

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, serta pengujian terhadap sistem keamanan sepeda motor menggunakan sensor *fingerprint* berbasis ESP32 dan SMS Gateway, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem keamanan sepeda motor berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan mengintegrasikan sensor *fingerprint*, mikrokontroler ESP32, *relay*, dan modul GSM SIM800L sebagai satu kesatuan sistem yang saling terhubung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak mampu bekerja secara terintegrasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan, sehingga sistem dapat menjalankan fungsi keamanan kendaraan secara optimal.
2. Sensor *fingerprint* yang digunakan pada sistem mampu melakukan proses identifikasi dan autentikasi pengguna dengan baik berdasarkan data sidik jari yang telah tersimpan. Sistem hanya memberikan akses kepada pengguna yang terdaftar, sehingga proses pengaktifan sistem pengapian kendaraan dapat dilakukan secara lebih aman. Penerapan metode autentikasi biometrik ini terbukti mampu meningkatkan tingkat keamanan kendaraan serta meminimalkan risiko penggunaan oleh pihak yang tidak memiliki hak akses.

3. Modul GSM SIM800L berhasil menjalankan fungsi komunikasi dengan mengirimkan notifikasi berupa pesan singkat *Short Message Service* (SMS) kepada pemilik kendaraan ketika sistem mendeteksi adanya percobaan akses menggunakan sidik jari yang tidak terdaftar. Fitur notifikasi tersebut memungkinkan pemilik kendaraan memperoleh informasi secara cepat dan langsung mengenai potensi ancaman keamanan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengawasan dan perlindungan terhadap kendaraan dari risiko tindak pencurian.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi, serta pengujian sistem keamanan sepeda motor menggunakan sensor *fingerprint* berbasis ESP32 dan SMS Gateway yang telah dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya guna meningkatkan kinerja, keandalan, dan efektivitas sistem keamanan kendaraan. Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan modul *Global Positioning System* (GPS) sehingga mampu menyediakan informasi lokasi kendaraan secara akurat dan *real-time*. Fitur ini akan sangat bermanfaat dalam membantu proses pelacakan kendaraan apabila terjadi kehilangan atau tindak pencurian, sehingga peluang untuk menemukan kembali kendaraan menjadi lebih besar.
2. Pengembangan sistem berbasis teknologi *Internet of Things* (IoT) perlu dilakukan agar proses pemantauan dan pengendalian kendaraan

dapat dilakukan secara jarak jauh melalui aplikasi berbasis web maupun *smartphone*. Dengan adanya integrasi IoT, pengguna dapat memperoleh informasi kondisi kendaraan secara lebih cepat, mudah, dan fleksibel melalui jaringan internet.

3. Untuk meningkatkan keandalan sistem, disarankan menambahkan sumber daya cadangan (*backup battery*) sebagai alternatif pasokan listrik ketika sumber daya utama kendaraan mengalami gangguan atau terputus. Dengan demikian, sistem keamanan tetap dapat beroperasi dan menjalankan fungsinya secara optimal meskipun terjadi pemutusan arus listrik pada kendaraan.
4. Tingkat keamanan sistem dapat ditingkatkan melalui penerapan metode autentikasi ganda (*multi-factor authentication*), seperti kombinasi sensor *fingerprint* dengan *Personal Identification Number* (PIN) atau *Teknologi Radio Frequency Identification* (RFID). Penerapan metode autentikasi berlapis ini diharapkan mampu meminimalkan risiko akses oleh pihak yang tidak berwenang serta meningkatkan perlindungan terhadap kendaraan.
5. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian sistem dalam berbagai kondisi lingkungan dan operasional yang lebih kompleks, seperti paparan suhu tinggi, kelembapan udara yang tinggi, getaran kendaraan saat digunakan, serta penggunaan dalam jangka waktu yang panjang. Pengujian tersebut diperlukan untuk mengevaluasi tingkat stabilitas, ketahanan, dan keandalan sistem

sehingga dapat diketahui performa sistem ketika diterapkan pada kondisi penggunaan yang sebenarnya.