

Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis *Internet of Things* dengan Modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM

Achmad Rio Maldini¹, Herlinawati², Emir Nasrullah³, Ageng Sadnowo Repelianto⁴

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹riomaldini3@gmail.com

²herlinawati@eng.unila.ac.id

³enasrullah@gmail.com

⁴agengsadnowo@gmail.com

Intisari — Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Roda Dua Berbasis *Internet of Things* dilengkapi dengan fitur keamanan darurat yang dapat memberikan rasa aman terhadap pemilik kendaraan bermotor. Sistem yang terpasang pada kendaraan bermotor menggunakan sebuah mikrokontroler (NodeMCU ESP8266 V3), ESP32-CAM, modul GPS, modul sensor getar, dan modul relay. Modul GPS berfungsi untuk menentukan koordinat posisi kendaraan bermotor yang akan dikirimkan lalu ditampilkan melalui aplikasi Blynk yang terdapat pada smartphone pemilik kendaraan bermotor dan ESP32-CAM berfungsi untuk mengambil gambar wajah pelaku pencurian bila terjadi tindak pencurian kendaraan bermotor. Berdasarkan hasil pengujian, sistem mampu melakukan komunikasi melalui jaringan internet antara kendaraan bermotor dan pemilik kendaraan bermotor dengan menggunakan perangkat lunak blynk dan telegram tanpa ada batasan jarak asalkan perangkat yang terpasang pada kendaraan terkoneksi jaringan internet.

Kata kunci — Keamanan, *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266 V3, ESP32-CAM

Abstract — The *Internet of Things*-Based Two-Wheel Motor Vehicle Security System Design is equipped with emergency security features that can provide a sense of security for motorized vehicle owners. The system installed on a motor vehicle uses a microcontroller (NodeMCU ESP8266 V3), ESP32-CAM, GPS module, vibration sensor module, and relay module. The GPS module functions to determine the coordinates of the position of the motorized vehicle to be sent and then displayed through the Blynk application found on the smartphone owner of the motor vehicle and the ESP32-CAM serves to take a picture of the face of the theft perpetrator in the event of a motor vehicle theft. Based on the test results, the system is able to communicate via the internet network between motorized vehicles and motorized vehicle owners using blynk and telegram software without any distance limitations as long as the device installed on the vehicle is connected to the internet network.

Keywords — Security system, *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266 V3, ESP32-CAM

I. PENDAHULUAN

Pada era modern seperti saat ini perkembangan zaman sangatlah pesat, banyak masyarakat lebih memilih kendaraan bermotor sebagai alat transportasi untuk bepergian dari satu tempat ke tempat yang lain. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Jumlah kendaraan sepeda motor pada tahun 2018 berkisar 120.101.047 unit. Dari banyaknya tindak pencurian yang ada di lingkungan masyarakat maupun mahasiswa di kampus penulis ingin mengembangkan sistem keamanan kendaraan bermotor yang dapat memonitoring posisi kendaraan bermotor menggunakan aplikasi *blynk* pada *smarthphone* dan mengendalikan kendaraan sepeda motor berbasis *Internet Of Things* (IoT), dengan *Global Positioning Sistem* (GPS) dan *interface* yang ditampilkan pada *smartphone* agar dapat monitoring lokasi kendaraan tersebut dan penulis menambahkan modul ESP32-CAM sebagai kamera untuk memotret pelaku apabila ada tindak pencurian pada kendaraan bermotor tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor.

Sistem keamanan kendaraan bermotor digunakan untuk menghindari pencurian kendaraan yang umumnya telah terpasang menyatu pada kunci kontak kendaraan tersebut. Salah satu fitur keamanan yang digunakan saat ini adalah SKS (*Secure Key Shutter*) atau dapat juga disebut MKS (*Magnetic Key Shutter*). Penelitian sistem keamanan kendaraan bermotor juga telah dilakukan Oleh Oka Kurniawan Saputra Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2017 yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (*Global Positioning Sistem*) dan Koneksi *Bluetooth*”. Oleh Oka Kurniawan Saputra Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2017 [2]. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler

Arduino Uno R3, HC-05 *Bluetooth Module*, *Relay* dan *GPS Receiver*. Database terdapat di dalam mikrokontroler dan aplikasi *smartphone* serta Tombol *OFF* digunakan untuk pemutusan system pengapian pada kendaraan, dan tombol *ON* digunakan untuk penyambungan sistem pengapian pada kendaraan. Selain itu terdapat *GPS receiver* yang berfungsi untuk menentukan posisi kendaraan. Data GPS tersebut akan dikirimkan ke *smartphone* pengguna melalui pesan singkat yang berisi alamat halaman *web* yang dapat menampilkan posisi kendaraan dalam bentuk *maps*.

B. Internet of Things.

Internet of Things atau dikenal juga dengan IoT, merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus [4].

C. Global Positioning System (GPS).

Global Positioning Sistem (GPS) merupakan sistem yang digunakan untuk menentukan posisi dan navigasi secara global. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sistem GPS memiliki tiga segmen yaitu Satelit (*Space Segment*), pengendali (*Control Segment*), dan penerima atau pengguna (*User Segment*) [2].

D. NodeMCU ESP8266 V3

NodeMCU adalah pengembangan dari ESP8266 yang diberikan *board* yang dilengkapi port micro usb sehingga dapat memasukan program ke dalamnya dan bisa digunakan sebagai microcontroller tanpa harus terhubung ke Arduino [6].

E. ESP32-CAM

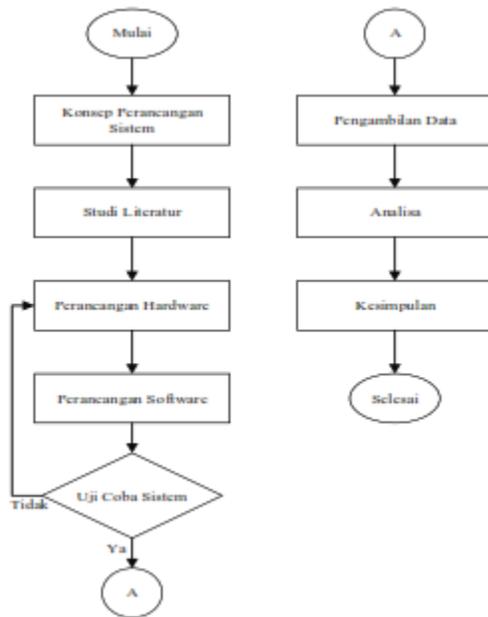
ESP32-CAM adalah Modul Versi Kamera dengan kualitas baik include kamera OV2640. Dilengkapi koneksi *WiFi + Bluetooth* yang *Low*

konsumsi serta slot MicroSD. Sehingga membuat pengguna dapat membuat sistem yang berkonsep *Internet of Things* contohnya CCTV online yang dapat diprogram menggunakan Arduino IDE. [7].

III. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan system keamanan secara keseluruhan. Perancangan sistem ini dapat diwakili oleh diagram alir perancangan alat pada Gambar 1.

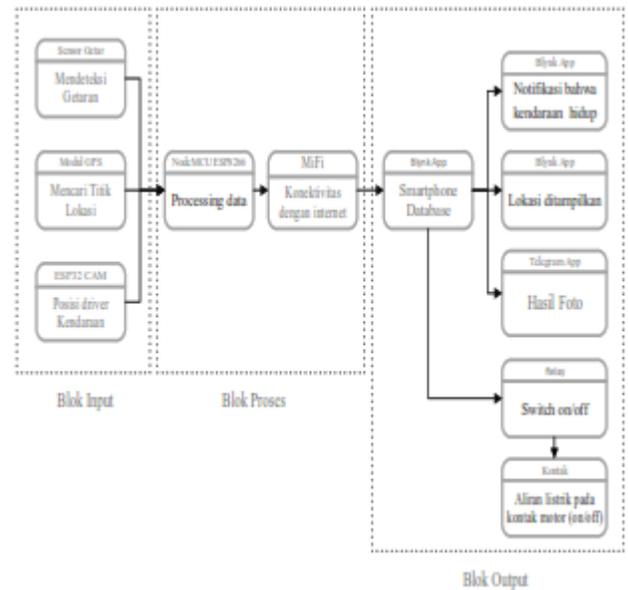


Gbr. 1 Diagram Alir Penelitian

Dari diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar. 1 dapat dijelaskan bahwa penelitian ini dimulai dengan studi literatur. Kemudian berlanjut menuju tahap Perancangan *Hardware* dan *Software*. Uji Coba Perancangan sistem jika system yang dirancang sudah memenuhi spesifikasi maka dapat dilakukan pengambilan data. Jika pengujian sistem dengan berbagai parameter yang telah ditentukan sebelumnya berhasil maka selanjutnya akan dilakukan analisa dan menentukan kesimpulan yang di dapat dari Analisa data.

1) Perancangan Hardware

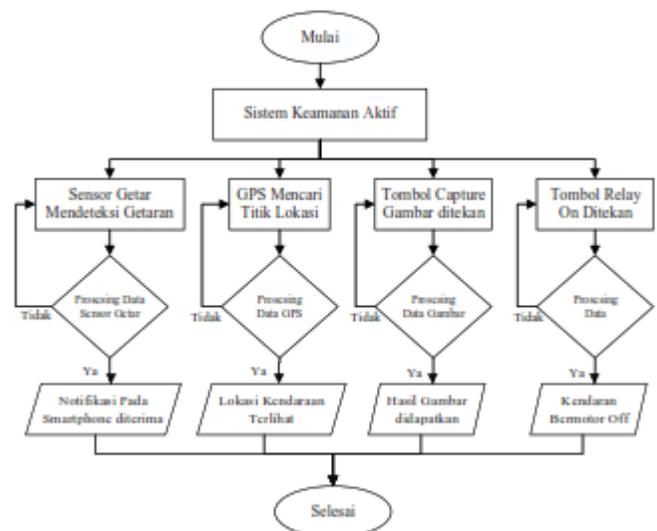
Tahapan yang dilakukan dalam sistem untuk mengakses sistem keamanan kendaraan bermotor dapat direpresentasikan dalam diagram blok seperti pada gambar 2 dibawah ini.



Gbr.2 Diagram Blok

2) Diagram Alir Sistem

Pada diagram alir sistem dijelaskan bahwa jika sistem sudah aktif maka komunikasi antara mikroprosesor dan database dapat dilakukan.



Gbr. 3 Diagram Alir Sistem

B. Desain Sistem

Desain Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor ini menggunakan modul NodeMCU ESP8266 V3, ESP32-CAM, modul GPS, relay, sensor getar serta komponen pendukung lainnya. Sistem ini dibagi menjadi 2 perangkat yaitu perangkat keras yang terpasang pada kendaraan bermotor dan perangkat lunak.

1) Desain Perangkat Keras

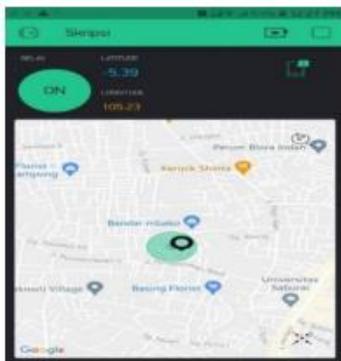
Adapun desain perangkat keras pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gbr. 4 Desain Perangkat Keras

2) Desain Perangkat Lunak

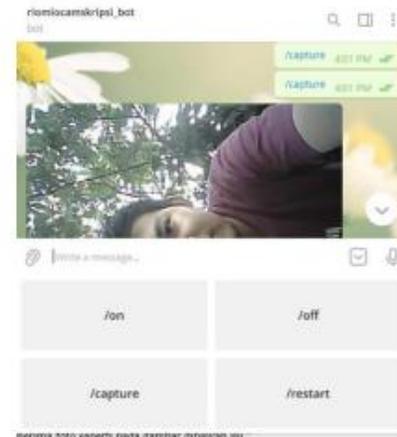
Pada *software blynk* terdapat beberapa widget antara lain, map yang berfungsi untuk mengetahui titik koordinat kendaraan bermotor. Selain tampilan map, latitude dan longitude juga terdapat modul *relay* yang berfungsi untuk mengaktifkan ataupun menonaktifkan kontak kendaraan bermotor jika dirasa kendaraan bermotor dirasa tidak aman. Berikut adalah tampilan *widget* dari *blynk*.



Gbr. 5 Desain Perangkat Lunak *Blynk*

Pada perancangan ini tidak hanya menggunakan perangkat lunak *blynk* tetapi juga

menggunakan perangkat lunak telegram yang berfungsi untuk mengirimkan perintah kepada kamera untuk mengambil gambar. Pada tampilan telegram terdapat empat perintah diantaranya `/on`, `/off`, `/capture` dan `/restart`. Tampilan telegram dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gbr. 6 Desain Perangkat Lunak *Telegram*

IV. PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Power Supply

Pengujian sumber tegangan yang dilakukan guna mengetahui nilai tegangan suplai yang digunakan pada sistem. Untuk nilai tegangan yang dibutuhkan pada sistem sebesar 6 Volt – 12 Volt.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sumber Tegangan

No	Tegangan Ideal (V)	Tegangan Aki (V)	Tegangan Modul LM2596 (V)
1	12 Volt	12,2 Volt	11,7 Volt
2	12 Volt	12,2 Volt	11,7 Volt
3	12 Volt	12,2 Volt	11,7 Volt
4	12 Volt	12,2 Volt	11,7 Volt
5	12 Volt	12,2 Volt	11,7 Volt
6	12 Volt	12,1 Volt	11,6 Volt
7	12 Volt	12,1 Volt	11,6 Volt
8	12 Volt	12,1 Volt	11,6 Volt
9	12 Volt	12,1 Volt	11,6 Volt
10	12 Volt	12,1 Volt	11,6 Volt

B. Pengujian Mikroprosesor

Pengujian mikroprosesor bertujuan untuk mengetahui kondisi mikroprosesor yang nantinya akan digunakan pada perangkat yang

dipasang di kendaraan bermotor. Mikroprosesor diuji dengan 4 waktu yang berbeda dengan masing-masing diberi jeda 5 menit per-percobaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gbr. 7 Grafik Pengujian Mikroprosesor

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa waktu berpengaruh terhadap besarnya delay, dimana delay terkecil adalah saat waktu menunjukkan pukul 17.05-17.50, yaitu sebesar 8,06s dan delay terbesar adalah saat waktu menunjukkan pukul 20.05-20.50 500m, yaitu sebesar 10,2s. Dapat disimpulkan bahwa waktu dapat memberikan pengaruh terhadap nilai besarnya delay karena banyaknya pengguna internet di tiap waktu berbeda.

C. Pengujian Modul Relay

Pengujian modul relay dilakukan untuk memastikan relay dapat digunakan dengan baik atau tidak. Pada penelitian ini relay digunakan untuk memutuskan kontak kendaraan bermotor bila pemilik kendaraan ingin menonaktifkan kontak kendaraan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan mikroprosesor dan indikator LED pada relay.

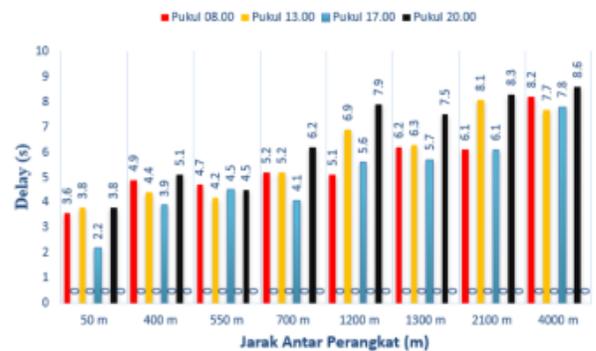
Dapat dilihat pada tabel 4.3 bahwa pada percobaan 1 – percobaan 5 diuji dengan mengaktifkan relay maka indikator led hijau akan menyala, begitu juga sebaliknya pada percobaan 6 – percobaan 10 relay dinonaktifkan maka led hijau tidak menyala.

Tabel 2. Pengujian Modul Relay

No	Pengujian ke-	Kondisi Relay	Kondisi LED Hijau
1	1	On	On
2	2	On	On
3	3	On	On
4	4	On	On
5	5	On	On
6	6	Off	Off
7	7	Off	Off
8	8	Off	Off
9	9	Off	Off
10	10	Off	Off

D. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menyatukan dan mengintegrasikan seluruh modul dan perangkat menjadi satu kesatuan sistem secara utuh. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Pada gambar 8 disuguhkan hasil pengujian keseluruhan sistem.



Gbr.8 Grafik Pengujian Keseluruhan Sistem

Dari data di atas dapat dilihat bahwa jarak antar pemilik kendaraan dan lokasi kendaraan bermotor berpengaruh terhadap besarnya delay, dimana delay terkecil adalah saat jarak sebesar 50 m dan delay terbesar adalah saat jarak sebesar 4000 m. Pada pengujian GPS dapat menerima titik koordinat latitude dan longitude dengan baik apabila perangkat yang dipasang pada kendaraan bermotor terkoneksi dengan jaringan internet.

Tabel.3 Pengujian GPS

Lokasi	Waktu	Koordinat GPS
Parkiran Lab JTE	08.00 WIB	-5.361340 , 105.242981
	13.00 WIB	-5.361326 , 105.242828
	17.00 WIB	-5.361360 , 105.242971
	20.00 WIB	-5.361353 , 105.242978
SC Unila	08.00 WIB	-5.362700 , 105.241241
	13.00 WIB	-5.362694 , 105.241250
	17.00 WIB	-5.362690 , 105.241245
	20.00 WIB	-5.362691 , 105.241248
Embung Unila	08.00 WIB	-5.365232 , 105.238594
	13.00 WIB	-5.365212 , 105.238586
	17.00 WIB	-5.365220 , 105.238590
	20.00 WIB	-5.365219 , 105.238582
Rektorat Unila	08.00 WIB	-5.363870 , 105.242661
	13.00 WIB	-5.363866 , 105.242668
	17.00 WIB	-5.363865 , 105.242664
	20.00 WIB	-5.363860 , 105.242670
Kedoketarn Unila	08.00 WIB	-5.367691 , 105.24596
	13.00 WIB	-5.367681 , 105.24590
	17.00 WIB	-5.367687 , 105.24592
	20.00 WIB	-5.367685 , 105.24598
Parkiran Masjid Al Wasii	08.00 WIB	-5.368282 , 105.242483
	13.00 WIB	-5.368280 , 105.242487
	17.00 WIB	-5.368286 , 105.242479
	20.00 WIB	-5.368281 , 105.242485
Kp Baru (Kos)	08.00 WIB	-5.368157 , 105.250362
	13.00 WIB	-5.368157 , 105.250363
	17.00 WIB	-5.368156 , 105.250362
	20.00 WIB	-5.368155 , 105.250365
Gunung Terang,	08.00 WIB	-5.387038 , 105.234319
	13.00 WIB	-5.387034 , 105.234318
	17.00 WIB	-5.387035 , 105.234317
	20.00 WIB	-5.387034 , 105.234312

Untuk kamera yang dipakai adalah kamera beresolusi sebesar 2 MegaPixel dengan kondisi pagi, siang, sore hasil yang terlihat sudah cukup baik tetapi pada malam hari kamera belum menampilkan gambar yang sangat jelas. Pengujian kamera dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gbr.9 Sampel Hasil Pengambilan Gambar dengan ESP-32 CAM

E. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan pada bagian-bagian perangkat yang digunakan, baik yang berperan sebagai masukan, proses dan hingga keluaran aksi diperoleh data hasil yang sesuai dengan rencana pembuatan sistem. Hasil yang didapat dari pengujian sesuai dengan fungsi sistem keamanan yang diterapkan pada kendaraan bermotor. Kesesuaian hasil pengujian didasarkan beberapa hal yaitu :

1. Sistem mampu melakukan komunikasi melalui jaringan internet antara kendaraan bermotor dan pemilik kendaraan bermotor dengan menggunakan perangkat lunak blynk dan telegram tanpa ada batasan jarak asalkan perangkat yang terpasang pada kendaraan terkoneksi jaringan internet.

2. Sistem mampu melakukan aksi pengiriman notifikasi terhadap pemilik kendaraan apabila kendaraan bermotor hidup yang menimbulkan getaran dan terbaca oleh sensor getar.
3. Sistem mampu melakukan aksi mematikan kontak kendaraan bermotor dengan cara memutus pengapian kendaraan bermotor menggunakan modul *relay* dengan masukan sesuai perintah pada perangkat lunak blynk.
4. Sistem mampu menampilkan koordinat lokasi pada perangkat lunak yang ada di *smartphone* pemilik kendaraan bermotor.
5. Sistem mampu menangkap gambar pada kendaraan bermotor melalui perangkat lunak telegram.

Data hasil yang didapat dari pengujian keseluruhan sistem didapatkan adanya faktor yang mempengaruhi kinerja sistem, faktor tersebut adalah pengaruh kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang dapat mengganggu kinerja sistem adalah seperti banyaknya Gedung dan pohon-pohon dilingkungan sekitar yang dapat mengganggu koneksi dari mikroprosesor. Pengambilan koordinat oleh modul GPS juga sekitar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan yaitu:

1. Terealisasi sistem keamanan kendaraan bermotor roda dua berbasis Internet Of Things (IoT) dengan modul NodeMCU ESP8266 V3 dan ESP32-CAM yang dapat mengirimkan koordinat lokasi kendaraan bermotor, mengambil gambar dengan kamera, mendapatkan notifikasi melalui *smartphone* ketika kendaraan bermotor hidup serta dapat menonaktifkan kontak kendaraan bermotor menggunakan *relay*.
2. Jarak komunikasi antara perangkat lunak dan perangkat keras yang tidak terbatas asalkan

kedua perangkat tersebut mendapatkan jaringan internet.

3. Pada pengujian koneksi mikroprosesor dengan jaringan internet waktu dapat memberikan pengaruh terhadap nilai besarnya delay. Pada pengujian didapatkan nilai delay terkecil sebesar 5.3s dan delay terbesar sebesar 14.3s.
4. Jarak antar pemilik kendaraan dan lokasi kendaraan bermotor berpengaruh terhadap besarnya *delay* pada pengiriman notifikasi saat kendaraan hidup dimana semakin besar jarak maka semakin besar *delay* yang dihasilkan. Dimana delay terkecil sebesar 2.2s pada jarak 50m dan delay terbesar sebesar 8.8s pada jarak 4000m.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran yang penulis dapat berikan untuk penelitian selanjutnya:

1. Menggunakan jaringan internet yang memiliki kecepatan tinggi (4G), karena jika jaringan internet terganggu maka pengguna kendaraan bermotor akan sulit untuk memberikan perintah dan mendapatkan informasi.
2. Digunakannya satu database saja agar dapat memudahkan pemilik kendaraan dalam mengoperasikan sistem.

REFERENSI

- [1] M. Thoriq, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis *Internet of Thing* Dengan Modul NodeMCU V3 ESP8266," Jurnal Teknik Elektro, Vol. 09, No. 03, Pp. 511-519, 2020.
- [2] Saputra, Oka Kurniawan, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Berbasis GPS (*Global Positioning System*) dan Koneksi *Bluetooth*," Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, vol. 11, no. 3, pp. 105-113, 2017.

- [3] D. E. Putri, "Sistem Monitoring Keamanan Kendaran Bermotor Berbasis Mikrokontroler dan Android," *Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 234-240, 2020.
- [4] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis *Internet of Things* (IoT) Dengan ESP8266," *Jurnal Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 22-26, 2016.
- [5] C. B. S. S. M Reza Hidayat, "Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sensor," *JURNAL KILAT*, Vol. 2, Pp. 7, 2018.
- [6] Y. M. D. Ikwan, "Perancangan Sistem Monitoring dan Kontroling Penggunaan Daya Listrik Berbasis Android," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, Vol. 2, No. 3, Pp. 13-24, 2020.
- [7] D. W. Dewantoro, "Rancang Bangun Lengan Robot Pemilah Barang Berdasarkan Berat Dengan Pemanfaatan *Internet Of Things* (IoT) Sebagai Kontrol Dan Monitoring Jarak Jauh," *Jurnal Teknologi*, 2020.
- [8] B. S. K. M. A. P. .. Hermansyah Alam, "Penggunaan Sensor *Vibration* Sebagai Antisipasi Gempa Bumi," *Journal of Electrical Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 4352, 2020.
- [9] H. S. Mohammad Noviansyah, "Perancangan Alat Kontrol Relay Lampu Rumah via *Mobile*," *Jurnal AKRAB JUARA*, vol. 4, no. 4, pp. 8597, 2019.
- [10] Handi, "Sistem Pemantauan Menggunakan Blynk dan Pengendalian Penyiraman Tanaman Jamur Dengan Metode Logika *Fuzzy*," *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, pp. 32583265, 2019.