

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kehadiran mikrokontroler, memberi ruang untuk penambahan fitur seperti memonitoring rumah saat berada di luar rumah [1]. Salah satu tren yang terus berkembang adalah *Internet of Things* (IoT), di mana kita dapat menghubungkan berbagai perangkat seperti lampu, sensor, dan aktuator ke internet, memungkinkan kontrol dan komunikasi antar perangkat dan manusia. Dengan memanfaatkan NodeMCU ESP32 dan ESP32CAM, kita dapat mengimplementasikan berbagai fitur pintar dalam rumah kita, seperti pemantauan lingkungan, keamanan, dan lain sebagainya.

Pada aplikasi rumah pintar dapat membantu pengguna mengontrol peralatan elektronik rumah tangga, seperti lampu dan alat elektronik lainnya, sehingga mengurangi pemborosan listrik ketika pengguna lupa mematikan peralatan ketika mereka tidak digunakan atau di tempat yang lain. Aplikasi ini menggunakan Nodemcu, yang berfungsi sebagai penghubung ke internet dan mengirimkan data ke database. Aplikasi akan membaca data dari database dan menampilkannya pada layar aplikasi [2].

Pengenalan wajah telah mendapatkan perhatian besar dalam perkembangan teknologi komputer vision. Saat melakukan pengenalan wajah kamera akan mendeteksi wajah untuk mengenali karakteristik wajah mereka. Perangkat pengenalan wajah bertujuan untuk membandingkan gambar atau video wajah manusia dengan data yang telah terdaftar dalam database, dengan memperhatikan berbagai karakteristik seperti struktur, bentuk, proporsi, dan jarak antara fitur wajah. Proses ini berguna dalam berbagai aplikasi, mulai dari pengamanan hingga pengawasan, karena dapat dilakukan tanpa gangguan dan bahkan dari jarak jauh. Namun, penting untuk diingat bahwa penggunaan perangkat pengenalan wajah sering kali lebih cocok untuk tujuan otentikasi daripada identifikasi, karena kemungkinan penyamaran dan perubahan wajah individu. Selain itu, pengenalan wajah dapat ditingkatkan secara dramatis ketika digunakan bersama dengan metode biometrik lainnya, seperti sidik jari atau iris, meningkatkan keakuratan dan keandalannya dalam verifikasi dan identifikasi individu [3].

Metode *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) merupakan pendekatan berbasis fitur yang berfokus pada tampilan lokal dan bentuk objek dalam citra dengan menganalisis distribusi intensitas gradien atau arah kontur. Keunggulan HOG terletak pada fleksibilitasnya yang lebih tinggi dibandingkan metode lain, memanfaatkan ekstraksi fitur yang umum digunakan dalam visi komputer dan pengolahan citra. Metode ini menggunakan *database* histogram yang memuat kumpulan nilai gradien pada orientasi tertentu setelah citra kamera diubah menjadi *grayscale*, dinormalisasi kecerahannya, dan melalui proses koreksi gamma. Penggunaan metode HOG *Cascade* mempertimbangkan jarak objek terhadap kamera sebagai faktor kritis, di mana deteksi manusia oleh kamera memerlukan minimal 2/3 bagian objek terjangkau oleh kamera untuk menghasilkan hasil pendeteksian yang optimal [4]. Selain itu, kami mengembangkan sistem pengenalan wajah berbasis metode *Local Binary Pattern Histogram* (LBPH) untuk melakukan pengenalan wajah manusia secara *real-time* dalam gambar tingkat rendah dan tinggi. Algoritma LBPH adalah kombinasi dari *Local Binary Patterns* (LBP) dan deskriptor HOG, yang memungkinkan representasi gambar wajah dengan vektor yang sederhana. LBPH digunakan untuk pengenalan gambar dan deteksi wajah pada kamera pengawas di suatu area tertentu, memberikan hasil yang valid untuk oklusi, variasi pose, dan pencahayaan [5].

Dengan latar belakang tersebut, maka dalam penelitian ini akan dibuat sebuah sistem keamanan rumah pintar yang mengintegrasikan teknologi pengenalan wajah dengan menggunakan metode HOG dan deteksi tubuh dengan menggunakan metode LBPH. Sistem ini akan bekerja dengan cara mendeteksi wajah yang masuk ke dalam area cakupan kamera pengawas menggunakan metode HOG *Cascade*, kemudian melakukan pengenalan wajah secara *real-time* menggunakan algoritma LBPH. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan kamera ESP32CAM untuk pemantauan visual. Implementasi sistem akan diterapkan di area rumah, khususnya di area pintu masuk atau halaman depan rumah. Harapannya, sistem ini dapat memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi dengan memungkinkan pengenalan wajah secara akurat dan deteksi wajah yang efisien, sehingga pengguna dapat memantau dan mengontrol keamanan rumah mereka

dengan lebih baik melalui aplikasi *mobile* yang terhubung dengan *system*, yang akan dikembangkan menggunakan Flutter untuk mendukung *multiplatform* dan UI yang menarik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sistem kontrol pintu berbasis pengenalan wajah dan gerak tubuh dapat diimplementasikan menggunakan metode LBPH dan HOG?
2. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem kontrol pintu berbasis pengenalan wajah dan deteksi tubuh menggunakan metode LBPH dan HOG pada *platform* Android?
3. Bagaimana sistem pengenalan wajah dapat mengetahui setiap individu?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pintu rumah yang menggunakan metode LBPH dan HOG untuk mengenali wajah dan gerak tubuh secara efektif.
2. Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem kontrol pintu berbasis pengenalan wajah dan deteksi tubuh dengan metode LBPH dan HOG pada *platform* Android.
3. Menguji kehandalan sistem pintu dalam kondisi mengenali setiap individu yang berbeda-beda.

Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh pada penelitian ini adalah:

1. Peningkatan tingkat keamanan rumah dengan deteksi yang lebih akurat terhadap orang asing atau perilaku mencurigakan.
2. Sistem ini meningkatkan keamanan dan efisiensi akses dengan menggunakan identifikasi biometrik yang mudah dikelola melalui aplikasi Android.
3. Memastikan keandalan sistem dalam mengenali berbagai jenis wajah individu yang berbeda-beda, tergantung dari bentuk wajah dan struktur wajah mereka masing-masing.

1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, sehingga didapatkan batasan masalah pada saat pembuatan penelitian ini yaitu:

1. Saat melakukan pengenalan wajah individu yang akan diidentifikasi dalam sistem harus dalam keadaan diam.
2. Wajah yang akan dikenali disimpan dalam sebuah database dengan berbagai posisi.
3. Posisi kamera sejajar dengan wajah.
4. Sistem ini tidak bisa membedakan *object* yang berupa foto ataupun orang asli

1.5. Metodologi Penelitian

Untuk memudahkan penulisan laporan akhir, penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data
Pengumpulan data ini diperoleh dengan mencari referensi teori berupa buku-buku, karya tulis, artikel, jurnal, atau dokumen yang permasalahan penelitian ini.
2. Pembuatan program
Pembuatan program yaitu proses pembuatan pendeteksi manusia pada kamera keamanan dan juga algoritma pengontrolan sistem optimasi jarak jauh menggunakan Internet of Thing dengan menggunakan aplikasi smartphone android
3. Perancangan kamera keamanan
Pada tahap ini merupakan tahap pembuatan segala hal dibutuhkan. Pemilihan bahan Dan material, bentuk sangat berpengaruh pada kinerja alat.
4. Pengujian alat
Pengujian alat yaitu proses melakukan pengujian sistem keamanan saat orang lain memasuki rumah atau pada saat anggota keluarga memasuki rumah dan juga saat Monitoring pada aplikasi smartphone android agar sistem dapat bekerja sesuai yang diinginkan. Jika terjadi kesalahan maka perlu evaluasi dan perbaikan sistem

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, agar penulisan mempunyai struktur yang jelas, mudah dipahami, dan memudahkan pembaca berikut merupakan sistematika penulisan pada penelitian ini:

1. Bab I Pendahuluan

Pada bab pendahuluan membahas mengenai latar belakang dari masalah yang diambil dalam penelitian, batasan masalah, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Bab ini menggambarkan secara singkat mengenai kamera keamanan rumah atau sistem pengenalan manusia dengan menggunakan metode HoG LBPH.

2. Bab II Teori Penunjang

Bab ini berfokus pada aspek teoritis yang mendukung penelitian, termasuk penggunaan komponen dalam konstruksi alat, prinsip dasar operasionalnya, dan konsep-konsep yang digunakan untuk mengatasi masalah dalam tugas akhir ini.

3. Bab III Perancangan Sistem.

Bab ini merupakan perancangan sistem yang menjelaskan bagaimana sistem atau metode penelitian telah dirancang dan diterapkan. Ini mencakup rincian teknis tentang pembuatan alat, perangkat, atau sistem yang digunakan dalam penelitian. Bab ini memberikan pemahaman tentang aspek praktis penelitian.

4. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab ini adalah inti dari penelitian, menyajikan hasil penelitian, termasuk data yang diperoleh dan temuan yang relevan. Selain itu, terdapat analisis data tersebut untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang hasil penelitian. Bab ini juga merupakan bukti konkret dari penelitian.

5. Bab V Penutup

Pada bagian ini merupakan bagian penutup yang menyajikan rangkuman dari hasil-hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan serta rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut dari alat yang telah dibuat.