

**Changes on Recycling Behaviors Based on Governmental Programs
(Study Case in Bendungan Village, Indonesia)**

Dafi Dinansyah Wiradimadja, Hisatsuna Mori, Riza Rizkiah
1–10

**The study of tuff breccia for Batik Wasterwater Treatment Media in Bayat, Klaten District,
Central Java**

Wawan Budianta, Johan Syafri Mahathir Ahmad, I Wayan Warmada
11–18

Analysis of Frame Construction Strength in Belt Conveyor Design Using Ansys Workbench

Anggi Pratama, Delvis Agusman
19–28

Mitigation of Insert Separator Damage in Open-End Machines

Filly Pravitasari, Afriani Kusumadewi, Feny Nurherawati
29–35

Motorcycle Tracking System Using Telegram Integrated Quectel L80 GPS

Pri Hartini, Ibrahim, Reni Rahmadewi, Tiara Nurhuda
36–46

Optimization of Distribution Costs with a Transportation Model in UMKM making Tempe

Ardhini Rhisnu Fadylla, Fahriza Nurul Azizah
47–56

Decision Model and Industry Optimization in Production: A Systematic Literature review

Armando Tirta Dwilaga
57–71

**Analysis of the Influence of Occupational Health Aspects at PT. Plasticolors Eka Perkasa on
Employee Performance**

Chairul Falah, Risma Fitriani
72–79

**Re-Layout of Puskesmas X Post Covid 19 Pandemic Through the ARC, Conventional and
Promodel Simulation Methods**

Tombak Gapura Bhagya, Dini Yulianti, Graha Prakarsa, Antari Nurayban Gitardiana
80–91

Evaluation of the Mental Workload of PSIT Employees at SIT XYZ Institutions

Teguh Aprianto, Agus Rahmat Hermawanto, Rimba Krisnha Sukma Dewi, Angling Sugiata, Abdul Fatah
92–101

**Genetic Algorithm for Improving Route of Travelling Salesman Problem Generated
by Savings Algorithm**

Muhammad Ardhya Bisma, Ekra Sanggala
102–111

Noodle Grouping Based on Nutritional Similarity with Hierarchical Cluster Analysis Method

Ai Nurhayati, Riri Mardaweni, Raden Meina Widiastuti
112–125

Motorcycle Tracking System Using Telegram Integrated Quectel L80 GPS

Tracking System Sepeda Motor Menggunakan GPS Quectel L80 Terintegrasi Telegram

Pri Hartini^{1*)}, Ibrahim²⁾ Reni Rahmadewi³⁾ Tiara Nurhuda⁴⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, 41361

Email: pri.hartini18121@student.unsika.ac.id

²⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, 41361 Karawang

Email: ibrahim@ft.unsika.ac.id

³⁾ Program Studi Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang, 41361

Email: reni.rahmadewi@student.unsika.ac.id

⁴⁾ Universitas Insan Cendekia Mandiri, Bandung, 40162

Email: tnurhuda@gmail.com

*) *Corresponding author*

Abstract: *Motorcycles are two-wheeled vehicles that are very common and widely used in Indonesia. At the same time, the criminal rate of motorcycle thieving also has the possibility to increase. The standard security system that motorcycles have is still ineffective. One solution to secure motorcycle from theft is adding a security system. The security system used in this research is a tracking system using a Quectel L80-R GPS connected to an ESP8266 NodeMCU which then installed on a motorcycle. The GPS then integrates with the Telegram application. Users can request the location of the motorcycle by pressing the button on the Chatbot that was previously created. Then the GPS will send a link containing the coordinates of the motorcycle location which can be opened via Google Maps. In this research, the location obtained from the GPS response is quite accurate with an average error distance of 3,06 meters in outdoor tests and 3,51 meters in indoor tests with each 30 trials in 3 different places. Thus, the tracking system using Quectel L80-R GPS can be used properly as a motorcycle security system and has been integrated with the Telegram application.*

Keywords: *GPS, Motorcycle, Quectel L80, Security System, Telegram*

Abstrak: Sepeda motor merupakan kendaraan roda dua yang sangat umum dan banyak digunakan di Indonesia. Bersamaan dengan itu, tingkat kriminalitas pencurian sepeda motor juga berpotensi semakin banyak terjadi. Sistem keamanan standar yang dimiliki sepeda motor masih kurang efektif. Salah satu solusi untuk mengamankan kendaraan sepeda motor dari tindakan pencurian yaitu dengan menambahkan sistem keamanan. Sistem keamanan yang digunakan pada penelitian ini yaitu sistem *tracking* dengan menggunakan GPS Quectel L80-R yang dihubungkan dengan NodeMCU ESP8266 yang kemudian dipasang pada sepeda motor. GPS tersebut kemudian diintegrasikan dengan aplikasi Telegram. Pengguna dapat meminta lokasi sepeda motor dengan menekan tombol pada *Chatbot* yang sebelumnya telah dibuat. Kemudian GPS akan mengirimkan tautan yang berisi titik koordinat lokasi sepeda motor yang dapat dibuka melalui Google Maps. Pada penelitian ini, titik lokasi yang didapatkan dari respon GPS cukup akurat dengan jarak *error* rata-rata 3,06 meter pada pengujian di luar ruangan dan 3,51 meter pada pengujian di dalam ruangan dengan masing-masing 30 kali pengujian di 3 tempat yang berbeda. Dengan demikian, *tracking system* menggunakan GPS Quectel L80-R dapat digunakan dengan baik sebagai salah satu sistem keamanan sepeda motor dan telah terintegrasi dengan aplikasi Telegram.

Kata Kunci: *GPS, Quectel L80, Sepeda Motor, Sistem Keamanan, Telegram.*

DOI: <http://dx.doi.org/10.37577/sainteks.v%vi%i.456>

Received: 12, 2022. Accepted: 02, 2023.

Published: 03, 2023

PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor roda dua dengan atau tanpa rumah-rumah dan dengan atau tanpa kereta samping atau kendaraan bermotor beroda tiga tanpa rumah-rumah (Surajiman & Harahap, 2013). Kendaraan ini sangat umum dan banyak digunakan di Indonesia. Mengutip dari data pada laman Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2020 di Indonesia tercatat 136.137.451 unit kendaraan dengan 115.023.039 unit diantaranya adalah kendaraan sepeda motor roda dua. Data lengkap dapat dilihat pada Gambar 1.

Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit)		
	2018	2019	2020
Mobil Penumpang	14 830 698	15 592 419	15 797 746
Mobil Bis	222 872	231 569	233 261
Mobil Barang	4 797 254	5 021 888	5 083 405
Sepeda motor	106 657 952	112 771 136	115 023 039
Jumlah	126 508 776	133 617 012	136 137 451

- Sumber: Kepolisian Republik Indonesia
- Data tahun 2015-2018 revisi

Gambar 1. Data perkembangan jumlah kendaraan bermotor menurut jenis
Sumber: [Badan Pusat Statistik \(bps.go.id\)](https://bps.go.id)

Kemudahan dalam pengoperasian menjadi salah satu alasan banyaknya orang yang tertarik untuk dapat memiliki kendaraan tersebut. Selain itu, harganya yang cukup terjangkau juga membuat kendaraan ini banyak digemari masyarakat. Namun bersamaan dengan mudahnya pengoperasian kendaraan sepeda motor, tingkat kriminalitas pencurian pada sepeda motor juga berpotensi semakin banyak terjadi.

Dikutip dari Data Statistik Kriminal 2021 yang diunggah oleh BPS, pada tahun 2020 terdapat 6.538 kasus kejahatan terhadap hak/milik dengan penggunaan kekerasan, termasuk di dalamnya kasus pencurian kendaraan bermotor. Sementara itu pada tahun yang sama, terdapat 73.264 kasus kejahatan terhadap hak/milik tanpa penggunaan kekerasan (Statistik, 2021). Dari data tersebut, jumlah kasus pencurian kendaraan bermotor roda dua masih terbilang cukup tinggi.

Sepeda motor memiliki sistem keamanan standar untuk meminimalisir tindak kriminalitas. Sistem keamanan tersebut yakni dengan mengunci ganda setang sepeda motor. Dengan demikian, setang kendaraan akan sulit digerakkan dan tidak bisa dibelokkan. Namun pada realitanya, seringkali pengguna lupa untuk mengunci ganda kendaraannya. Selain itu, tindak kriminalitas saat ini sudah semakin mengikuti perkembangan zaman, sehingga dapat dengan mudah membobol sistem keamanan standar yang telah ada.

Dari permasalahan yang telah dipaparkan di atas, salah satu solusi untuk mengamankan kendaraan sepeda motor dari tindakan pencurian yaitu dengan menambahkan sistem keamanan lanjutan. Beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya sebagai referensi dan perbandingan pada penelitian ini diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Rendhy Bhaskara Putra, Nuzul Hikmah, Linda Kurnia pada artikel yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID dan GPS Tracker", pada penelitian ini, rancangan sistem keamanan kendaraan bermotor menggunakan E-KTP sebagai alat otentikasi sudah berhasil dan bekerja dengan baik dengan mendaftarkan dua ID kartu E-KTP. Tampilan pada aplikasi Blynk dilengkapi angka *Latitude* dan *Longitude* untuk dapat mengetahui posisi sepeda motor secara *real-time*. Penggunaan jaringan Wi-Fi dapat mengirimkan data digital secara *real-time* dari ESP8266 ke aplikasi android (Putra, Hikmah, & Kurnia, 2021).

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Haris Hermawan, Reni Rahmadewi, Insani Abdi Bangsa pada artikel yang berjudul “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID *Starter System* dengan Implementasi GPS *Tracking* Menggunakan Arduino”, pada penelitian ini, sistem keamanan sepeda motor pada *starter* dengan implementasi pelacakan GPS berbasis Arduino dapat melacak keberadaan motor menggunakan SMS dengan nomor telepon yang sebelumnya sudah didaftarkan pada motor. Koordinat lokasi motor dikirimkan melalui SMS ketika sensor GPS Ublox Neo-6M mendapatkan sinyal, sensor akan terus mengirim koordinat ke monitor serial (Hermawan, Rahmadewi, & Bangsa, 2021).

Selain itu, terdapat pula penelitian yang dilakukan oleh Haris Isyanto, Akhmad Solikhin, Wahyu Ibrahim pada artikel yang berjudul “Perancangan dan Implementasi *Security System* pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi”, pada pengujian RFID, jarak maksimal yang dapat dideteksi adalah 4 cm. Sedangkan untuk sudut antara transponder dengan reader yang dapat dideteksi adalah 0° – 60° dan 120° – 180° (Isyanto, Solikhin, & Ibrahim).

Dari data-data yang telah dipaparkan, pada penelitian saat ini penulis merancang sistem keamanan lanjutan yaitu sistem *tracking* dengan menggunakan modul GPS (*Global Positioning System*) Quectel L80 yang dihubungkan dengan ESP8266 yang kemudian dipasang pada sepeda motor. Dengan pemasangan sistem *tracking* ini, pengguna dapat mengetahui dan memantau lokasi sepeda motor miliknya. Modul GPS Quectel L80 tersebut kemudian diintegrasikan dengan aplikasi Telegram sehingga lebih memudahkan pengguna karena sudah terintegrasi dengan IoT (*Internet of Things*). Alat ini kemudian diberi nama SIKESMO (Sistem Keamanan Sepeda Motor). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui selisih jarak rata-rata dari lokasi yang didapatkan dengan GPS Quectel L80 dan lokasi *real-time* pada Google Maps pada pengujian di luar ruangan.
- b. Mengetahui selisih jarak rata-rata dari lokasi yang didapatkan dengan GPS Quectel L80 dan lokasi *real-time* pada Google Maps pada pengujian di dalam ruangan.
- c. Mengetahui rata-rata *response time* yang diperlukan modul GPS untuk mengirim data lokasi terkini ke Telegram.

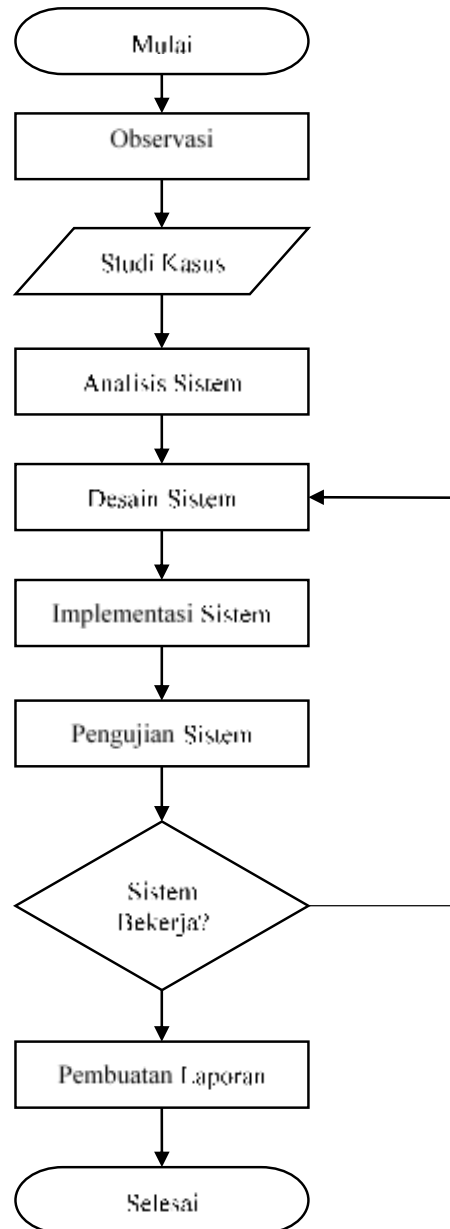
METODOLOGI

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif yaitu menggunakan angka sebagai data. Data tersebut kemudian akan dikumpulkan dan dianalisis. Angka yang didapatkan adalah angka hasil pengujian terhadap alat yang telah dibuat. Data yang telah dianalisis kemudian menjadi hasil yang selanjutnya menghasilkan kesimpulan dari permasalahan yang dibahas.

Analisis dilakukan pada nilai yang didapat dari hasil pengukuran. Metode yang digunakan yaitu dengan pembacaan nilai yang tertera kemudian dilakukan perhitungan nilai rata-rata. Hal-hal yang terkait untuk dianalisa yaitu sebagai berikut.

- a. Selisih jarak rata-rata dari lokasi yang didapatkan dengan GPS Quectel L80 dan lokasi *real-time* pada Google Maps pada pengujian di luar ruangan.
- b. Selisih jarak rata-rata dari lokasi yang didapatkan dengan GPS Quectel L80 dan lokasi *real-time* pada Google Maps pada pengujian di dalam ruangan.
- c. Rata-rata *response time* yang diperlukan modul GPS untuk mengirim data lokasi terkini ke Telegram.

Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengukur setiap pembacaan dengan beberapa kali pengujian pada sistem dan mengamati hasilnya. Hasil dari pengukuran ini digunakan sebagai pengambilan data sebagai bahan analisis pada penelitian ini. Pengukuran dilakukan dengan menghitung *delay* terhadap respon pada aplikasi dan akurasi dari modul GPS yang digunakan. Berikut adalah *flowchart* dari metode penelitian yang telah dilakukan.

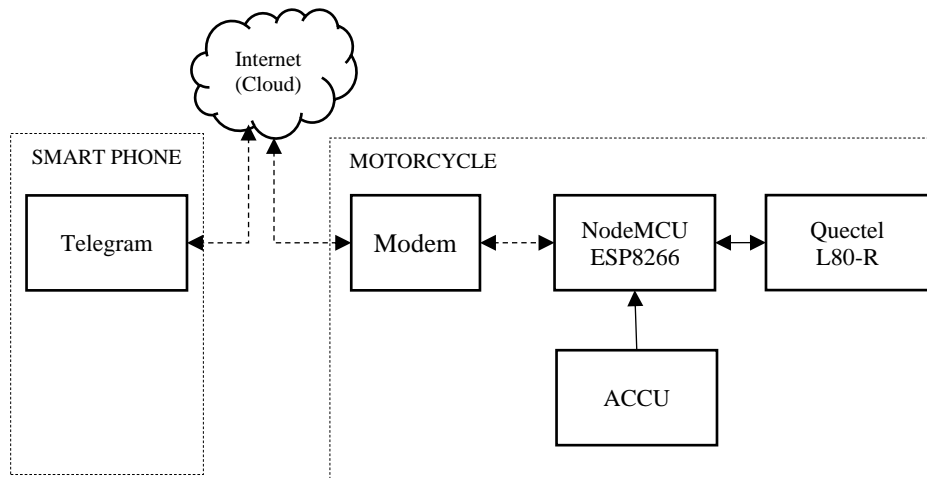


Gambar 2. Flowchart metode penelitian

Pada Gambar 2 dijelaskan bahwa penelitian ini diawali dengan observasi dan studi kasus. Kemudian dilakukan analisis sistem untuk mengetahui permasalahan yang terdapat pada sistem. Selanjutnya dilakukan desain sistem berupa *hardware* dan *software*. Setelah itu dilakukan implementasi dari sistem yang telah dibuat sebelumnya. Tahap terakhir yaitu dilakukan pengujian keseluruhan sistem untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak. Jika sistem bekerja dengan baik, berarti penelitian berhasil dan dilanjutkan dengan pembuatan laporan.

Desain Sistem

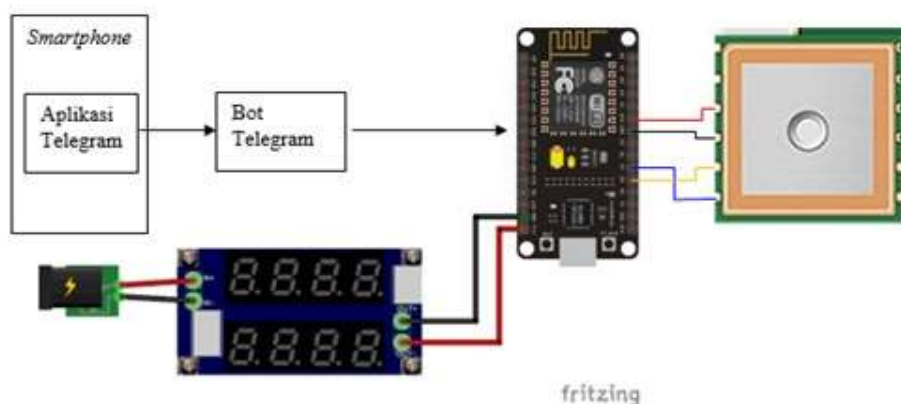
Perancangan desain sistem ini diawali dengan pembuatan diagram blok sistem yang menunjukkan konsep desain sistem secara keseluruhan. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram blok sistem

Pada Gambar 3, dua sisi diagram blok yaitu sisi pengguna (*smartphone*) dan sisi kendaraan (*motorcycle*). Pada sisi pengguna, terdapat aplikasi telegram. Dimana aplikasi ini adalah media antarmuka pengguna dengan alat *tracking system* yang ada pada sisi kendaraan. Antarmuka tersebut melalui *chatbot* yang telah dibuat sebelumnya, yang diberi nama Sikesmo. Pengguna memberikan input berupa permintaan lokasi kendaraan yang terdapat pada Sikesmo, kemudian dikirimkan melalui internet. Data yang dikirimkan akan diterima oleh Modem, kemudian data tersebut diteruskan ke NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 akan memproses data tersebut. Setelah diproses, NodeMCU ESP8266 akan memerintahkan Quectel L80-R untuk mengirimkan lokasi kendaraan. Setelah Quectel L80-R mengirimkan lokasi ke NodeMCU ESP8266, selanjutnya NodeMCU ESP8266 akan mengirimkan informasi ke Modem. Setelah itu, Modem akan mengirimkan informasi lokasi terkini berupa titik koordinat ke *chatbot* Telegram melalui internet yang kemudian dapat dibuka melalui Google Maps.

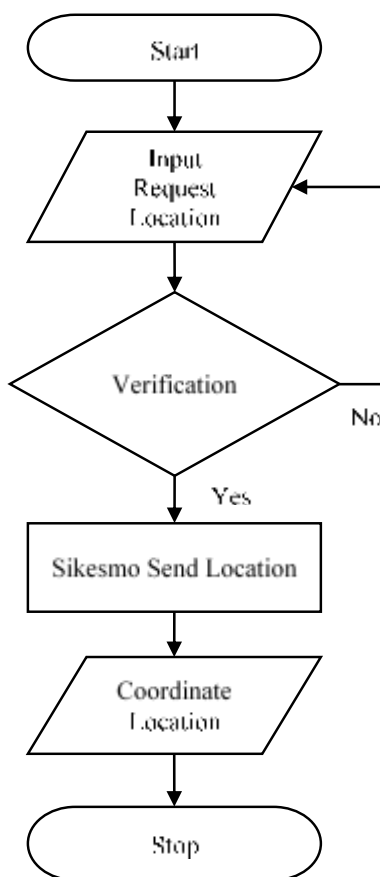
Adapun diagram pengkabelan pada sistem dibuat menggunakan aplikasi fritzing dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4. Diagram pengkabelan sistem

Gambar 4 merupakan diagram pengkabelan pada *tracking system* yang terdiri dari NodeMCU ESP8266 dan GPS Quectel L80-R sebagai *hardware*, Bot Telegram sebagai *software*, dan ACCU sebagai *power supply*.

Algoritma



Gambar 2. *Flowchart* program

Gambar 5 adalah *flowchart* pengimplementasian *tracking system* yang dipasang pada sepeda motor dengan menggunakan GPS Quectel L80-R. Pengguna akan mengirimkan permintaan lokasi melalui *chatbot* Sikesmo kepada alat. Kemudian alat akan memverifikasi permintaan tersebut. Jika permintaan tersebut adalah berupa *request location*, maka Sikesmo akan mengirimkan *feedback* berupa koordinat kendaraan berada. Jika permintaan tersebut bukan berupa *request location*, maka Sikesmo akan kembali memverifikasi permintaan apa yang diinginkan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan tiga jenis pengujian yaitu pengujian GPS luar ruangan, pengujian GPS dalam ruangan, dan pengujian *delay* GPS.

Pengujian GPS Luar Ruangan

Pengujian GPS luar ruangan dilakukan pada 3 tempat yang berbeda. Setiap tempat dilakukan pengujian sebanyak 10 kali. Hasil pengujian ini akan mendapat titik koordinat dari pembacaan sensor GPS Quectel L80-R, data tersebut berupa *latitude* dan *longitude*. Selanjutnya pengujian

dilakukan dengan mengkomparasi pada titik koordinat *real time* dengan menggunakan aplikasi Google Maps pada *smartphone* Redmi Note 7 dengan *provider* Telkomsel.

Tabel 1. Data pengujian GPS luar ruangan

Pengujian ke-	Lokasi Uji Coba	Koordinat Pembacaan Sensor		Koordinat Realtime Berdasarkan Aplikasi G-Maps		Jarak (m)
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846230	107.462036	4,92
2	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846254	107.461971	3,25
3	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846249	107.461977	2,41
4	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846222	107.461993	1,19
5	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846257	107.461969	3,67
6	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846222	107.462030	4,47
7	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846233	107.462001	1,04
8	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846249	107.462020	3,60
9	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846262	107.461985	3,35
10	Posisi A	-6.846233	107.461991	-6.846235	107.462003	1,37
11	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323400	107.306130	5,38
12	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323368	107.306138	4,35
13	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323354	107.306108	1,37
14	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323362	107.306108	1,04
15	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323349	107.306113	2,21
16	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323346	107.306108	2,06
17	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323346	107.306100	1,79
18	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323354	107.306113	1,86
19	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323357	107.306135	4,05
20	Posisi B	-6.323362	107.306099	-6.323344	107.306129	4,00
21	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326442	107.296432	2,06
22	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326440	107.296451	3,75
23	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326440	107.296429	2,20
24	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326458	107.296456	3,71
25	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326442	107.296432	2,06
26	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326445	107.296461	4,55
27	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326466	107.296381	4,69
28	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326488	107.296392	4,72
29	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326445	107.296437	2,20
30	Posisi C	-6.326458	107.296423	-6.326472	107.296461	4,55
Rata-rata						3,06

Pengujian GPS luar ruangan dengan Modul Quectel L80-R dilakukan di 3 tempat dengan masing-masing 10 kali pengujian yaitu Posisi A G-Land Padalarang Valley (Bandung), Posisi B Parkiran Unsika (Karawang), dan Posisi C RQ Sahabat Teladan (Karawang). Selisih jarak didapatkan dari posisi *realtime* pada Google Maps dibandingkan dengan titik koordinat yang dihasilkan oleh Modul GPS Quectel L80-R. Perbandingan selisih jarak dihitung menggunakan Formula Haversin melalui aplikasi Microsoft Excel.

Tabel 1 menunjukkan data hasil pengujian yang dilakukan. Dari data tersebut didapatkan selisih jarak rata-rata sebesar 3,06 meter. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi GPS cukup baik dan sesuai dengan *datasheet*.

Pengujian GPS Dalam Ruangan

Pengujian GPS dalam ruangan dilakukan pada 3 tempat yang berbeda. Setiap tempat dilakukan pengujian sebanyak 10 kali. Hasil pengujian ini akan mendapat titik koordinat dari pembacaan sensor GPS Quectel L80-R, data tersebut berupa *latitude* dan *longitude*. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan mengkomparasi pada titik koordinat *realtime* dengan menggunakan aplikasi Google Maps pada *smartphone* Redmi Note 7 dengan *provider* Telkomsel.

Tabel 2. Data pengujian GPS dalam ruangan

Pengujian ke-	Lokasi Uji Coba	Kordinat Pembacaan Sensor		Kordinat Realtime Berdasarkan Aplikasi G-Maps		Jarak (m)
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
1	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325106	107.064709	4,44
2	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325122	107.064689	2,78
3	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325124	107.064695	3,44
4	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325125	107.064648	3,11
5	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325086	107.064710	5,17
6	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325133	107.064683	3,33
7	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325094	107.064691	2,86
8	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325122	107.064630	4,60
9	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325112	107.064638	3,46
10	Posisi A	-6.325107	107.064669	-6.325112	107.064638	3,46
11	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325187	107.299808	3,75
12	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325201	107.299746	3,23
13	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325206	107.299754	2,67
14	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325206	107.299813	4,54
15	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325185	107.299795	2,39
16	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325185	107.299795	2,39
17	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325193	107.299803	3,11
18	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325177	107.299784	2,06
19	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325174	107.299808	4,24
20	Posisi B	-6.325193	107.299775	-6.325182	107.299800	3,05
21	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326526	107.296435	3,04
22	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326547	107.296455	4,50
23	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326526	107.296384	4,00

Pengujian ke-	Lokasi Uji Coba	Kordinat Pembacaan Sensor		Kordinat Realtime Berdasarkan Aplikasi G-Maps		Jarak (m)
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	
24	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326526	107.296384	4,00
25	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326545	107.296375	4,30
26	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326553	107.296437	2,68
27	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326524	107.296443	3,92
28	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326526	107.296437	3,27
29	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326545	107.296375	4,30
30	Posisi C	-6.326545	107.296414	-6.326534	107.296386	3,33
Rata-rata						3,51

Pengujian GPS dalam ruangan dengan Modul Quectel L80-R dilakukan di 3 tempat dengan masing-masing 10 kali pengujian yaitu Kontrakan Pri (Bekasi), Posisi B Kontrakan Kholik (Karawang), dan Posisi C Asrama RQ (Karawang). Selisih jarak didapatkan dari posisi *realtime* pada Google Maps dibandingkan dengan titik koordinat yang dihasilkan oleh Modul GPS Quectel L80-R. Perbandingan selisih jarak dihitung menggunakan Formula Haversin melalui aplikasi Microsoft Excel. Tabel 2 menunjukkan data hasil pengujian yang dilakukan. Dari data tersebut didapatkan selisih jarak rata-rata sebesar 3,51 meter. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi GPS cukup baik dan sesuai dengan *datasheet*. Rata-rata selisih jarak yang didapatkan lebih besar dibandingkan dengan pengujian luar ruangan. Hal ini dikarenakan pengujian dalam ruangan terdapat lebih banyak hambatan yang mempengaruhi akurasi GPS.

Beberapa faktor yang mempengaruhi akurasi GPS diantaranya gedung-gedung tinggi, terowongan, jembatan layang, atap pelat baja atau beton, pepohonan, formasi daratan (pegunungan, tebing, dll.), kaca film yang pekat, dan tubuh manusia (Cartrack, 2021).

Pengujian *Delay* GPS

Pengujian *delay* GPS dilakukan sebanyak 20 kali pengujian di tempat yang sama. Hasil dari pengujian ini akan didapatkan selisih waktu dari respon GPS pada *chatbot* Sikesmo di aplikasi Telegram. Selisih waktu didapatkan dari waktu kirim untuk permintaan lokasi dan waktu menerima respon titik koordinat dari GPS. Selisih waktu diperoleh menggunakan alat ukur *stopwatch*. Pengujian dilakukan pada *smartphone* Redmi Note 7 dengan menggunakan *provider* Telkomsel.

Tabel 3. Data pengujian *delay* GPS

Pengujian ke-	Waktu Kirim	Waktu Terima	Waktu <i>Delay</i> (s)
1	10:21:32	10:21:34	2,23
2	10:22:36	10:22:38	2,45
3	10:24:00	10:24:02	2,10
4	10:24:57	10:25:00	3,40
5	10:25:38	10:25:41	3,30
6	10:26:26	10:26:29	3,21
7	10:27:31	10:27:33	2,32
8	10:28:12	10:28:14	2,25
9	10:29:06	10:29:08	2,37
10	10:29:44	10:29:46	2,41
11	10:31:03	10:31:04	2,50
12	10:31:35	10:31:38	3,06

Pengujian ke-	Waktu Kirim	Waktu Terima	Waktu <i>Delay</i> (s)
13	10:32:17	10:32:19	2,45
14	10:33:08	10:33:10	2,22
15	10:35:23	10:35:24	2,35
16	10:36:05	10:36:07	2,23
17	10:38:16	10:38:19	3,35
18	10:39:10	10:39:13	3,17
19	10:40:02	10:40:05	3,25
20	10:40:49	10:40:52	3,04
	Rata-rata		2,68

Tabel 3 menunjukkan data hasil pengujian *delay* GPS pada *chatbot* Sikesmo di aplikasi Telegram. Data *delay* diperoleh dari waktu kirim dibandingkan dengan waktu terima lokasi pada *chatbot* Sikesmo di aplikasi Telegram. Dari data tersebut didapatkan rata-rata *delay* sebesar 2,68 detik. Hal ini menunjukkan bahwa respon GPS sangat cepat dan dapat digunakan dengan baik. Faktor yang mempengaruhi waktu respon GPS diantaranya adalah koneksi internet dari *provider* yang digunakan oleh *smartphone* pengguna.

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil analisis yang dipaparkan pada pembahasan antara lain sebagai berikut. Selisih jarak rata-rata dari lokasi yang didapatkan dengan GPS Quectel L80-R dan lokasi *real-time* pada Google Maps pada pengujian di luar ruangan adalah 3,06 meter dan 3,51 meter pada pengujian di dalam ruangan dengan 30 kali pengujian di 3 tempat yang berbeda. Sementara rata-rata *delay* yang diperlukan modul GPS untuk mengirim data lokasi terkini ke Telegram adalah 2.68 detik dengan 20 kali pengujian di tempat yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa GPS memiliki akurasi dan waktu respon yang baik sehingga dapat digunakan sebagai sistem keamanan tambahan pada sepeda motor. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, dapat di uji coba pada lokasi yang jalurnya tidak terbaca jalurnya di Google Maps, seperti jalan di gang atau dipedesaan. Selain itu, uji coba dapat pula dilakukan dengan beberapa provider dan beberapa *smartphone*, kemudian dibuat uji beda rata-rata serta dibandingkan provider dan *smartphone* mana yang paling sedikit waktu *delay*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin, M. R., Fitriani, A. S., Rosid, M. A., & Sumarno. (2021). Indihome's New Post Activation Control Application Based on Website with Telegram Features. *Procedia Eng. Life Sci., 2*.
 Arduino. (2018). Arduino Software (IDE).
 Bambang, B. (2020). *Pembangunan Sistem Monitoring Suhu Ruangan Server Berbasis NodeMCU V3 dengan Notifikasi Telegram di Limnologi LIPI*. Retrieved from <http://ereport.ipb.ac.id/id/eprint/4571/1/j3d117026-01-bambang-cover.pdf>
 Bhagya, T.G. (2016). Studi Kelayakan Penerapan Teknologi GPS dan Fish Finder Untuk Meningkatkan Hasil Tangkap Ikan. *In Search*, 15, 55-60.
 Cartrack. (2021, October 25). *2 Faktor Utama yang Mempengaruhi Akurasi GPS Pelacak Kendaraan*. Retrieved July 21, 2022, from <https://www.cartrack.id/id/2-faktor-utama-yang-mempengaruhi-akurasi-gps-pelacak-kendaraan>
 Fezari, M., & Al-Dahoud, A. (2018). Integrated Development Environment "IDE" For Arduino. *WSN application*.
 Ghosal, M. (2018). A quadcopter based environment health monitoring. *International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI 2018)*.

- Hermawan, H., Rahmadewi, R., & Bangsa, I. A. (2021). Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID Starter System dengan Implementasi GPS Tracking Menggunakan Arduino. *JREC, 9*, 1-8.
- Isyanto, H., Solikhin, A., & Ibrahim, W. (n.d.). Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi. *RESISTOR, 2*.
- Louis, L. (2016). Working Principle of Arduino and Using It as A Tool for Study and Research. *IJCACS, 1*.
- Parihar, Y. S. (2019). Internet of Things and NodeMCU. *JETIR, 6(6)*.
- Putra, R. B., Hikmah, N., & Kurnia, L. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis RFID dan GPS Tracker. *JASEE, 2*, 75-86.
- QUECTEL. (2013). Quectel L80 Compact GPS Module.
- Rmpeesa, V. (2017). Smart Home Wireless Automation Technology using Arduino based on IOT. *IJECT Journal, 8(4)*.
- Saputra, L. K. (2017). *Implementation of air conditioning control system using REST protocol based on NodeMCU ESP8266*. Yogyakarta, Indonesia: IEEE.
- Sari-Motlagh, R. (2016). *Lifelong Learning in Practice: The Age of Discussion through Social Media*. European Urology.
- Statistik, B. P. (2021). *Statistik Kriminal 2021*. Badan Pusat Statistik.
- Surajiman, & Harahap, D. R. (2013). Gagasan Pengaturan Pengendalian Sepeda Motor dalam Sistem Transportasi Nasional. *Lex Journalica, 10*.
- Sutikno, T. (2016). WhatsApp, Viber and Telegram: which is the Best for Instant Messaging? *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), VI*.