BAB VI
SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem kontrol dan notifikasi pintu gerbang berbasis *website*, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil beroperasi dengan mengintegrasikan antarmuka *website Laravel*, *database MySQL* (sebagai penyimpan data pengguna, riwayat, dan RFID), serta mikrokontroler ESP32. Transmisi instruksi gerbang dan pembaruan status *real-time* melalui *REST API* berjalan dengan lancar.
2. Implementasi keamanan berbasis hak akses (Role-Based Access Control) telah berfungsi dengan valid. Sistem berhasil membatasi pengguna biasa (user) hanya pada akses *dashboard*, sementara *admin* memiliki wewenang penuh untuk penelusuran log riwayat aktivitas, manajemen data pengguna, mengelola pendaftaran kartu *RFID* melalui fitur *auto-scan*, serta memantau status keamanan kotak kontrol secara *real-time*.
3. Fitur keamanan tambahan berupa notifikasi darurat telah berjalan secara optimal dan mandiri. *Mikrokontroler* ESP32 terbukti mampu mendeteksi anomali berupa pembukaan gerbang secara paksa serta indikasi pembongkaran pada kotak kontrol utama, lalu secara langsung memicu *bot* Telegram untuk mengirimkan pesan peringatan darurat kepada pengguna tanpa harus melalui perantara *website*.

6.2. Saran

Meskipun sistem telah berjalan sesuai dengan perancangan, masih terdapat beberapa ruang untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan sistem di masa mendatang, yaitu:

1. Implementasi Fitur *Export Report* (Data Visualisasi): Untuk meningkatkan fungsi manajemen dan analisis, *dashboard admin* dapat dikembangkan dengan fitur *export* riwayat aktivitas gerbang ke dalam format *PDF* atau *Excel*. Selain itu, penambahan visualisasi data seperti grafik frekuensi penggunaan gerbang berdasarkan jam (jam sibuk/jam sepi) akan memudahkan *Admin* dalam mengevaluasi efisiensi penggunaan akses *RFID*.
2. Fitur *Log* Keamanan Terintegrasi (Audit Trail): Pengembangan sistem dapat menambahkan modul *audit trail* yang mencatat tidak hanya aktivitas gerbang, tetapi juga aktivitas *Admin* di *website* (seperti kapan user baru ditambahkan, kapan *password* diubah, dan kapan *RFID* dihapus). Fitur ini penting untuk transparansi dan keamanan sistem jika terjadi penyalahgunaan wewenang oleh akun *Admin*.