

Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Sepeda Motor Menggunakan Android Berbasis Nodemcu ESP32 dan GPS

¹Moh Soleh Romadlon Ardliyansyah, ^{2*}Affan Bachri

^{1,2}Teknik Elektro, Universitas Islam Lamongan

¹ardlianyah2424@gmail.com, ^{2*}affnbachri@unisla.ac.id

Abstract - *Technological developments have penetrated various fields, including motor vehicle safety. The manufacturer's standard locking system is deemed insufficient to protect motorized vehicles from theft. A combination of software and hardware is required to create an additional security system. The purpose of this research is to design and build a motorcycle safety device using IoT-based GPS. The system is designed when a forced vibration occurs in the ignition zone, a warning message is sent via the Blynk application and the horn sounds. To turn on the machine, you can via the widget in the Blynk application, the Contacts button is ON, then press the Machine ON to turn off the machine by pressing the Contacts OFF button in the Blynk application. To detect the location of a smartphone-controlled motorcycle with the Blynk application. The design of this tool uses several components, namely the SW-420 vibration sensor as an engine warning indicator sensor, the Neo6mv2 GPS sensor as a coordinate sensor, using the NodeMCU ESP32 microcontroller to process data and communicate with a WiFi modem and use a relay as a control button to turn on and off the engine, turn on horn. All components require a 5V supply voltage from a 12V motor battery, this voltage is reduced to 5V with the LM2596 module.*

Keywords — *Security System, NodeMCU, Microcontroller, GPS Sensor, Blynk*

Abstrak— Perkembangan teknologi telah merambah berbagai bidang, termasuk keamanan kendaraan bermotor. Sistem penguncian standar pabrikan dirasa belum cukup untuk melindungi kendaraan bermotor dari pencurian. Kombinasi perangkat lunak dan perangkat keras diperlukan untuk membuat sistem keamanan tambahan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun alat pengaman sepeda motor menggunakan GPS berbasis IoT. Sistem dirancang ketika terjadi getaran paksa di zona kunci kontak, pesan peringatan dikirim melalui aplikasi Blynk dan klakson berbunyi. Untuk menghidupkan mesin, Anda dapat melalui widget di aplikasi Blynk, tombol Kontak ON, lalu tekan Mesin ON untuk mematikan mesin dengan menekan tombol Kontak OFF di aplikasi Blynk. Untuk mendeteksi lokasi sepeda motor yang dikendalikan smartphone dengan aplikasi Blynk. Perancangan alat ini menggunakan beberapa komponen yaitu sensor getaran SW-420 sebagai sensor indikator peringatan mesin, sensor GPS Neo6mv2 sebagai sensor koordinat, menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 untuk mengolah data dan berkomunikasi dengan modem WiFi serta menggunakan relay sebagai tombol kontrol untuk hidupkan dan matikan mesin, nyalakan klakson. Semua

komponen memerlukan tegangan suplai 5V dari baterai motor 12V, tegangan ini dikurangi menjadi 5V dengan modul LM2596.

Kata Kunci— Sistem Keamanan, Node MCU, Mikrokontroler, Sensor GPS, Blynk

I. Pendahuluan

Sudah banyak kemajuan di bidang transportasi terkait dengan teknologi jaringan. Salah satu jenis kendaraan yang banyak diminati adalah kendaraan roda dua seperti sepeda motor. Kendaraan ini paling diminati karena lebih praktis, relatif murah, nyaman dikendarai, dan mudah menerobos kemacetan, sehingga memungkinkan hampir semua profesi memiliki sepeda motor. Perkembangan ini tidak seimbang dengan perkembangan sistem keamanan, sehingga mengakibatkan tingkat pencurian sepeda relatif tinggi.

Berdasarkan data di Direktorat Kriminal Khusus (Ditreskrimsus) Polda Jatim pada tahun 2021 terdapat 2.909 pencurian kendaraan bermotor (curanmor) di Jawa Timur. Sistem keamanan sepeda motor saat ini masih menggunakan kunci manual yang mudah dirusak oleh pencuri dalam hitungan detik menyebabkan masih tingginya kasus pencurian kendaraan sepeda motor, serta sulitnya melacak barang yang sudah dijual ke penadah. Walaupun ada beberapa produsen motor sudah menggunakan *Shutter Key Magnet* tetapi nyatanya keamanan tersebut belum efisien untuk keamanan karena rawan di rusak hanya menggunakan kunci T. Pada era digital ini banyak sistem sistem keamanan baru yang lebih aman daripada kunci manual. Contohnya sistem keamanan berbasis komputer. Dengan sistem keamanan berbasis komputer diharapkan membuat perlindungan lebih dibanding keamanan konvensional[1].

Untuk membuat sistem keamanan, Anda memerlukan mikrokontroler yang menyimpan, memproses, mengubah data, dan mengelola komponen keamanan lainnya. Perancangan sistem keamanan dan kendali jarak jauh sepeda motor melalui aplikasi Android pada smartphone meminimalkan pencurian sepeda motor, melacak

kendaraan yang dibawa oleh perampok, dan mengembangkan perangkat yang dapat menggantikan kunci kontak sepeda motor dan sepeda motor yang dimaksudkan untuk diproduksi. Mesin mulai menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 melalui jaringan secara *wireless* (nirkabel) dengan sebuah aplikasi khusus yang dapat mengendalikan sistem keamanan pada sepeda motor juga menanamkan GPS pada alat tersebut sehingga dapat dilacak keberadaannya.

Dengan memanfaatkan smartphone android yang telah banyak digunakan masyarakat kita dapat membuat sistem kontrol untuk mematikan mesin sepeda motor, menyalakan alarm, dan memonitor posisi sepeda motor tersebut serta memberikan notifikasi ketika motor dikontak. Sistem tersebut dapat diakses dalam genggamannya kita dari jarak jauh kapanpun sesuai keinginan

II. Metode Penelitian

A. Tahapan Penelitian

Tahap-tahap penelitian ini garis besarnya meliputi :

1. Tahap Studi pustaka

Studi pustaka ini di ambil dari beberapa seperti jurnal dan juga buku referensi yang digunakan sebagai dasar untuk mengolah data yang ada.

Studi pustaka tugas akhir ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Studi sistem operasi mikrokontroler NedeMCU ESP32
- b. Studi sistem operasi GPS U-Blox Neo-6M
- c. Studi sistem operasi sensor SW-420

2. Tahap perancangan dan pembuatan perangkat keras

Perancangan alat ini disesuaikan dengan fungsi dari komponen– komponen yang akan digunakan sehingga siap untuk direalisasikan.

3. Tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak

Penyusunan program yang akan digunakan pada mikrokontroler untuk menjalankan perintah pada setiap perangkat keras yang terkoneksi dengan mikrokontroler serta perancangan aplikasi untuk

control antara mikrokontroler dengan *smartphone*.

4. Integrasi sistem

Mengintegrasikan perangkat penyusun sistem yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak menjadi sistem keseluruhan.

5. Tahap pengujian dan analisis sistem

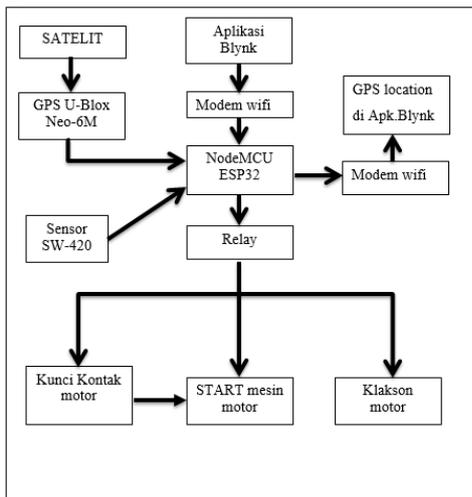
B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. NodeMCU ESP32
2. Modul GPS NEO6MV2
3. Modul Relay
4. Modul Stepdown LM2596
5. Modul Sensor SW-420

C. Perencanaan

Perencanaan merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Untuk menunjukkan alur kerja dari sebuah sistem, diperlukan sebuah konsep yang ditunjukkan oleh diagram blok berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Utama Sistem

Berdasarkan diagram blok di atas dapat dijelaskan bahwa handphone digunakan untuk mengirimkan perintah dan menerima koordinat GPS dari NodeMCU melalui jaringan yang disediakan oleh BLYNK APP, kemudian mikrokontroler NodeMCU ESP32 akan berjalan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay. GPS kemudian akan mencari koordinat posisi satelit,

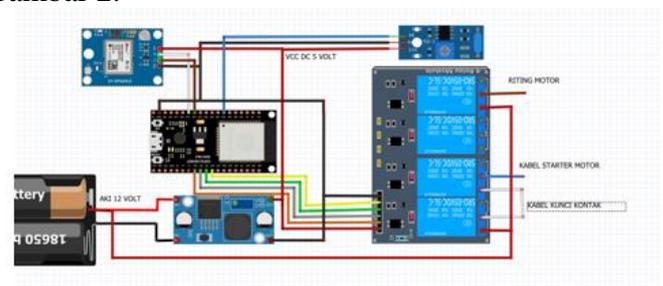
yang kemudian akan dibaca oleh mikrokontroler NodeMCU ESP32 setiap 1 detik sekali. dan Anda dapat melihat koordinat waktu nyata di aplikasi Blynk di Android. Dan juga dilengkapi dengan sensor getaran mesin, jika terjadi pencurian saat kunci kontak mesin diaktifkan secara paksa, alat ini akan mengirimkan notifikasi kepada pengguna dan alarm. Untuk menampilkan koordinat lokasi, Arduino mengirimkan hasil koordinat dari GPS ke smartphone melalui jaringan IoT yang disediakan oleh aplikasi Blynk. Di dalam aplikasi Blynk terdapat widget yang digunakan untuk menampilkan peta lokasi GPS. Pada dasarnya setiap perintah akan dilakukan melalui aplikasi Blynk yang sudah didesain untuk alat.

Berikut merupakan daftar widget yang digunakan pada sistem tersebut:

1. Widget map , digunakan untuk menampilkan peta lokasi GPS.
2. Tombol Kontak, digunakan untuk menyalakan dan mematikan Kunci Kontak Motor.
3. Tombol ON Mesin, digunakan menyalakan mesin motor.
4. Tombol Alarm, digunakan untuk menyalakan dan mematikan klakson.

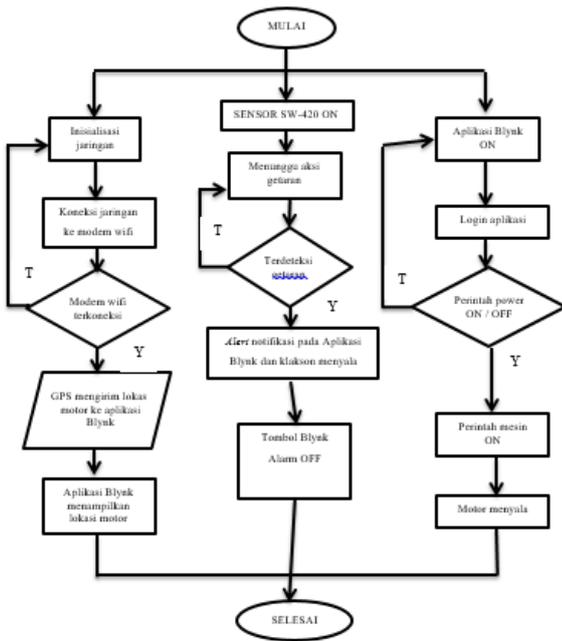
D. Desain alat

Rangkaian secara skema keseluruhan yang diaplikasikan dalam kegiatan dapat dilihat dalam Gambar 2.

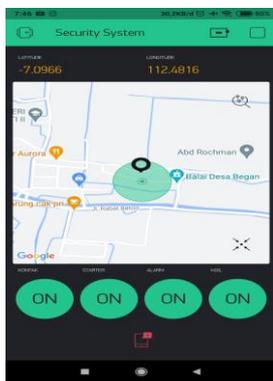


Gambar 2. Skema rangkaian keseluruhan

Flowchart system pemrograman mikrokontroler dapat dilihat dalam Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart system pemrograman mikrocontroller



Gambar 4. Tampilan aplikasi Blynk

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil penelitian

1) Pengujian Tombol Mesin, Kunci Kontak dan Alarm

Fitur ini dibuat agar saat motor sedang dicuri maka alarm sepeda motor dapat dimatikan dengan HP pemilik dari jarak jauh. Sehingga Pengujian ini dilakukan dengan cara membawa motor ke beberapa lokasi lalu menekan tombol yang ada pada aplikasi Blynk di HP yaitu tombol KONTAK untuk menyalakan jalur pengapian dan mematikan mesin. Tombol ALARM untuk mematikan klakson, tombol ENGINE untuk menyalakan mesin motor.

Tabel 1. hasil pengujian tombol Kontak, Alarm dan Engine.

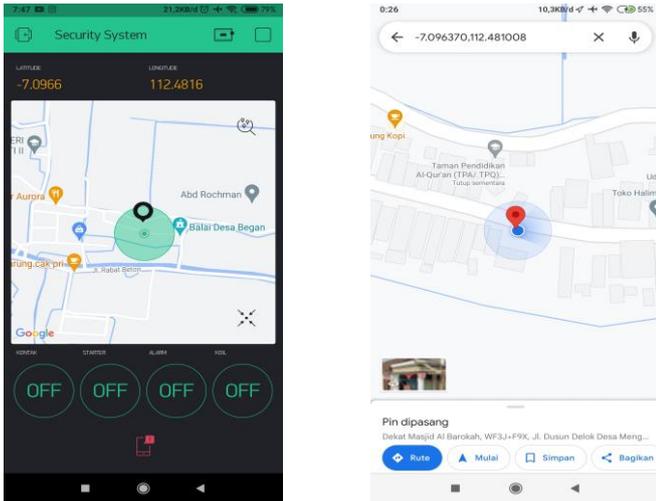
N o	LOKASI	KONTAK ON/OFF	ENGINE	ALARM
1	Depan rumah penulis di Ds. Began kec. Glagah	BERHASI L	BERHASI L	BERHASI L
2	Depan MI Islamiyah Began Kec. Glagah	BERHASI L	BERHASI L	BERHASI L
3	Depan TPQ Al Barokah Ds. Began Kec. Glagah	BERHASI L	BERHASI L	BERHASI L
4	Depan Balai Desa Began Kec. Glagah	BERHASI L	BERHASI L	BERHASI L
5	Depan Warkop Kopi Selir DS di Jl. Pang. Sudirman, Dapur Utara Sidokumpul Lamongan	BERHASI L	BERHASI L	BERHASI L

Dari tabel pengujian di atas terlihat bahwa semua tombol kontrol pada aplikasi Blynk seperti Kontak, Alarm, Engine meskipun pada posisi yang berbeda masih berfungsi dengan baik.

2) Pengujian GPS Tracker

Pengujian ini digunakan oleh aplikasi Blynk pada smartphone Android untuk menampilkan peta dan titik GPS sepeda motor. pengujian itu sendiri dilakukan di beberapa lokasi untuk mendapatkan data yang konsisten. Maka data yang didapatkan dari GPS sepeda motor akan menjadi dibandingkan dengan koordinat lokasi kita di Google map. Hasil yang diperoleh dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini:

Pengambilan dilakukan di lokasi depan rumah penulis di desa Began kecamatan Glagah



Gambar di sebelah kiri menunjukkan koordinat lokasi diterima oleh GPS dan dikirim ke pengguna melalui BLYNK adalah garis lintang -7.0966, bujur 112.4816. dan gambar di sebelah kanan adalah di mana

Lokasi penjemputan ditandai melalui aplikasi google maps adalah lintang -7,0964, bujur 112.4810. Menurut hasil tes di atas, sejumlah Koordinat diambil dari 7 lokasi berbeda. Dan Koordinat yang diperoleh akan digunakan untuk menghitung keakuratan modul GPS alat ini.

Dari gambar diatas diketahui koordinat pada aplikasi Blynk menunjukkan Lat1 -7,0966 – Long1 112,4816. Lokasi sebenarnya pada Google Maps yaitu Lat2 -7,0964 – Long2 112,4810.

Ditanya jarak garis lurus antara GPS motor dengan lokasi sebenarnya pada Google Maps ?

$$\begin{aligned} \text{Jarak} &= \sqrt{(\text{Lat1} - \text{Lat2})^2 + (\text{Long1} - \text{Long2})^2} \\ \text{Jarak} &= \sqrt{(-7,0966 - (-7,0964))^2 + (112,4816 - 112,4810)^2} \\ \text{Jarak} &= \sqrt{(0,0002)^2 + (0,0006)^2} \\ \text{Jarak} &= \sqrt{(4 \times 10)^{-8} + (36 \times 10)^{-8}} \\ \text{Jarak} &= \sqrt{40 \times 10^{-10}} \\ \text{Jarak} &= 6,325 \times 10^{-5} \times 111319 \text{ meter (1 derajat bumi = 111.319 km)} \\ \text{Jarak} &= 7,04 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jadi jarak secara garis lurus antara GPS motor dengan lokasi sebenarnya pada Google Maps adalah 7,04 meter dengan perhitungan keakuratan GPS dengan rumus koordinat Euclidean.

Tabel 2. perhitungan keakuratan GPS dengan rumus koordinat Euclidean

NO	LOKASI	Koordinat Gps Motor Latiude Longitued	Koordinat Google Map Latiude Longitued	Hasil Selisih (Meter)
1	Depan rumah penulis di Ds. Began kec Glagah	-7,0966 112,4816	-7,0964 112,4810	7,04
2	Depan MI Islamivah Began Kec. Glagah	-7,0966 112,4806	-7,0959 112,4798	11.40
3	Depan TPQ Al Barokah Ds Began Kec Glagah	-7,0966 112,4817	-7,0959 112,4811	9,58
4	Depan Balai Desa Began Kec. Glagah	-7,0966 112,4826	-7,0965 112,4821	5,68
5	Depan Warkop Kopi Selir DS di Jl Pang Sudirman Dapur Utara Sidokumpul Lamongan	-7,1137 112,4209	-7,0966 112,4816	7,87
Selisih Rata-Rata				8,31

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa alat ini dapat melacak koordinat GPS motor dengan baik. Namun masih memiliki toleransi keakuratan dengan rata-rata 8,31 meter.

IV. Kesimpulan

Dengan melihat dari hasil pengujian alat yang dibahas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pembuatan alat Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Menggunakan Android Berbasis Nodemcu ESP32 Dan GPS dapat mengontrol kendali jarak jauh motor sert mengontrol kendali jarak jauh motor serta melacak lokasi kendaraan menggunakan GPS. Dengan menggunakan nodeMCU ESP32 sebagai perangkat penghubung antara mikrokontr32 sebagai perangkat penghubung antara mikrokontroler dengan software. Modul GPS sebagai system pelacak koordinat lokasi kendaraan. Sensor SW 420 sebagai sensor getaran bila terjadi pencurian yang kemudian dikirim ke nodeMCU. Relay sebagai saklar

beberapa opsi dalam program. Blynk sebagai aplikasi pengendali dan monitoring rangkaian.

2. Sistem kerja pada Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Menggunakan Android Berbasis Nodemcu ESP32 Dan GPS yaitu saat motor mendeteksi getaran dala waktu tertentu nodeMCU akan mengirim notifikasi ke android melalui Blynk. Saat modul GPS menerima sinyal koordinat dari satelit maka nodeMCU akan mengirim lokasi tersebut ke android. Untuk menyalakan motor, maka harus terlebi dulu menekan tombol ON kontak pada aplikasi Blink kemudian menekan tombol ON pada starter, Untuk mematikan maka harus menekan tombol OFF pada kontak di aplikasi Blynk.

Saran

Untuk dapat mengembangkan Sistem Keamanan Dan Pengendali Jarak Jauh Menggunakan Android Berbasis Nodemcu ESP32 Dan GPS ni pada penelitian selanjutnya, terdapat beberapa masalah yang penulis sampaikan sebagai berikut :

1. Disarankan menggunakan sensor GPS dengan tipe lain yang mulai memuat lebih cepat pada karena modul GPS Neo6mv2 ini memiliki kelemahan yaitu bahwa pertama kali dihidupkan, harus menunggu sekitar 1 menit. dapat mendeteksi data koordinat
2. Perlu penelitian lebih lanjut tentang Internet Of Thinks untuk terhubung ke Internet tanpa modem wifi tambahan.
3. Menambahkan sistem ABS (Answer Back System) untuk memudahkan pemilik dalam menemukan kendaraan di tempat parkir.
4. Penyempurnaan program untuk memberikan keefektifan saat digunakan.

V. Daftar Pustaka

- [1] Liputan6.com, "Polda Jatim Tuntaskan 24 Ribu Kasus Sepanjang 2021," 2021. <https://surabaya.liputan6.com/read/4847242/polda-jatim-tuntaskan-24-ribu-kasus-sepanjang-2021><https://surabaya.liputan6.com/read/4847242/polda-jatim-tuntaskan-24-ribu-kasus-sepanjang-2021> (accessed Feb. 07, 2022).
- [2] A. Nurani, F. Sirait, and I. U. V. Simanjuntak, "Sistem Pengaman Sepeda Motor dengan Pelacak dan Kontrol Jarak Jauh Berbasis Android," *J. Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 3, p. 168, 2020, doi: 10.22441/jte.v10i3.004.
- [3] F. T. Syifa, G. Prayoga, and M. A. Amanaf, "Sistem Pengaman Kunci Kontak Sepeda Motor Melalui Android Berbasis NodeMCU ESP8266," vol. 8275, pp. 24–34, 2020.
- [4] Dony Kurnia Aji, "Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Kombinasi Tombol Menggunakan Teknologi Android Berbasis Arduino Bluetooth," 2018.
- [5] A. Tri Wibowo, I. Salamah, and A. Taqwa, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot (Internet of Things)," *J. Fasilkom*, vol. 10, no. 2, pp. 103–112, 2020, doi: 10.37859/jf.v10i2.2083.
- [6] S. Arduino, "Mengenal Arduino Software (IDE)," 2016. <https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> (accessed Jan. 04, 2022).
- [7] M. R. Adani, "Mengenal Apa Itu Internet of Things dan Contoh Penerapannya," 2020. <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/pengertian-internet-of-things/> (accessed Jan. 05, 2022).
- [8] N. DIGITAL, "Panduan Belajar Menggunakan GPS Ublox NEO-6M dengan Arduino," 2019. <https://www.nn-digital.com/blog/2019/06/11/panduan-belajar-menggunakan-gps-ublox-neo-6m-dengan-arduino/> (accessed Jan. 04, 2022).
- [9] P. Artha, "Rangkaian Modul Relay 5v 1 Channel," 2020. <https://mr-leong.com/rangkaian-modul-relay-5v-dengan-indikator/> (accessed Jan. 05, 2020).
- [10] R. Aksesoris, "Sensor Getar SW-420 Arduino," 2013. <https://www.aksesoriskomputerlampung.com/2018/11/sensor-getaran-sw-420-arduino.html> (accessed Jan. 04, 2022).

-
- [11] H. I. Ramadhan¹, A. Bachri², and Z. Abidin³, “Rancang Bangun Alat Pengaman Kendaraan Menggunakan GPS Berbasis IoT NodeMCU IoT Microcontroller GPS tracker Blynk,” *JASEE J. Appl. Sci. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–69, 2020.
- [12] Liputan6.com, “Fungsi Modem WiFi dan Keunggulannya Buat Kamu yang Hobi Berselancar Internet,” 2019. <https://www.liputan6.com/tekno/read/3877118/fungsi-modem-wifi-dan-keunggulannya-buat-kamu-yang-hobi-berselancar-internet> (accessed Jan. 14, 2022).
- [13] Nyebarilmu.com, “Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IOT,” 2017. <https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/> (accessed Jan. 05, 2022).