

RANCANG BANGUN ALAT KEAMANAN SEPEDA MOTOR BERBASIS IoT MENGUNAKAN NODEMCU DAN GPS

Davit Nurhannavi¹, Fajar Yumono², Putri Nur Rahayu³

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri Kediri

E-mail: ¹davithannavi@gmail.com, ²fajaryumono@uniska-kediri.ac.id,

³putrinurrahayu.123@gmail.com

Abstrak – Sistem keamanan sangat penting bagi sepeda motor untuk melindungi kendaraan dan mencegah kejahatan, terutama pencurian sepeda motor. Sistem keamanan yang disediakan oleh produsen kendaraan dibawah tahun 2010 adalah konvensional yang memiliki banyak kelemahan. Oleh karena itu diperlukan alat keamanan tambahan yang lebih baik dan lebih canggih pada sepeda motor untuk mengatasi kekurangan ini. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung alat keamanan ini adalah teknologi Internet of Things. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dari penelitian - penelitian sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang perangkat Internet of Things untuk mengkoneksikan kendaraan dengan internet untuk melakukan pengendalian terhadap kendaraan dengan cara memutus dan menghubungkan kelistrikan kendaraan, menghidupkan mesin kendaraan serta pemantauan lokasi dari kendaraan menggunakan smartphone yang terintegrasi dengan aplikasi blynk. Alat keamanan tambahan dapat mengoperasikan sepeda motor secara konvensional atau secara IoT. Hasil pengambilan data koordinat lokasi oleh modul GPS Ublok Neo 6M dan GPS smartphone terdapat perbedaan. Error rata rata data koordinat lokasi kurang dari 1%. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap akurasi data GPS yang diperoleh. Juga faktor dari jaringan internet dalam mengirim koordinat lokasi secara realtime.

Kata Kunci — Blynk, Global Positioning System, Internet of Things, Keamanan Sepeda Motor.

Abstract – A security system is very important for motorbikes to protect vehicles and prevent crime, especially motorcycle theft. The security system provided by vehicle manufacturers under 2010 is conventional which has many weaknesses. Therefore we need additional safety tools that are better and more sophisticated on motorbikes to overcome this deficiency. One of the technologies that can be used to support this security tool is Internet of Things technology. This study uses research and development methods from previous studies. The purpose of this study is to design an Internet of Things device to connect vehicles to the internet to control the vehicle by disconnecting and connecting the vehicle's electricity, starting the vehicle's engine and monitoring the location of the vehicle using a smartphone integrated with the Blynk application. Additional security tools can operate motorbikes conventionally or IoT. There are differences in the results of taking location coordinate data by the GPS module Ublok Neo 6M and smartphone GPS. The average error of location coordinate data is less than 1%. This is because environmental conditions greatly affect the accuracy of the GPS data obtained. Also the factor of the internet network in sending realtime location coordinates.

Keywords — Blynk, Global Positioning System, Internet of Thing, Motorcycle Security System.

1. PENDAHULUAN

Di era modern saat ini, sepeda motor sudah menjadi kebutuhan pokok[1]. Hampir semua kalangan menggunakan sepeda motor untuk keperluan sehari-hari. Pengoperasiannya mudah dan perawatannya yang relatif murah menjadi alasan banyak orang yang menggunakannya. Seiring dengan penambahan jumlah sepeda motor, tindak kriminal pencurian sepeda motor pun semakin meningkat. Beberapa kasus pencurian sepeda motor yang dilakukan dengan teknik tertentu saat sepeda motor berada ditempat parkir[2].

Di Indonesia sering terjadi kasus pencurian sepeda motor dan pengambilan paksa (begal), hal ini dapat terjadi karena kurangnya pengawasan dan kewaspadaan pemilik sepeda motor serta kurangnya sistem keamanan yang terdapat pada sepeda motor. Oleh karena itu diperlukan sistem keamanan tambahan yang lebih baik dan lebih canggih pada sepeda motor itu sendiri. Salah satu perkembangan teknologi untuk pengaturan dan pemantauan sepeda motor saat ini dapat dilakukan secara otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno[3] serta ada yang menggunakan android[4]. Selain itu ada penelitian kendali kendaraan jarak jauh berbasis *Internet of Things* menggunakan wireless ESP8266 sebagai penyambung ke web server[5] dan ada juga yang memakai SIM900[6].

Internet of Things adalah salah satu teknologi yang dapat diaplikasikan untuk membantu memenuhi sistem keamanan tersebut. *Internet of Things* merupakan suatu teknologi dimana beberapa perangkat elektronik dapat terhubung dan berkomunikasi melalui internet yang membuat mereka dapat mengirim dan menerima data secara realtime[7]. Teknologi ini mengkoneksikan suatu peralatan dengan internet untuk menjalankan berbagai fungsi. Diantaranya adalah fungsi pengontrol jarak jauh dan fungsi pemantau. Piranti yang digunakan untuk sistem pemantau dengan menggunakan modul GPS[8][9]. Pada rancangan sistem pemantauan pada penelitian sebelumnya ada yang menggunakan aplikasi android bernama Blynk[10].

Pada penelitian ini memakai Nodemcu sebagai mikrokontroler serta piranti penyedia jaringan internet menggunakan MiFi Huawei E5372 max. Nodemcu memiliki desain minimalis namun memiliki fitur yang lengkap dan mendukung untuk project IoT. Piranti ini akan terintegrasi dengan aplikasi blynk pada smartphone android pemilik. Untuk menjalankan fungsi pengontrolan, Nodemcu terintegrasi dengan modul relay, untuk memutus dan menghubungkan arus listrik pada sepeda motor. Sedangkan untuk fungsi pemantauan digunakan piranti GPS (*Global Positioning System*). Penggabungan teknologi *Internet of Things* dengan GPS diharapkan mampu membantu pemilik untuk mengontrol dan memantau lokasi sehingga sistem keamanan pada sepeda motor menjadi lebih optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengaplikasikan teknologi *Internet of Things* untuk merancang alat keamanan tambahan pada sepeda motor, dengan cara melakukan pemantauan dan pengendalian terhadap sepeda motor dari jarak jauh. Dibutuhkan rangkaian catu daya untuk menurunkan tegangan aki motor ke tegangan sistem. Sepeda motor yang telah terpasang alat ini nantinya dapat dimatikan/ dihidupkan dari jarak jauh melalui aplikasi blynk pada perangkat smartphone. Sistem pemantau akan menampilkan lokasi kendaraan (*latitude* dan *longitude*) yang diperoleh dari satelit GPS (GPS Receiver).

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini dilakukan dalam beberapa siklus tahapan yang saling berkaitan. Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, pengujian sistem, dan analisa hasil.

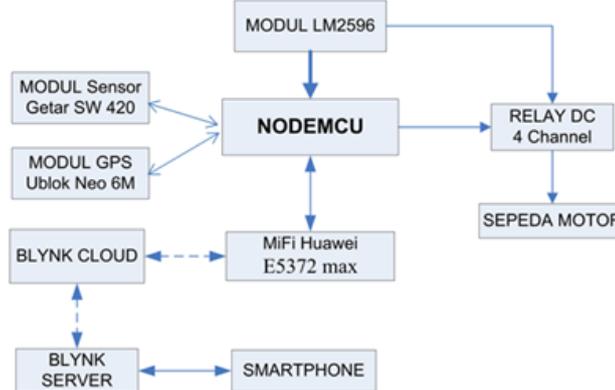
2.1. Analisa Kebutuhan Sistem

Kebutuhan dalam perancangan sistem terbagi menjadi dua bagian yaitu kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang dibutuhkan antara lain: modul step down LM2596, modul sensor getar SW-420, nodemcu, modul GPS Ublok Neo 6M, mobile wifi huawei E5372 max, modul relay dc 4 channel, junction box, dan smartphone. Sedangkan untuk perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu : *Operating System*

Windows 8, Aplikasi Arduino IDE, Aplikasi Blynk, dan Aplikasi *speedtest*. Selain itu terdapat komponen pendukung untuk perancangan ini yaitu : multimeter, kabel jumper, obeng, solder, timah, tang potong, dan lem tembak.

2.2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini terdapat dua tahap, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras didasarkan pada blok diagram seperti pada gambar 1 dibawah ini.

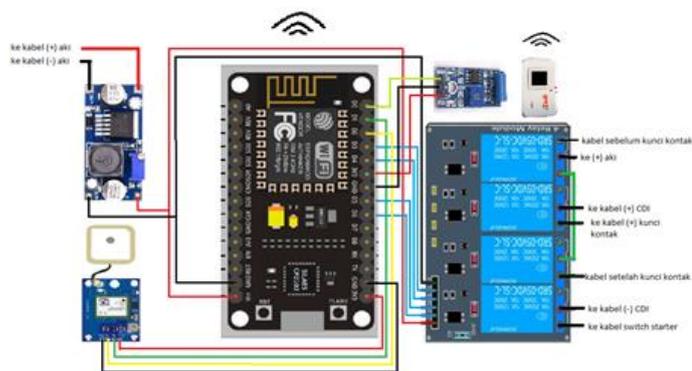


Gambar 1. Blok Diagram Utama Sistem

Berdasarkan blok diagram diatas dijelaskan bahwa modul stepdown LM2596 digunakan untuk mensuplai daya sistem. Nodemcu sebagai mikrokontroler berfungsi untuk mengatur masukan dari modul GPS Ublok Neo 6M dan modul sensor getar SW-420 serta mengatur keluaran ke modul relay DC 4 channel. Selain itu nodemcu sebagai modul wifi berfungsi mengatur komunikasi internet dengan piranti mobile wifi huawei E5372 max. Nodemcu yang mendapat jaringan internet akan terkoneksi dengan blynk cloud dan blynk server. Smartphone pengguna yang telah terinstal aplikasi blynk akan terkoneksi dengan sistem melalui blynk server.

2.2.1. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Sistem minimum mikrokontroler pada Nodemcu digunakan untuk akuisisi data getaran dari sensor getar dan data koordinat lokasi dari modul GPS, mengatur sistem komunikasi dengan blynk cloud, dan memberi keluaran tegangan ke modul relay DC. Rancangan mikrokontroler Nodemcu dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Blok Rangkaian Keseluruhan Sistem

Daya sistem disuplai dari aki motor yang diregulasi oleh modul LM2596. IN (+) modul ke terminal (+) aki, IN (-) modul ke terminal (-) aki. Tegangan 12 volt dari aki akan diturunkan ke

tegangan 5 volt untuk mensuplai sistem. Pada bagian OUT (+) modul LM2596 disambungkan ke Vin Nodemcu dan VCC pada modul relay DC 4 channel. Dan bagian OUT negatif pada modul LM2596 disambungkan dengan ground nodemcu dan ground relay.

Nodemcu adalah otak dari sistem, port yang digunakan pada alat ini terdiri dari 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX. Beberapa port yang digunakan pada Nodemcu antara lain adalah : Port Vin sebagai sumber input dari modul stepdown LM2596. Port GND digunakan sebagai ground. Port 3,3 V digunakan sebagai VCC modul GPS. Port D1 digunakan untuk port Rx pada modul GPS. Port D2 digunakan untuk port Tx pada modul GPS. Port D0 digunakan untuk port DO pada modul sensor getar SW-420. Port 3,3 V digunakan untuk VCC modul sensor getar SW-420. Port D3 sebagai IN1 pada modul relay. Port D4 sebagai IN2 pada modul relay. Port D5 sebagai IN3 pada modul relay. Port D6 sebagai IN4 pada modul relay. Output (+) pada modul LM2596, sebagai VCC pada relay.

Modul relay adalah jenis SPDT (Single Pole Double Throw), namun tidak semua throw pada relay akan digunakan. Pada relay 1 pole berasal dari kabel positif aki sebelum kunci kontak, rangkaian ini seri. Pada bagian throw NC (Normally Closed) menuju ke kabel positif sebelum kunci kontak. Pada bagian throw NO (Normally Open) menuju ke relay 3. Pada relay 2 hanya memakai kondisi (Normally Closed), pada bagian pole relay 2 dihubungkan dengan kabel positif dari kunci kontak dan pada bagian throw NC disambungkan ke kabel positif CDI pada komponen sistem pengapian. Sambungan ini bersifat seri. Pada relay 3 digunakan kondisi NO, pole pada relay 3 tersambung dengan throw NO dari relay 1 dan pada throw NO relay 3 disambungkan ke kabel setelah kunci kontak. Sambungan ini bersifat paralel dengan kunci kontak. Relay 4 digunakan kondisi NO, pole dan throw NO di sambung secara paralel dengan switch starter motor.

2.2.2. Perancangan Box Kontrol Sistem

Perancangan box kontrol sistem digunakan sebagai wadah komponen komponen sekaligus melindungi komponen dari gangguan luar seperti air, panas matahari, maupun arus listrik. Box kontrol sistem disesuaikan dengan dimensi komponen dan ukuran space pada sepeda motor. Pada penelitian ini digunakan 2 buah box kontrol merek BOSS karena box ini memiliki (Ingress Protection) IP56, yang dapat melindungi komponen dari debu dan air bertekanan. Box kontrol 1 berdimensi 10 cm x 10 cm x 5 cm, digunakan untuk wadah piranti MiFi Huawei E5372 max.



Gambar 3. Box Kontrol 1

Sedangkan pada box kontrol 2 berdimensi 12 cm x 8 cm x 5 cm. Box kontrol 2 digunakan sebagai wadah komponen seperti Modul LM2596, Nodemcu, Modul GPS Ublox Neo 6m, Modul Sensor Getar SW-420, dan Relay DC 4 channel. Penempatan box kontrol 2 dan box kontrol 1 berada pada jok bagasi sepeda motor.



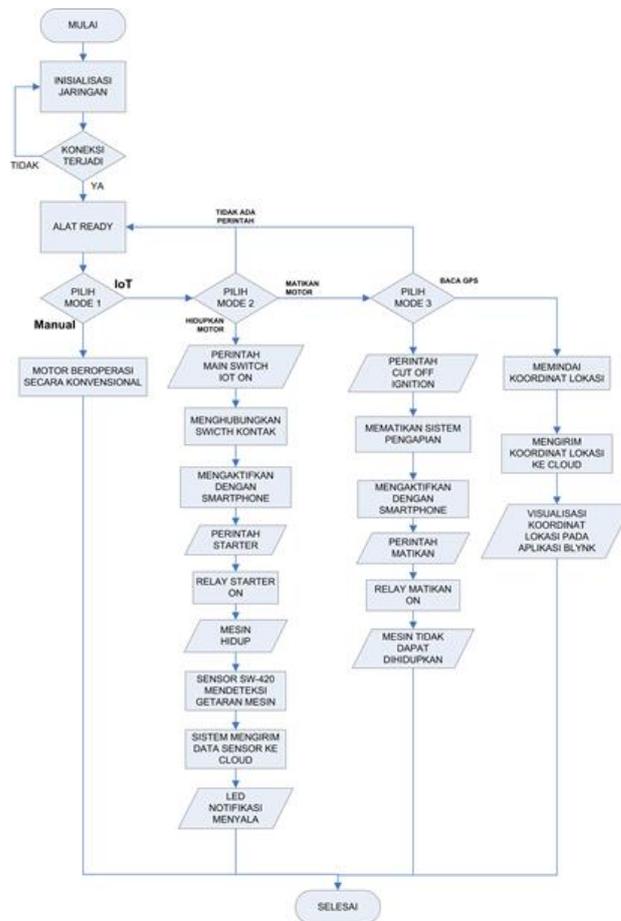
Gambar 4. Box Kontrol 2



Gambar 5. Penempatan Box Kontrol 1 dan Box Kontrol 2 pada Sepeda Motor

2.2.3. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada perancangan alat ini diperlukan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankannya. Dalam tugas akhir ini bahasa yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler adalah bahasa C yang dikompilasi oleh software Arduino IDE. Sebelum pembuatan program maka terlebih dahulu membuat diagram alir (*flowchart*) sesuai dengan perancangan sistem tersebut, selanjutnya dibuat program dalam bahasa C. Berikut diagram alir kerja sistem:



Gambar 6. Diagram Alir Sistem

Untuk merancang aplikasi pada smartphone digunakan aplikasi blynk. Berikut rancangan antarmuka aplikasi blynk :



Gambar 7. Rancangan Antarmuka pada Aplikasi Blynk

Pada dasarnya setiap perintah akan dilakukan melalui aplikasi blynk, dan berikut daftar perintah yang digunakan pada sistem tersebut : Mode Manual, digunakan untuk menghidupkan motor secara konvensional. Mode IoT, digunakan untuk menghidupkan motor secara online melalui aplikasi blynk. Main Switch IoT ON, digunakan untuk menghubungkan arus listrik pada

kunci kontak motor. Main Switch IoT Off, digunakan untuk memutuskan arus listrik pada kunci kontak motor. Starter, digunakan untuk menghidupkan mesin motor. Cut Off Ignition On, digunakan untuk memutus arus listrik pada sistem pengapian motor. Cut Off Ignition Off, digunakan untuk menghubungkan arus listrik pada sistem pengapian motor.

Pada rancangan antarmuka aplikasi blynk terdapat beberapa label, tombol, LED notifikasi, dan peta lokasi. Terdapat lima label yang terintegrasi dengan peta lokasi yaitu label koordinat lintang, label koordinat bujur, label kecepatan, label satelit, dan label arah. Label koordinat bujur akan menampilkan angka koordinat lintang pada GPS. Label koordinat bujur akan menampilkan angka koordinat bujur pada GPS. Label kecepatan menampilkan kecepatan pengiriman data GPS ke sistem. Label satelit menampilkan jumlah satelit yang mendeteksi lokasi GPS. Label arah akan menampilkan arah GPS. Peta lokasi akan memvisualisasikan posisi GPS pada gambar dua dimensi. LED notifikasi akan memberi isyarat/ menyala ketika mesin bekerja.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan di bahas mengenai hasil dari perancangan alat keamanan tambahan berbasis IoT dengan menggunakan nodemcu dan GPS. Pengujian alat ini dilakukan dengan pemasangan dan pengamatan pada unjuk kerja penggunaan teknologi GPS (*Global Positioning System*), mikrokontroler Nodemcu, relay DC 4 channel, perangkat MiFi, smartphone dan keseluruhan dari rangkaian saat dijalankan.

3.1. Pengujian Aplikasi Blynk Untuk Mengendalikan Relay dan Sensor Getar SW-420.

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara membawa motor ketempat tertentu, dan kemudian memberikan perintah dari aplikasi untuk memutus/menghubungkan arus pada kunci kontak, menstarter mesin, dan mematikan sistem pengapian motor.

Tabel 1. Hasil Pengujian Blynk Untuk Mengendalikan Relay dan Sensor Getar SW-420.

| No | Tempat | Hasil | | | | |
|----|----------------------------|----------|-----------------|----------|------------------|------------|
| | | Mode IoT | Main Switch IoT | Starter | Cut Off Ignition | LED Status |
| 1 | Jl. M. Basuki Desa Tanjung | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Menyala |
| 2 | Taman Hijau SLG | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Menyala |
| 3 | Taman Ngronggo | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Menyala |
| 4 | Universitas Islam Kadiri | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Menyala |
| 5 | Taman Sekartaji | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Berhasil | Menyala |

Berdasarkan pengujian di atas maka dapat diketahui bahwa alat bekerja dengan baik dan dapat bekerja sesuai dengan perintah. Adapun lama pengiriman perintah dengan eksekusi perintah ketika normal atau tidak trobel adalah sekitar 1 detik, sedangkan pada saat terjadi trobel maka lamanya tidak bisa ditentukan sampai perintah bisa terkirim.

3.2. Pengujian Jaringan Internet

Pengujian jaringan internet dilakukan untuk mengetahui kecepatan respon sistem ketika diberi perintah dari aplikasi blynk.

Tabel 2. Hasil Pengujian Jaringan Internet MiFi pada Aplikasi Speedtest.

| No | Tempat | Hasil | |
|--------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| | | Unduh (Mbps) | Unggah (Mbps) |
| 1 | Jl. M. Basuki Desa Tanjung | 1,26 | 0,48 |
| 2 | Taman Hijau SLG | 2,17 | 1,32 |
| 3 | Taman Ngronggo | 2,21 | 1,36 |
| 4 | Universitas Islam Kadiri | 1,96 | 1,03 |
| 5 | Taman Sekartaji | 2,07 | 1,22 |
| Rata - rata | | 1,93 | 1,08 |

Dari hasil pengujian jaringan internet operator dari perangkat Mifi Huawei E5372 max di beberapa tempat, kecepatan terendah berada pada kediaman penulis yaitu kecepatan unduh 1,26 Mbps dan kecepatan unggah 0,48 Mbps. Hal itu dikarenakan lokasi kediaman penulis yang lumayan jauh dari perkotaan sehingga memungkinkan kecepatan jaringan internet di kediaman penulis rendah dan tidak stabil. Hasil pengujian di atas didapat kecepatan rata-rata unduh sebesar 1,93 Mbps dan unggah sebesar 1,08 Mbps.

3.3. Pengujian Titik Lokasi Oleh GPS (*Global Positioning System*)

Pada pengujian titik lokasi ini koordinat yang dikirimkan hasil dari modul GPS Ublox Neo 6M divisualisasikan langsung pada aplikasi blynk. Kemudian dibandingkan dengan titik lokasi dari GPS smartphone yang diamati dengan google maps. Pengujian sendiri dilakukan di beberapa lokasi untuk mendapatkan data yang tepat.

Tabel 3. Hasil Pengujian GPS Alat dan GPS Smartphone

| No | Tempat | GPS Alat | | GPS Smartphone | | Selisih (m) |
|----|----------------------------|-----------|------------|----------------|-------------|-------------|
| | | Lattitude | Longitude | Lattitude | Longitude | |
| 1 | Jl. M. Basuki Desa Tanjung | -7.777445 | 112.069305 | -7.777515 | 112.0691689 | 19,25 |
| 2 | Taman Hijau SLG | -7.810568 | 112.061165 | -7.8105782 | 112.0611365 | 3,37 |
| 3 | Taman Ngronggo | -7.838259 | 112.011169 | -7.8382528 | 112.0110922 | 8,58 |
| 4 | Universitas Islam Kadiri | -7.845365 | 112.007240 | -7.845386 | 112.0071533 | 9,93 |
| 5 | Taman Sekartaji | -7.810668 | 112.004562 | -7.8107215 | 112.0045726 | 6,07 |

Dari perhitungan di atas terdapat selisih antara dua titik koordinat, dari modul GPS Ublok Neo 6M dan GPS smartphone. Selisih terbesar adalah 19,25 m berlokasi di kediaman penulis. Hal itu dapat terjadi karena pengambilan data dilakukan di dalam rumah (indoor), sehingga memungkinkan terjadi gangguan sinyal satelit ke modul GPS Ublok Neo 6m. Selain itu juga dipengaruhi oleh gangguan jaringan internet operator seluler pada piranti mifi Huawei E5372 max, sehingga pengiriman koordinat secara realtime dari modul GPS ke aplikasi blynk mengalami keterlambatan (delay). GPS akan lebih akurat jika digunakan di ruangan yang terbuka (outdoor) dan tidak terhalang oleh bangunan bertingkat. Dari hasil pengujian modul GPS ini, modul GPS Ublok Neo 6m dapat mengirim koordinat lokasi dengan akurat dengan persentase error kurang dari 1%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis sistem keamanan tambahan pada sepeda motor berbasis iot dengan menggunakan nodemcu dan GPS didapatkan kesimpulan :

1. Aplikasi blynk dapat terintegrasi dengan alat yang tertanam di sepeda motor, pengendalian terhadap motor dapat dikontrol melalui smartphone.
2. Terdapat keterlambatan sistem merespon perintah yang diberikan dan juga terdapat selisih data koordinat lokasi, hal itu dikarenakan kecepatan jaringan internet.
3. Pada pengujian mobile wifi E5372 max didapat kecepatan rata-rata unduh sebesar 1,93 Mbps dan unggah sebesar 1,08 Mbps.
4. Dari hasil pengujian modul GPS Ublok Neo 6m, modul dapat mengirim koordinat lokasi dengan akurat dengan persentase error kurang dari 1%.
5. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai rancangan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Haris Isyanto, Akhmad Solikin, Wahyu Ibrahim. 2019. Perancangan dan Implementasi *Security System* pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi. Jurnal RESISTOR. Volume 2. Nomor 1. Halaman 29 – 37.
- [2] Dwi Ely Kurniawan, Muhammad Naharus Surur. 2016. Perancangan Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi dan Smartphone Android. Jurnal Politeknik Caltex Riau. Volume 2. Nomor 2. Halaman 93 – 104.
- [3] Fernando Napitupulu, Ekki Kurniawan,S.T.,M.S.c., Cahyantari Ekaputri,S.T. M.T. 2017. Desain dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroller. e-Proceeding of Engineering. Volume 4. Nomor 2. Halaman 1449 – 1456.
- [4] Ika Kholilah dan Adnan Rafi Al Tahtawi. 2016. Aplikasi Arduino Android Untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor. Jurnal Teknologi Dan Rekayasa. Volume 1. Nomor 1. Halaman 53 – 58.
- [5] Tatik Juwariyah, Didit Widiyanto, Sri Sulasmingsih. 2019. Purwa Rupa Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis IoT (*Internet Of Thing*). Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi. Volume 11. Nomor 1. Halaman 49 – 57.
- [6] Irma Salamah, Ahmad Taqwa, Adi Tri Wibowo. 2020. Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT (*Internet of Thing*). Jurnal Fasilkom. Volume 10. Nomor 2. Halaman 103 – 112.
- [7] Muhammad Priyono Tri Sulistyanto, Danang Aditya Nugraha, Nurfatika Sari, Novita Karima, dan Wahid Asrori. 2015. Implementasi IoT (*Internet of Things*) Dalam Pembelajaran di Universitas Kanjuruhan Malang. SMARTICS Journal. Volume 1. Nomor 1. Halaman 20 – 23.
- [8] Oka Kurniawan Saputra dan Herlinawati. 2017. Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (*Global Positioning System*) dan Koneksi Bluetooth.. ELECTRICIAN. Volume 11. Nomor 3. Halaman 105 – 113.
- [9] Hasbu Naim Syaddad. 2019. Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan GPS *Tracker* Berbasis Mikrokontroler pada Kendaraan Bermotor. Media Jurnal Informatika. Volume 11. Nomor 2. Halaman 26 – 35.
- [10] S. Samsugi dan Wajiran. 2020. IOT : Emergency Button Sebagai Pengaman Untuk Menghindari Perampasan Sepeda Motor. Jurnal Teknoinfo. Volume 14. Nomor 2.. Halaman 100 – 106.

