

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian, dan pembahasan sistem kotak penerima paket berbasis Internet of Things, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototipe kotak penerima paket berbasis Internet of Things berhasil dirancang menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali. Sistem mampu membaca sensor, mengendalikan pengunci, menyimpan riwayat kejadian, dan mengirimkan informasi melalui WhatsApp. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama berjalan sesuai rancangan.
2. Pendeteksian paket dan pengamanan kotak berhasil diterapkan. Paket dinyatakan terdeteksi pada jarak kurang dari atau sama dengan 5 cm dan tetap berstatus terdeteksi hingga jarak melebihi 10 cm. Magnetic switch mampu membaca kondisi pintu. Ketika paket masih berada di dalam kotak, push button ditolak, relay tidak aktif, dan solenoid tetap terkunci sehingga kotak tidak dapat dibuka kembali oleh kurir.
3. Kinerja sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional penelitian. Pengujian sensor pada jarak 5–10 cm menghasilkan rata-rata kesalahan sebesar 0,70%. Waktu respons pembukaan solenoid sebesar 0,86 detik, deteksi paket 1,87 detik, komunikasi dengan backend 0,42 detik, dan perintah jarak jauh 1,31 detik. Notifikasi WhatsApp berhasil diterima dalam rata-rata 60,84 detik karena terdapat penundaan terprogram

selama 60 detik. Pengiriman kepada beberapa nomor secara bersamaan masih perlu diuji lebih lanjut.

5.2 Saran

Berdasarkan batasan masalah dan hasil penelitian, saran pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

1. Pengujian sensor perlu dilakukan pada variasi ukuran, bentuk, bahan, dan posisi paket yang lebih beragam. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan sensor pendukung, seperti load cell atau sensor inframerah, serta menguji posisi magnetic switch agar pembacaan lebih konsisten.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan akses khusus bagi pemilik, seperti RFID, OTP, keypad, atau aplikasi dengan autentikasi. Pembukaan darurat, sumber daya cadangan, dan sensor posisi pengunci juga perlu ditambahkan agar sistem tetap aman saat terjadi gangguan jaringan atau listrik.
3. Pengujian selanjutnya perlu dilakukan pada lingkungan penggunaan yang lebih nyata dengan variasi paket, kondisi cuaca, kestabilan jaringan, dan durasi penggunaan. Pengembangan juga dapat mencakup kamera, verifikasi kurir, pembayaran digital, keamanan siber, serta pengujian notifikasi kepada beberapa nomor penerima secara bersamaan.