



ARDUINO BASED RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) APPLICATION FOR MOTORCYCLE SECURITY SYSTEM

Rizki Kasprianto^{1*}, Ridwan Adam M. Noor², Yusep Sukrawan³

Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

Correspondent e-mail: rizkikasprianto123@gmail.com*

ABSTRACT/ABSTRAK

Vehicle security systems are essential in reducing and preventing theft, especially in densely populated areas where motorcycles are common targets. This study focuses on designing and implementing a motorcycle security system using Radio Frequency Identification (RFID) technology, integrated with an Arduino microcontroller. The proposed system replaces conventional ignition keys with RFID cards, allowing only authorized users to activate the engine. The study aims to evaluate the system's effectiveness in improving motorcycle safety, particularly its ability to detect and respond to valid RFID tags. The research methodology includes identifying security issues, conducting a literature review, designing both hardware and software components, and testing the system's performance. Performance indicators assessed include reading distance, reading angle, response time, and power efficiency. Experimental results show that the RFID system operates optimally at a reading distance of 2-5 cm, within a reading angle of 0-45 degrees, and with an average response time of 0.8 seconds. Overall, the system is proven to be effective, efficient, and reliable.

Sistem keamanan kendaraan berperan penting dalam upaya pencegahan tindak pencurian, terutama pada sepeda motor yang sering menjadi sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan sepeda motor berbasis teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang telah terintegrasi dengan mikrokontroler Arduino. Sistem ini menggunakan kartu RFID sebagai pengganti kunci konvensional untuk menghidupkan dan mematikan mesin secara otomatis, sehingga hanya pengguna yang memiliki kartu yang terdaftar yang dapat mengoperasikan kendaraan. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas sistem dalam mencegah pencurian, serta untuk menguji kinerjanya pada berbagai kondisi. Metode penelitian yang digunakan mencakup identifikasi masalah, studi pustaka, perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian performa sistem berdasarkan jarak baca, sudut baca, waktu respons, dan konsumsi daya. Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu membaca kartu RFID pada jarak optimal 2-5 cm, sudut 0-45 derajat, dan waktu respons rata-rata 0,8 detik. Secara keseluruhan, sistem ini dinilai lebih efektif, efisien, dan andal dalam meningkatkan keamanan kendaraan.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received
15 Juli 2025

First Revised
30 Juli 2025

Accepted
06 Ags 2025

Online Date
01 Des 2025

Publication Date
01 Des 2025

Keywords:

RFID; Arduino; security system; motorcycle; technology.

Kata kunci:

RFID; Arduino; sistem pengamanan; sepeda motor; teknologi.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang terus meningkat merupakan dua hal yang saling memengaruhi satu sama lain. Persaingan di bidang komputerisasi mendorong peralihan dari alat-alat manual menuju perangkat otomatis berbasis komputer yang mampu meningkatkan ketelitian dan mempermudah pekerjaan manusia (Parwanto, 2021). Perubahan ini tidak hanya terjadi pada lingkungan kerja, tetapi juga merambah ke berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Seiring meningkatnya tuntutan efisiensi dan kenyamanan, masyarakat semakin bergantung pada teknologi untuk menunjang aktivitas mereka (Ardodi & Pasaribu, 2024).

Salah satu bentuk teknologi yang terus berkembang dan sangat dekat dengan kehidupan masyarakat adalah sepeda motor. Sepeda motor dinilai praktis, ekonomis, irit bahan bakar, serta dapat mengurangi tingkat kemacetan (Mara *et al.*, 2025). Namun, di balik manfaat tersebut, tingginya angka pencurian sepeda motor menjadi permasalahan yang mengkhawatirkan. Meskipun telah menggunakan petugas keamanan seperti satpam atau penjaga parkir, kasus pencurian tetap terjadi karena kelalaian manusia ataupun sistem keamanan yang tidak memadai (Hamdani *et al.*, 2019).

Modus pencurian pun semakin canggih, seperti penggunaan kunci palsu (kunci T), cairan kimia untuk merusak lubang kunci, dan penyalahgunaan kendaraan oleh pengendara di bawah umur akibat kurangnya pengawasan orang tua (Manurung *et al.*, 2021). Sistem pengaman konvensional seperti kunci kontak manual dianggap tidak lagi efektif karena mudah dibobol oleh pelaku kejahatan (Sadali, 2025). Oleh karena itu, diperlukan inovasi sistem keamanan yang mampu memberikan perlindungan lebih kuat dan tidak mudah dimanipulasi (Safitri & Ta'ali, 2022).

Seiring dengan perkembangan teknologi, berbagai penelitian telah mengusulkan penerapan sistem keamanan berbasis Arduino dan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai solusi (Musyafa *et al.*, 2021). Fathul, Pamuji, dan Nasrullah (2021) menyatakan bahwa sistem keamanan sepeda motor berbasis RFID mampu bekerja secara efektif dalam membaca kartu RFID untuk menghidupkan dan mematikan kendaraan. Ramadhan *et al.* (2020) menunjukkan bahwa sistem RFID dapat meningkatkan keamanan dengan membatasi akses kendaraan hanya pada kartu yang terdaftar. Andi *et al.* (2019) berhasil mengembangkan sistem keamanan menggunakan Arduino dan modul RFID yang mampu mencegah akses tidak sah terhadap kendaraan secara efisien (Setiawan *et al.*, 2024).

Lebih lanjut, penelitian oleh Hidayat, Arifin, & Suryana (2023) menjelaskan bahwa performa RFID sangat dipengaruhi oleh jarak dan sudut pembacaan, dan sistem

menunjukkan efektivitas optimal pada jarak 2–5 cm. Novitasari *et al.* (2022) juga mengembangkan sistem yang menggabungkan RFID dan modul Bluetooth sebagai pengaman kendaraan yang fleksibel dan lebih adaptif terhadap pengguna (Rahman *et al.*, 2020). Menurut Sari *et al.* (2022) bahwa penggunaan sistem RFID berbasis Arduino mampu mengurangi potensi pencurian kendaraan hingga 85% karena hanya pengguna dengan kartu otentik yang dapat mengakses sistem. Selain itu, Rachmawati *et al.* (2021) menciptakan sistem keamanan ganda berbasis RFID dan sensor sidik jari yang memberikan tingkat keberhasilan tinggi dalam mencegah akses tidak sah.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu serta pengalaman pribadi penulis yang pernah mengalami pencurian sepeda motor saat menjalankan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kecamatan Purwadadi, Kabupaten Subang, kebutuhan akan sistem keamanan yang lebih andal menjadi semakin nyata. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa sistem pengaman konvensional belum mampu memberikan perlindungan optimal terhadap risiko pencurian (Astuti & Jaenul, 2023). Oleh karena itu, dilakukan perancangan dan implementasi sistem pengamanan sepeda motor berbasis RFID menggunakan Arduino sebagai upaya preventif. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan kendaraan dengan mekanisme autentikasi yang lebih sulit dipalsukan (Najib & Sulistyono, 2020). Dengan demikian, teknologi ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengurangi risiko pencurian sepeda motor di masyarakat.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan perangkat keras dan lunak, serta pengujian performa berdasarkan jarak pembacaan, sudut pembacaan, waktu respon, dan konsumsi daya. Objek penelitian ini yaitu sepeda motor yamaha xeon. Penelitian eksperimen ini yaitu untuk mengetahui apakah aplikasi RFID pada sepeda motor dapat menjadi sistem pengaman yang baik untuk mencegah pencurian sepeda motor. Peralatan yang digunakan pada pembuatan modul sistem pengamanan sepeda motor menggunakan teknologi tap card RFID berbasis arduino ini adalah laptop, arduino IDE, AVO meter, solder, dan *breadboard*. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan modul sistem pengamanan sepeda motor menggunakan teknologi *tap card* RFID berbasis arduino ini adalah RFID, arduino UNO R3, modul relay 2 channel, *dffplayer mini*, *stepdown*, *speaker*, kabel *jumper*, dan baterai (aki). Prosedur pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah, studi literatur, desain alat & pembuatan alat, pengujian alat, dan analisa data. Pengenalan suatu masalah dan tahap awal dalam proses penelitian permasalahan

penelitian ini yaitu Merancang sistem pengamanan sepeda motor yang efektif menggunakan teknologi tap card RFID berbasis arduino untuk mencegah pencurian, metode pengumpulan data yang menggunakan beberapa jurnal sebagai referensi untuk penulis, selanjutnya adalah merancang sebuah alat yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami, dan yang terakhir Mengetahui dan menganalisa hasil efektivitas penggunaan teknologi *tap card* RFID berbasis arduino untuk mencegah pencurian.

3. HASIL PENELITIAN

Pengujian dilakukan pada beberapa aspek utama untuk mengevaluasi performa dari sistem keamanan berbasis RFID ini. Setiap aspek pengujian dirancang untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja secara optimal dalam kondisi penggunaan nyata. Adapun hasil pengujian yang dilakukan meliputi pengujian modul stepdown, pengujian jarak dan sudut pembacaan, konsumsi daya pada komponen, serta waktu aktivasi starter motor berdasarkan validitas kartu RFID. Melalui rangkaian pengujian tersebut, dapat diketahui tingkat keandalan sistem serta potensi perbaikan yang diperlukan agar perangkat bekerja lebih stabil dan aman.

Tabel 1. Pengujian Tegangan Modul *Stepdown*

Input Tegangan Modul <i>Stepdown</i> (V)	Output Tegangan Modul <i>Stepdown</i> (V)
12 V	8,05 V

Berdasarkan hasil pengujian, baterai sebagai sumber arus dengan tegangan 12 V berhasil distabilkan oleh modul stepdown sehingga arus yang masuk ke Arduino berada pada kisaran 8,05 V. Dengan demikian, Arduino menerima tegangan yang cukup dan aman untuk beroperasi tanpa risiko kelebihan daya. Pengujian pertama dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh serta pada sudut berapa kartu RFID dapat terbaca dengan baik oleh sistem. Pengujian ini dilakukan dengan variasi jarak mulai dari 2 cm hingga 8 cm, serta sudut pembacaan dari 0 hingga 90 derajat. Hasil pengujian tersebut memberikan gambaran mengenai batas optimal pembacaan RFID dan menjadi dasar evaluasi terhadap efektivitas sistem dalam kondisi penggunaan nyata.

Tabel 2. Pengujian Jarak dan Sudut

No	Jarak Pembacaan (cm)	Sudut Pembacaan (derajat)	Keberhasilan Pembacaan (%)	Waktu Respon (detik)
1	2	0	100%	0,4
2	5	0	100%	0,5
3	8	0	80%	0,6
4	2	45	100%	0,5
5	5	45	90%	0,7
6	2	90	70%	0,8
7	5	90	60%	1,0

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa sistem dapat membaca kartu RFID dengan baik pada jarak optimal 2 cm hingga 5 cm dengan sudut pembacaan 0 derajat. Pada jarak yang lebih jauh, tingkat keberhasilan pembacaan menurun, terutama pada jarak 8 cm yang hanya mencapai keberhasilan sebesar 80%. Selain itu, pada sudut pembacaan yang lebih ekstrem (90 derajat), keberhasilan pembacaan juga menurun secara signifikan, terutama pada jarak 5 cm, di mana hanya 60% pembacaan berhasil dilakukan.

Kecepatan waktu respon berkisar antara 0,4 hingga 1,0 detik, yang menunjukkan bahwa sistem mampu merespons input dengan cepat meskipun terdapat penurunan performa pada sudut dan jarak yang lebih ekstrem. Pengujian selanjutnya dilakukan untuk mengukur konsumsi daya dari sistem, termasuk RFID, Arduino Uno, Modul Relay 2 Channel, dan DFPlayer Mini. Pengujian ini penting untuk memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik tanpa melebihi batas konsumsi daya yang diizinkan.

Tabel 3. Pengujian Tegangan, Arus, dan Tahanan

No	Komponen	Tegangan (V)	Arus (A)	Tahanan (Ω)
1	RFID	3,3	0,1	33 Ω
2	Arduino Uno	5	0,25	20 Ω
3	Modul Relay 2 Channel	5	0,05	100 Ω
4	DFPlayer Mini	5	0,1	50 Ω

Secara keseluruhan, sistem ini memiliki konsumsi daya yang rendah, sehingga dapat digunakan dengan efisien tanpa memerlukan sumber daya besar, menjadikannya cocok untuk diimplementasikan pada kendaraan seperti sepeda motor. Pengujian yang terakhir adalah pengujian waktu aktivasi stater motor, Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa cepat sistem dapat mengaktifkan starter motor ketika kartu RFID valid digunakan, serta melihat respon sistem ketika kartu yang digunakan tidak valid atau ketika sinyal kartu hilang.

Tabel 4. Pengujian Waktu Aktivasi Stater Motor

No	Kondisi Sistem	Waktu Aktivasi Starter (detik)	Keberhasilan Aktivasi (%)
1	Kartu RFID valid	0,8	100%
2	Kartu RFID tidak valid	-	0%
3	Kartu RFID hilang sinyal	-	0%

Berdasarkan hasil di atas, terlihat bahwa ketika kartu RFID valid digunakan, sistem dapat mengaktifkan starter motor dengan cepat, yaitu dalam waktu 0,8 detik. Namun, ketika kartu RFID tidak valid atau hilang sinyal, sistem secara otomatis tidak mengaktifkan starter motor, memastikan bahwa sistem keamanan bekerja dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa sistem keamanan berbasis RFID ini dapat diandalkan untuk mencegah penggunaan kendaraan oleh pihak yang tidak berwenang, dengan waktu respon yang cukup cepat dan tingkat keberhasilan aktivasi yang tinggi.

4. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem keamanan sepeda motor berbasis RFID yang diimplementasikan menggunakan Arduino memiliki performa yang baik, terutama dalam hal pembacaan kartu RFID, konsumsi daya, dan waktu respon. Sesuai dengan definisi sistem pengaman menurut KBBI, yang merupakan "alat untuk menghindarkan atau mencegah terjadinya kecelakaan. Kata pengaman berasal dari kata "aman" yang berarti suatu kondisi/keadaan bebas dari bahaya/gangguan" menurut Sanjaya dalam (Khoiri, 2020, hlm. 10), sistem ini berhasil memenuhi tujuan utamanya yaitu mengamankan sepeda motor.

Berdasarkan hasil pengujian pada modul Stepdown LM2596, input tegangan sebesar 12 V berhasil diturunkan menjadi 8,05 V, sesuai dengan spesifikasi modul yang mampu menurunkan tegangan masukan. Modul *Stepdown* LM2596 DC-DC bekerja sebagai konverter penurun tegangan yang mengubah tegangan masukan DC menjadi tegangan DC yang lebih rendah (Hamdani, 2019, hlm. 58). Sesuai dengan spesifikasi, modul ini dapat menangani tegangan input antara 3V hingga 40V dan menghasilkan output tegangan antara 1,5V hingga 35V dengan arus maksimal 3A. Pengujian menunjukkan tegangan output sebesar 8,05 V cukup stabil untuk memasok daya ke Arduino yang membutuhkan tegangan sekitar 7-12 V. Stabilitas ini sangat penting karena jika tegangan terlalu tinggi, komponen seperti Arduino bisa rusak, sedangkan tegangan yang terlalu rendah bisa menyebabkan

sistem tidak bekerja optimal. Hal ini sesuai dengan prinsip dasar kelistrikan, di mana Arus listrik, tegangan, dan tahanan sangat menentukan suatu listrik di dalam sirkuit. Tiga faktor tersebut sangat erat sekali hubungannya (Hyundai, n.d., hlm. 16).

Pengujian RFID menunjukkan bahwa sistem bekerja paling baik pada jarak 2 cm hingga 5 cm dengan sudut 0 derajat, dimana tingkat keberhasilan pembacaan mencapai 100%. Pada jarak yang lebih jauh, seperti 8 cm, dan sudut yang lebih ekstrem, seperti 90 derajat, tingkat keberhasilan pembacaan menurun secara signifikan. Ini sesuai dengan karakteristik RFID pasif yang menggunakan metode inductive coupling, di mana medan elektromagnetik hanya efektif dalam jarak dekat (Akbar, 2020, hlm. 11). Sesuai dengan teori, RFID RC522 memiliki rentang pembacaan optimal 2-5 cm menurut Oby dalam (Parwanto, 2021, hlm. 13), yang cocok untuk sistem keamanan sepeda motor agar mencegah akses tak sah dari jarak yang lebih jauh.

Setiap komponen dalam sistem memiliki tegangan dan arus yang sesuai dengan spesifikasi kelistrikan yang dibutuhkan. RFID bekerja dengan tegangan 3,3V, Arduino Uno dengan tegangan 5V, serta *modul relay* dan DFPlayer Mini juga dengan tegangan 5V. Pengujian menunjukkan bahwa konsumsi arus setiap komponen cukup rendah, dengan arus maksimal pada Arduino sebesar 0,25A. Konsumsi daya yang efisien ini memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan sumber daya terbatas tanpa mengorbankan kinerja. Hubungan antara tegangan, arus, dan tahanan dalam sistem dapat dijelaskan dengan hukum Ohm, yang menyatakan bahwa arus (I) sebanding dengan tegangan (V) dan berbanding terbalik dengan tahanan (R) (Basri & Irfan, 2018, hlm. 14).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, aplikasi RFID berbasis Arduino untuk sistem pengamanan sepeda motor terbukti efektif dalam mencegah pencurian. Sistem mampu mengontrol starter motor hanya dengan kartu RFID yang valid dan menolak aktivasi ketika kartu tidak valid atau terjadi gangguan sinyal. Kinerja sistem menunjukkan hasil optimal pada jarak pembacaan antara 2 hingga 5 cm dan sudut 0 derajat. Penurunan performa terjadi pada jarak dan sudut ekstrem, namun tetap berada dalam batas yang dapat diterima untuk aplikasi praktis. Respons sistem dalam membaca kartu RFID berlangsung cepat dan akurat, dengan waktu aktivasi kurang dari 1 detik. Tingkat keberhasilan pembacaan yang tinggi menjadikan sistem ini andal untuk digunakan dalam skenario nyata sebagai solusi keamanan sepeda motor.

6. REFERENSI

- Akbar, R. (2020). *Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan SIM Berbasis NODEMCU ESP32* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Andi, S., Nugroho, R. P., & Hartono, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa*, 21(3), 225-231.
- Ardodi, H., & Pasaribu, Y. (2024). Tantangan dan kompetensi kunci desainer produk industri dalam membangun masa depan sepeda motor listrik nasional di era teknologi 4.0. *Jurnal Desain Indonesia*, 6(1), 15-38.
- Astuti¹, R., & Jaenul, A. (2023). Implementasi Internet of Things (IoT) dan arduino pada sistem keamanan kendaraan (Literature Review). *Jurnal Electron*, 4(2), 70-77.
- Hamdani, R., Puspita, H., & Wildan, D. R. (2019). Pembuatan Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (Rfid). *Indept*, 8(2), 56-63.
- Hidayat, M., Arifin, R., & Suryana, D. (2023). Analisis Efektivitas Pembacaan Kartu RFID pada Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Elektro Indonesia*, 12(2), 88-95.
- Manurung, S., Parlina, I., Anggraini, F., Hartama, D., & Jalaluddin, J. (2021). Penggunaan Sistem Arduino Menggunakan RFID untuk Keamanan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 1(2), 139–148. <https://doi.org/10.54082/jupin.17>
- Mara, I. M., Padang, Y. A., Sinarep, S., Wirawan, M., Suteja, S., & Puad, R. N. A. (2025). Penyuluhan Teknik Berkendara Eco Riding Sepeda Motor Matic Pada Remaja Di Lingkungan Griya Pagutan Indah Mataram. *Jurnal Abdi Insani*, 12(4), 1575-1583.
- Musyafa, F. F., Pamuji, S., & Nasrullah, H. (2021). Sistem Keamanan Sepeda Motor Mio Gt Berbasis Arduino Uno Dan Rfid. *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo*, 16(2), 174-186. <https://doi.org/10.37729/autotech.v16i2.1253>
- Najib, W., & Sulisty, S. (2020). Tinjauan Ancaman dan Solusi Keamanan pada Teknologi Internet of Things. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(4), 375-384.
- Novitasari, F., Widodo, S., & Pratama, D. (2022). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan RFID dan Bluetooth Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JTEK)*, 10(1), 35-42.
- Oby. (2018). Rfid Rc522. *Pengembangan Training Kit Access Control RFID Pada Mata Pelajaran Perekrayaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri Di SMK*. S1 Thesis. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta., 1–23.
- Parwanto. (2021). *Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan E-SIM dan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno (Skripsi)*. 1–123.
- Rahman, S. N., Jafnihir, L., & Putra, T. A. (2020). Arduino sebagai Pengontrol Smart Vivarium dengan Notifikasi menggunakan Android. *Jurnal KomtekInfo*, 7(4), 260-269. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v7i4.87>
- Rachmawati, D., Syahputra, M. R., & Gunawan, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Ganda Sepeda Motor Menggunakan RFID dan Sensor Sidik Jari. *Jurnal Riset dan Inovasi Teknologi (JRIT)*, 7(3), 120-128.
- Sadali, M., Arifin, M., & Wasil, M. (2025). Implementasi Teknologi Internet of Things (IoT) pada Sistem Keamanan Loker dengan Verifikasi Biometrik. *Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer*, 3(1), 107-119.

- Safitri, F. E., & Ta'ali, T. A. (2022). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) dan Password Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(2), 425-436.
- Sari, R. N., Fadillah, M., & Nugroho, D. (2022). Pengembangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan RFID dan Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Terapan*, 9(1), 23-30.
- Setiawan, S. A., Hidayat, M., & Sutarti. (2024). Prototype Lampu Penerangan Jalan Otomatis Menggunakan Sensor Ldr Berbasis Arduino Uno. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(1), 119-127. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v1i1.8257>
- Shofiq, M. (2018). *Sistem Pengendali Fitur Sepeda Motor dengan Kontrol Suara Menggunakan Smartphone Android Berbasis Arduino Uno* (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Informatika).