

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia, karena rumah merupakan tempat berlindung keluarga dan tempat beristirahat untuk melepas penat dari aktivitas diluar, bahkan rumah dijadikan tempat menyimpan barang berharga. Seiring berjalannya waktu, rumah juga memerlukan sistem keamanan agar terasa aman dan tenang saat berada di dalam ataupun sedang di luar rumah. Sistem keamanan yang paling mudah diterapkan pada rumah yaitu sistem keamanan pintu rumah, pada umumnya pintu rumah hanya menggunakan kunci konvensional. Beberapa faktor yang membuat kunci menjadikan tingkat keamanan rumah rendah yaitu kunci yang dengan mudah diserahkan tangankan, kemudahan untuk diduplikasi, atau kemungkinan kunci hilang. Tercatat pada tahun 2023 kekhawatiran ketika meninggalkan rumah dalam keadaan tidak berpenghuni di Indonesia sebesar 58,85 % [1]. Keamanan rumah mayoritas masih menggunakan kunci mekanik atau manual, kekurangan dari sistem tersebut pintu harus dibuka menggunakan kunci aslinya, hal ini dianggap kurang efisien[3], karena sistem mekanik dari pintu dapat dimodifikasi untuk membuka paksa pintu tersebut, dan manusia juga harus membawa kunci fisik untuk membukanya [3].

Pengenalan wajah adalah salah satu teknologi biometrik yang paling menarik. Dengan perkembangan yang cepat teknologi, akurasi pengenalan wajah telah meningkat pesat. Banyak metode untuk wajah pengenalan wajah telah diusulkan dan diterapkan pada banyak bidang, seperti identifikasi wajah, keamanan, pengawasan, kontrol akses, verifikasi identitas [10-12], dan sebagainya. Ada tiga keuntungan menggunakan pengenalan wajah untuk metode keamanan rumah. Pertama, ini mengurangi beban bagi pemilik rumah. Selain itu, ini dapat mencegah tindakan terjadinya pembobolan rumah atau kemalingan. Terakhir, pemilik bisa menjadwalkan waktu buka dan tutup pintu rumah. Sistem keamanan rumah lebih aman dan mudah karena pemilik rumah tidak perlu khawatir perihal kunci ketinggalan atau hilang [2].

Implementasi *Face Recognition* untuk sistem keamanan rumah merupakan faktor penting yang dapat membantu pengguna untuk menjaga dan memantau kondisi keamanan rumah sesuai dengan kebutuhannya dengan menggunakan teknologi canggih. Namun, dalam beberapa kasus pencurian faktor yang dapat menyebabkan terjadi pencurian di rumah-rumah salah satunya karena sistem keamanan pintu rumah yang tidak terproteksi dengan baik. Kasus pencurian yang terjadi kadang kala didukung dengan adanya kesempatan bukan hanya melibatkan niat dari para pelaku. Kelalaian atau kurang waspadanya calon korban menjadi salah satu penyebab tingginya tingkat kejahatan tindakan pencurian. Hal ini menyebabkan perlu adanya solusi terkait sistem keamanan yang lebih baik. Sistem keamanan tersebut tidak hanya memiliki tingkat keamanan yang baik namun juga dapat dipantau secara *online* pada setiap aktifitasnya. Kemajuan teknologi saat ini memunculkan suatu inovasi untuk merancang dan membangun suatu sistem akses keamanan berbasis *Face Recognition* menggunakan modul ESP32 dan Aplikasi Telegram sebagai alat monitoring sistem [4].

Solusi untuk menunjang keamanan pintu rumah agar tidak mudah dicuri dengan menggunakan sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu rumah. Menurut Angga Masri S.M Koroy, Gamaria Mandar dan Abdul Haris Muhammad [5] perancangan keamanan pintu rumah menggunakan ESP32-CAM berjalan dengan baik. Namun, pada penggunaan bell sering kali perintah tidak dapat dikirim sedangkan menggunakan telegram semua perintah dapat terikirim dengan baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan telegram memiliki performa yang lebih baik daripada menggunakan bell [5]. Adanya sistem deteksi wajah untuk keamanan pintu rumah dapat lebih aman dari hal yang tak di inginkan [6].

Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Abhirawa (2017) merancang sistem pengenalan wajah dengan menerapkan *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan membuat beberapa layer conv2D. Akan tetapi, penelitian tersebut memiliki akurasi pengenalan wajah yang rendah yakni sebesar 64%, selain itu *Convolutional Neural Network* (CNN) yang digunakan hanya membuat

beberapa layer saja, sehingga jaringan syaraf tiruan yang dibuat tidak terlalu banyak[7].

Sistem deteksi wajah untuk sistem keamanan rumah menggunakan algoritma MTCNN dengan ESP32 Cam yang akan dibuat diharapkan dapat bekerja sesuai dengan perancangan oleh penulis dimana dapat mendeteksi wajah yang telah di daftar dengan pencahayaan yang cukup serta jarak yang efisien dan juga dapat mengontrol solenoid *door lock* melalui web server serta memiliki tingkat akurasi sebesar 90% dengan rasio *false positive* yang di bawah 10%. Selain itu, integrasi dengan bot telegram akan dilakukan supaya memberikan notifikasi status solenoid *door lock* ke *smartphone*.

Demikian rencana untuk melakukan pengembangan dengan merancang sebuah sistem keamanan rumah dengan pengenalan wajah. Sistem ini mengambil ciri dari suatu gambar karakter (wajah) dan menghasilkan nilai ekstraksi. Perancangan sistem ini juga dirancang untuk dapat dikontrol dan dimonitoring agar sistem keamanan rumah lebih tinggi.

1.2 Tinjauan Penelitian Terdahulu

Tinjauan Jurnal Terdahulu merupakan suatu penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yang diambil sebagai bentuk panduan ataupun contoh pada penelitian yang akan dilakukan. Tahap ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebagai bentuk memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Berikut hasil referensi jurnal penelitian yang terkait dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Referensi

| No | Judul Penelitian | Tahun | Penulis |
|----|---|-------|--|
| 1. | <i>Design and Building of a Based Home Security System IoT with ESP32-Cam</i> | 2020 | Elga Oktavia, Rohman Dijaya S. Kom., M. Kom. |
| 2. | Implementasi <i>Face Recognition</i> Untuk Mengakses Ruang | 2020 | Alwan Suryamsah, Roni Habibi, Rolly Maulana Awangga, |

| | | | |
|----|---|------|--|
| | | | Rd. Nuraini Siti Fatonah |
| 3. | <i>Face Recognition</i> Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan <i>Deep Learning</i> Dengan Metode CNN | 2023 | Muhammad Arsal, Bheta Agus Warddijono, Dina Anggraini |
| 4 | Internet of things (IoT) <i>Security Alarms On ESP32-CAM</i> | 2021 | Salikhov, R. B., Abdrakhmanov, V. K., & Safargalin, I. N. |
| 5 | Wi-Fi <i>Door Lock System Using ESP32 CAM Based on IoT</i> | 2021 | Prathapagiri, D., & Eethamakula, K. |

Berdasarkan Tabel 1.1, penelitian yang dilakukan oleh Oktavia, E., Kom, R. D. S., & Kom, M. pada tahun 2020 [8], telah berhasil menghasilkan sebuah sistem *Face Recognition* Menggunakan ESP32 CAM dimana hasil implementasi dengan percobaan alat mampu membedakan permukaan yang terdaftar dan yang tidak terdaftar meskipun spesifikasi alat mikrokontroler telah terpenuhi. Dengan metode pengujian wajah *true and false*, didapatkan hasil percobaan nya bahwa kondisi benar (*true*) sebesar 80% dan salah (*false*) sebesar 20% dimana benar diartikan terdaftar terdeteksi dan salah adalah tidak terdaftar tidak terdeteksi [8].

Penelitian yang dilakukan Alwan Suryamsah, Roni Habibi, Rolly Maulana Awangga, Rd. Nuraini Siti Fatonah pada tahun 2020 [9], meng-implementasikan *Face Recognition* Untuk Mengakses Ruang dengan mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini merupakan penerapan Smart Gate dalam sistem keamanan dengan tujuan dapat mengamankan ruangan yang bersifat pribadi/*private* dengan menggunakan *biometric face recognition*, penggunaan komponen – komponen elektronik dapat digunakan sebagai alat yang dapat mengenal karakter wajah agar dapat mengakses ruangan, dan dapat mengimplementasikan algoritma LBPH dalam

pengenalan karakter wajah pada sistem yang akan di bangun. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, penelitian ini telah berhasil menerapkan perancangan sistem keamanan Smart Gate dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dengan memanfaatkan Biometric *face recognition* [9].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Arsal dkk tahun 2020 [10], telah merancang *Face Recognition* Untuk Akses Pegawai Bank Menggunakan *Deep Learning* Dengan Metode CNN. Proses pembuatan aplikasi ini dengan tahapan pembuatan *Face Recognition* yaitu akuisisi gambar, *preprocessing*, ekstraksi, klasifikasi, dan identifikasi data gambar. Penelitian ini berhasil menggunakan Face Recognition oleh 5 orang dataset wajah pegawai bank yang terdiri dari 70 data wajah pada masing-masing orang. Sehingga total data wajah yang digunakan 350 data wajah. Dataset tersebut dipisahkan menjadi 3 tahapan data yaitu data train, data validasi, dan data uji. Hasil dari pengujian ketiga dataset tersebut berhasil mengidentifikasi wajah yang ditangkap oleh kamera dengan persentase keakuratan 95%. Program pada penelitian ini berhasil digunakan bank untuk pintu akses ruangan perkantoran oleh pegawai bank [10].

Penelitian yang dilakukan oleh Salikhov, R. B., Abdrakhmanov, V. K., dan Safargalin, I. N. tahun 2021[11], mengimplementasikan keamanan rumah menggunakan mikrokontroler Arduino dan juga ditambah dengan ESP32-Cam dengan sensor PIR sebagai deteksi pergerakan. Pada penelitian ini penulis menambahkan aplikasi telegram sebagai sarana atau media untuk memberikan notifikasi seperti notifikasi foto yang dimana ketika menekan perintah */photo* maka ESP32 Cam akan menangkap gambar dan dikirimkan ke telegram. Namun, pada percobaan ini hanya untuk memberikan fitur tersebut sehingga masih dapat dikembangkan sedemikian rupa [11].

Penelitian yang dilakukan oleh Prathapagiri, D., dan Eethamakula, K.tahun 2021 [12], bertujuan untuk memonitor status pintu dengan bantuan Blynk. Blynk merupakan protokol komunikasi yang digunakan antara ponsel pintar dan sistem kunci pintu. Pada model ini, ketika seseorang menekan bel pintu, pemilik rumah

akan mendapatkan notifikasi di ponsel dengan foto pengunjung. Setelah memeriksa foto, pemilik dapat membuka kunci pintu dari ponsel [12].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, memiliki beberapa perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya algoritma yang akan digunakan adalah MTCNN. Pada penelitian ini, MTCNN digunakan untuk melakukan pendeteksian serta pengenalan wajah untuk memberikan akses terhadap pintu rumah yang dihubungkan dengan ESP32-CAM, penggunaan Websocket, dan pengiriman notifikasi menggunakan Telegram. Semua penelitian bertujuan untuk memberikan solusi yang dapat mencegah dari tindakan pencurian dan memberikan kemudahan pemilik rumah dalam pemantauan di sekitar area rumah.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan implementasi sistem keamanan yang dapat memberikan akses keamanan rumah terutama pada *door lock system*?
2. Bagaimana pengujian dan analisa serta kinerja dari *face recognition* dalam mendeteksi wajah pengguna untuk akses pintu rumah?

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi wajah pada pintu rumah menggunakan *Deep Learning*.
2. Menguji kinerja serta analisis hasil tingkat keberhasilan yang didapatkan pada pendeteksian wajah dalam mengimplementasi *face recognition* untuk akses pintu rumah

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh manfaat dari sisi akademis dan juga dari sisi praktis yaitu berupa:

1. Manfaat Akademis

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan keilmuan sistem kendali dan *Deep Learning* khususnya pada *Face Recognition*.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi konsumen terutama untuk keamanan dari tindak kriminal kemalingan.

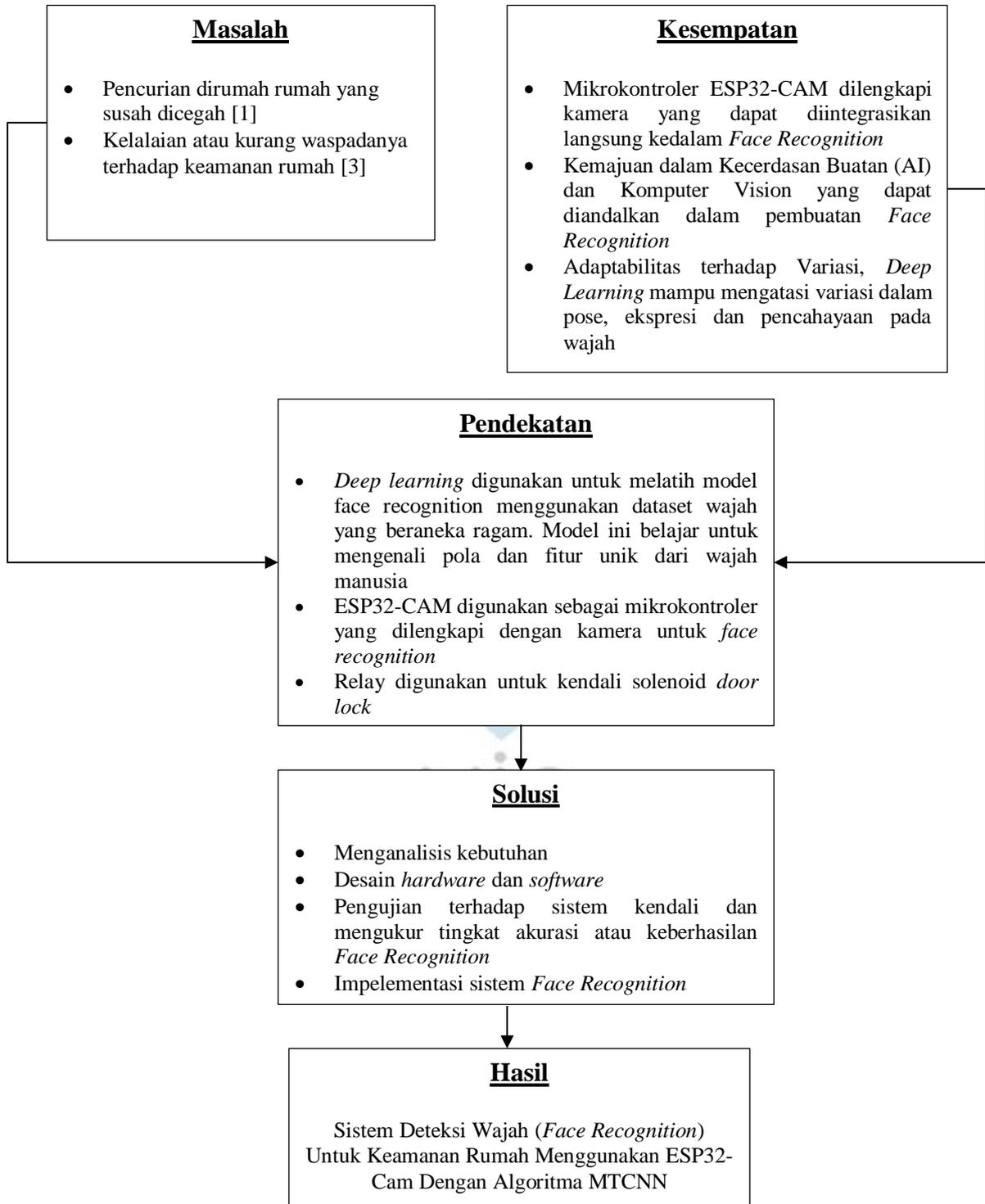
1.6 Batasan Masalah

Agar penyelesaian masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka akan dilakukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah ini ialah sebagai berikut:

1. Pendeteksian wajah hanya mendeteksi wajah yang tidak terhalang pada area wajah
2. Pendeteksian wajah hanya dapat mendeteksi satu wajah saja dalam satu *frame*.
3. Pendeteksian wajah dilakukan hanya mendeteksi bagian depan wajah.
4. Jarak antara kamera dengan wajah maksimal kurang dari 1 meter.
5. Pengolahan citra wajah hanya menggunakan *library* OpenCV.
6. Relay dan solenoid digunakan sebagai kontrol kunci pintu.
7. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32-CAM dan sensor kamera menggunakan OV2640.
8. Pengujian akurasi dengan CNN menggunakan model MobileNetV2.
9. Pencahayaan yang harus maksimal agar sistem dapat mendeteksi dengan tepat dan akurat.
10. Koneksi jaringan yang stabil agar tidak terjadinya *lagging*.

1.7 Kerangka Berfikir

Kerangka pikiran adalah narasi (deskripsi) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konseptual untuk pemecahan masalah yang diidentifikasi atau dirumuskan. Pola pikir atau kerangka berpikir dalam suatu penelitian kuantitatif sangat menentukan kejelasan dan keabsahan proses penelitian secara keseluruhan, seperti halnya kerangka yang terdapat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka berfikir

1.8 Sistematika Penulisan

Sistem penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab yang menjelaskan permasalahan yang dibahas. Berikut adalah sistematika penulisan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang latar belakang, tinjauan penelitian terdahulu, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai teori dasar tentang *Face Recognition* serta memberikan gambaran komponen yang dipakai untuk monitoring dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan proposal penelitian ini meliputi studi literatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi sistem, integrasi sistem, pengujian sistem, analisis hasil dan rencana penelitian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* untuk rancang bangun sistem deteksi wajah (*face recognition*) untuk keamanan rumah menggunakan ESP32-CAM dengan algoritma MTCNN.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan proses cara kerja sistem dan hasil pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.