

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang tindak kejahatan tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari karena sebuah aksi kejahatan dapat terjadi kapan saja dan dimana saja ketika pelaku memiliki kesempatan, salah satunya seperti aksi pencurian di dalam rumah. Kejadian tersebut sering terjadi dengan cara merusak atau membobol sistem kunci pada pintu maupun jendela yang merupakan akses utama untuk keluar masuk rumah. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2024, tercatat peningkatan kejahatan sebesar 561.993 kasus pada tahun 2024, dimana terdapat 45.101 kasus pencurian didalamnya. Bahkan kasus pencurian juga sering terjadi walaupun pemilik rumah sedang berada di dalam rumah. Meskipun pintu sudah dikunci, pencuri masih dapat membuka kunci pintu menggunakan alat sederhana seperti kawat atau obeng. Dengan tingginya angka kriminalitas khususnya pencurian yang terjadi saat ini, maka sistem keamanan rumah menjadi kebutuhan yang penting untuk diterapkan. Oleh karena itu, berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem keamanan rumah berbasis teknologi, salah satunya menggunakan sistem pengenalan wajah berbasis komputer mini seperti *Raspberry Pi* yang mampu meningkatkan keamanan akses pintu rumah secara otomatis.

Perkembangan teknologi saat ini mendorong munculnya berbagai inovasi sistem keamanan rumah berbasis biometrik, salah satunya adalah teknologi pengenalan wajah (face recognition). Teknologi ini bekerja dengan mengenali ciri khas wajah seseorang sebagai identitas untuk memberikan akses masuk. Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan metode Eigenface sebagai algoritma pengenalan wajah pada sistem keamanan. Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo (2020) menunjukkan bahwa metode Eigenface mampu mengenali wajah dengan tingkat akurasi sebesar 85% pada sistem akses pintu otomatis. Penelitian lain oleh Saputra dkk. (2021) mengembangkan sistem keamanan pintu berbasis Raspberry Pi dengan metode Eigenface dan memperoleh hasil pengenalan wajah yang cukup baik pada jarak 50–100 cm dari kamera. Selain itu, penelitian oleh Ramadhan dan Putri (2022) menyatakan bahwa metode Eigenface memiliki kecepatan proses identifikasi yang baik dan cocok diterapkan pada perangkat mini komputer karena

kebutuhan komputasinya relatif ringan. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa metode Eigenface memiliki potensi besar untuk diterapkan pada sistem keamanan pintu rumah berbasis embedded system.

Metode Eigenface merupakan teknik pengenalan wajah yang menggunakan pendekatan Principal Component Analysis (PCA) untuk mengekstraksi ciri utama dari citra wajah. Sistem akan mengubah citra wajah menjadi kumpulan vektor karakteristik, kemudian membandingkannya dengan data wajah yang telah tersimpan di dalam basis data. Metode ini dipilih karena memiliki kelebihan dalam proses komputasi yang cepat, penggunaan memori yang efisien, dan akurasi yang cukup baik untuk sistem keamanan sederhana. Selain itu, metode Eigenface sangat sesuai diterapkan pada perangkat Raspberry Pi, yaitu komputer mini yang memiliki ukuran kecil, hemat daya, serta mampu menjalankan proses pengolahan citra secara real-time.

Dengan memanfaatkan kamera sebagai input dan solenoid door lock sebagai output, Raspberry Pi dapat digunakan sebagai pusat kendali sistem keamanan pintu otomatis. Sistem akan mengenali wajah pengguna yang telah terdaftar, kemudian membuka pintu secara otomatis apabila identitas sesuai. Sebaliknya, jika wajah tidak dikenali maka akses akan ditolak. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang sistem keamanan pintu rumah menggunakan metode Eigenface berbasis Raspberry Pi agar dapat meningkatkan keamanan rumah sekaligus memberikan kemudahan akses bagi pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diangkatlah permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu :

1. Seberapa akurat sistem ini dalam mengenali wajah orang yang berhak masuk?
2. Berapa akurasi *driver solenoid* bekerja sesuai dengan yang diinginkan?
3. Berapa lama waktu respon sistem dalam membuka pintu setelah wajah dikenali?
4. Bagaimana sistem ini bekerja saat kondisi cahaya berubah-ubah?
5. Berapa jarak optimal dalam mengenali wajah yg ada di *datasheet*?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian masalah ini, telah ditentukan batasan masalah sebagai berikut :

1. Sistem keamanan hanya difokuskan pada akses pintu rumah.
2. Perangkat utama yang digunakan adalah *Raspberry Pi*.
3. User yang didaftarkan kedalam sistem/database hanya 4 orang, (3 laki – laki dan 1 perempuan).
4. Kamera yang digunakan sebagai media input untuk menangkap citra wajah pengguna adalah webcam.
5. Sistem hanya mengenali wajah yang telah terdaftar pada database.
6. *Output* sistem berupa pembukaan kunci pintu otomatis menggunakan *solenoid door lock*.
7. *Solenoid door lock* yang digunakan yaitu dengan spesifikasi 12V dan ukuran 5,4 cm x 4 cm x 3 cm.
8. Rancangan mekanik dibuat dalam bentuk prototype pintu dengan ukuran 25 cm x 15 cm.
9. Sistem mengirim notifikasi melalui *Telegram* ketika wajah dikenali.
10. Sistem tidak membahas keamanan jaringan, enkripsi data, maupun akses dari luar rumah secara *remote*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem keamanan pintu rumah berbasis *Raspberry Pi* dengan menerapkan metode *Eigenface* sebagai teknologi pengenalan wajah. Sistem ini diharapkan mampu mengenali pengguna yang telah terdaftar sebagai akses untuk membuka pintu secara otomatis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan notifikasi *Telegram* sebagai media pemberitahuan kepada pemilik rumah ketika terjadi akses masuk, baik oleh pengguna yang dikenali maupun wajah yang tidak terdaftar. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi dan kinerja sistem dalam mendeteksi wajah serta waktu respon sistem saat membuka pintu.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem keamanan, pengolahan citra digital, dan *Internet of Things* berbasis *Raspberry Pi*. Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam meningkatkan keamanan rumah dengan menggantikan sistem kunci konvensional menjadi sistem otomatis berbasis pengenalan wajah. Selain itu, adanya fitur notifikasi *Telegram* dapat memberikan informasi secara langsung kepada pemilik rumah mengenai aktivitas akses pintu sehingga meningkatkan rasa aman dan pengawasan terhadap rumah.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun desain penelitian yang digunakan dalam pembuatan laporan proyek akhir ini adalah :

1.5.1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mencari dan mempelajari referensi yang berhubungan dengan *face recognition*, metode *Eigenface*, serta penggunaan perangkat seperti *Raspberry Pi*. Referensi diambil dari jurnal, buku, dan sumber lain yang mendukung penelitian.

1.5.2. Diskusi dan Konsultasi

Penulis melakukan diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing untuk mendapatkan saran dan arahan terkait pembuatan alat serta penyusunan laporan agar penelitian berjalan dengan baik.

1.5.3. Pengumpulan Alat

Hal ini membutuhkan alat dalam pembuatan proyek akhir ini dengan mengumpulkan alat serta memilih alat yang sesuai agar proyek akhir tepat sasaran.

1.5.4. Pengujian Alat

Setelah alat selesai dibuat dan diprogram, dilakukan pengujian untuk melihat apakah sistem berjalan dengan baik, seberapa cepat responnya, dan seberapa akurat dalam mengenali wajah.

1.5.5. Penulisan Laporan

Dalam penulisan laporan ini mengacu pada pedoman penulisan ilmiah, dalam hal ini penulisan proyek akhir yang bentuk bakunya telah diatur oleh pihak Politeknik Caltex Riau.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN: pada bab ini berisi latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, desain penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI: pada bab ini berisi tentang tinjauan pustaka yang berisi mengenai beberapa hasil penelitian yang sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya. Landasan teori berisi tentang teori-teori yang akan digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN: Bab ini menjelaskan tentang perancangan dan pembangunan alat yang terdiri dari hardware. Perancangan berisi flowchart, blok diagram pada proyek dalam pembuatan proyek akhir ini.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS: Bab ini berisi tentang penjelasan mengenai hasil pengujian yang dilakukan. Dimulai dari pengujian kemudian dibandingkan. Hasil yang didapat kemudian dianalisa dan dituangkan dalam bentuk laporan.

BAB V PENUTUP: Berisikan kesimpulan dari uraian pada bab-bab yang telah dibahas sebelumnya serta saran yang diharapkan dapat membantu dalam hal evaluasi dan perbaikan proyek akhir ini untuk pengembangan lebih lanjut.