

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari perancangan, pembuatan, dan serangkaian pengujian yang telah dilakukan pada "Sistem Pengendali Akses Pintu Menggunakan *Face Recognition* Berbasis ESP32-CAM", dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Sistem yang dibangun terbukti andal dari sisi perangkat keras pendukungnya. Pengujian pada modul catu daya *step down* XL4015, layar OLED, dan modul relai menunjukkan keberhasilan 100%. Catu daya berhasil menyediakan tegangan yang stabil untuk seluruh komponen, layar OLED mampu menampilkan semua informasi status sistem dengan jelas dan akurat, dan relai berfungsi secara optimal dalam mengendalikan *Electromagnetic Lock* sesuai perintah tanpa ada kesalahan pemicuan.
2. Pengukuran pada sistem catu daya, dapat disimpulkan bahwa modul *step down* XL4015 berfungsi dengan baik dan andal dalam menyediakan tegangan yang stabil untuk seluruh rangkaian. Modul ini berhasil menurunkan tegangan masukan 11,79 V menjadi tegangan keluaran 4,83 V dalam kondisi tanpa beban. Saat diberi beban utama yaitu modul ESP32-CAM yang menarik arus sebesar 120 mA, tegangan keluaran tetap terjaga dengan stabil pada 4,76 V. Nilai tegangan ini masih berada dalam rentang toleransi yang aman untuk operasional mikrokontroler. Selain itu, sistem juga terbukti

mampu menangani beban daya tinggi dari *Electromagnetic Lock* yang menarik arus sebesar 350 mA.

3. Fungsi utama sistem, yaitu pengenalan wajah, telah berhasil diimplementasikan untuk mengendalikan akses pintu secara otomatis. Sistem mampu menerapkan algoritma *Multi-Task Cascaded Convolutional Networks* (MTCNN) dan *MobileFaceNet* untuk membedakan wajah terdaftar dan tidak terdaftar. Dalam pengujian, sistem mampu menolak subjek tidak terdaftar dengan keakuratan 100%. Sementara itu, untuk pengenalan subjek yang terdaftar, sistem mencapai tingkat keberhasilan 80%, dengan waktu pengenalan rata-rata 3,04 detik. Namun, ditemukan bahwa kinerja sistem sangat dipengaruhi oleh kondisi pencahayaan, di mana kegagalan pengenalan terjadi pada kondisi pencahayaan redup, yang menjadi batasan utama dari kinerja sistem saat ini.
4. Fitur pelaporan data akses ruangan melalui email menggunakan protokol SMTP juga telah berhasil diimplementasikan. Secara fungsional, sistem ini 100% berhasil dalam menyusun dan mengirimkan rekap data akses dalam format CSV yang benar setiap 5 menit sekali. Meskipun demikian, tingkat keberhasilan pengiriman pesan ke server adalah 71,4%, dengan kegagalan yang disebabkan oleh faktor eksternal seperti masalah konektivitas ke server SMTP. Hal ini menunjukkan bahwa fitur pelaporan berfungsi sesuai rancangan, namun keandalannya bergantung pada stabilitas koneksi jaringan dan layanan email pihak ketiga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Nur, H. S. Sulistyowati, A. Nurrohman, U. B. Saleh, U. B. Saleh, and U. B. Saleh, “PENERAPAN FACE RECOGNITION UNTUK MODEL SMART,” vol. 2, no. 1, pp. 152–166, 2024.
- [2] A. Suryansah, R. Habibi, R. M. Awangga, and R. N. S. Fatonah, “Implementasi Face Recognition Untuk Mengakses Ruangan,” *J. Media Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 25–28, 2020.
- [3] A. S. R. Ahmad Salim Alfauzan, Astry Novianty, “IMPLEMENTASI PERHITUNGAN DETEKSI WAJAH MELALUI FACE RECOGNITION PADA MINIBOARD,” vol. 01, no. 01, pp. 1–10, 2017.
- [4] A. B. S, Suma’inna, and H. Maulana, “JURNAL TEKNIK INFORMATIKA VOL 9 NO. 2, OKTOBER 2016 | 166 Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA),” *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 166–175, 2016.
- [5] B. Yuwono, Y. I. Sania, M. Y. F, and P. D. Ashrianto, *Face and Facial Expressions Recognition*, vol. 1. 2019.
- [6] K. Kersen and W. Widhiarso, “Penerapan Metode Convolutional Neural Network dalam Klasifikasi Bahasa Isyarat,” *MDP Student Conf.*, vol. 2, no. 1, pp. 244–249, 2023, doi: 10.35957/mdp-sc.v2i1.4221.
- [7] J. Nurhakiki *et al.*, “Studi Kepustakaan: Pengenalan 4 Algoritma Pada Pembelajaran Deep Learning Beserta Implikasinya,” *J. Pendidik. Berkarakter*, no. 1, pp. 270–281,

- 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.51903/pendekar.v2i1.598>
- [8] Ferry Cahyono, *Pengenalan Wajah Menggunakan Model Facenet Untuk Presensi Pegawai*. 2020. [Online]. Available: https://repository.its.ac.id/76660/2/07111850067013-Master_Thesis.pdf
- [9] S. R. Suartika E. P, I Wayan, Wijaya Arya Yudhi, “Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Caltech 101,” *J. Tek. ITS*, vol. 5, no. 1, p. 76, 2016, [Online]. Available: <http://repository.its.ac.id/48842/>
- [10] G. C. Rorimpandey, S. A. Intan, and Q. C. Kainde, “APPLICATION OF MULTI-TASK CASCADED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM IN SCHOOL SUPERVISOR ATTENDANCE SYSTEMS IN THE FIELD OF COMPUTER VISION PENERAPAN ALGORITMA MULTI-TASK CASCADED CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA SISTEM PRESENSI PENGAWAS SEKOLAH DI,” vol. 5, no. 4, pp. 593–600, 2024.
- [11] J. Du, “High-Precision Portrait Classification Based on MTCNN and Its Application on Similarity Judgement,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1518, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1518/1/012066.
- [12] K. D. Anggara, D. P. Kartikasari, and F. A. Bakhtiar, “Implementasi Algoritma MTCNN dalam Mekanisme Autentikasi berbasis Pengenalan Wajah,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 8, pp. 3613–3621, 2023, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j->

ptiik/article/view/13044

- [13] S. Chen, Y. Liu, X. Gao, and Z. Han, “MobileFaceNets: Efficient CNNs for accurate real-time face verification on mobile devices,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 10996 LNCS, pp. 428–438, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-97909-0_46.
- [14] Z. M. Ahmad, A. O. Balogun¹, A. A. Muazu, H. Mamman, and R. A. Oyekunle, “Mobilefacenet-Based Facial Recognition System for Contactless Access Control,” *Platf. A J. Sci. Technol.*, vol. 7, no. 1, p. 9, 2024, doi: 10.61762/pjstvol7iss1art27053.
- [15] S. Nurillah and A. A. Alfin, “Implementasi PHPMailer Dengan Metode SMTP Untuk Pengembangan Sistem Informasi Pengumuman Antar Bagian Berbasis Website,” *Natl. Conf. Electr. Informatics Ind. Technol. (NEIIT)*, no. 38, pp. 296–306, 2024.
- [16] S. Arifin, “Implementasi Monitoring Jaringan Menggunakan Raspberry Pi Dengan Memanfaatkan Protokol Smtip (Simple Mail Transfer Protocol),” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 173–179, 2017.
- [17] M. A. Adiguna, “Pemanfaatan SMTP Client pada Sistem Absensi VB.Net,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 108–115, 2020, doi: 10.34010/jati.v10i2.3012.
- [18] A. Prafanto, E. Budiman, P. P. Widagdo, G. M. Putra, and R. Wardhana, “Pendeteksi Kehadiran menggunakan ESP32 untuk Sistem Pengunci Pintu Otomatis,” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.*, vol. 7, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.31884/jtt.v7i1.318.

- [19] A. Isrofi, S. N. Utama, and O. V. Putra, “RANCANG BANGUN ROBOT PEMOTONG RUMPUT OTOMATIS MENGGUNAKAN WIRELESS KONTROLER MODUL ESP32-CAM BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT),” *J. Teknoinfo*, vol. 15, no. 1, pp. 45–55, 2021, doi: 10.33365/jti.v15i1.675.
- [20] E. Fadly, S. Adi Wibowo, and A. Panji Sasmito, “Sistem Keamanan Pintu Kamar Kos Menggunakan Face Recognition Dengan Telegram Sebagai Media Monitoring Dan Controlling,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 435–442, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3796.
- [21] C. Baretina, S. Saripudin, R. Listiana, and E. Damayanti, “Rancang Bangun Sistem Smart Door Lock Menggunakan Deteksi Wajah,” *J. Informatics Electron. Eng.*, vol. 01, no. 02, pp. 42–48, 2021.
- [22] L. B. Setyawan, “Prinsip Kerja dan Teknologi OLED,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 16, no. 02, pp. 121–132, 2017, doi: 10.31358/techne.v16i02.165.
- [23] B. Khoerun and A. Udhiarto, “Pengaruh Variasi Suhu Laminating, Waktu Ultrasonic Cleaning, Kecepatan Rotasi Spin Coating Terhadap Karakterisasi Organic Light Emitting Diode (Oled),” *JTT (Jurnal Teknol. Ter.)*, vol. 5, no. 2, p. 72, 2019, doi: 10.31884/jtt.v5i2.205.
- [24] A. Wira and S. Pradana, “Perancangan Dan Realisasi Smart Door Lock Menggunakan Rfid Berbasis Iot,” vol. 11, no. 2, pp. 324–329, 2025.
- [25] M. Saleh and M. Haryanti, “RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY,” *J.*

Teknol. Elektro, Univ. Buana, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017.

- [26] D. A. O. Turang, “PENGEMBANGAN SISTEM RELAY PENGENDALIAN DAN PENGHEMATAN PEMAKAIAN LAMPU BERBASIS MOBILE,” *Semin. Nas. Inform. 2015 UPN "Veteran" Yogyakarta, 14 Novemb. 2015*, vol. 1, no. 1, pp. 75–85, 2015, doi: 10.1007/978-3-540-24653-4_8.
- [27] M. Y. Tharam, W. Arifa, and I. Suharto, “Penggunaan X14015 Pada Proses Pengecasan Baterai Kering Kapasitas Kecil,” *J. Elit*, vol. 1, no. 1, pp. 10–21, 2020, doi: 10.31573/elit.v1i1.57.
- [28] D. Maulana, I. G. A. P. Raka Agung, and I. P. Elba Duta Nugraha, “Sistem Monitor Budi Daya Sarang Burung Walet Berbasis Esp32-Cam Dilengkapi Aplikasi Telegram,” *J. SPEKTRUM*, vol. 9, no. 1, p. 143, 2022, doi: 10.24843/spektrum.2022.v09.i01.p17.
- [29] M. Sharma, N. Agarwal, and S. R. N. Reddy, “Design and development of daughter board for USB-UART communication between Raspberry Pi and PC,” *Int. Conf. Comput. Commun. Autom. ICCCA 2015*, pp. 944–948, 2015, doi: 10.1109/CCAA.2015.7148532.