BAB V
SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan seluruh rangkaian proses perancangan, implementasi, serta pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Absensi Santri Berbasis IoT di Pondok Pesantren Daarul Huda Sukoharjo, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Sistem Sistem telah berhasil mengintegrasikan komponen perangkat keras dan perangkat lunak secara fungsional, serta dinilai sangat layak oleh pihak pengelola pondok pesantren selaku responden pengguna karena mampu mempermudah manajemen rekapitulasi data secara digital.
2. Kinerja Kinerja otomatisasi sistem terbukti sangat responsif saat diujikan kepada 17 santri sebagai responden objek penelitian, dengan capaian rata-rata latensi pengiriman data dari perangkat ke web dasbor yang singkat, yaitu sebesar 1,17 detik per satu kali tindakan tapping.
3. Sistem penanganan kode program pada Arduino IDE terbukti andal dalam menjaga kontinuitas koneksi. Melalui pengujian simulasi kegagalan jaringan, fitur *auto-reconnect* menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam menyambungkan kembali ESP32 ke jaringan Wi-Fi pondok secara otomatis setelah mengalami putus sinyal mendadak.
4. Integrasi Integrasi nirkabel antara perangkat keras di lapangan dengan server *Python Flask* berjalan dengan stabil dalam mengirimkan log kehadiran secara *real-time* ke basis data, sehingga mampu meminimalkan risiko kehilangan data rekam medis absensi saat terjadi fluktuasi sinyal.
5. Aplikasi web *monitoring* berbasis Python Flask yang dibangun telah berhasil menyajikan fitur-fitur utama berupa dasbor pemantauan kehadiran *real-time*, visualisasi data dalam bentuk grafik harian dan mingguan, serta tabel rekapitulasi log absensi yang memudahkan pengasuh pondok dalam mengelola, memfilter, dan memantau kedisiplinan santri secara digital.

5.2 Saran

Meskipun sistem absensi ini telah berfungsi dengan baik dan memenuhi seluruh kebutuhan fungsional dasarnya, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan dan penyempurnaan sistem lebih lanjut di masa yang akan datang:

1. Untuk penelitian selanjutnya , disarankan menggunakan modul ESP32 dengan antena eksternal *External Antenna* atau menambahkan penguat sinyal *Wi-Fi Repeater* di area penempatan alat guna memperkuat daya tangkap sinyal dan menekan latensi transmisi data agar di bawah 1 detik.
2. Disarankan untuk mengimplementasikan *MicroSD Card Shield* atau memanfaatkan memori i/nternal EEPROM/Flash pada ESP32 sebagai *offline caching*. Fitur ini berfungsi untuk menyimpan data UID santri sementara waktu ketika Wi-Fi pondok mati total, lalu mengirimkannya secara massal saat jaringan kembali pulih.
3. Menambahkan gerbang API pihak ketiga, seperti *WhatsApp API* atau *Telegram Bot*, yang terhubung langsung dengan sistem Flask. Fitur ini penting agar orang tua atau wali santri dapat menerima laporan waktu kehadiran anak mereka secara *real-time* sesaat setelah kartu RFID ditempelkan.di-tap.