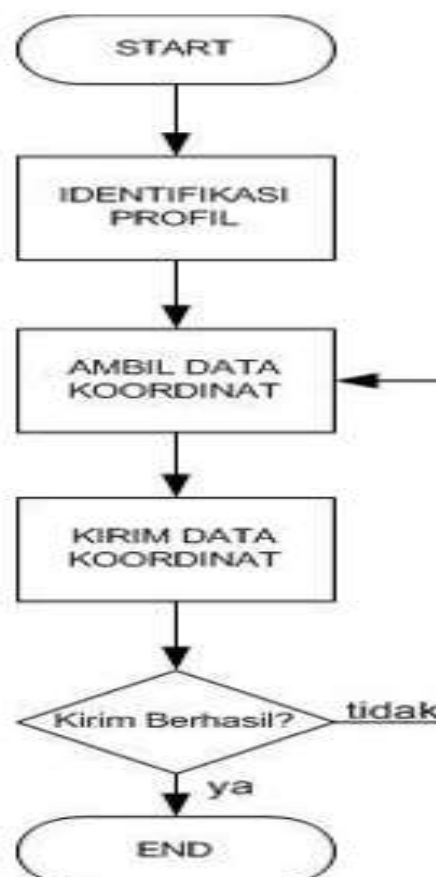
n = Jumlah Sampel data

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini sebagai sampel pengambilan data pada ruas kota Denpasar implementasi pengamatan kondisi lalu lintas dilakukan pada jalur bus Trans Sarbagita koridor I pada ruas jalan Denpasar Kota – GWK (Garuda Wisnu Kencana) dengan panjang area pengamatan adalah 30 km. Pada Bus Trans Sarbagita diletakkan sebuah perangkat *smartphone* yang sudah terpasang aplikasi yang diujikan. Aplikasi akan merekam data kecepatan dan mengirimkan koordinat pergerakan kendaraan secara periodic ke server.[7]

3.1 Akuisi data kecepatan dan pengiriman data pada aplikasi

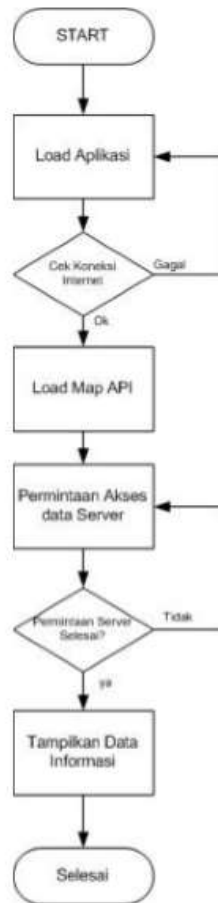
Secara umum aplikasi pengamatan kondisi lalu lintas yang diujikan terdiri dari tiga proses yaitu, akuisisi data kecepatan, pengiriman data kecepatan, proses informasi kondisi lalu lintas. Proses akuisisi data melibatkan GPS pada *smartphone* dan pengiriman data memanfaatkan GPRS/*Internet*. [8] Proses akuisi dan pengiriman data seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Akuisisi dan Pengiriman Data

3.2 Proses menampilkan informasi lalu lintas pada aplikasi

Informasi kondisi lalu lintas di proses pada *server* kemudian informasikan kepada pengguna berdasarkan permintaan. Proses informasi kondisi lalu lintas ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Informasi Kondisi Lalu Lintas

3.3 Data kecepatan kendaraan direkam pada aplikasi

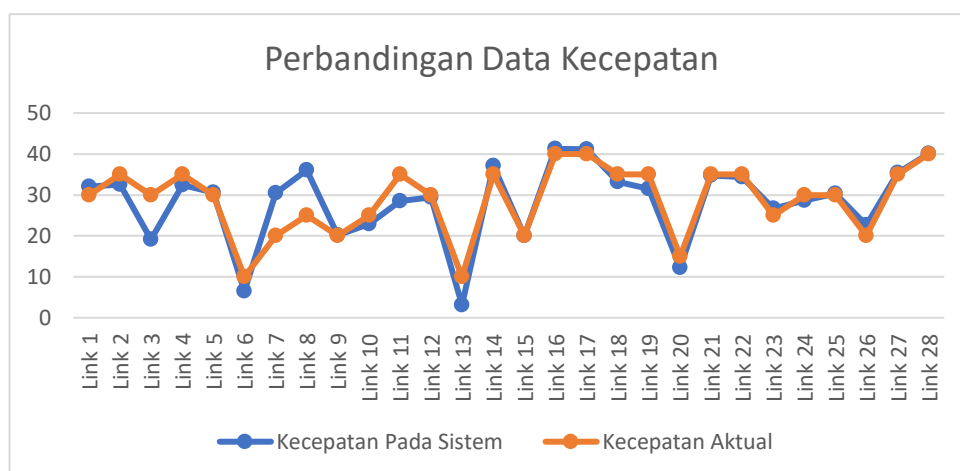
	id_per	nama_link	lat	long	speed	tgl_input
▶	175	link 1 (SMA 7 Kamboja)	-8.6511812	115.2244422	31.965786	2019-11-09 13:54:14
	175	link 2	-8.654018	115.222554	32.526237	2019-11-09 13:55:24
	175	link 3 (Jln. Surapati)	-8.656497	115.220722	19.06868	2019-11-09 13:56:35
	175	link 4	-8.660169	115.219836	32.419456	2019-11-09 13:58:42
	175	link 5	-8.663177	115.218209	30.603882	2019-11-09 13:59:43
	175	link 6	-8.667516	115.217858	6.4275928	2019-11-09 14:00:43
	175	link 7 (Jln. PB. Sudirman)	-8.671661	115.218201	30.408234	2019-11-09 14:04:39
	175	link 8	-8.677624	115.215247	36.05933	2019-11-09 14:08:39
	175	link 9	-8.686475	115.216386	20.106987	2019-11-09 14:10:30
	175	link 10	-8.695150	115.218746	22.940533	2019-11-09 14:12:54
	175	link 11	-8.704082	115.219789	28.457417	2019-11-09 14:15:57
	175	link 12	-8.711009	115.218996	29.357265	2019-11-09 14:20:02
	175	link 13	-8.716735	115.215191	3.147445	2019-11-09 14:23:02
	175	link 14 (Pesangqaran)	-8.716831	115.213384	37.106503	2019-11-09 14:25:22
	175	link 15	-8.715909	115.208933	20.084515	2019-11-09 14:26:22
	175	link 16 (Pedungan 1)	-8.716980	115.205324	41.275253	2019-11-09 14:27:08
	175	link 17 (Pedungan 2)	-8.718563	115.201063	41.197266	2019-11-09 14:27:47
	175	link 18	-8.720405	115.196198	33.18838	2019-11-09 14:28:33
	175	link 20 (Mall Bai Galeria)	-8.721786	115.185722	31.445526	2019-11-09 14:30:35
	175	link 21 (Simpang Dewa ...	-8.723422	115.181698	12.247699	2019-11-09 14:31:55
	175	link 22	-8.727675	115.179992	34.761963	2019-11-09 14:33:22
	175	link 23	-8.731934	115.178643	34.357647	2019-11-09 14:34:11
	175	link 24	-8.736328	115.179579	26.697372	2019-11-09 14:35:28
	175	link 25 (Underpass Ngur...	-8.738536	115.180116	28.61202	2019-11-09 14:35:59
	175	link 26	-8.742617	115.181799	30.323353	2019-11-09 14:36:52
	175	link 27	-8.745862	115.182960	22.67088	2019-11-09 14:37:52
	175	link 28 (halte kelan)	-8.750223	115.182151	35.422844	2019-11-09 14:38:35

Gambar 4. Sampel Data Kecepatan Kendaraan

Sampel data diambil pada ruas jalan Kota Denpasar dari jalan Kamboja Denpasar sampai jalan By Pass Ngurah Rai Kelan. Sampel data kecepatan kendaraan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.

Tabel 1. Perbandingan Data Kecepatan Kendaraan

No	Area Pengamatan	Kecepatan Pada Sistem (km/h)	Kecepatan Aktual (km/h)
1	Link 1	31,96579	30
2	Link 2	32,52624	35
3	Link 3	19,06868	30
4	Link 4	32,41946	35
5	Link 5	30,60388	30
6	Link 6	6,427593	10
7	Link 7	30,40823	20
8	Link 8	36,05933	25
9	Link 9	20,10699	20
10	Link 10	22,94053	25
11	Link 11	28,45742	35
12	Link 12	29,35727	30
13	Link 13	3,147445	10
14	Link 14	37,1065	35
15	Link 15	20,08452	20
16	Link 16	41,27525	40
17	Link 17	41,19727	40
18	Link 18	33,18838	35
19	Link 19	31,44553	35
20	Link 20	12,2477	15
21	Link 21	34,76196	35
22	Link 22	34,35765	35
23	Link 23	26,69737	25
24	Link 24	28,61202	30
25	Link 25	30,32335	30
26	Link 26	22,67088	20
27	Link 27	35,42284	35
28	Link 28	40,07758	40



Gambar 5. Grafik Perbandingan Data Kecepatan Kendaraan

3.4 Analisa hasil pengujian

Tabel 1 menunjukkan 28 sampel data perbandingan kecepatan kendaraan yang dihasilkan dari sistem berdasarkan data GPS pada *smartphone* dan data kecepatan kendaraan secara aktual yang diamati dan diukur melalui *speedometer* kendaraan. Perbandingan nilai kecepatan kendaraan dari sistem tidak jauh berbeda dengan data kecepatan kendaraan pada *speedometer* kendaraan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5. Jika dilakukan pengujian dengan menggunakan RMSE mendapatkan hasil = 2,883644 km/jam. Dengan demikian selisih pengamatan kecepatan kendaraan yang dihasilkan dari sistem dengan pengamatan secara langsung pada *speedometer* kendaraan rata-rata 2,883644 km/jam.

4. KESIMPULAN

Sampel data diambil pada ruas jalan kota Denpasar dengan panjang area pengamatan 30 km dan 28 titik area pengamatan. Berdasarkan 28 sampel data kecepatan kendaraan kemudian dibandingkan dengan kecepatan aktual yang diamati melalui *speedometer* kendaraan dengan waktu yang sama, maka di dapatkan perbandingan hasil kecepatan kendaraan pada sistem dan kecepatan kendaraan aktual. Pengujian terhadap tingkat akurasi informasi kondisi lalu lintas berdasarkan data kecepatan kendaraan menghasilkan RMSE sebesar 2,883644 km/jam. Dengan demikian informasi kondisi lalu lintas yang dihasilkan cukup akurat dengan selisih rata-rata kecepatan kendaraan pada sistem berdasarkan data GPS pada *smartphone* dengan kecepatan aktual sangat kecil.

REFERENCES

- [1] S. Atoasi, "ANALISIS PENERAPAN SMART CITY DAN INTERNET OF THINGS (IOT) DI INDONESIA," Nov. 2018.
- [2] I. M. O. Widyantara and N. P. Sastra, "Internet of Things for Intelligent Traffic Monitoring System: A Case Study in Denpasar," *Int. J. Comput. Trends Technol.*, vol. 30, no. 3, pp. 169–173, 2015, doi: 10.14445/22312803/ijctt-v30p130.
- [3] T. H. Chu, M. L. Lin, C. H. Chang, and C. W. Chen, "Developing a tour guiding information system for tourism service using mobile GIS and GPS techniques," *Adv. Inf. Sci. Serv. Sci.*, vol. 3, no. 6, pp. 49–58, 2011, doi: 10.4156/aiss.vol3.issue6.6.
- [4] Gede Herdian Setiawan, I Made Oka Widyantara, and Made Sudarma, "Vehicle Speed Observation Models Based on the Data on the Smartphone GPS," *Comput. Technol. Appl.*, vol. 7, no. 6, pp. 300–307, 2016, doi: 10.17265/1934-7332/2016.06.004.
- [5] S. Bakhtiar, S. Tahir, and R. A. Hasni, "Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC)," *Malikussaleh Ind. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–36, 2013, doi: 2302 934X.
- [6] N. R. Sari, W. F. Mahmudy, and A. P. Wibawa, "Mengukur Performa Model TSK Fuzzy Logic Menggunakan Faktor Eksternal untuk Peramalan Laju Inflasi," *Matics*, vol. 9, no. 1, p. 27, 2017, doi: 10.18860/mat.v9i1.3932.
- [7] I. G. A. B. A. Putra, "Studi Evaluasi Program Bus Trans Sarbagita Pemerintah Provinsi Bali," *Kebijak. dan Manaj. Publik*, vol. 4, no. 1, pp. 1–9, 2016.
- [8] S. Lee, G. Tewolde, and J. Kwon, "Design and implementation of vehicle tracking system using GPS/GSM/GPRS technology and smartphone application," in *2014 IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2014*, 2014, pp. 353–358, doi: 10.1109/WF-IoT.2014.6803187.