

PEMBUATAN ALAT PENGAMAN SEPEDA MOTOR DENGAN MEMANFAATKAN BLUETOOTH BERBASIS ESP 32

Benrad Edwin Simanjuntak^{1*}, Berman P. Panjaitan², Kristianus Bobby A.M.Siahaan³, Udur 1 Januari Hutabarat⁴

^{1,2}Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No. 1, Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Telp : (061) 8211235

³Teknik Sipil Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No. 1, Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Telp : (061) 8211235

⁴Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan, Jl. Almamater No. 1, Padang Bulan, Medan, Sumatera Utara, Telp : (061) 8211235

Keywords:

Safety device, Bluetooth, ESP32

Correspondent Email:

benradsimanjuntak@polmed.ac.id

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor telah menyebabkan peningkatan kejahatan terhadap pengguna sepeda motor. Ada berbagai alasan mengapa kejahatan terhadap sepeda motor dilakukan. Salah satu alasan utamanya adalah faktor ekonomi. Penjualan sepeda motor curian digunakan untuk menutupi pengeluaran hidup sehari-hari karena banyak pelaku yang menganggur. Munculnya produk sepeda motor baru setiap tahun juga diduga menjadi pemicu tindakan kriminal berupa pencurian sepeda motor karena keinginan untuk memiliki kendaraan tanpa harus mengeluarkan uang. Kurangnya pengamanan sepeda motor dalam kondisi pencurian membuat pelaku kejahatan leluasa mengambil sepeda motor korban. Dalam penelitian ini, penulis menciptakan sistem keamanan untuk sepeda motor yang, jika terjadi pencurian sepeda motor, dapat mematikan mesin dan membunyikan klakson pada jarak tertentu dari remote dan lokasi sepeda motor menggunakan Bluetooth antara remote dan sepeda motor.



Copyright © [JITET](#) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

The increasing number of motorized vehicles has led to an increase in crimes against motorcycle users. There are various reasons why motorcycle crimes are committed. One of the main reasons is economic factors. The sale of stolen motorcycles is used to cover daily living expenses because many perpetrators are unemployed. The emergence of new motorcycle products each year is also suspected to be a trigger for criminal acts in the form of motorcycle theft due to the desire to own a vehicle without having to spend money. The lack of motorcycle security during theft conditions makes criminals free to take the victim's motorcycle. In this study, the author created a security system for motorcycles that, in the event of a motorcycle theft, can turn off the engine and sound the horn at a certain distance from the remote and the motorcycle's location using Bluetooth between the remote and the motorcycle.

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu moda transportasi yang populer di Indonesia. Namun, keamanan sepeda motor masih menjadi perhatian utama bagi penggunanya[1][2][3]. Banyak kasus pencurian sepeda motor yang terjadi akibat kurangnya sistem keamanan yang

efektif[4][5]. Kendaraan yang paling banyak diminati di Indonesia adalah kendaraan roda dua atau biasa disebut sepeda motor. Alasan yang sering digunakan dalam pengguna sepeda motor adalah karena harga yang murah dan hemat bahan bakar sehingga motor dinilai sebagai alat transportasi yang efisien. Jumlah

pengguna sepeda motor di Indonesia tercatat menyentuh angka 137.8 juta unit hingga tahun 2018. Semakin banyaknya pengguna sepeda motor bisa dilihat langsung di jalan raya, sepeda motor sudah memenuhi jalan-jalan di berbagai kota besar di Indonesia [6][7]. Berbagai macam kegiatan transportasi bisa diatasi dengan menggunakan kendaraan sepeda motor untuk dapat mengantarkan penggunanya sampai ke tempat yang dituju [8] [9]

Teknologi yang digunakan pada penelitian ini:

1. ESP32: Modul Wi-Fi dan Bluetooth yang dapat digunakan untuk mengembangkan sistem keamanan sepeda motor. ESP32 memiliki kemampuan untuk menghubungkan perangkat ke internet dan mengirimkan data secara wireless.
2. Bluetooth: Teknologi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat smartphone dengan sistem keamanan sepeda motor. Bluetooth memungkinkan pengguna untuk mengontrol sistem keamanan sepeda motor secara wireless.
3. Sensor: Sensor yang digunakan untuk mendeteksi pergerakan dan aktivitas sepeda motor. Sensor dapat mendeteksi jika sepeda motor dipindahkan atau dihidupkan tanpa izin.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan sepeda motor yang efektif dan efisien dengan memanfaatkan teknologi Bluetooth berbasis ESP32. Sistem keamanan ini dapat membantu mengurangi risiko pencurian sepeda motor dan memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengontrol sepeda motor mereka. Penelitian menitikberatkan pada jarak jangkauan remote dan sepeda motor. Apabila jarak sepeda motor semakin menjauh, maka mesin sepeda motor akan mati dan sepeda motor akan berhenti seketika.

Dalam penelitian ini penulis merancang dan membuat alat pengaman sepeda motor yang berbeda dengan peneliti sebelumnya dengan memanfaatkan bluetooth berbasis ESP 32, dimana perbedaannya dengan peneliti sebelumnya bahwa alat ini menggunakan bluetooth dan pengendali dimana semakin jauh kendaraan sepeda motor dari remote maka mesin kendaraan sepeda motor akan mati melalui relay yang akan mematikan ECU.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Manullang et al [10] membahas mengenai keamanan sepeda motor yang marak terjadi pencurian di parkir yang tidak standar keamanannya. Pada penelitian tersebut menjelaskan bagaimana membuat sebuah alat Sistem Keamanan Sepeda Motor berbasis IoT menggunakan modul WiFi NodeMCU ESP8266. NodeMCU merupakan unit pemroses untuk mentrigger relay 4 channel yang akan mengaktifkan beberapa fitur keamanan seperti mematikan mesin motor dan mengirimkan peringatan dini kepada pemilik sepeda motor menggunakan aplikasi telegram pada smartphone.

Pada penelitian Imelda UV Simanjuntak dkk [11] dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan *Fingerprint* dan *GPS Tracker* Berbasis IoT”. Alat ini bertujuan membuat alat sistem keamanan sepeda motor menggunakan *fingerprint* sebagai pengenalan biometrik pemilik sepeda motor. *Fingerprint* ini juga berfungsi sebagai pengawas apabila bukan pemilik yang mengakses sepeda motor. Alat ini dilengkapi dengan *GPS tracker* untuk mengetahui posisi sepeda motor yang dapat di-*monitoring* dengan *smartphone*, *buzzer* sebagai *alarm*, dan tombol *bypass* (tombol rahasia) agar dapat mengakses sepeda motor dengan seizin pemilik.

Dengan merujuk referensi penelitian diatas maka penulis dalam penelitian ini membuat suatu alat pengaman sepeda motor yang berbeda dengan peneliti sebelumnya dengan memanfaatkan bluetooth berbasis ESP 32. Hal ini menjadi nyata perbedaannya dengan peneliti sebelumnya bahwa alat ini menggunakan bluetooth dan pengendali dimana semakin jauh kendaraan sepeda motor dari remote maka mesin kendaraan sepeda motor akan mati melalui relay yang akan mematikan ECU.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam membuat sistem keamanan sepeda motor ini, penulis mengumpulkan data sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dengan cara melakukan studi kepustakaan, yaitu mencari buku-buku atau referensi yang berhubungan dengan alat ini.

Penulis mencari buku-buku yang menjadi referensi dalam pengerjaan rangkaian ini.

2. Mengadakan konsultasi pada sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini, misalnya jurnal-jurnal yang sudah pernah mengerjakan alat ini.
Penulis juga mencari referensi jurnal yang pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya sebagai referensi awal untuk pengembangan alat ini.
3. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet.
4. Teknik observasi
Dalam hal ini, penulis memperhatikan setiap gejala yang timbul atau yang terjadi pada rangkaian running teks.
5. Dokumentasi
Setiap hasil penelitian dicatat datanya dan diambil gambarnya

Analisa data dalam penelitian ada 2 jenis, yaitu :

- a. Analisa Kuantitatif
Analisa yang digunakan bersifat kuantitatif, berupa model-model (misalnya Matematika) menghasilkan angka-angka yang diuraikan/dijelaskan dalam suatu uraian.
- b. Analisa Kualitatif
Penganalisaannya memerlukan teknik pengolahan data tertentu. Dalam hal penganalisaan diperlukan pengecekan data dan tabulasi, membaca tabel-tabel, grafik-grafik atau angka-angka yang tersedia, kemudian melakukan uraian dan penafsiran.

Dalam penelitian ini, penulis mengikuti metode analisa data kualitatif yang dibagi dalam 5 langkah, yaitu:

- 1) Mengorganisasi data :
Cara ini dilakukan dengan mengambil data dari remote dan ESP 32.
- 2) Membuat kategori, menentukan tema dan pola :
Langkah ini menentukan jarak bluetooth ke rangkaian keamanan sepeda motor yang dirangkai pada sepeda motor
- 3) Menguji hipotesa dengan menggunakan data yang ada:
Setelah proses pembuatan kategori kelompok data maka penulis melakukan pengujian masing-masing blok diagram.
- 4) Mencari eksplanasi alternatif data :

Setelah langkah pengujian dilakukan, didapat hasil keamanan sepeda motor yang sesuai.

5) Menulis laporan

Dalam penulisan laporan harus lengkap berupa kata, frasa, dan kalimat serta pengertian secara tepat untuk mendeskripsikan data dan hasil analisisnya sehingga laporan tersebut bisa dipahami pembacanya dan menjadi rujukan bagi pengerjaan lainnya.

3.2. Rancangan Alat

Rancangan penelitian terdiri dari:

1. Perangkat keras

Sistem perangkat keras terdiri atas 4 sub sistem yaitu :

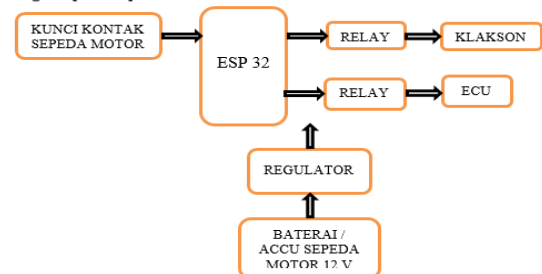
- a. Remote
- b. ESP 32
- c. Relay
- d. Regulator

2. Perangkat lunak

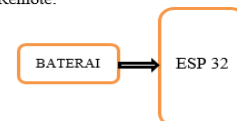
Perangkat lunak ini berisi program pada ESP 32

Desain rancangan yang akan dibuat berdasarkan Blok Diagram berikut ini :

Blok Diagram pada Sepeda Motor:



Blok diagram pada Remote:

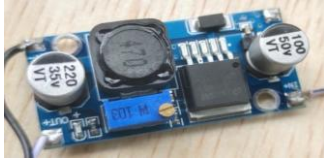


Gambar 1. Rancangan rangkaian yang dikerjakan

Modul Regulator Step Down

Modul step-down (buck converter) adalah salah satu komponen elektronik yang sangat penting dalam dunia elektronika daya. Fungsi utamanya adalah menurunkan tegangan DC dari level yang lebih tinggi ke level yang lebih rendah secara efisien. Modul ini banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti power supply portabel, pengisian baterai, robotika dan sistem tenaga surya. Jika dibandingkan dengan

regulator linear (seperti LM7805), buck converter memiliki efisiensi yang jauh lebih tinggi karena menggunakan prinsip switching daripada pembuangan panas.



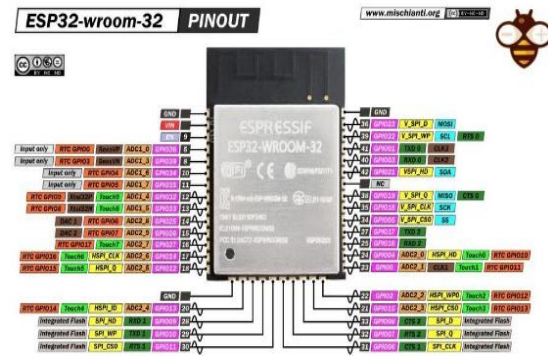
Gambar 2. Modul Regulator Step Down

Modul ESP 32

ESP32 adalah chip dengan WiFi 2.4 GHz dan bluetooth dengan desain teknologi 40 yang dirancang untuk daya dan kinerja radio terbaik yang menunjukkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya (Espressif Sistem, 2019) [12]. ESP32 merupakan sebuah modul mikrokontroler dengan fitur mode ganda yakni WiFi dan bluetooth yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam membuat berbagai sistem aplikasi dan proyek berbasis IoT (Internet of Things). ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System dan merupakan penerus dari ESP8266, ESP32 memiliki banyak fitur tambahan dan keunggulan dibandingkan generasi sebelumnya [13][14]. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan dukungan terhadap Bluetooth 4.2, serta konsumsi daya yang rendah, sehingga sangat cocok untuk membuat beberapa proyek-proyek elektronika berbasis Internet of Things [15]. Bentuk fisik Modul ESP32 dapat dilihat pada gambar 3.



(a). Modul



(b). Konfigurasi pin

Gambar 3. Modul ESP 32
Modul Relay 2 Channel

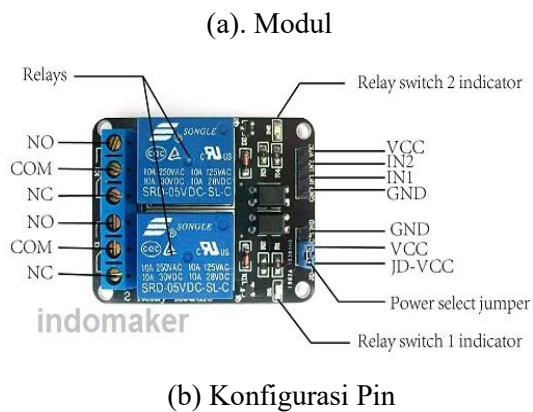
Modul relay 2 *channel* adalah sebuah papan sirkuit elektronik yang berisi dua buah *relay* dan komponen pendukung (seperti transistor, dioda, dan LED indikator). Fungsi utamanya adalah untuk memungkinkan perangkat tegangan rendah, seperti mikrokontroler (*Arduino* atau *Raspberry Pi*), mengendalikan atau menghidupkan/mematikan perangkat listrik yang beroperasi pada tegangan dan arus yang lebih tinggi (misalnya, lampu AC 220V atau motor DC berdaya besar) [16].

1. Relay Dasar

- Relay sendiri adalah jenis sakelar elektromekanis yang dioperasikan secara elektrik. Ia menggunakan sinyal listrik tegangan rendah (biasanya 5V atau 12V DC) untuk mengaktifkan elektromagnet, yang kemudian akan menarik atau melepaskan kontak sakelar mekanis.
- Karena memiliki dua *relay* di dalamnya, modul ini memungkinkan Anda untuk mengontrol dua rangkaian beban listrik secara independen.

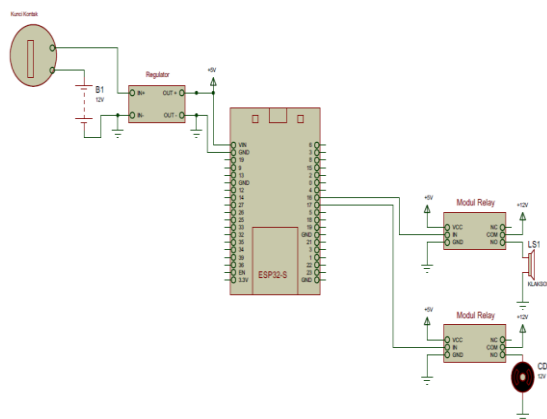
Modul relay 2 channel diperlihatkan pada gambar 4.





Gambar 4. Modul Relay 2 Channel

Dalam penelitian ini dihasilkan rangkaian keseluruhan yang diperlihatkan pada gambar 5. Rangkaian ini merupakan suatu rangkaian yang menghubungkan antara ESP 32 dengan seluruh komponen yang digunakan seperti modul regulator dan modul relay.



Gambar 5. Rangkaian Keseluruhan

Foto alat penelitian keseluruhan diperlihatkan pada gambar 6.

Gambar 6. Alat Penelitian Keseluruhan

Pengujian alat dilakukan dengan 3 kondisi, yaitu:

dinyalakan

1. Pengujian waktu respon ketika kunci kontak sepeda motor dinyalakan



Dengan melakukan pengujian pada gambar 7, didapat waktu respon alat sesaat ketika kunci kontak dinyalakan adalah 2 detik. Hal ini diperlihatkan pada gambar 8.

Gambar 8. Respon alat setelah kunci sepeda motor menyala

Setelah alat sudah merespon saat setelah kunci kontak sepeda motor dinyalakan, maka dilanjutkan dengan pengujian berapa jauh jarak sepeda motor dengan remote user. Pengujian diperlihatkan pada tabel 1. Dalam pengujian ini dilakukan dalam 10 kali pengujian dengan berbagai jarak. Indikator diperlihatkan melalui bunyi klakson sepeda motor.

Tabel 1. Pengujian saat kunci kontak sepeda motor menyala

No	Jarak (meter)	Indikator
1	5	Belum Berbunyi
2	10	Belum Berbunyi
3	15	Belum Berbunyi
4	20	Belum Berbunyi
5	25	Belum Berbunyi
6	30	Belum Berbunyi
7	35	Belum Berbunyi
8	40	Belum Berbunyi
9	45	Belum Berbunyi
10	50	Berbunyi

Pengujian Loss Koneksi

Istilah loss koneksi dalam penelitian ini yang dimaksud adalah saat sepeda motor menjauh dari remote user-nya. Berdasarkan percobaan pada tabel 1, didapat jaraknya 50 meter. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan stopwatch. Ketika sepeda motor menjauh dari remote user, maka saat itu juga bluetooth pada remote user men-scanning bluetooth pada rangkaian di sepeda motor. Dari detik 1 sampai detik 10 bluetooth remote user men-scanning komunikasi bluetooth remote user dengan sepeda motor sampai akhirnya ketika tidak terjangkau lagi maka bluetooth remote user tidak ada lagi berkomunikasi dengan bluetooth pada sepeda motor sehingga akhirnya memutuskan komunikasi antara bluetooth dengan sepeda motor. Dalam hal ini pada sepeda motor terdengar bunyi klakson sepeda motor pertanda bahwa sepeda motor telah diputus komunikasi dengan remote user sehingga akhir mesin sepeda motor otomatis diputuskan. Waktu yang diperlukan remote user putus koneksi dengan sepeda motor adalah 11 detik.

5. KESIMPULAN

Dari beberapa pengujian dan menghasilkan hasil pengujian dari alat pengaman sepeda motor dengan memanfaatkan Bluetooth Berbasis ESP 32. Waktu yang dibutuhkan alat pengaman sepeda motor ketika kunci kontak sepeda motor dinyalakan (di-on-kan) adalah 2 detik. Jarak maksimal komunikasi bluetooth remote user dengan kendaraan sepeda motor adalah 50 meter. Kondisi ini terjadi setelah 2 detik kunci kontak sepeda motor dinyalakan. Setelah mencapai jarak 50 meter, mesin sepeda motor mati seketika dan otomatis terdengar bunyi

klakson. Saat sepeda motor menjauh dari remote user, terjadi situasi yang disebut Loss Connection antara remote user dengan sepeda motor. Waktu yang dibutuhkan adalah 11 detik

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Medan atas pendanaan yang diberikan melalui Kontrak Nomor: B/287/PL5/PT.01.05/2025 yang berasal dari dana DIPA POLMED tahun 2025.

Daftar Pustaka

- [1] Dadi, Supriyati, A. A. Putri, and N. H. B. Pratama, "Alat Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Internet of Things," *Orbith*, vol. 19, no. 3, pp. 231–243, 2023.
- [2] M. F. Ferdhiansyah, N. Y. D. Setyaningsih, and M. Dahlan, "Physical Touch Code Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan GPS," *Pseudocode*, vol. 10, no. 2, pp. 97–105, 2023, doi:0.33369/pseudocode.10.2.97-105.
- [3] D. Jonas, I. A. Supriyono, and H. Junianto, "Perancangan Sistem Pencegahan Pencurian Kendaraan Bermotor Berbasis ESP32 pada PT. Suwarna Dwipa Maju," *Technomedia J.*, vol. 7, no. 2, pp. 216–230, 2022, doi: 10.33050/tmj.v7i2.1748.
- [4] K. Khitam *et al.*, "SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SISTEM Pengereman HIGH PRESSURE PUMP DAN ESP 32 BERBASIS," vol. 20, no. April, pp. 60–70, 2025.
- [5] A. K. Mendrofa, A. A. Naiborhu, A. Amelia, T. Telekomunikasi, T. Elektro, and P. N. Medan, "RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)," pp. 522–532, 2023.
- [6] H. Hilal Indra Ramadhan, "The RANCANG BANGUN ALAT PENGAMAN SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN GPS BERBASIS IOT," *J. JEETech*, vol. 1, no. 2, pp. 14–24, 2020, doi: 10.48056/jeetech.v1i2.8.
- [7] D. Biometrik and D. A. N. K. Kunci, "RANCANG BANGUN KEAMANAN SEPEDA MOTOR IOT," vol. 13, no. 3, pp. 241–254, 1945.

- [8] T. Akhir and M. Ramadhan, "Rancang Bangun Alat Security System Pada Sepeda Motor Menggunakan Sms Gateway," 2021.
- [9] G. R. Auwali, A. Ahfas, and S. D. Ayuni, "Alat Kontrol dan Pengaman Sepeda Motor Menggunakan ESP 32 Cam Berbasis Telegram untuk Meminimalisasi Pencurian," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 219–229, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.923
- [10] A. B. P. Manullang, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Implementasi NodeMCU ESP8266 dalam Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis IoT," *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 4, no. 2, pp. 163–170, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/jireISS> N.2620-6900.
- [11] I. U. Vistalina Simanjuntak and L. B. Puja Asmara, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Fingerprint dan GPS Tracker Berbasis IoT," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 21, no. 1, pp. 31–44, 2022, doi: 10.31358/techné.v21i1.305.
- [12] M. N. Nizam, Haris Yuana, and Zunita Wulansari, "Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 767–772, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5713.
- [13] F. A. Aryatama and S. Samsugi, "Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor Dengan ESP32 Menggunakan Kontrol Android," *Smatika J.*, vol. 14, no. 01, pp. 167–181, 2024, doi: 10.32664/smatika.v14i01.1267.
- [14] A. Prafanto *et al.*, "PENDETEKSI KEHADIRAN MENGGUNAKAN ESP32 UNTUK SISTEM PENGUNCI," vol. 7, pp. 37–43, 2021.
- [15] M. Nailurrohman, F. Santoso, and A. Baijuri, "Rancang Bangun Sistem Smart Key Pada Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Esp32 dan Android Via Bluetooth," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 3, pp. 1759–1768, 2024, doi: 10.33379/gtech.v8i3.4552.
- [16] P. Sibarani and U. J. Hutabarat, "Vol 11, No. 1, Juli 2025," vol. 11, no. 1, pp. 73–80, 2025.