

ABSTRAK

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah kendaraan berupa sepeda motor di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 125.305.332 unit. Banyaknya pengguna sepeda motor menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara pengguna sepeda motor terbanyak di Asia Tenggara. Semakin meningkatnya jumlah sepeda motor di Indonesia turut memperbesar peluang terjadinya tindak pencurian, baik dalam bentuk perampasan maupun pencurian saat kendaraan terparkir. BPS juga mencatat total insiden kejahatan pencurian kendaraan terjadi di Indonesia pada tahun 2022 berjumlah 91.892 kejadian. Kondisi ini mendorong perlunya pengembangan sistem keamanan, khususnya pada sepeda motor, yang lebih cerdas dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengaman sepeda motor dengan *i-Tag Bluetooth Low Energy* (BLE) dan aplikasi Android berbasis *Firebase*. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali dan untuk membaca sinyal dari i-Tag BLE dalam mengaktifkan atau menonaktifkan relay pemutus kelistrikan. Selain itu, modul step-down LM2596 untuk penurun tegangan aki 12 VDC ke 5 VDC, modul SIM800L untuk menghubungkan ke jaringan internet, modul GPS Ublox NEO-6M yang digunakan untuk memperoleh data lokasi sepeda motor yang kemudian dikirim ke *Firebase* agar dapat diakses oleh pengguna melalui aplikasi Android. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi keberadaan i-Tag untuk mengaktifkan relay dengan sinyal stabil di bawah 4 meter, mengirimkan koordinat lokasi ke aplikasi Android dengan rata-rata selisih terhadap posisi aktual sebesar 2,9 meter, serta merespons perintah pengguna melalui aplikasi Android dengan waktu tanggap sebesar 2-6 detik.

Kata kunci: Keamanan sepeda motor, i-Tag BLE, ESP32, Firebase, Android.

ABSTRACT

According to data from Badan Pusat Statistik (BPS), the number of motorcycles in Indonesia reached 125,305,332 units in 2021. The large number of motorcycle users makes Indonesia one of the countries with the highest number of motorcycle users in Southeast Asia. The increasing number of motorcycles also raises the risk of theft, both through robbery and theft while the vehicle is parked. BPS also recorded that the total number of vehicle theft incidents in Indonesia reached 91,892 cases in 2022. This condition highlights the need to develop a smarter and more effective motorcycle security system. This research aims to design and build a motorcycle security system using i-Tag Bluetooth Low Energy (BLE) and an Android application based on Firebase. The system uses the ESP32 microcontroller as the control center to read signals from the i-Tag BLE in order to activate or deactivate a power cut-off relay. In addition, it includes a step-down LM2596 module to reduce the 12 VDC battery voltage to 5 VDC, a SIM800L module for internet connectivity, and a Ublox NEO-6M GPS module to obtain the motorcycle's location data, which is then sent to Firebase for access through the Android application. Testing results show that the system can detect the presence of the i-Tag to activate the relay with a stable signal within a range of under 4 meters, send location coordinates to the Android application with an average deviation of 2.9 meters from the actual position, and respond to user commands via the Android application with a response time of 2–6 seconds.

Keywords: Motorcycle security, i-Tag BLE, ESP32, Firebase, Android.