

Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Blynk

Zikriawaldi¹, Habibullah²

^{1,2}Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

e-mail : zikriawaldi97@gmail.com

Abstrak

Di Indonesia sepeda motor menjadi sarana transportasi yang umum di gunakan oleh banyak orang, karena harganya yang terjangkau dan efisien digunakan untuk aktifitas sehari-hari. Seiring peningkatan jumlah sepeda motor yang begitu pesat menyebabkan kasus pencurian juga mengalami peningkatan. Peningkatan kasus pencurian disebabkan karena kurangnya sistem keamanan yang terdapat pada sepeda motor dan kelalaian dari pemilik sepeda motor tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Aplikasi Blynk berbasis NodeMCU ESP8266 yang bertujuan untuk mengamankan sepeda motor dari tindakan pencurian. Alat ini dapat mengontrol sepeda motor yang meliputi kunci kontak, starter, koil, serta alarm yang dilakukan dari jarak dekat maupun jarak jauh. Alat ini juga digunakan untuk memonitoring sepeda motor melalui Maps pada aplikasi blynk dan harus tersambung ke jaringan internet. Sistem pengaman ini terdiri dari beberapa perangkat keras yang meliputi NodeMCU ESP8266, Sensor getaran, GPS, Relay, serta RTC dan perangkat lunak Arduino IDE dan aplikasi Blynk. Alat ini dapat mempermudah pemilik sepeda motor mengontrol dan mencari keberadaan sepeda motor apabila terjadi kasus pencurian.

Abstract

In Indonesia motorcycles become a public means of transportation used by many people, because the price is affordable and efficiently used for daily activities. Along with the increase in the number of motorcycles that are so rapid causing cases of theft also increased. The increase in theft cases is due to the lack of security systems contained in motorcycles and negligence of the owner of the motorcycle. Therefore, this study will discuss a Motorcycle Safety System Using the Blynk Application based on the NodeMCU ESP8266 which aims to secure motorcycles from theft. This tool can control motorcycles that include ignition, starter, coil, and alarms that are done from close or long distance. This tool is also used to monitor motorcycles through Maps in the blynk application and must be connected to the internet network. The safety system consists of several hardware that includes NodeMCU ESP8266, vibration sensor, GPS, Relay, as well as RTC and Arduino IDE software and Blynk applications. This tool can make it easier for motorcycle owners to control and find the existence of a motorcycle in case of theft.

INFO.

Info. Artikel:

No. 209

Received. January 19, 2022

Revised. January 24, 2022

Accepted. January 26, 2022

Page. 84 – 95

Kata kunci:

- ✓ Sistem Pengaman
- ✓ Pengaman Sepeda Motor
- ✓ NodeMCU ESP8266
- ✓ GPS
- ✓ Aplikasi Blynk

PENDAHULUAN

Di Indonesia motor menjadi sarana transportasi umum yang banyak di gunakan karena harganya terjangkau dan efisien digunakan untuk aktifitas sehari-hari. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat peningkatan jumlah sepeda motor dari tahun 2018 sampai 2020 yaitu dari 106.836.985 unit menjadi 115.188.762 unit [1]. Akibatnya kasus kriminalitas di berbagai kota di Indonesia meningkat. Pada tahun 2020 Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat jumlah kasus kriminalitas yang terjadi di Indonesia yaitu sebanyak 80.450 kasus [2]. Dengan banyaknya kasus pencurian yang terjadi membuktikan bahwa kurangnya keamanan yang terdapat pada kendaraan tersebut.

Berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem pengaman yang dapat mengontrol dan memonitoring lokasi sepeda motor. Sistem pengontrolan sepeda motor dilakukan dengan cara menghubungkan NodeMCU ESP8266 dengan relai, dimana relai terhubung ke kunci kontak, starter, alarm dan koil pada sepeda motor. Sistem monitoring lokasi sepeda motor dilakukan dengan menghubungkan modul GPS dengan NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan *smartphone*.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah terciptanya sebuah alat atau sistem pengaman sepeda motor dengan memanfaatkan *smartphone* dan jaringan internet yang bisa dikendalikan dari jauh oleh pemilik sepeda motor menggunakan aplikasi blynk.

2. DASAR TEORI

Sistem Keamanan

Sistem keamanan adalah suatu sistem yang diciptakan untuk mencegah, menghindari, ataupun meminimalisir sesuatu yang tidak diinginkan, seperti kerusakan, kehilangan, resiko keselamatan, ataupun lainnya yang berdampak pada kerugian[3]. Sistem keamanan juga dapat digunakan untuk memberikan rasa aman dan tenang serta bebas dari bahaya dan ancaman. Sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan adanya tanda-tanda bahaya akan terjadinya tindak pencurian terhadap barang berharga. [4].

NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronika berbasis chip ESP8266 yang mempunyai kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*Wi-fi*)[5]. NodeMCU mempunyai fungsi hampir sama dengan Arduino, yang membedakannya yaitu chip yang digunakan serta NodeMCU dapat berkomunikasi dengan jaringan internet. NodeMCU merupakan salah satu solusi dalam pembuatan ataupun perancangan sebuah proyek IoT (Internet of Thing). NodeMCU terdiri dari beberapa tipe dan pada NodeMCU ESP8266 termasuk pada tipe ESP-12 [6].

GPS (*Global Positioning System*)

GPS adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menentukan posisi wilayah sebuah objek yang berada di permukaan bumi dengan menggunakan bantuan sinkronisasi sebuah satelit. Informasi yang di dapatkan GPS yaitu berupa koordinat dari satelit, dan informasi waktu berupa tanggal dan jam dengan zona GMT (*Greenwich Mean Time*) [7]. Sistem GPS didesain untuk memperoleh data posisi dan kecepatan dalam bentuk tiga dimensi serta informasi waktu, secara terus menerus di seluruh dunia, dan tidak bergantung pada waktu dan cuaca [8]

Relay

Relay adalah saklar yang di operasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari dua bagian utama yaitu electromagnet (coil) dan mekanikal (kontak saklar) [9]. Relay memiliki susunan sederhana mulai dari gulungan kawat penghantar yang dililit pada inti besi. Jika gulungan kawat ini dienergikan, maka medan magnet yang terbentuk akan menarik armature berporos yang dapat digunakan sebagai pengungkit mekanisme saklar magnet [10].

RTC (*Real Time Clock*)

RTC adalah IC yang memiliki fungsi sebagai pewaktuan digital. RTC mampu menghitung waktu mulai dari tahun pada saat itu hingga menghitung detik secara berkala. Jam yang terdapat pada RTC dioperasikan dalam hitungan 12 jam atau 24 jam yang memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi waktu yang dibutuhkan [11].

Sensor Getar (SW-420)

Sensor getaran adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya getaran dan akan diubah ke dalam sinyal listrik [12].

Akumulator

Akumulator adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi listrik dalam bentuk energy kima. Pada Standar Internasional, setiap satuan cell akumulator memiliki tegangan sebesar 2 volt [13].

Blynk

Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler menggunakan jaringan internet. Aplikasi yang disediakan oleh *blynk* sendiri masih butuh disusun sesuai dengan kebutuhan. Aplikasi *blynk* memudahkan pengguna dalam mengimplementasikan program *blynk* dengan mikrokontroler, menyusun tampilan aplikasi dan memudahkan pemasangan pada *smartphone* [14].

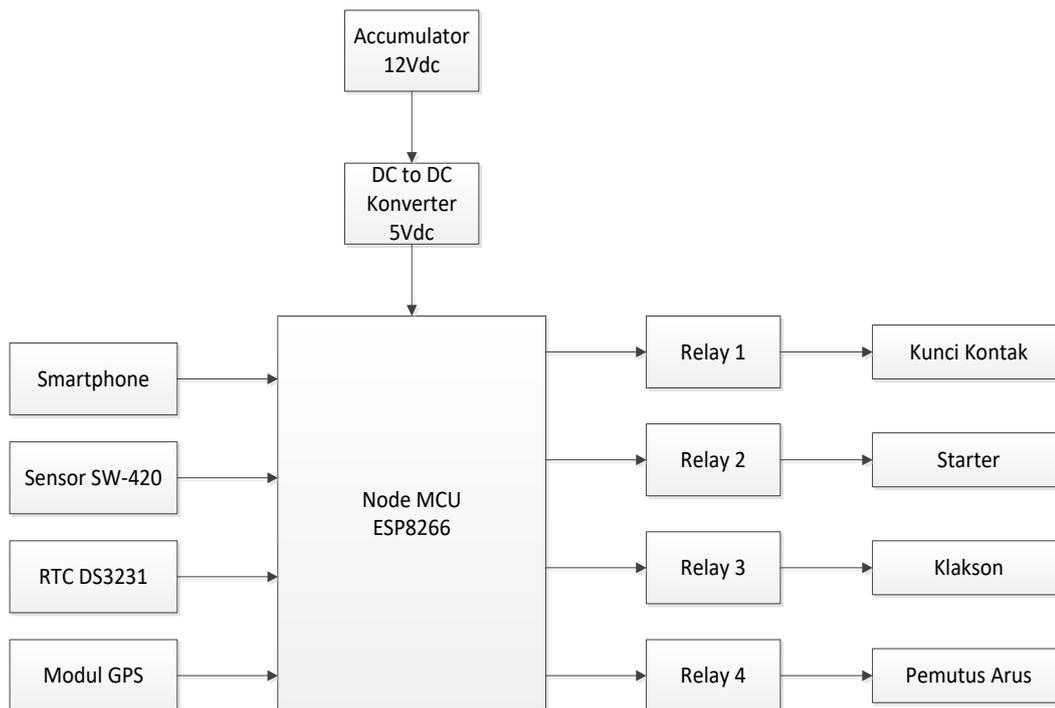
3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan *hardware* dan *software*.

Blok Diagram

Blok diagram merupakan pendefinisian terhadap sistem yang dirancang bersifat menyeluruh bisa dilihat pada Gambar 1.

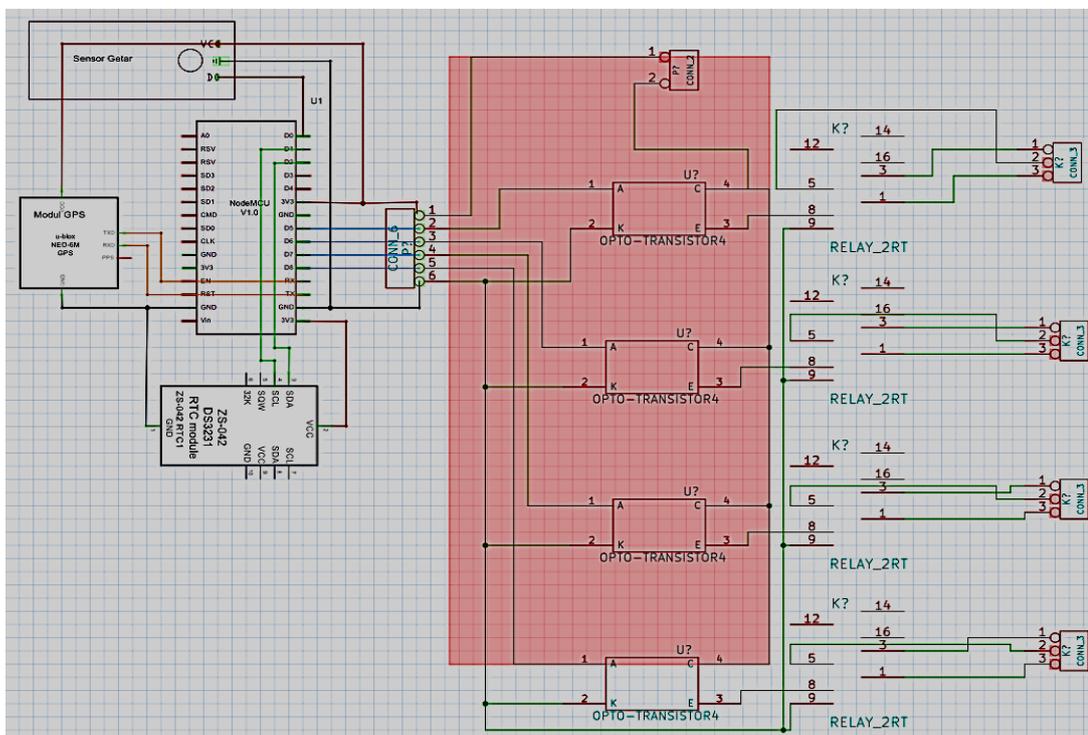
1. NodeMCU ESP8266
NodeMCU ESP8266 berfungsi untuk menerima perintah dari *user* melalui aplikasi *smartphone*, dan menerima data dari GPS dimana selanjutnya diproses dan keluaran data ini akan memberikan perintah untuk mengontrol *relay*.
2. Sensor SW-420
Sensor SW-420 berfungsi untuk mendeteksi getaran yang terjadi akibat adanya aktivitas yang tidak normal pada sepeda motor.
3. *Global Positioning System* (GPS)
GPS berfungsi untuk melacak kendaraan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keberadaan kendaraan dalam bentuk titik koordinat.
4. *Real Time Clock* (RTC)
RTC berfungsi untuk menjalankan fungsi waktu dan kalender secara *real time*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui atau memonitoring sepeda motor persatuan waktu, bulan, tanggal, jam, menit, maupun detik.
5. Relay
Relay berfungsi sebagai saklar elektromagnetik, agar dapat mengontrol *ON/OFF* pada kunci kontak, starter, koil, dan alarm.
6. Blynk
Blynk adalah sebuah aplikasi pada *smartphone* yang berfungsi sebagai pengontrol dan memonitoring sepeda motor dari dekat maupun jarak jauh.
7. Akumulator
Akumulator 12Vdc berfungsi sebagai sumber kelistrikan untuk menyuplai seluruh sistem, diantaranya NodeMCU dan Relay.
8. DC to DC Konverter
DC to DC konverter 5Vdc berfungsi untuk menurunkan tegangan sumber yang akan menyuplai seluruh sistem.



Gambar 1. Diagram Blok

Rangkaian Keseluruhan

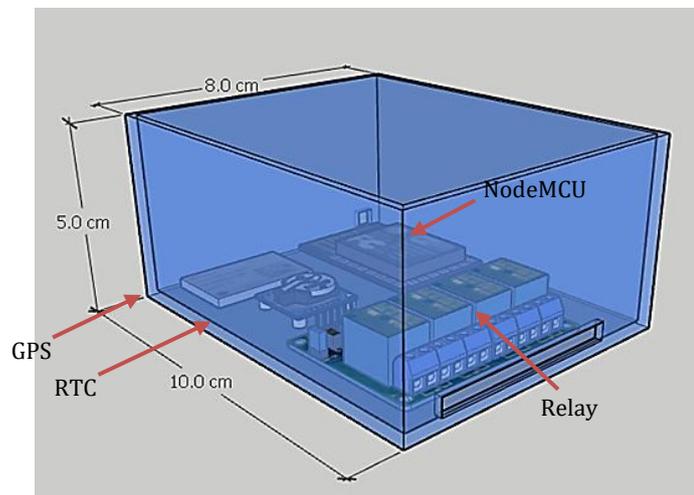
Rangkaian keseluruhan meliputi, pendeteksian getaran, pendeteksian lokasi kendaraan, pengontrolan kunci kontak, starter, koil, dan alarm. Pengkoneksian jaringan internet ke NodeMCU agar keseluruhan sistem dapat dikontrol dan dimonitoring menggunakan smartphone. Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan

Perancangan Hardware

Perancangan *Hardware* berfungsi untuk mengetahui komponen yang digunakan serta bentuk mekanik Tugas Akhir yang ingin dibuat. Secara tidak langsung perancangan *Hardware* sangat penting untuk menjadi langkah awal dalam proses pembuatan tugas akhir.



Gambar 3. Mekanik Alat

Pada Gambar 3. merupakan perancangan mekanik alat yang dibuat dengan menggunakan box plastik.

Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat ini adalah sebagai sistem kontrol dan memonitoring kendaraan, yang mana dapat mengontrol kunci kontak, starter, koil dan alarm sepeda motor dan dapat memonitoring sepeda motor secara *real time* melalui *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk.

Pada prinsipnya sistem kontrol bekerja saat relay diberikan *trigger* oleh *user* melalui aplikasi blynk menggunakan jaringan internet yang telah tersambung ke *mobile hotspot*, maka kunci kontak, starter, koil, dan alarm sepeda motor otomatis hidup. Proses ini terjadi pada saat *user* memberikan data dari aplikasi blynk menggunakan jaringan internet, selanjutnya diterima NodeMCU ESP8266 sebagai *receiver*, *processor*, dan *provider* dari alat ini dan perintah tersebut dikirimkan ke relay untuk menghidupkan kunci kontak, starter, koil, dan alarm sepeda motor.

Pada sistem monitoring mempunyai dua objek yang diamati, yang pertama yaitu mendeteksi getaran yang terjadi saat kendaraan terparkir. Alat ini menggunakan sensor SW-420, jadi sistem ini dapat mendeteksi semua getaran yang terjadi pada saat kendaraan terparkir. Maka saat sensor mendeteksi getaran maka sistem akan mengirimkan notifikasi kepada *user* dan alarm akan hidup selama 20 detik.

Objek kedua yang diamati adalah posisi kendaraan. Prinsip kerjanya pada saat alat diaktifkan dan tersambung dengan jaringan internet maka modul GPS akan mengirimkan data ke NodeMCU dan selanjutnya mengirimkan data secara *real time* ke *user* menggunakan aplikasi Blynk. Dengan begitu *user* dapat mengetahui dan memantau keberadaan kendaraan tersebut.

Perancangan Software

Pada tugas akhir ini menggunakan aplikasi Blynk sebagai pengontrol kunci kontak, starter, koil, serta alarm dan memonitoring kendaraan untuk mengetahui keberadaan kendaraan secara *real time* serta notifikasi dari sensor getar. Jadi pada saat alat atau sistem diaktifkan maka kunci kontak, starter, koil, dan alarm dapat dihidupkan secara otomatis dan jika sepeda motor tersebut di curi, notifikasi dari sensor getar akan dikirim ke *user* dan *user* dapat mengetahui posisi kendaraan secara *real time* dengan menggunakan aplikasi.

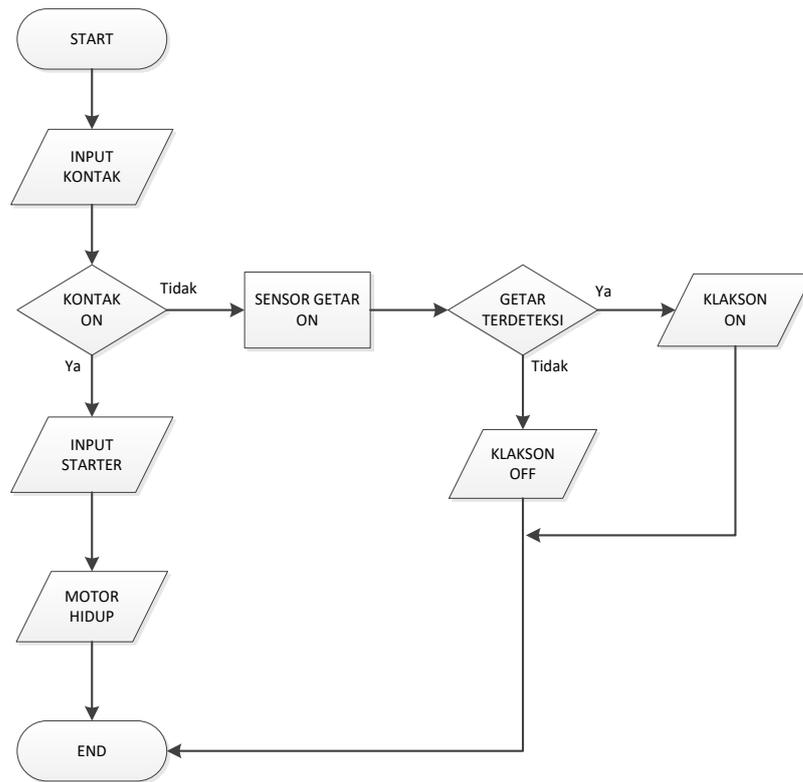
Tampilan pada aplikasi Blynk meliputi, tampilan jam dan maps secara real time, tombol button untuk menghidupkan dan mematikan kunci kontak, starter, koil, serta alarm pada sepeda motor. Pada Gambar 4. merupakan tampilan setelah aplikasi Blynk diinstal pada android.



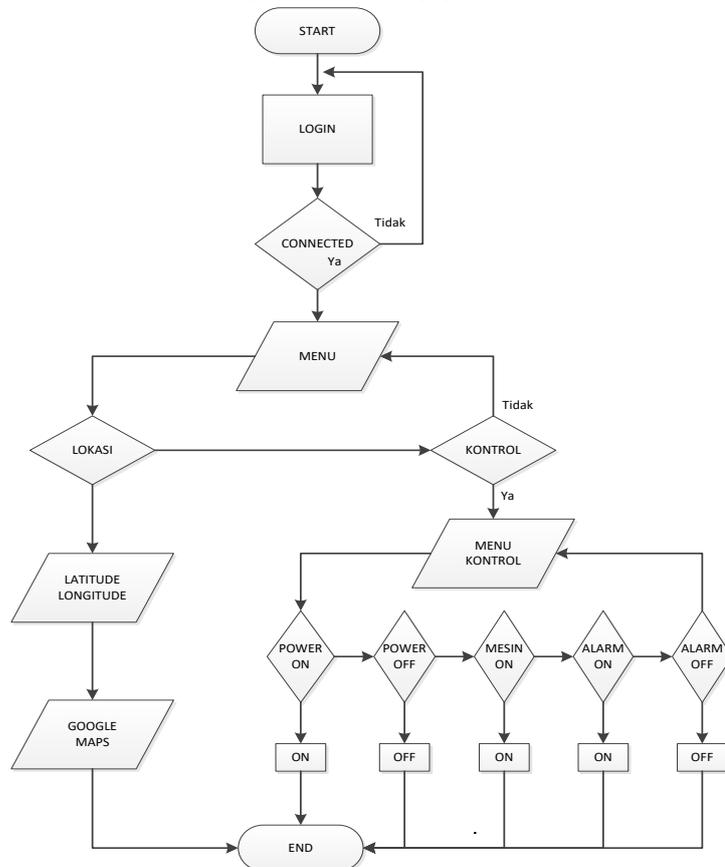
Gambar 4. Tampilan Awal Aplikasi Blynk

Diagram Alir (Flowchart)

Pada tugas akhir ini terdapat dua buah *flowchart* untuk menjelaskan bagaimana keseluruhan sistem dan menjelaskan bagaimana pengontrolan bekerja. Berikut ini *flowchart* sistem kontrol pada gambar 5 dan *flowchart* keseluruhan sistem pada gambar 6.



Gambar 5. Flowchart Sistem Kontrol



Gambar 6. Flowchart Keseluruhan Sistem

4. Hasil Dan Pembahasan

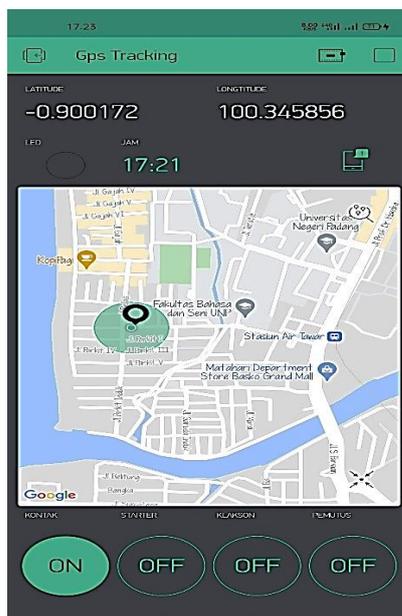
Pada pembuatan Tugas Akhir ini dibangun dengan menggunakan beberapa komponen yang sudah di hubungkan satu sama lain dan berpusat pada NodeMCU ESP8266.

Pengujian Mekanik

Pengujian mekanik bertujuan untuk membandingkan hasil pada perancangan dengan hasil pembuatan. Pada perancangan Tugas Akhir ini dibuat menggunakan box plastik sebagai konstruksi utama dan NodeMCU ESP8266 sebagai pengontrol keseluruhan sistem. Menggunakan sensor SW-420, modul GPS, *Real Time Clock* (RTC), buzzer, modul step down, dan *relay*.

Pengujian Lokasi

Hasil pengujian lokasi pada modul GPS Ublox Neo-7m dengan menggunakan aplikasi *Blynk* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengujian Lokasi

Berdasarkan Gambar 8. terdapat *widget* maps yang digunakan untuk mencari keberadaan kendaraan. Pada simbol nomor 1 merupakan penunjuk posisi dari *user*, selanjutnya nomor 2 merupakan penunjuk posisi dari sepeda motor, nomor 3 digunakan untuk memfokuskan maps ke posisi dari sepeda motor dan simbol nomor 4 digunakan untuk memfokuskan maps ke posisi dari *user*.

Pengujian Keseluruhan

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah modul GPS, *relay*, dan alarm bekerja dengan baik. Hasil pengujian alarm dan *relay* dari jarak yang telah di tentukan terdapat pada Tabel 1.

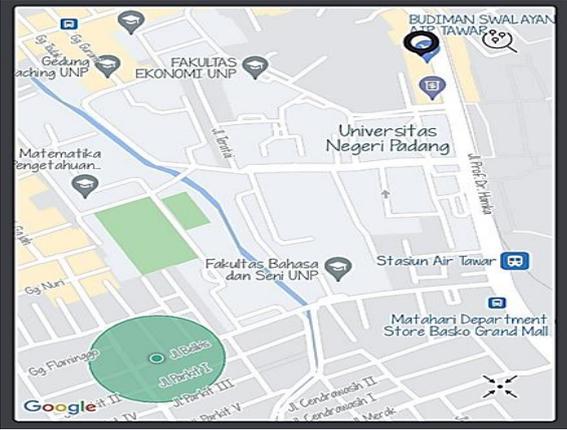
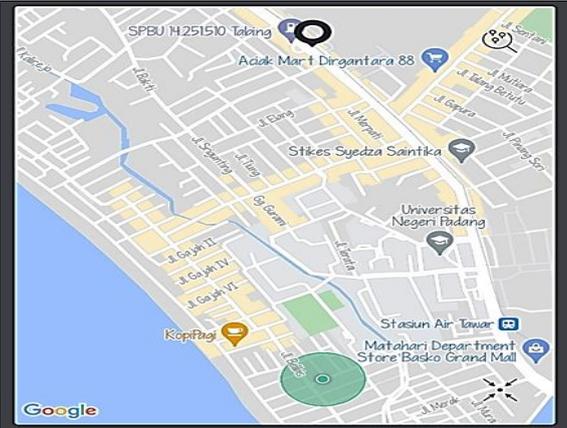
Tabel 1. Hasil Pengujian Alarm dan *Relay*

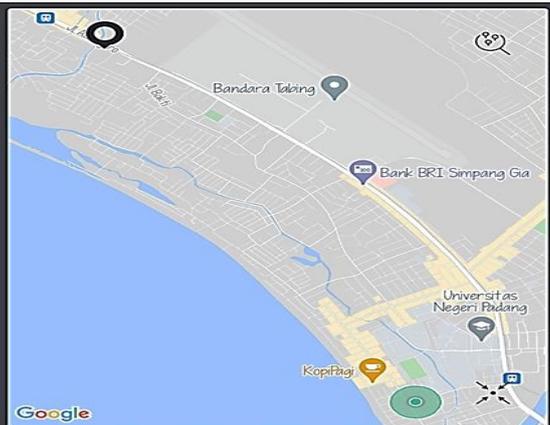
No	Jarak (Km)	Respon Alarm		Respon Motor		Delay (detik)	
		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1	1	ON	OFF	ON	OFF	1,65	2,65
2	2	ON	OFF	ON	OFF	1,60	2,17
3	4	ON	OFF	ON	OFF	1,38	1,57
4	6	ON	OFF	ON	OFF	1,60	1,60
5	8	ON	OFF	ON	OFF	1,76	1,57

Berdasarkan tabel 1. di atas dapat di simpulkan bahwa sistem pengaman sepeda motor memanfaatkan jaringan internet dapat bekerja dengan baik. Ketika motor di hidupkan dari jarak 1 Km dan alarm di aktifkan, maka ada notifikasi ke aplikasi blynk pemilik kendaraan dan alarm akan hidup atau berbunyi, begitu juga ketika alarm dimatikan respon alarm adalah berhenti berbunyi. Kemudian pada jarak 2 Km dan seterusnya sampai jarak kurang lebih 8 Km, respon ketika alarm dan motor dihidupkan dan dimatikan lumayan baik. Terdapat delay waktu karena koneksi internet yang kurang baik, ketika koneksi jaringannya bagus respon dari relay diaktifkan memakan waktu 1,38 detik, dan ketika koneksi jaringannya kurang bagus respon relay memakan waktu 2,65 detik. Jadi respon dari alat ketika di kontrol dari aplikasi tergantung dari koneksi internetnya, jika koneksi internet bagus maka respon alat akan lebih cepat, begitu juga sebaliknya jika koneksi internetnya kurang bagus maka respon alat akan lambat.

Sejauh ini alat dapat bekerja dengan baik dan harus tersambung dengan jaringan internet. Dari jarak 8 Km sistem pada sepeda motor dapat bekerja dengan baik, namun karena modul GPS hanya bisa bekerja di luar ruangan, maka pada tugas akhir ini pembacaan data GPS dilakukan hanya pada ruangan terbuka. Hasil pengujian modul GPS terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Modul GPS

Jarak (Km)	Titik Koordinat	Hasil Pengujian
1	Latitude: -0.896100 Longitude: 100.352104	
2	Latitude: -0.888978 Longitude: 100.351700	

<p>4</p> <p>Latitude: -0.869680 Longitude: 100.344070</p>	
<p>6</p> <p>Latitude: -0.855572 Longitude: 100.337242</p>	
<p>8</p> <p>Latitude: -0.837173 Longitude: 100.328011</p>	

Berdasarkan Tabel 2. di atas, pada jarak maksimal pengujian yang dilakukan sejauh 8 Km sistem dapat merespon dan mengirim notifikasi untuk melakukan eksekusi dan mengirim titik koordinat posisi dari sepeda motor yang sebenarnya. Sistem juga melakukan eksekusi dengan baik untuk menghidupkan dan mematikan sepeda motor, dan mendapatkan koordinat sepeda motor yang *real* dengan tingkat keberhasilan mendekati 100%.

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengontrol sepeda motor baik dari jarak dekat maupun jarak jauh dan melakukan pelacakan atau memonitoring sepeda motor secara *real time*.

Pengujian Aplikasi Blynk

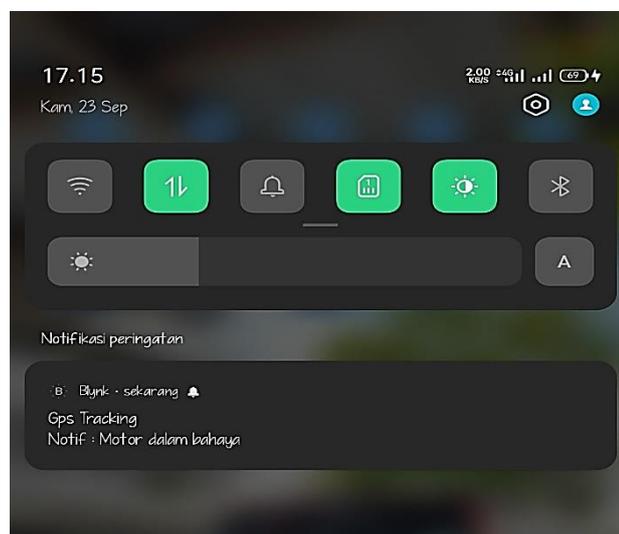
Pengujian aplikasi Blynk yaitu menguji alat dengan cara mengontrol dan memonitoring sepeda motor melalui aplikasi Blynk. Selama sistem masih terhubung dengan jaringan internet *user* dapat

mengontrol dan memonitoring sepeda motor secara *real time*. Hasil pengujian aplikasi dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. (a) Tampilan Aplikasi Sebelum Terhubung, (b) Tampilan Aplikasi Setelah Terhubung

Pada Gambar 9. terbagi menjadi 2 potongan gambar, potongan gambar (a) merupakan tampilan aplikasi yang belum terhubung dengan NodeMCU sebagai inti dari alat. Untuk menghubungkan aplikasi dan NodeMCU dilakukan dengan cara menekan tombol *play* pada sudut kanan atas aplikasi. Gambar (b) merupakan tampilan aplikasi yang berhasil terhubung dengan alat, hal ini di tandai dengan tidak adanya titik merah pada simbol mikrokontroler. Pada gambar di atas terdapat beberapa *button* dan *widget* diantaranya yaitu *button* yang digunakan untuk mengontrol kontak, starter, alarm, dan koil pada sepeda motor, untuk memonitoring terdapat *widget* koordinat, notifikasi, dan maps. Pada *widget* notifikasi akan aktif jika sensor SW-420 mendeteksi adanya getaran yang terjadi pada sepeda motor. Contoh notifikasi yang masuk ke *Android user* terdapat pada Gambar 10.



Gambar 10. Notifikasi Pada Android

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian terhadap pembuatan Tugas Akhir ini Penulis bisa mengambil kesimpulan bahwa sistem keseluruhan alat telah bekerja sesuai yang diinginkan dan proses monitoring dan kontrol terhadap sepeda motor bisa dilakukan dari jarak jauh. Dengan menggunakan Blynk monitoring dan kontrol sepeda motor bisa dilakukan lebih efisien dan praktis.

Pengontrolan mesin dengan aplikasi blynk berupa menghidupkan dan mematikan sepeda motor telah bekerja dengan baik. Begitu juga dengan pengamanan tambahan berupa sensor getar dan pelacakan menggunakan modul GPS juga bekerja dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik (BPS). Statistik Indonesia 2021. [Online]. Available <https://www.bps.go.id/publication/2021/02/26/938316574c78772f27e9b477/statistik-indonesia-2021.html>.
- [2] Badan Pusat Statistik (BPS). Statistik Kriminal 2020. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/publication/2020/11/17/0f2dfc46761281f68f11afb1/statistik-kriminal-2020.html>.
- [3] E. A. P. Sari, "Analisa Penyetelan Relai Gangguan Tanah (GFR) Pada Penyulang Trafo 2 30 MVA 70/20 KV Di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Boom Baru Palembang," Tek. Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, 2015.
- [4] H. Sujadi, T. F. Prasetyo, and P. Paisal, "Pengembangan Sistem Monitoring Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet Of Things," Jurnal J-Ensitem, Vol 5, no. 01, 2018.
- [5] N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit, pp. 1-9, 2018.
- [6] Putra, Y.P., and Edidas, E., "Pengembangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino Uno Berbasis Smartphone Android," Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika 8, no. 1, pp. 106-115, 2020.
- [7] H. Muchtar and B. Firdaus, "Perancangan Sistem Keamanan Tambahan Pada Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Aplikasi Android Dengan Menggunakan Mikrokontroler," Tek. Elektro Univ. Muhammadiyah Jakarta, pp. 1-5, 2017.
- [8] E. Susanti, T. Joko, and R. Pi., "Pengembangan sistem pemantau dan pengendali kendaraan menggunakan raspberry pi dan firebase," Jurnal Informatika 1, pp. 144-153, 2016.
- [9] D. A. O. Turang, "Pengembangan Sistem Relay Pengendali dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile," Seminar Nasional Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 1-85, 2015.
- [10] M. Suhartono, "Meningkatkan Keamanan Kendaraan dengan Menggunakan Mikrokontroler dan GPS Module Berbasis Android dan IoT," 2019.
- [11] I. R. W. Slamet, A. Junaidi, "Rancang Bangun Kalender Digital Berbasis Arduino," 2019.
- [12] D. Andesta and R. Ferdian, "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM," Sistem Komputer Univ. Andalas, vol. 2, no. 2, pp. 51-63, 2018.
- [13] A. I. T. Wibowo, A. Taqwa, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Internet of Things (IoT)," Jurnal FASILKOM, vol. 10, no. 2, pp. 103-112, 2020.
- [14] I. Setiono, "Akumulator, pemakaian dan perawatannya," METANA 11, no. 01, 2015.
- [15] A. D. H. Supriyono, and N. Setyawan, "Perancangan Immobilizer Berbasis RFID untuk Sepeda Motor," Jurnal Teknik Elektro 16, no. 2, pp. 69-73, 2016.