

SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN RFID BERBASIS *IoT*

Ananda Setia Wardana^{1,*}, Gigih Priyandoko² dan Dedi Usman Effendi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

*Email Korespondensi: anandasetiawardana96@gmail.com

Submitted : 30 September 2022; *Revision* : 3 Oktober 2022; *Accepted* : 25 Oktober 2022

ABSTRAK

Sepeda motor adalah alat transportasi yang banyak digunakan oleh berbagai kalangan dimasyarakat sebagai alat transportasi. Banyaknya jenis, model hingga merek kendaraan bermotor seringkali menjadi sorotan dan target kejahatan oleh para pelaku pencurian sepeda motor. Dari banyaknya kasus pencurian sepeda motor mulai dari dirusaknya lubang kunci dengan kunci latter T hingga dengan cairan dengan bahan kimia, Maka dibutuhkannya sistem pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT* guna meningkatkan sistem keamanan sepeda motor. Hasil penelitian menunjukan bahwa pada sistem pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT*, pengujian ini memutuskan aliran listrik sepeda motor yang terletak pada *coil* sepeda motor dengan menggunakan relay yang dikendalikan melalui android. Diperoleh hasil yang sesuai dengan yang diharapkan. Relay berfungsi memutuskan arus listrik dengan baik dan menampilkan notifikasi pada aplikasi *Blynk* yang terdapat pada android. Pada jarak dan kemiringan yang efektif agar *Reader* RFID dapat membaca kartu tag RFID ialah 0-1.5 cm dengan kemiringan 0-20°. Hasil pengujian *IoT* jarak terjauh dalam ruang lingkup bersekat dinding ialah 1-26,10 meter, sedangkan jarak dengan ruang lingkup terbuka terjauh ialah 1-411,69 meter. Skripsi ini diharapkan dapat berkontribusi dalam dunia otomotif guna meningkatkan sistem keamanan pada sepeda motor pada saat kendaraan diparkir.

Kata kunci : *IoT*; RFID; Sistem Keamanan; Sepeda Motor

ABSTRACT

Motorcycles are a means of transportation that various groups in society widely use as a means of transportation. The number of types, models, and brands of motorized vehicles is often the highlight and target of crime by the perpetrators of motorcycle theft. From the many motorcycle theft cases, from the destruction of keyholes with latter T keys to liquids with chemicals, a motorcycle safety system with IoT-based RFID is needed to improve the motorcycle security system. The results showed that the test cut off the flow of motorcycle electricity located on the motorcycle coil using a relay controlled via android, with the application getting the results as expected. The relay functions to disconnect the electric current properly and display notifications on the Blynk application found on android. At an effective distance and slope, the RFID Reader can read the RFID tag card is 0-1.5 cm with a tilt of 0-20°. The results of the IoT test showed that the farthest distance in the wall-sealed scope is 1-26.10 meters, while the distance with the farthest available scope is 1-411.69 meters. This thesis is expected to contribute to the automotive world by improving the safety system on motorcycles when the vehicle is parked.

Keywords : *IoT*; RFID; Motorcycle; Safety System

PENDAHULUAN

Sepeda motor adalah alat transportasi yang banyak digunakan oleh berbagai kalangan dimasyarakat, mulai dari merek, model dan jenis sepeda motor yang digunakan sebagai alat transportasi dari jarak dekat maupun jarak jauh karena harga yang cukup terjangkau, praktis dan efisien untuk digunakan oleh masyarakat (Setyawan *et al.*, 2019). Dari masyarakat menengah kebawah hingga atas lebih memilih kendaraan roda dua karena mudah melalui jalan sempit seperti gang serta mudah melewati kemacetan yang terjadi pada saat ini diberbagai kota besar di Indonesia (Tri Wibowo, Salamah and Taqwa, 2020).

Banyak kendaraan seperti sepeda motor seringkali menjadi sorotan dan target kejahatan oleh para pelaku pencurian sepeda motor (Nurani, Sirait and Simanjuntak, 2020). Dikutip dari Statistik Kriminal 2020 oleh Badan Pusat Statistik Indonesia pada tahun 2019 kasus pencurian sepeda motor khususnya Jawa Timur mencapai angka 2.356 (Indonesia, 2020). Besarnya angka pencurian sepeda motor didasari oleh beberapa faktor yaitu, kurangnya pengawasan pada area parkir, kelalaian atau keteledoran pemilik sepeda motor, sistem keamanan pada sepeda motor yang lebih sering menjadi sebab naiknya kasus pencurian kendaraan bermotor (Hamdani, Puspita and Wildan, 2019). Para pelaku pencurian sepeda motor seringkali melakukan pencurian sepeda motor dengan cara merusak rumah kunci sepeda motor dengan beberapa alat sederhana seperti kunci *latter T*, sehingga kunci pengaman sepeda motor sangat mudah dibobol oleh para pelaku pencurian kendaraan bermotor (Kurniawan and Surur, 2017). Banyaknya modifikasi mulai dari pemasangan garpu pengunci yang terletak di *shockbreaker* depan motor, penutup lubang kunci magnetik, kunci sidik jari dan *keyless* (Isyanto, Solikhin and Ibrahim, 2019). Pemasangan garpu pengunci yang terletak pada *shockbreaker* depan motor dirasa kurang efektif karena pemilik sepeda motor harus memasang dan melepas kunci ganda tersebut secara manual dan masih dapat dibobol dengan pencuri menggunakan gunting khusus besi (Rachmat and Julian, 2016). Kunci ganda pada *diskbrake* tergantikan dengan adanya penutup lubang kunci magnetik, penutup lubang magnetik ini juga masih dapat dibobol oleh pelaku pencurian kendaraan bermotor dengan cairan kimia dengan unsur HCL dan HNO₃ yang sering disebut cairan setan, cairan setan ini dapat melelehkan kunci kontak dengan mudah sehingga pelaku pencurian dapat menyalakan motor tanpa menimbulkan kecurigaan (Prasetya and Mushlihudin, 2018). Pada penelitian sebelumnya kunci sidik jari menggunakan *fingerprint* dan *keypad* serta saklar untuk menyalakan dan mematikan kendaraan, akan tetapi kelemahan kunci sidik jari ini terbatasnya sidik jari yang diinputkan dan modul yang digunakan relatif mahal (Andesta and Ferdian, 2018). Kunci yang saat ini sedang dikembangkan oleh produsen kendaraan bermotor salah satunya yaitu *keyless*, akan tetapi *keyless* sendiri juga memiliki kelemahan yaitu jika kunci yang disaku oleh pemilik kendaraan tersebut terjatuh maka secara otomatis motor tersebut akan mati karena kunci yang disaku pemilik berfungsi sebagai *transmitter* yang berfungsi mengirimkan gelombang frekuensi ke modul *received* yang dipasang pada kendaraan (Nugroho, Sumaryo and Pangaribuan, 2018).

Pada penelitian sebelumnya tentang sistem pengaman sepeda motor *immobilizer* berbasis RFID. Pada sistem keamanan ini jika menyalakan sepeda motor dengan kunci kontak maka sepeda motor tidak dapat menyala karena pemutus aliran listrik pada *coil* yang diputus oleh relay menggunakan RFID dengan kondisi mati serta alarm menyala dan sebaliknya. Sepeda motor dapat menyala dengan cara keduanya diaktifkan, baik kontak maupun RFID. Kelemahan pada sistem pengaman ini adalah tidak adanya notifikasi yang terhubung dengan software aplikasi android jika alarm berbunyi atau kendaraan dalam kondisi tidak aman (Setyawan, 2016). Penelitian selanjutnya yaitu sistem pengaman kendaraan bermotor dengan RFID. Pada sistem pengaman ini RFID berfungsi sebagai pengganti kunci kontak dan hanya dapat diaktifkan dengan kartu tag yang sudah didaftarkan. Sistem keamanan juga dilengkapi dengan sensor gerak yang berfungsi jika motor dalam keadaan mati maka sensor akan aktif dan jika sensor membaca suatu getaran maka sensor akan terhubung dengan mikrokontroler dan mengaktifkan relay agar LED dan buzzer aktif. Akan tetapi kelemahan pada sistem ini adalah tidak dilengkapi dengan notifikasi dan tidak terhubung dengan software pada aplikasi android [3]. Dari penelitian sebelumnya menjadi tinjauan pustaka pembuatan sistem pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis IoT.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dibutuhkan sistem pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT*, sistem pengaman ini sangat praktis, efektif dan lebih aman. Sistem pengaman ini lebih praktis dan efektif karena sepeda motor dapat diaktifkan dengan kartu tag yang sudah terdaftar pada modul RFID dan juga dapat diaktifkan dengan

ponsel android melalui aplikasi. Tingkat keamanan lebih karena sepeda motor sulit untuk dicuri dengan menggunakan kunci latter T. Sistem pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT* juga dilengkapi dengan buzzer yang diletakan pada propotipe. Jika sepeda motor akan dicuri, pasti sepeda motor tersebut akan bergerak dan buzzer akan berbunyi sehingga para penjaga lingkungan parkir atau pemilik sepeda motor tersebut mengetahui jika sepeda motor tersebut akan dicuri. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem keamanan berbasis *IoT* sebagai kunci monitoring kendaraan bermotor roda dua dan Merealisasikan pembuatan sebuah sistem keamanan sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah “Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan RFID Berbasis *IoT*” yang digunakan untuk memonitoring sepeda motor pada saat diparkiran melalui android sehingga pemilik kendaraan mengetahui keadaan sepeda motor dari kejauhan. Sistem yang digunakan pada alat ini ialah *hardware* dan *software*.

Pembuatan Jadwal

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

No.	Nama Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Pengurusan administrasi						
2	Pembelian peralatan dan bahan						
3	Pembuatan alat						
4	Pengumpulan data						
5	Analisis data						
6	Penulisan						

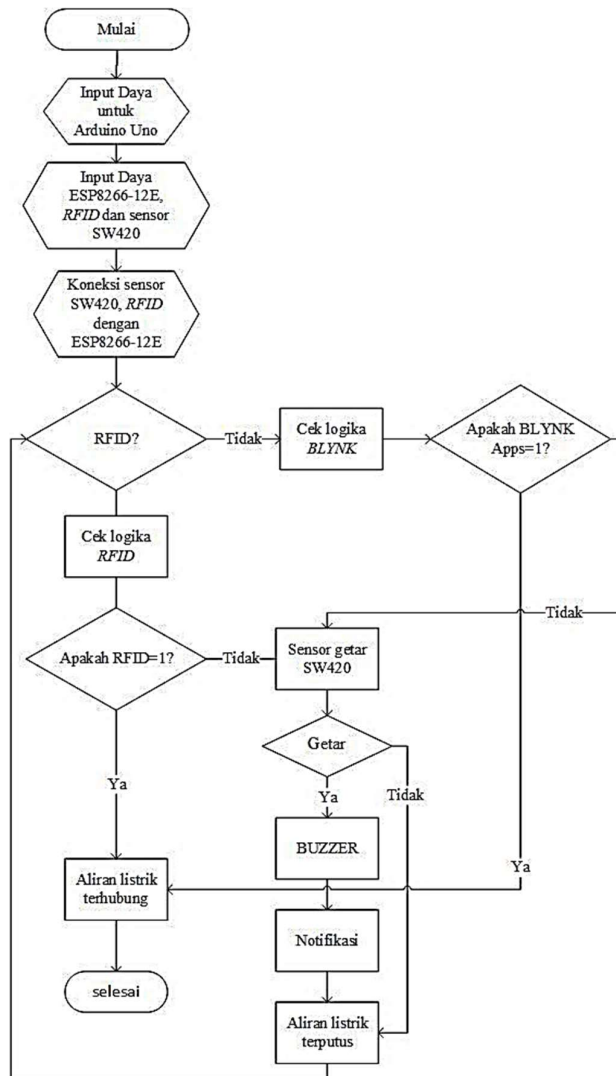
Pembuatan desain dan penentuan material

Penentuan material

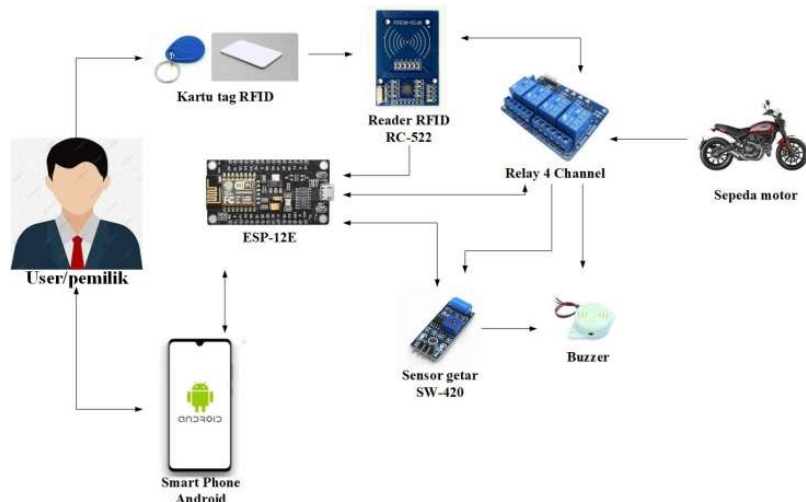
Material yang digunakan pada alat ini menggunakan beberapa komponen yaitu RFID RC-522, nodemcu ESP-12E, modul relay 4 *channel*, buzzer, LED, *Smartphone* Android, Kabel jumper, Kabel USB, *Breadboard* dan *Black Box* elektronik. Perancangan *software* juga dibutuhkan pada alat ini yang digunakan pada aplikasi android *Blynk* dan Arduino IDE. Berikut *Flowchart* program dapat diamati pada Gambar 1.

Desain sistem kerja alat

Arsitektur sistem dapat diamati pada diagram diatas. ESP 12-E sebagai pengontrol dari semua perangkat yang digunakan, pemilik sepeda motor dapat menyalakan sepeda motor dengan menggunakan Tag RFID yang berfungsi sebagai pengganti kunci konvensional yang di tempelkan pada *Reader* RFID yang akan mengirim sinyal berupa gelombang radio ke ESP 12-E dan ESP 12-E memerintahkan modul relay 4 *channel* untuk mengaktifkan sepeda motor. Dapat diamati pada blok diagram diatas terdapat *Smartphone* yang berfungsi sebagai kunci cadangan bilamana Tag RFID hilang maka pemilik sepeda motor masih dapat menggunakan *Smartphone*-nya untuk menyalakan sepeda motor, Disamping itu dapat *Smartphone* dapat dijadikan untuk mencari sepeda motor dengan cara membunyikan alarm sehingga pemilik kendaraan dapat mengetahui letak sepeda motornya, *Smartphone* tersebut terdapat aplikasi *BLYNK* yang terhubung dengan ESP-12E dan *Smartphone* sehingga dapat memerintah relay 4 *channel* untuk menyalakan sepeda motor.



Gambar 1. Flowchart perancangan sistem



Gambar 2. Blok Diagram

Sistem ini juga terdapat sensor gerak SW-420 dan juga *Buzzer* yang berfungsi sebagai sistem pengaman. Jika sepeda motor tidak dinyalakan oleh pemilik dengan RFID atau dengan *Smartphone* pemilik sepeda motor tersebut maka sensor gerak aktif, dan jika terdapat gerakan tertentu yang terdeteksi oleh sensor gerak maka sensor gerak mengirim sinyal berupa gelombang menuju ESP-12E dan memerintahkan *Buzzer* sehingga *Buzzer* berbunyi dan pemilik sepeda motor mengetahui bahwa sepeda motor dalam keadaan kurang aman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Pengujian Alat

Metode pengujian alat ini dilaksanakan dengan cara menjalankan sensor SW-420, *buzzer*, relay 4 *channel*, RFID rc-522, dan ESP-12E. untuk menjalankan ESP12-E yang dihubungkan dengan local server *Blynk*, untuk menghubungkannya menggunakan *acces Point*. Pengujian diawali dengan pembacaan RFID. Apakah RFID dapat mengaktifkan relay, bila dapat mengaktifkan maka lanjut dengan pengujian ESP12-E dengan dihubungkan dengan local server *Blynk*. Jika ESP12-E dapat berfungsi dengan baik menyalakan relay sebagai kunci cadangan bila Tag RFID hilang maka dilanjutkan dengan pengujian sensor gerak SW-420, apakah sensor gerak SW-420 dapat menyalakan *Buzzer* saat terjadi getaran tertentu, jika semua berfungsi dengan baik maka akan dilakukan pemasangan alat ini ke sepeda motor dengan menghubungkan relay dengan kunci kontak sebelumnya.

Pengujian Prototipe jarak dan kemiringan RFID Dengan Kartu Tag RFID

Pada pengujian ini dilakukan pada jarak serta kemiringan antara RFID dengan kartu Tag RFID. Pengujian dilakukan secara bertahap dan berulang dengan jarak antara reader RFID dengan kartu tag RFID. Setelah menguji jarak antara reader RFID dengan kartu tag RFID, maka dilakukan pengujian kemiringan kartu tag RFID terhadap reader RFID dengan menggunakan busur derajat. Peralatan pengujian jarak menggunakan mistar dengan satuan sentimeter. untuk mengukur kemiringan menggunakan busur derajat dengan satuan derajat ($^{\circ}$). Pengujian ini dilakukan di laboratorium Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang. Berikut gambar pengujian prototipe dengan jarak dan kemiringan.



Gambar 3. Pengujian Dengan Kemiringan 20°

Tabel 2. Jarak Antara Reader RFID Dengan Kartu Tag RFID

No.	Jarak (cm)	Keterangan
1.	1.0	Terdeteksi
2.	1.5	Terdeteksi
3.	2.0	Terdeteksi
4.	2.5	Terdeteksi
5.	3.0	Terdeteksi
6.	3.5	Tidak terdeteksi
7.	4.0	Tidak terdeteksi
8.	4.5	Tidak terdeteksi
9.	5.0	Tidak terdeteksi

Tabel 3. Kemiringan Antara Reader RFID Dan Kartu Tag RFID Dengan Jarak 1,5 cm

No.	Kemiringan dalam jarak 1,5 cm (°)	Keterangan
1	0°	Terdeteksi
2	10°	Terdeteksi
3	20°	Terdeteksi
4	30°	Terdeteksi
5	40°	Tidak terdeteksi
6	50°	Tidak terdeteksi
7	60°	Tidak terdeteksi
8	70°	Tidak terdeteksi
9	80°	Tidak terdeteksi
10	90°	Tidak terdeteksi

Dari hasil pengujian antara jarak reader RFID dengan kartu tag RFID dan kemiringan antara kartu tag RFID dengan reader RFID, lebih efektif dengan jarak 0-1,5 cm dengan kemiringan 0°- 20°. Pemutusan arus listrik dengan relay berfungsi dengan baik jika kartu tag RFID berada di jarak dan kemiringan efektif yang telah disebutkan diatas.

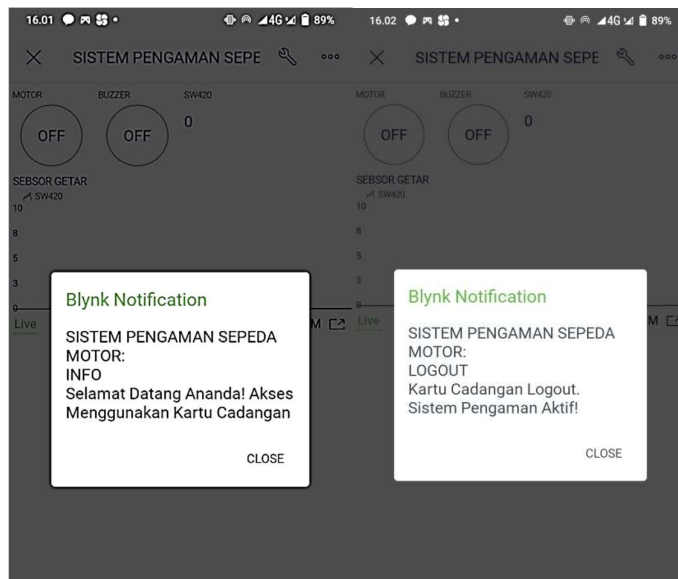
Pengujian Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan *IoT*

pada pengujian ini dilakukan dengan memutus aliran listrik sepeda motor yang terletak pada coil sepeda motor dengan menggunakan relay yang dikendalikan melalui android dengan aplikasi. Berikut adalah gambar tampilan aplikasi *Blynk* pada android.



Gambar 4. Gambar Tampilan Aplikasi *Blynk* Pada Android

Pada aplikasi *blynk* tampak grafik yang berfungsi untuk memonitoring sensor getar SW-420 secara *Live*. Adapun beberapa notifikasi yang ditampilkan pada aplikasi *Blynk* diantaranya yaitu saat kartu tag yang terintergrasi digunakan untuk menyalakan atau mematikan prototipe, saat prototipe dalam keadaan mati mengaktifkan sistem pengaman, dan pada saat sensor getar mendeteksi suatu getaran tertentu akan membunyikan *buzzer* melalui relay. Berikut gambar tampilan notifikasi pada aplikasi *Blynk*.



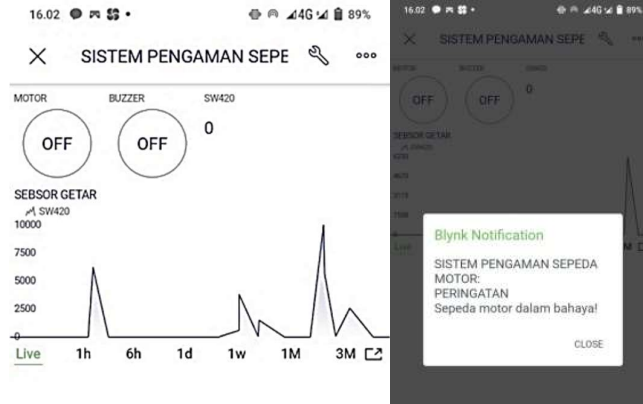
Gambar 5. Tampilan Pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian Prototype Sensor Getar SW-420

Pada pengujian ini dilakukan dengan menguji *buzzer* yang terhubung pada modul relay 4 *channel*, sensor getar SW-420 dan dihubungkan dengan aplikasi *Blynk* yang terdapat pada android. Sensor getar SW-420 akan mendeteksi getaran yang menampilkan sebuah nilai lebar pulsa, getaran yang terdeteksi oleh sensor dapat diketahui besaran frekuensi pada android melalui aplikasi *Blynk* (Putri and Wildian, 2020). Pada prorotipe ini sensitifitas lebar pulsa sudah diatur dalam *coding* yang terprogram didalam ESP12-E batas pulsa yang diatur 0-3000 μ s. jika terdapat getaran tertentu melebihi 0-3000 μ s sebanyak 3x maka *buzzer* diaktifkan melalui relay dengan lampu indikator menyala berwarna kuning dan mengirimkan sebuah notifikasi pada android. Pengujian dapat diamati pada gambar dan tabel berikut.



Gambar 6. Indikator Menyala Saat Sensor Getar SW-420 Mendeteksi Getaran Tertentu



Gambar 7. Tampilan Blynk *IoT* Dengan Grafik Sensor Getar

Tabel 4. Hasil Pengujian Prototype Sensor Getar SW-420

No.	Getar (μs)	Keterangan
1.	0-3000	Buzzer mati
2.	3000- ∞	Buzzer hidup

DAMPAK DAN MANFAAT

Dalam penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai bentuk kontribusi ialah dapat dijadikan sistem pengaman sepeda motor dan dikembangkan. Sistem dapat diaplikasikan untuk benda yang membutuhkan sistem pengaman lebih seperti pintu rumah dll.

KESIMPULAN

Setelah proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT* dapat disimpulkan, Alat pengaman sepeda motor dengan RFID berbasis *IoT* menggunakan sensor RFID RC-522 sebagai *Reader* untuk membaca kartu tag RFID yang sudah terdaftar pada ESP12-E. sensor SW-420 juga terhubung dengan ESP12-E yang berfungsi untuk mendeteksi getaran tertentu. modul relay 4 Channel sebagai pemutus arus listrik menuju pengapian sepeda motor, pemutus sensor getar SW-420 jika sepeda motor dalam keadaan nyala dan penghubung *buzzer* jika sensor SW-420 mendeteksi getaran tertentu maka *buzzer* akan nyala. Pengujian *reader* RFID dengan kartu tag RFID lebih efektif dengan jarak dan kemiringan sudut antara kartu tag RFID dengan *reader* RFID yakni jarak 1,5 cm dan kemiringan sudut 20°. Jarak bersekat dinding dan jarak dengan ruang lingkup terbuka mendapatkan hasil jarak terjauh bersekat dinding 26,10 meter dan pengujian dengan ruang lingkup terbuka menunjukkan jarak terjauh 411,69 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu selama proses penelitian ini, mulai dari penyusunan proposal hingga hasil penelitian terutama kepada Bapak Gigih Priyandoko, dan Bapak Dedi Usman Effendy, selaku pembimbing. Teruntuk kedua orang tua saya Bapak Soegeng Lekso Widjojo dan Ibu Suwarti ningsih. Keluarga Bapak Sumartono Ali Putra, dan Bapak Andy Hardianto, yang telah banyak berbagi pengalaman serta saran terhadap penulis. Bapak Istiadi, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu dan yang telah membantu baik secara langsung ataupun tidak.

REFERENSI

- Andesta, D. and Ferdian, R. (2018) 'Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM', *Journal of Information Technology and Computer Engineering*, 2(02), pp. 51–63. doi: 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.
- Hamdani, R., Puspita, I. H. and Wildan, B. D. R. W. (2019) 'Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)', *Indept*, 8(2), pp. 56–63.
- Indonesia, B. P. S. (2020) Statistik Kriminal 2020.
- Isyanto, H., Solikhin, A. and Ibrahim, W. (2019) 'Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi', *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 2(1), p. 29. doi: 10.24853/resistor.2.1.29-38.
- Kurniawan, D. E. and Surur, M. N. (2017) 'Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Perangkat Bergerak dengan Notifikasi dan Kendali Mesin', *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 9(1), pp. 1159–1165. doi: 10.36706/jsi.v9i1.3445.
- Nugroho, E. A., Sumaryo, S. and Pangaribuan, P. (2018) 'Perancangan Sistem Komunikasi Keyless Pada Sepeda Motor Berbasis Algoritma AES', *eProceedings of Engineering*, 5(3), pp. 4151–4158.
- Nurani, A., Sirait, F. and Simanjuntak, I. U. V. (2020) 'Sistem Pengaman Sepeda Motor dengan Pelacak dan Kontrol Jarak Jauh Berbasis Android', *Jurnal Teknologi Elektro*, 10(3), p. 168. doi: 10.22441/jte.v10i3.004.
- Prasetya, D. I. and Mushlihudin, M. (2018) 'Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Kata Sandi Berbasis Arduino Nano', *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 4(1), p. 11. doi: 10.26555/jiteki.v4i1.8985.
- Putri, R. F. and Wildian, W. (2020) 'Rancang Bangun Alat Pengaman Tas Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Getar SW-420 dan LDR dengan Notifikasi Via SMS', *Jurnal Fisika Unand*, 9(2), pp. 183–189. doi: 10.25077/jfu.9.2.183-189.2020.
- Rachmat, R. R. and Julian, E. S. (2016) 'Pengaman Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler', *Autocracy*, 13, p. 10.
- Setyawan, A. D. N. (2016) 'Perancangan Immobilizer Berbasis RFID untuk Sepeda Motor', *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 16(02), pp. 18–22. doi: 10.23917/emitor.v16i02.5788.
- Setyawan, E. et al. (2019) 'Motor Listrik 5 V DC', pp. 27–34.
- Tri Wibowo, A., Salamah, I. and Taqwa, A. (2020) 'Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Iot (Internet of Things)', *Jurnal Fasilkom*, 10(2), pp. 103–112. doi: 10.37859/jf.v10i2.2083.