

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem keamanan menjadi aspek penting dalam perkembangan teknologi, berperan dalam melindungi serta menjaga barang dari risiko kerusakan maupun kehilangan yang berada pada ruangan atau rumah. Semakin canggih dan efektif sistem keamanan yang digunakan pada suatu perangkat dalam menjaga akses, maka semakin kecil kemungkinan terjadinya kerugian akibat hilangnya atau rusaknya barang [1].

Kunci fisik atau mekanikal memiliki kelemahan berupa rentan terhadap manipulasi dan teknik pembobolan fisik dan tidak praktis karena harus selalu membawa kunci fisik tersebut. Kunci mekanikal dapat diakses menggunakan alat seperti *lock-pick* dan lebih mudah dibobol dibandingkan kunci elektronik atau biometrik. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun kunci mekanikal luas digunakan, perlindungan yang ditawarkan lebih rendah, terutama dalam menghadapi cara peretasan yang lebih canggih [1]. Hal ini menyebabkan perlu adanya solusi untuk keamanan pada penguncian pintu sehingga memberikan keamanan dan kepraktisan yang lebih baik. Kemajuan teknologi saat ini membuat suatu inovasi untuk menerapkan suatu metode autentikasi baru pada suatu sistem akses keamanan menggunakan *face recognition*.

Pengenalan wajah atau *face recognition* merupakan salah satu teknik dalam pengenalan pola yang menggunakan wajah sebagai data masukan. Teknologi ini mulai dikembangkan sejak tahun 1960 dengan berbagai pendekatan. Tujuan dari sistem ini adalah meningkatkan akurasi dalam proses identifikasi individu. *Face recognition* bekerja dengan memproses citra digital untuk mengenali seseorang berdasarkan karakteristik wajahnya [2]. Dengan teknologi pengenalan wajah membuat pengguna tidak perlu membawa kunci

fisik dan risiko kehilangan kunci fisik. Dalam sistem pengenalan wajah, dibutuhkan model pendeteksian yang kompleks dan membutuhkan komputasi yang besar untuk melakukannya.

Penelitian sebelumnya [3] dalam sistem penguncian pintu telah banyak mengembangkan metode yang memanfaatkan *RFID* untuk meningkatkan keamanan. Sistem *RFID* rentan terhadap kehilangan atau pencurian kartu, yang berpotensi dimanfaatkan oleh pihak tidak bertanggung jawab [4]. Pada penelitian [5] mengenai deteksi wajah untuk akses pintu menggunakan metode *Histogram of oriented gradients (HOG)* berbasis Raspberry Pi, untuk dapat menjalankan *HOG* membutuhkan mikrokontroler yang memiliki komputasi yang baik seperti Raspberry Pi dan pada penelitian [6] tentang sistem pengenalan wajah menggunakan metode *eigenface* berbasis Raspberry Pi dari penelitian tersebut membutuhkan mikrokontroler Raspberry Pi dengan harga yang lumayan tinggi.

Sejumlah penelitian telah mencoba menggantikan kunci mekanikal dengan berbagai teknologi seperti penggunaan sistem *RFID*. Namun pada sistem ini memiliki kekurangan dimana kita tetap harus selalu membawa kunci fisik yang menjadi resiko kehilangan kunci fisik [3][4]. Dengan pendekatan deteksi wajah tentu dapat menggantikan kunci mekanikal maupun sistem *RFID* dengan metode *eigenface* maupun *histogram of oriented gradients* [5][6]. Namun kedua penelitian tersebut membutuhkan mikrokontroler Raspberry Pi dengan harga yang lumayan mahal sehingga mengurangi efisiensi sistem.

ESP32 Cam merupakan mikrokontroler dengan *RAM* internal 512 KB ditambah 4 MB eksternal *PSRAM* dan 4 MB *built-in flash memory* yang dilengkapi dengan kamera OV2640 dengan resolusi 2 Megapiksel, mikrokontroler ini juga memiliki slot *TF Card* yang dapat menyimpan data hingga 4 GB. ESP32 Cam juga menggunakan modul *wifi* dengan protokol 802.11 b/g/n yang bisa mencapai 150 Mbps dengan frekuensi 2.4 GHz untuk mengirimkan data dan signal yang dapat digunakan untuk monitoring ataupun pengontrolan lainnya. Mikrokontroler ini dilengkapi dengan berbagai fitur yang dapat digunakan oleh siapa saja karena bersifat *open source*. Beberapa fitur yang tersedia antara lain kemampuan untuk mengambil gambar, mendeteksi wajah (*face detection*), serta mengenali wajah (*face recognition*). Selain itu, mikrokontroler ini dapat diintegrasikan dengan Arduino IDE, memungkinkan pengguna memanfaatkan berbagai *library* dan fitur yang tersedia secara bebas. [7].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang mikrokontroler ESP32 Cam untuk dapat melakukan *face recognition* dengan *library* atau fitur yang dimiliki

oleh ESP32 Cam guna memberi kemudahan juga menjadi solusi yang efisien dalam meningkatkan keamanan pintu bagi masyarakat.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan hasil dari sejumlah penelitian yang telah mencoba menggantikan sistem penguncian pintu secara mekanikal, sistem RFID menjadi salah satu solusi namun memiliki kekurangan dari segi kepraktisan. Dengan teknologi pengenalan wajah yang menggunakan sejumlah metode memerlukan mikrokontroller yang memiliki harga yang cukup mahal sehingga dibutuhkan solusi yang lebih efisien yaitu dengan ESP32 Cam. Dari hal tersebut dapat dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem penguncian pintu otomatis menggunakan *face recognition* yang berbasis ESP32 Cam?
2. Apakah dengan teknologi *face recognition* berbasis ESP32 Cam dapat mengganti sistem penguncian mekanikal maupun sistem RFID?

1.3 BATASAN MASALAH

Ada pun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada sistem penguncian pintu otomatis menggunakan *face recognition* dengan memanfaatkan *library* atau fitur yang tersedia pada ESP32 Cam.
2. Perancangan sistem menggunakan ESP32 Cam dengan modul kamera OV2640 sebagai mikrokontroller dengan pengenalan wajah dan tidak mencakup metode penguncian biometrik lainnya.
3. Objek dari perancangan hanya sebatas untuk satu buah akses pintu masuk. Dan akses kamera hanya dapat dilakukan melalui jaringan lokal.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat merancang sistem penguncian pintu menggunakan *face recognition* berbasis mikrokontroler ESP32 Cam dengan *library* atau fitur yang tersedia yang dapat memberi kemudahan dan meningkatkan keamanan sebagai solusi yang lebih efisien.

1.5 MANFAAT

Manfaat dari penelitian ini adalah agar menjadi solusi bagi masyarakat untuk menggantikan sistem penguncian konvensional ataupun *RFID* dengan teknologi *face recognition* sehingga pengguna tidak perlu membawa kunci fisik dan dapat meningkatkan kemudahan dan keamanan pada sistem penguncian pintu dengan efisien.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab. Isi dari masing masing bab diuraikan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang Latar belakang Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan Laporan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang berbagai teori yang mendukung pembuatan tugas akhir ini. Hal tersebut meliputi perancangan, *face recognition*, ESP32 Cam, Arduino Uno.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metodologi penelitian berupa *flowchart* atau langkah langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian untuk merancang sebuah sistem penguncian pintu menggunakan *face recognition* berbasis ESP32 Cam.

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi rangkaian analisa dan perancangan sistem dan bagaimana alur kerja sistem sesuai dengan permasalahan yang ditemukan dengan alat dan bahan yang sudah ditentukan.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang hasil dari rancangan sistem penguncian pintu menggunakan *face recognition* berbasis ESP32 Cam.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil perancangan dan pengujian yang sudah dilakukan dan memberikan saran terhadap hasil analisis dan perancangan yang dilakukan oleh penulis.

