

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era digital saat ini, perkembangan teknologi dan mo telah membawa kemudahan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, salah satunya akses masuk ke dalam suatu ruangan. Suatu sistem akses masuk yang efektif menjadi kebutuhan penting, terutama untuk menjaga keamanan dan memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang yang dapat memasuki suatu area terutama ruangan[1]. Namun, metode keamanan konvensional penggunaan kunci fisik memiliki kekurangan karena dapat disalahgunakan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab[2]. Maka dari itu, sudah seharusnya menggunakan metode khusus untuk mengamankan suatu ruangan sehingga hanya pihak tertentu saja yang dapat bisa memasuki ruangan tersebut[3]. Pada saat ini, penggunaan penggunaan kunci pintar dengan menggunakan data biometrik wajah manusia semakin populer[4].

Keunggulan utama dari penggunaan sistem berbasis pengenalan wajah dibandingkan dengan metode yang lainnya adalah subjek tidak harus bersentuhan dengan sensor dan murni menggunakan bagian identitas tubuh manusia untuk dilakukan identifikasi untuk setiap individu yang ada[5][6].

Sistem pengenalan wajah banyak dikembangkan dalam *deep learning* yang membuat akurasi dari pengenalan wajah yang ada semakin mencapai sempurna[7]. Pada tahun 2015, tim peneliti dari Google menciptakan model pengenalan wajah dengan tingkat akurasi yang mencapai sempurna yaitu 99,63% dikenal dengan Facenet[8]. Beberapa penelitian pengenalan wajah dilakukan dengan menggunakan model menghasilkan nilai akurasi yang cukup tinggi seperti yang dijabarkan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Penelitian Terdahulu Menggunakan Model FaceNet.

Judul Penelitian	Hasil Akurasi
<i>Video Monitoring System using Facial Recognition: A Facenet-based Approach</i> [9]	90%
<i>Face Recognition for Work Attendance Using Multitask Convolutional Neural Network (MTCNN) and Pre-trained Facenet</i> [10]	95%
<i>A Secured, Multilevel Face Recognition based on Head Pose Estimation, MTCNN and FaceNet</i> [11]	90-95%
Pengembangan Aplikasi Android Presensi Kehadiran Realtime Menggunakan Pengenalan Wajah dengan Model Facenet[12]	100%
Pengecekan Foto Paspor Menggunakan Metode DNN dan <i>Facenet</i> Sebagai Pengenalan Wajah[13]	97,48%

Dengan demikian, metode pengenalan wajah dengan model Facenet cocok digunakan sebagai akses ruangan karena keakuratannya yang tinggi. Beberapa penelitian terkait lainnya dilakukan baik menggunakan model facenet maupun dengan metode ekstraksi fitur lainnya[14]–[18]. Namun, sistem yang dibuat hanya sebatas proses pengenalan wajahnya saja dan untuk melakukan registrasi wajah dilakukan dengan melakukan *training* dengan dataset yang akan diuji serta tidak menggunakan *graphical user interface* (GUI) sehingga pengguna tidak dapat melakukan pendaftaran saat program sedang bekerja. Pada sistem akses pintu masuk ruangan ini, akan dikemas dalam GUI yang dibangun dengan menggunakan PyQt6 yang bertujuan untuk memudahkan serta menyamankan pengguna dalam menggunakan sistem ini baik pada pengenalan wajah maupun melakukan registrasi wajah. Sistem ini juga dirancang memiliki fitur *liveness verification* berupa deteksi

kedipan mata untuk menghindari penyalahgunaan foto maupun layar *handphone* saat pengenalan wajah.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat ditentukan berbagai perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara sistem akses masuk ruangan bekerja dengan memanfaatkan metode pengenalan wajah ?
2. Berapa akurasi dari sistem pengenalan wajah yang akan dihasilkan oleh pengenalan wajah dalam mengenali orang yang terdaftar hingga tidak mengenali orang yang tidak terdaftar ?
3. Apakah faktor lingkungan seperti kondisi pencahayaan akan berpengaruh pada kinerja pengenalan wajah ?
4. Apa saja hal yang dapat mempengaruhi kecepatan pengenalan wajah pada sistem yang dibuat ?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang ditetapkan sehingga peralatan dapat bekerja secara optimal yaitu:

1. Mode yang digunakan untuk akses masuk pintu ruangan hanya menggunakan pengenalan wajah.
2. Menggunakan model *pretrained* facenet sebagai algoritma utama dalam pengenalan wajah.
3. Jumlah subjek dalam pengujian adalah 100 orang dengan setiap orang memiliki 7 hingga 10 data ekstraksi *vector embedding* citra.
4. Akurasi hasil pengenalan wajah $\geq 90\%$
5. Waktu pengenalan wajah ≤ 1 detik.
6. Waktu yang dibutuhkan pendaftaran wajah terhitung dari proses setelah pengambilan gambar ≤ 10 detik.

7. Informasi GUI sistem ditampilkan pada LCD ukuran 7" dengan resolusi 1024×600 px.
8. Pendaftaran dilakukan dengan menggunakan perangkat Raspberry Pi maupun laptop pribadi yang bertindak sebagai server dengan resolusi kamera yang berbeda.
9. Tidak dilakukan pembahasan untuk akses keluar ruangan dengan menggunakan pengenalan wajah, sehingga digunakan tombol untuk membuka pintu dari dalam ruangan yang dirancang.
10. Jenis kunci pintu yang digunakan adalah magnetik.

1.4. Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk membuat suatu sistem akses pintu masuk suatu ruangan yang diatur dengan menggunakan pengenalan wajah individu dengan memanfaatkan model *pretrained* facenet pada perangkat keras Raspberry Pi.

1.5. Relevansi

Secara luas penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk:

1. Membangun suatu akses masuk dalam suatu ruangan yang membutuhkan privasi dan bersifat selektif dalam penggunaan ruangan tersebut.
2. Membantu peneliti lain dalam merancang suatu aplikasi ataupun alat yang berkaitan dengan pengenalan wajah.

1.6. Metodologi Perancangan Alat

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan mencari sumber pustaka yang berkaitan dengan topik penelitian serta perancangan alat. Sumber pustaka diperoleh dari buku referensi, literatur ilmiah, artikel di

internet, materi perkuliahan, *datasheet*, serta pustaka lainnya. Hal ini bertujuan untuk memahami bagian baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak susunan penelitian secara teoritis.

2. Perancangan Alat

Secara garis besar perancangan alat terbagi menjadi 2 bagian yang melingkupi tahapan ini:

a. Perangkat keras

Dalam perangkat keras terdiri dari beberapa modul dan komponen elektronika seperti modul relay, perangkat kunci pintu dengan tipe magnetik beserta sensor magnetic switch sebagai pembacaan kondisi pintu, *web camera*, *touchscreen* LCD, dan *microcomputer* yaitu Raspberry Pi. Penggambaran diagram blok antar modul dilakukan agar mengetahui hubungan antar komponen yang digunakan.

b. Perangkat lunak

Dalam perangkat lunak sendiri terbagi menjadi 2 bagian yang terdiri dari alur proses cara kerja serta tampilan untuk merepresentasikan proses kinerja dari perangkat lunak yang dirancang dan direalisasikan. Hal ini dilakukan dengan merancang diagram blok, diagram alir, serta *state machine diagram* dari perangkat lunak sebagai panduan secara visual dan interaksi antar elemen yang digunakan dalam GUI.

3. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan dengan membandingkan proses cara kerja alat dengan hasil rancangan yang telah ditetapkan. Hasil dari pengujian ini dapat menjadi bahan evaluasi untuk menyesuaikan kembali proses cara kerja alat sesuai yang

diinginkan yang tentunya akan menjadi bahan analisis, pembahasan, serta keputusan sebagai jawaban dalam rumusan masalah. Hal ini dilakukan pengukuran parameter penting sebagai acuan spesifikasi yang akan dijabarkan pada kesimpulan.

4. Penulisan Buku Laporan

Pada tahap ini dilakukan dengan mendokumentasikan proses yang telah dilakukan dalam pembuatan alat serta mendeskripsikan data yang diperoleh dari hasil pengujian baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Buku laporan ini diringkas dan dituliskan dalam bentuk skripsi dengan ketentuan sesuai yang diberikan yang mencakup landasan teori, perancangan dan pengujian alat, serta kesimpulan dari seluruh proses yang dilakukan, hingga saran dan pengembangan dari penelitian ini.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada skripsi ini tersusun sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Bab ini memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, relevansi, metodologi perancangan alat, dan sistematika penulisan.

BAB II : Teori Penunjang dan Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung realisasi perencanaan dan pembuatan alat. Pembahasan perbedaan dengan alat yang sudah ada sebelumnya, gambaran umum alat yang dikembangkan, fungsi, kegunaan alat, serta diagram blok untuk beberapa komponen.

BAB III : Metode Perancangan Perangkat Lunak

Bab ini memaparkan rancangan sistem peralatan yang dibuat, perancangan rangkaian elektronika, hingga penetapan perangkat lunak alat yang dibuat dari segi tampilan hingga cara kerjanya.

BAB IV : Pengukuran dan Pengujian Alat

Bab ini menjelaskan tujuan dan metode pengujian yang dilakukan dengan pengukuran parameter yang merepresentasikan kinerja alat, serta dilakukan analisis terhadap hasil yang didapatkan yang menjadi spesifikasi dari alat yang dibuat.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab ini menyajikan simpulan dan analisis kinerja peralatan yang direncanakan, dan analisis dari peralatan yang dibuat.