

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem *smart door lock* berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mengintegrasikan sensor fusion antara modul sidik jari R503, sensor getar MPU6050, dan modul GPS NEO-8M, dapat ditarik simpulan sebagai berikut. Sistem smart door lock berbasis IoT berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan mengintegrasikan autentikasi biometrik sidik jari R503, deteksi getaran MPU6050, dan pelacakan lokasi GPS NEO-8M dalam satu perangkat yang terpadu dan saling terhubung melalui protokol MQTT.

Mekanisme deteksi dini terhadap upaya pembobolan berhasil diimplementasikan melalui sensor MPU6050 dengan penetapan dua ambang batas getaran, yaitu batas kecurigaan (*suspicious*) pada nilai 3.000 dan batas bahaya (*door hit*) pada nilai 10.000, yang secara otomatis memicu bunyi *buzzer* dan pengiriman notifikasi peringatan secara *real-time* ke MQTT Broker. Hasil pengujian sensor GPS NEO-8M menunjukkan bahwa dari 1.000 data pembacaan koordinat, diperoleh rata-rata miss target sebesar 11,2624 meter dengan nilai minimum 2,1092 meter, nilai maksimum 34,6002 meter, standar deviasi 5,1905 meter, dan tingkat akurasi 67,45%, yang masih memadai

untuk keperluan pemantauan lokasi perangkat sebagai informasi pendukung keamanan. Seluruh komponen sistem berhasil diinisialisasi dan berjalan dengan baik yang ditunjukkan melalui keberhasilan koneksi *Wi-Fi*, sinkronisasi waktu *NTP*, serta koneksi *MQTT Broker*, sehingga sistem dapat beroperasi secara real-time dan mengirimkan data log akses, status pintu, serta notifikasi peringatan ke platform web secara terus-menerus.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut. Pada penelitian ini sensor MPU6050 hanya mendeteksi getaran pada sumbu vertikal, sehingga untuk pengembangan selanjutnya disarankan agar sistem dikembangkan untuk dapat mendeteksi getaran pada sumbu horizontal sehingga kemampuan deteksi pembobolan menjadi lebih komprehensif dan akurat dalam mengidentifikasi berbagai jenis ancaman fisik pada pintu.

Akurasi GPS NEO-8M yang mencapai rata-rata miss target 11,2624 meter dapat ditingkatkan dengan menggunakan modul GPS yang memiliki spesifikasi lebih tinggi atau dengan menambahkan teknik GPS augmentation seperti DGPS (Differential GPS) untuk aplikasi yang membutuhkan presisi lokasi lebih tinggi. Sistem autentikasi juga dapat dikembangkan dengan menambahkan metode

otentikasi berlapis (multi-factor authentication) seperti kombinasi sidik jari dengan PIN atau pengenalan wajah untuk meningkatkan tingkat keamanan sistem. Selain itu, pengembangan casing prototipe disarankan menggunakan material yang lebih tahan terhadap kondisi cuaca luar ruangan seperti hujan dan panas, sehingga sistem dapat diimplementasikan secara permanen pada pintu luar.