

BAB 5

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengujian sistem keamanan brankas pintar yang menggunakan mikrokontroler ESP32-CAM. Sistem ini dilengkapi dengan deteksi wajah berbasis algoritma *fisherface* dan notifikasi melalui aplikasi Telegram. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa poin utama:

1. Sistem ini menggunakan ESP32-CAM sebagai pengendali utama untuk mendeteksi wajah. Komponen tambahan seperti *relay*, *solenoid door lock*, dan LED digunakan untuk mengontrol mekanisme kunci dan memberikan indikasi status brankas. Sistem ini juga terhubung ke internet melalui *Wi-Fi*, memungkinkan pengiriman notifikasi *real-time* ke aplikasi Telegram.
2. Pengujian dilakukan untuk mendeteksi akurasi ESP32-CAM dalam mengenali wajah pada jarak 15 cm hingga 50 cm. Sistem berhasil mendeteksi wajah terdaftar dan tidak terdaftar dengan akurat tanpa adanya kesalahan pada semua jarak pengujian. Selain itu, pengujian dengan foto wajah menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali wajah yang ditampilkan di layar *handphone* dengan akurasi yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian, nilai *True Positive* (TP) mencapai 25, dan *True Negative* (TN) mencapai 25, sementara *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN) semuanya bernilai 0. Perhitungan metrik performa menunjukkan akurasi, presisi, *recall*, dan *F1 Score* masing-masing sebesar 100%.
3. Sistem berhasil mengirimkan notifikasi status brankas (terbuka atau terkunci) dengan tepat waktu melalui aplikasi Telegram. Pengujian menunjukkan bahwa tidak ada selisih waktu antara pengiriman dan penerimaan notifikasi.

Dengan hasil yang sangat positif ini, sistem keamanan *smart safe* yang dirancang menunjukkan potensi besar untuk diterapkan dalam berbagai aplikasi keamanan, memberikan solusi yang efektif dan andal untuk perlindungan aset berharga.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dapat diberikan. Pertama, peningkatan algoritma deteksi wajah sangat disarankan, meskipun hasil pengujian menunjukkan akurasi yang tinggi. Pengembangan ini penting untuk mengatasi berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang yang lebih luas. Kedua, keamanan data pengguna perlu ditingkatkan dengan menambahkan lapisan keamanan tambahan, seperti enkripsi data, untuk melindungi hasil deteksi wajah dari akses yang tidak sah. Ketiga, uji lapangan di berbagai lingkungan nyata perlu dilakukan untuk menguji keandalan dan kinerja sistem dalam kondisi yang berbeda-beda. Keempat, peningkatan responsivitas sistem juga penting. Meskipun notifikasi Telegram berhasil dikirimkan tanpa selisih waktu, memastikan koneksi internet yang stabil dan kuat akan menjaga keandalan sistem dalam pengiriman notifikasi *real-time*. Terakhir, pengembangan fitur tambahan seperti *log* aktivitas, *multi-user recognition*, dan integrasi dengan sistem keamanan lainnya dapat meningkatkan fungsionalitas dan kepraktisan sistem. Dengan saran-saran ini, diharapkan sistem keamanan brankas pintar dapat terus berkembang dan memberikan solusi yang lebih baik dalam aspek keamanan dan kenyamanan pengguna.