**IKRAM: Jurnal Ilmu Komputer Al Muslim**
Volume V No.2, Oktober 2026

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

# Sistem Kontrol Akses Ruangan Menggunakan Teknologi Pengenalan Wajah Berbasis IoT

**Siti Nurhaliza Zuhra[*1], Vivi Asbar[2], Juanda[3]**
[*1,2,3]*Program Studi Informatika, Fakultas Komputer dan Multimedia, Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Bireuen*
e-mail: [*1]sitinurhalizazuhra1404@gmail.com

**Abstrak**

*Keamanan dan kontrol akses ruangan yang menggunakan kunci mekanis atau kartu akses memiliki kelemahan berupa risiko kehilangan kunci, duplikasi akses, serta keterbatasan pemantauan aktivitas secara real-time. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem kontrol akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan teknologi pengenalan wajah pada mikrokontroler ESP32-S3-CAM. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping. Sistem mengintegrasikan sensor PIR HC-SR501 sebagai pemicu deteksi gerakan, kamera untuk menangkap citra wajah, relay dan solenoid door lock sebagai mekanisme pengendalian pintu, buzzer sebagai indikator peringatan, serta Telegram Bot sebagai media pemantauan dan pengendalian jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi sesuai rancangan. Pengenalan wajah mampu membedakan wajah terdaftar dan tidak terdaftar dengan jarak efektif hingga 75 cm. Penggunaan kamera OV2640 menghasilkan tingkat keberhasilan pengenalan wajah 100% pada lima kali pengujian dalam kondisi pencahayaan terang maupun redup. Telegram Bot juga berhasil mengirimkan notifikasi dan foto wajah tidak dikenal serta menyediakan fitur pengendalian pintu secara jarak jauh. Sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai prototipe kontrol akses ruangan berbasis IoT.*

**Article Info**

***Kata Kunci**:*
*ESP32-S3-CAM, Pengenalan Wajah, Internet of Things, Telegram Bot, Solenoid Door Lock*

**Abstract**

*Conventional room access control systems that use mechanical keys or access cards have several weaknesses, including the risk of lost keys, unauthorized duplication, and limited real-time activity monitoring. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based room access control prototype using face recognition technology on an ESP32-S3-CAM microcontroller. The research employed the Research and Development (R&D) method with a prototyping approach. The developed system integrates an HC-SR501 PIR sensor as a motion detection trigger, a camera for capturing facial images, a relay and solenoid door lock for door access control, a buzzer as a warning indicator, and a Telegram Bot for remote monitoring and control. The test results show that all components operated in an integrated manner according to the design. The face recognition system successfully distinguished registered and unregistered faces at an effective distance of up to 75 cm. The use of the OV2640 camera achieved a 100% recognition success rate in five tests under both bright and dim lighting conditions. The Telegram Bot successfully delivered notifications and photos of unrecognized faces and provided a remote door control feature. The developed system can be used as an IoT-based room access control prototype.*

***Keywords**:*
*ESP32-S3-CAM, Face Recognition, Internet of Things, Telegram Bot, Solenoid Door Lock*

## I. PENDAHULUAN

Keamanan dan pengendalian akses ruangan merupakan aspek penting pada ruangan yang memiliki informasi maupun fasilitas terbatas, seperti perkantoran, laboratorium, ruang server, dan fasilitas pendidikan. Sistem pengamanan konvensional yang menggunakan kunci mekanis atau kartu akses masih memiliki kelemahan, seperti risiko kehilangan, kerusakan, penggandaan, serta penyalahgunaan oleh

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

pihak yang tidak berwenang. Selain itu, sistem konvensional belum mampu memberikan informasi mengenai aktivitas akses secara real-time (Utami et al., 2022).

Perkembangan teknologi pengolahan citra dan Internet of Things (IoT) memungkinkan pengembangan sistem kontrol akses yang lebih praktis. Teknologi pengenalan wajah dapat digunakan sebagai metode autentikasi dengan memanfaatkan karakteristik wajah sebagai identitas pengguna. Pengguna tidak perlu membawa kunci atau kartu sehingga proses autentikasi dapat dilakukan secara lebih praktis (Batubara & Sembiring, 2024). Sementara itu, penerapan IoT memungkinkan perangkat terhubung melalui jaringan internet sehingga aktivitas sistem dapat dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh (Lamasitudju et al., 2025).

Beberapa penelitian telah menerapkan IoT untuk sistem keamanan dan kontrol akses. (Ahmad Qashid Husaini et al., 2024) menerapkan IoT pada pengendalian door lock yang dapat dikontrol secara jarak jauh, tetapi belum menggunakan autentikasi biometrik. (Susatyono & Kuncoro, 2025) menggunakan ESP32-CAM, sensor PIR, dan Telegram untuk mendeteksi gerakan serta mengirimkan notifikasi, tetapi belum menerapkan pengenalan wajah sebagai mekanisme autentikasi. Penelitian lain oleh (Wibowo & Kurniawan, 2024) juga berfokus pada deteksi gerakan dan pemberian peringatan melalui Telegram. Sementara itu, (Nuraeni et al., 2024) telah mengintegrasikan pengenalan wajah, ESP32, dan Telegram pada sistem akses pintu.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem kontrol akses ruangan menggunakan ESP32-S3-CAM yang mengintegrasikan pengenalan wajah, sensor PIR, relay, solenoid door lock, buzzer, dan Telegram Bot. Sensor PIR digunakan sebagai pemicu ketika terdapat gerakan di area pintu, kemudian sistem melakukan proses pengenalan wajah. Wajah yang dikenali sebagai pengguna terdaftar akan mengaktifkan relay sehingga solenoid membuka pintu, sedangkan wajah yang tidak dikenali menyebabkan pintu tetap terkunci dan sistem memberikan peringatan melalui buzzer serta mengirimkan notifikasi dan foto melalui Telegram Bot. Telegram Bot juga digunakan untuk memberikan akses pintu secara jarak jauh apabila diperlukan.

Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem kontrol akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan teknologi pengenalan wajah pada ESP32-S3-CAM, sehingga proses autentikasi, pengendalian pintu, serta pemantauan akses dapat dilakukan secara terintegrasi.

## II. METODE PENELITIAN

### a. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan prototyping. Metode ini digunakan karena penelitian menghasilkan sebuah prototipe sistem kontrol akses ruangan yang dikembangkan, diuji, dan disempurnakan berdasarkan hasil pengujian. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, pengujian, serta evaluasi dan penyempurnaan sistem.

### b. Perancangan Sistem

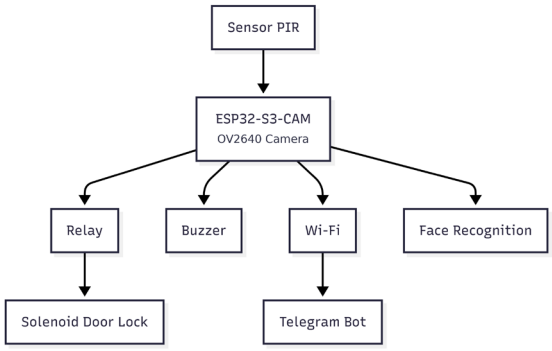
Perancangan sistem dilakukan untuk menentukan hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem kontrol akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT). Perancangan ini bertujuan agar setiap komponen dapat bekerja sesuai dengan fungsi masing-masing dan saling terintegrasi dalam menjalankan proses autentikasi serta pengendalian akses ruangan. Sistem dirancang menggunakan ESP32-S3-CAM sebagai pengendali utama yang mengolah proses pengenalan wajah dan mengendalikan perangkat keluaran. ESP32-S3-CAM terhubung dengan kamera OV2640 untuk menangkap citra wajah, sensor PIR HC-SR501 untuk mendeteksi adanya gerakan di area pintu, relay dan solenoid door lock sebagai mekanisme pembukaan dan penguncian pintu, serta buzzer sebagai indikator ketika terdapat wajah yang tidak dikenali. Selain itu, sistem terhubung dengan jaringan Wi-Fi untuk mengirimkan informasi hasil akses dan menerima perintah pengendalian dari Telegram Bot.

Alur kerja sistem dirancang dengan menjadikan sensor PIR sebagai pemicu awal sebelum proses

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

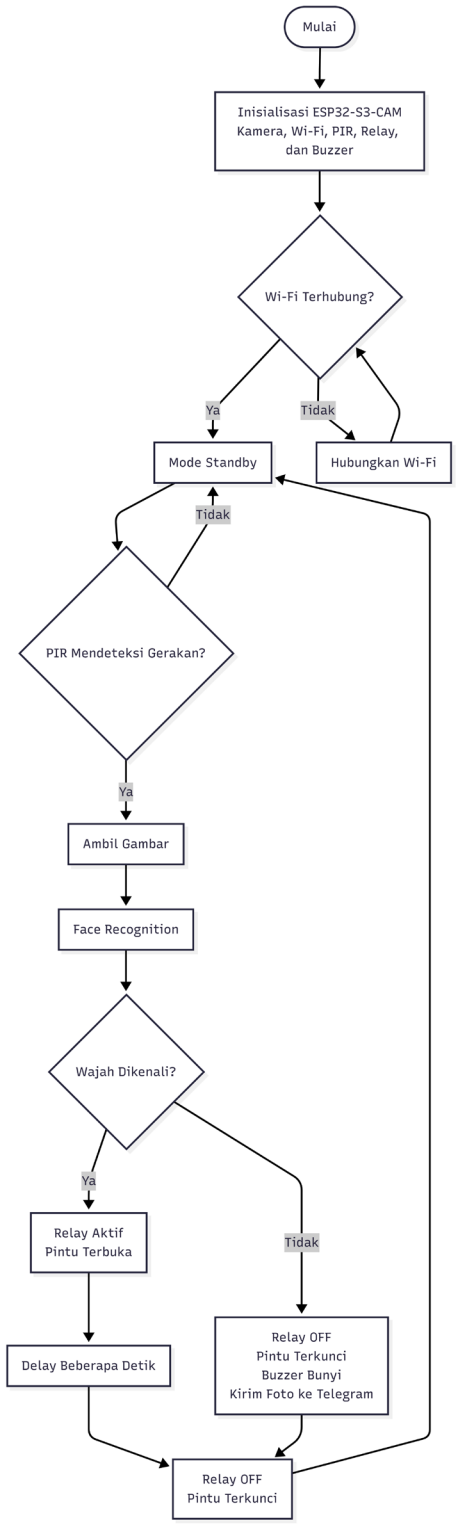
pengenalan wajah dilakukan. Ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan di sekitar area pintu, ESP32-S3-CAM akan mengaktifkan proses pengambilan citra melalui kamera. Citra wajah tersebut kemudian diproses untuk menentukan apakah wajah yang terdeteksi merupakan pengguna yang telah terdaftar pada sistem. Apabila wajah berhasil dikenali, ESP32-S3-CAM memberikan perintah kepada relay untuk mengaktifkan solenoid door lock sehingga pintu dapat terbuka. Setelah beberapa detik, sistem akan mengembalikan kondisi pintu menjadi terkunci. Sebaliknya, apabila wajah tidak dikenali, relay tidak diaktifkan sehingga pintu tetap dalam kondisi terkunci. Sistem kemudian memberikan peringatan melalui buzzer dan mengirimkan informasi berupa notifikasi serta foto wajah yang tidak dikenali melalui Telegram Bot.

Selain mekanisme akses secara otomatis melalui pengenalan wajah, sistem juga dirancang memiliki fitur pengendalian pintu secara jarak jauh. Telegram Bot menyediakan tombol “Buka Pintu” yang dapat digunakan untuk memberikan perintah pembukaan pintu melalui jaringan internet. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai autentikasi akses menggunakan wajah, tetapi juga menyediakan fungsi pemantauan dan pengendalian akses ruangan secara jarak jauh.




**Gambar 1.** Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem menunjukkan hubungan antara bagian masukan, proses, dan keluaran. Sensor PIR HC-SR501 berfungsi sebagai masukan untuk mendeteksi gerakan, sedangkan kamera OV2640 digunakan untuk memperoleh citra wajah. ESP32-S3-CAM berperan sebagai pusat pemrosesan yang mengolah hasil deteksi dan pengenalan wajah serta mengatur perangkat keluaran. Hasil pengenalan wajah digunakan untuk menentukan kondisi relay, solenoid door lock, dan buzzer. Pada sisi IoT, ESP32-S3-CAM menggunakan koneksi Wi-Fi untuk berkomunikasi dengan Telegram Bot sehingga sistem dapat mengirimkan notifikasi dan menerima perintah pembukaan pintu dari jarak jauh.




**Gambar 2.** Flowchart Sistem

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

Flowchart sistem menggambarkan tahapan proses kerja sistem secara berurutan, mulai dari proses inisialisasi perangkat hingga pemberian akses atau penolakan akses. Sistem diawali dengan inisialisasi ESP32-S3-CAM, kamera, sensor PIR, relay, buzzer, dan koneksi Wi-Fi. Setelah seluruh perangkat siap, sistem berada dalam kondisi siaga dan menunggu adanya gerakan yang terdeteksi oleh sensor PIR.

Apabila tidak terdapat gerakan, sistem tetap berada dalam kondisi siaga. Ketika gerakan terdeteksi, kamera mengambil citra wajah untuk selanjutnya diproses melalui Face Detection dan Face Recognition. Sistem kemudian melakukan pemeriksaan terhadap hasil pengenalan wajah. Jika wajah dikenali sebagai pengguna yang telah terdaftar, ESP32-S3-CAM mengaktifkan relay sehingga solenoid door lock membuka pintu. Setelah waktu yang telah ditentukan, relay kembali ke kondisi semula sehingga pintu terkunci kembali secara otomatis.

Jika wajah tidak dikenali, relay tetap tidak aktif dan pintu tetap terkunci. Sistem kemudian mengaktifkan buzzer sebagai tanda peringatan dan mengirimkan notifikasi beserta foto wajah yang tidak dikenal melalui Telegram Bot. Flowchart juga menunjukkan adanya proses pengendalian manual melalui Telegram Bot, yaitu pengguna dapat menggunakan tombol “Buka Pintu” untuk memberikan perintah pembukaan pintu dari jarak jauh.

Perancangan perangkat lunak dilakukan menggunakan Arduino IDE dengan library pendukung untuk pengoperasian kamera, pengenalan wajah, koneksi Wi-Fi, dan komunikasi dengan Telegram Bot. Seluruh rancangan perangkat keras dan perangkat lunak tersebut kemudian diimplementasikan menjadi sebuah prototipe dan dilakukan pengujian untuk mengetahui kesesuaian fungsi masing-masing komponen serta kinerja sistem secara keseluruhan.

### c. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fungsi setiap komponen dan kinerja sistem secara keseluruhan. Pengujian meliputi koneksi Wi-Fi, sensor PIR, pengenalan wajah, relay, solenoid door lock, buzzer, Telegram Bot, serta integrasi seluruh komponen. Pengujian pengenalan wajah dilakukan berdasarkan jarak kamera dan kondisi pencahayaan, sedangkan pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan dengan memberikan kondisi wajah terdaftar dan tidak terdaftar.

Hasil setiap pengujian dibandingkan dengan fungsi yang telah dirancang. Apabila ditemukan fungsi yang belum sesuai, dilakukan evaluasi dan penyempurnaan pada perangkat keras maupun perangkat lunak. Hasil pengujian kemudian digunakan sebagai dasar untuk mengetahui keberhasilan implementasi sistem kontrol akses ruangan berbasis IoT.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa prototipe sistem kontrol akses ruangan menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis Internet of Things (IoT). Sistem diimplementasikan menggunakan ESP32-S3-CAM sebagai pengendali utama yang terhubung dengan kamera OV2640, sensor PIR HC-SR501, relay satu kanal, solenoid door lock 12 V, buzzer aktif, dan Telegram Bot. Seluruh komponen diintegrasikan untuk menjalankan proses deteksi gerakan, autentikasi wajah, pengendalian akses pintu, pemberian peringatan, serta pemantauan dan pengendalian akses secara jarak jauh.

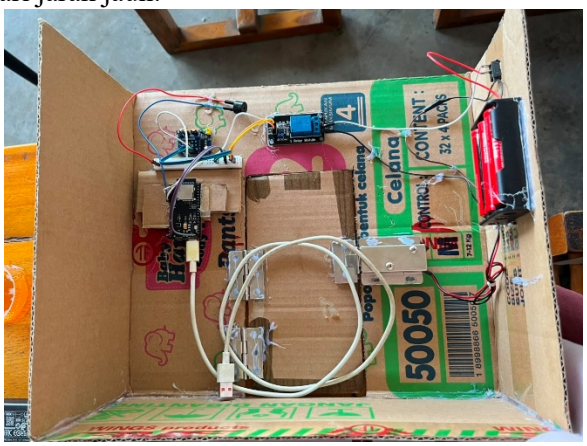
### a. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan merakit perangkat keras dan menerapkan perangkat lunak sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. ESP32-S3-CAM berfungsi sebagai pusat pengendalian sistem, sedangkan kamera digunakan untuk mengambil citra wajah. Sensor PIR berfungsi sebagai pemicu awal ketika terdapat aktivitas di area pintu. Hasil pengenalan wajah kemudian digunakan untuk menentukan apakah akses pintu diberikan atau ditolak.

Pada wajah yang telah terdaftar, sistem mengaktifkan relay sehingga solenoid door lock membuka pintu selama waktu yang telah ditentukan. Setelah waktu tersebut berakhir, pintu kembali terkunci secara otomatis. Pada wajah yang tidak dikenali, relay tidak diaktifkan sehingga pintu tetap terkunci. Sistem juga mengaktifkan buzzer dan mengirimkan foto serta notifikasi melalui Telegram

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

Bot. Selain itu, Telegram Bot menyediakan tombol "Buka Pintu" untuk memberikan akses secara manual dari jarak jauh.




**Gambar 3.** Hasil Implementasi Sistem

Gambar 3 menunjukkan hasil implementasi prototipe sistem kontrol akses ruangan yang telah dirakit. Implementasi tersebut memperlihatkan keterhubungan antara ESP32-S3-CAM, sensor PIR, relay, solenoid door lock, dan perangkat pendukung lainnya dalam satu sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa perangkat keras dapat dirakit dan dioperasikan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.

### b. Pengujian Face Recognition

Pengujian Face Recognition dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam membedakan pengguna yang telah terdaftar dan pengguna yang tidak terdaftar. Pengujian dilakukan dengan menghadapkan wajah terdaftar dan wajah tidak terdaftar ke kamera.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa wajah yang telah didaftarkan berhasil dikenali dan menghasilkan identitas pengguna. Ketika wajah dikenali, relay aktif dan pintu dapat terbuka. Sebaliknya, ketika wajah tidak dikenali, sistem menolak akses dengan mempertahankan relay dalam kondisi tidak aktif sehingga pintu tetap terkunci. Pada kondisi tersebut buzzer aktif dan sistem mengirimkan foto serta notifikasi melalui Telegram Bot.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Face Recognition

| No. | Kondisi Pengujian | Hasil Pengujian | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | Wajah terdaftar | Wajah berhasil dikenali dan menghasilkan ID pengguna | Berhasil |
| 2 | Wajah tidak terdaftar | Wajah tidak dikenali dan akses ditolak | Berhasil |
| 3 | Wajah dikenali | Relay aktif dan pintu terbuka | Berhasil |
| 4 | Wajah tidak dikenali | Pintu tetap terkunci, buzzer aktif, foto dan notifikasi dikirim | Berhasil |

Hasil tersebut menunjukkan bahwa Face Recognition dapat digunakan sebagai mekanisme autentikasi pada sistem. Proses pengenalan wajah tidak hanya menentukan identitas pengguna, tetapi juga menjadi dasar bagi sistem untuk menentukan tindakan berikutnya, yaitu memberikan atau menolak akses pintu.




**Gambar 4.** Hasil Pengujian Face Recognition pada Wajah Dikenali dan Tidak Dikenali

Gambar 4 memperlihatkan perbedaan kondisi ketika sistem mengenali wajah pengguna dan ketika wajah tidak dikenali. Pada wajah yang dikenali, sistem memberikan akses dengan mengaktifkan relay, sedangkan pada wajah yang tidak dikenali sistem mempertahankan pintu dalam keadaan terkunci.

### c. Pengujian Jarak Kamera

Pengujian jarak dilakukan untuk mengetahui batas efektif kamera dalam melakukan proses Face Recognition. Wajah pengguna yang telah terdaftar diuji pada beberapa variasi jarak dari kamera.

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Jarak Kamera terhadap Face Recognition

| No. | Jarak | Hasil Pengujian | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | 30 cm | Wajah terdeteksi dan dikenali | Berhasil |
| 2 | 40 cm | Wajah terdeteksi dan dikenali | Berhasil |
| 3 | 50 cm | Wajah terdeteksi dan dikenali | Berhasil |
| 4 | 75 cm | Wajah terdeteksi dan dikenali | Berhasil |
| 5 | 80 cm | Wajah tidak terdeteksi | Gagal |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan mengenali wajah pada jarak 30 cm, 40 cm, 50 cm, hingga 75 cm. Pada jarak 80 cm, wajah tidak lagi berhasil dideteksi. Dengan demikian, jarak efektif maksimum sistem dalam melakukan Face Recognition adalah 75 cm. Penurunan kemampuan pada jarak yang lebih jauh berkaitan dengan semakin kecilnya ukuran wajah pada frame sehingga detail wajah yang dibutuhkan untuk proses pengenalan menjadi lebih sulit diperoleh.

### d. Pengujian Pengaruh Pencahayaan

Pengujian pencahayaan dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali wajah pada kondisi pencahayaan yang berbeda. Pada tahap awal penelitian digunakan kamera OV5640, tetapi kamera tersebut mengalami kerusakan akibat panas berlebih dan juga tidak mampu mengenali wajah pada kondisi pencahayaan redup. Kamera kemudian digantikan dengan OV2640 sebagai kamera yang digunakan pada pengujian akhir.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Pengaruh Pencahayaan terhadap Face Recognition

| Kamera | Kondisi Pencahayaan | Hasil | Status |
|---|---|---|---|
| OV5640 | Terang | 5/5 | Berhasil |
| OV5640 | Redup | 0/5 | Gagal |
| OV2640 | Terang | 5/5 | Berhasil |
| OV2640 | Redup | 5/5 | Berhasil |

Berdasarkan hasil pengujian, kamera OV2640 berhasil melakukan pengenalan wajah pada kondisi pencahayaan terang maupun redup dengan tingkat keberhasilan 100% atau 5 dari 5 percobaan pada masing-masing kondisi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa OV2640 memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan OV5640 pada kondisi pencahayaan redup.

### e. Pengujian Telegram Bot dan Integrasi Sistem

Telegram Bot digunakan sebagai media pemantauan dan pengendalian sistem secara jarak jauh. Ketika wajah tidak dikenali, sistem mengirimkan foto hasil tangkapan kamera beserta notifikasi kepada pengguna. Telegram Bot juga menyediakan tombol "Buka Pintu" yang dapat digunakan untuk memberikan akses secara manual apabila pengguna yang berada di depan pintu diketahui oleh pemilik ruangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa foto, pesan notifikasi, dan tombol kendali berhasil dikirim dan diterima beberapa detik setelah proses deteksi.




**Gambar 5.** Hasil Pengujian Telegram Bot

Gambar 5 menunjukkan hasil pengiriman foto dan notifikasi ketika sistem mendeteksi wajah yang tidak dikenali. Fitur tersebut memungkinkan pemilik ruangan memperoleh informasi mengenai percobaan akses dan memberikan akses secara manual melalui Telegram apabila diperlukan.

Selanjutnya, dilakukan pengujian integrasi sistem untuk memastikan seluruh komponen dapat bekerja bersama sesuai dengan alur yang telah dirancang. Pengujian meliputi koneksi Wi-Fi, sensor PIR, Face Recognition, relay, solenoid door lock, buzzer, dan Telegram Bot.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

| No. | Komponen/Fungsi | Hasil | Status |
|---|---|---|---|
| 1 | Wi-Fi | Terhubung ke jaringan | Berhasil |

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | Sensor PIR | Gerakan terdeteksi | Berhasil |
| 3 | Face Recognition | Wajah dikenali | Berhasil |
| 4 | Relay | Bekerja sesuai perintah | Berhasil |
| 5 | Solenoid Door Lock | Pintu terbuka dan terkunci otomatis | Berhasil |
| 6 | Buzzer | Aktif saat wajah tidak dikenali | Berhasil |
| 7 | Telegram Bot | Foto, notifikasi, dan tombol dikirim | Berhasil |
| 8 | Integrasi Sistem | Sistem berjalan sesuai alur | Berhasil |

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsi utama sistem dapat bekerja secara terintegrasi. Wajah terdaftar dapat memberikan akses melalui relay dan solenoid, sedangkan wajah tidak dikenali menyebabkan pintu tetap terkunci dan memicu buzzer serta pengiriman notifikasi melalui Telegram Bot.

Meskipun demikian, pengujian sensor PIR menunjukkan adanya keterbatasan. Sensor berhasil mendeteksi gerakan yang terjadi, tetapi juga memberikan respons ketika tidak terdapat gerakan sehingga menghasilkan false positive sebesar 100% pada kondisi diam dan akurasi keseluruhan sebesar 50%. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan sensitivitas sensor dan posisi pemasangannya yang berdekatan dengan sumber panas.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian, telah berhasil dikembangkan prototipe sistem kontrol akses ruangan berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32-S3-CAM dan teknologi Face Recognition. Sistem mampu mengintegrasikan sensor PIR sebagai pemicu awal, kamera sebagai perangkat pengambilan citra, Face Recognition sebagai mekanisme autentikasi, relay dan solenoid door lock sebagai pengendali akses pintu, serta buzzer sebagai indikator peringatan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu membedakan wajah terdaftar dan tidak terdaftar, memberikan akses secara otomatis kepada pengguna yang dikenali, serta mempertahankan pintu dalam kondisi terkunci ketika wajah tidak dikenali. Jarak efektif pengenalan wajah mencapai 75 cm, sedangkan kamera OV2640 berhasil mengenali wajah dengan tingkat keberhasilan 100% pada kondisi pencahayaan terang maupun redup. Telegram Bot juga berhasil digunakan untuk mengirimkan notifikasi dan foto wajah yang tidak dikenali serta menyediakan fitur “Buka Pintu” untuk pengendalian akses dari jarak jauh. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian sebagai prototipe kontrol akses ruangan berbasis IoT.

## V. REFERENSI

Ahmad Qashid Husaini, Herliyani Hasanah, & Nurchim. (2024). Pengendalian lampu dan door lock berbasis IOT untuk efisiensi kontrol di Yayasan Gunung Wayang Manunggal. *INFOTECH : Jurnal Informatika & Teknologi*, *5*(2), 202–217. https://doi.org/10.37373/infotech.v5i2.1265

Batubara, A. N., & Sembiring, A. (2024). Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Face Recognition ( Pengenalan Wajah ) Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIRSI)*, (September), 184–192. https://doi.org/10.70340/jirsi.v3i3.136

Lamasitudju, C., Laila, R., Pratama, S. A., & Pusadan, M. Y. (2025). Pengembangan sistem keamanan kamera pengawas berbasis internet of things ( iot ) dengan teknologi deteksi objek menggunakan raspberry pi dan notifikasi telegram. *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, *10*(4), 3443–3456. https://doi.org/10.29100/jipi.v10i4.6562

Nuraeni, N., Anggraini, I., Humaira B, N. I., Ramadhani, I. P., Hadis, M. S., Muliadi, M., & Nurzaenab, N. (2024). Sistem Akses Pintu Berbasis Face Recognition Menggunakan ESP32 Module dan Aplikasi Telegram. *Jurnal*

e-ISSN : 2964-5115
p-ISSN : 2964-4364

*MediaTIK*, *4*(3), 115–119. https://doi.org/10.59562/mediatik.v4i3.3575

Susatyono, J. D., & Kuncoro, A. (2025). Pengembangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT dengan Deteksi. *Jurnal Publikasi Ilmu Komputer Dan Multimedia*, *4 no 2*, 30–41. https://doi.org/10.55606/jupikom.v4i2.3856

Utami, D. K., Huda, A. S. M., Qur'ania, A., & Pratama, R. (2022). Sistem Access Control Ruangan Laboratorium Dan Perkuliahan Menggunakan Radio Frequency Identification. *Jurnal Teknoinfo*, *16*(2), 258. https://doi.org/10.33365/jti.v16i2.1897

Wibowo, A., & Kurniawan, F. (2024). Implementasi Keamanan Ruangan Berbasis IoT dengan Sensor PIR , Telegram , dan Peringatan Suara. *JOURNAL OF APPLIED COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY (JACOST)*, *5*(2), 172–178. https://doi.org/10.52158/jacost.v5i2.860