

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

Keamanan merupakan faktor penting untuk menciptakan lingkungan yang aman dan nyaman, terutama di area pendidikan seperti di asrama Universitas Telkom. Asrama merupakan tempat tinggal sementara bagi mahasiswa untuk menempuh studi, selain sebagai tempat tinggal asrama juga dijadikan sebagai tempat mendukung proses belajar dan bersosialisasi bagi mahasiswa [1]. Oleh karena itu, pentingnya penyediaan sistem keamanan kuat agar penghuni asrama merasa aman dan mengurangi risiko terjadinya kehilangan barang penghuni asrama. Sistem keamanan seperti pengisian *logbook* seringkali tidak efisien dalam penggunaannya karena dengan cara pengisian secara manual sangat memakan waktu terutama jika alur keluar masuk cukup sering, data yang dicatat tidak dapat dipantau secara real-time dan terjadinya kesalahan dalam memasukkan data. Selain itu kontrol manual terhadap akses keluar masuk asrama kurang efektif dalam memastikan bahwa hanya penghuni tetap yang memiliki izin untuk mengakses fasilitas asrama.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pada proposal ini dikembangkan teknologi berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk menjadi solusi dalam meningkatkan sistem keamanan asrama. Alat ini dirancang agar mampu mendeteksi wajah penghuni asrama sebagai akses keluar masuk asrama. Teknologi ini mengandalkan pemindaian wajah untuk mengenali karakteristik biometrik wajah seseorang, yang unik dan sulit dipalsukan, sehingga dapat mengurangi resiko penyalahgunaan akses. Selain peningkatan keamanan sistem ini juga meningkatkan efisiensi operasional. Dengan proses pemindaian yang cepat dan akurat, penghuni asrama dapat memasuki asrama tanpa harus melakukan pengisian *logbook* secara manual. Selain itu, data penggunaan akses tercatat otomatis dan dapat digunakan untuk memantau pergerakan penghuni asrama dan memberikan informasi secara real-time bagi pengelola asrama.

1.2 Analisis Masalah

Pada analisa masalah perlu dilakukan analisa terhadap aspek-aspek yang berkaitan dengan *Smart Dorm Lock* berbasis *IoT* untuk mencapai solusi yang efektif. Berikut adalah aspek-aspek yang teridentifikasi:

1.2.1 Aspek Teknis

Pemindaian wajah merupakan salah satu teknologi biometrik yang memerlukan pemrosesan citra yang sangat cepat dan akurat. Analisa teknis dapat berfokus pada performa sistem, misalnya meningkatkan kecepatan deteksi dan meningkatkan keakuratan data.

1.2.2 Aspek Ekonomi

Sistem berbasis teknologi ini diharapkan dapat beroperasi dengan baik, maka perancangan dari sistem ini membutuhkan alat maupun bahan yang mampu bekerja secara baik sesuai dengan yang diharapkan dan modern saat ini. Untuk itu perancangan dari sistem ini membutuhkan investasi awal yang cukup besar yang mencakup pembelian perangkat keras dan instalasi sistem

1.2.3 Aspek Hukum

Smart dorm lock adalah sebuah sistem keamanan pintu berbasis teknologi *face recognition*. Dalam penggunaannya sistem ini membutuhkan data informasi pribadi, biometrik (berupa pengenalan wajah) dan data akses. Di Indonesia perlindungan data diatur dalam UU No. 27 Tahun 2022 Tentang Perlindungan Data Pribadi (PDP). Maka penerapan dari sistem smart dorm lock harus memastikan bahwa data pribadi penggunanya dapat terlindungi dengan baik, dan juga adanya persetujuan eksplisit dari pengguna atas pengumpulan dan pemrosesan data.

1.2.4 Aspek Lingkungan

Sistem *smart dorm lock* berbasis *IoT* akan melakukan proses deteksi wajah secara *real-time* di lingkungan asrama, terkait hal ini sistem ini diharapkan mampu melakukan proses deteksi yang cepat dan akurat dalam pemrosesan datanya. selain itu sistem ini dirancang mampu beroperasi dengan baik dalam kondisi lingkungan yang berbeda beda.

1.2.5 Aspek Keamanan

Penerapan dari teknologi ini memberikan kontribusi yang baik terhadap keamanan dan kenyamanan di lingkungan asrama Universitas Telkom. Karena dengan teknologi *face recognition* memungkinkan akses masuk ruangan asrama hanya penghuni yang terdaftar. Dengan penggunaan teknologi *IoT* juga memberikan efisiensi dalam penggunaannya, karena selain hanya untuk lock maupun unlock, teknologi ini juga mampu sebagai alat monitoring berbasis *online* yang memberikan daftar riwayat masuk dan keluar ruangan asrama.

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Pada identifikasi solusi yang ada perlu dilakukan analisa terhadap keunggulan, kekurangan, dan juga keterbatasan yang dimiliki untuk meningkatkan *Smart Dorm Lock* berbasis *IoT*. Berikut adalah analisis solusi yang dapat teridentifikasi:

1.3.1 Produk A

Rancangan *smart door lock* berbasis *internet of things (IoT)* dengan verifikasi wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* adalah salah satu pengembangan sistem keamanan secara *real-time* dan cepat yang menggunakan pengenalan wajah sebagai objek pendeteksian. Metode CNN merupakan salah satu metode dari *machine learning* yang merupakan pengembangan dari *Multi Layer Perceptron (MLP)* [2]. Untuk dapat menjalankan dan memproses sistem sesuai dengan tujuan digunakan *raspberry pi* yang diintegrasikan dengan *arduino uno*, input berasal dari citra wajah yang diambil dengan kamera dan outputnya menggunakan *solenoid door lock* yang dihubungkan dengan *relay*. Setelah kamera mendeteksi wajah maka sistem secara otomatis akan mencocokkan citra terhadap hasil wajah yang didaftarkan sebelumnya. Jika wajah dikenali maka *solenoid door lock* akan terbuka dan layar akan menampilkan nama orang tersebut. Jika wajah tidak dikenali maka sistem akan tetap menutup *solenoid door lock* dan mengirim hasil citra kepada pemilik rumah melalui aplikasi telegram.

1.3.2 Produk B

Face Recognition untuk *smart door lock* menggunakan metode *Haar-Cascade Classifier* dan *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* adalah pengembangan sistem keamanan rumah berbasis pengenalan wajah. Sistem ini bekerja melalui beberapa tahapan utama, hal yang pertama yang dapat dilakukan adalah melakukan pendaftaran wajah pengguna, dimana kamera *ESP32-CAM* akan menangkap gambar wajah yang kemudian akan diubah menjadi format *grayscale* untuk memudahkan proses deteksi. Algoritma *Haar-Cascade Classifier* yang sebagai teknologi dalam mendeteksi akan mendeteksi pola wajah yang diambil, dan hasilnya akan disimpan dalam dataset yang berisi 100 gambar wajah per pengguna. Setelah itu *Local Binary Pattern Histogram (LBPH)* akan mempelajari pola atau karakteristik spesifik dari gambar wajah yang telah diambil sebelumnya, yang akan membentuk histogram pola biner lokal dari wajah pengguna sebagai referensi.

Dalam proses kerjanya kamera *ESP32-CAM* yang terhubung dengan *arduino uno* akan menangkap gambar wajah pendaftar secara *real-time*, kemudian akan diubah dalam format *grayscale*, dan akan mendeteksi gambar tersebut dengan metode *Haar-cascade classifier*. Setelah itu gambar yang telah terdeteksi akan dibandingkan dengan dataset menggunakan

metode LBPH. Jika persentase dari wajah tersebut memiliki kecocokan sebesar 85% maka sistem atau *arduino uno* akan mengirimkan sinyal perintah ke *solenoid Door Lock* melalui *relay* untuk membuka pintu secara otomatis. Dan jika persentase kecocokan kurang dari 85% maka pintu akan tetap terkunci. Sistem ini juga sangat mempertimbangkan tingkat intensitas cahaya dalam meningkatkan akurasi deteksi wajah [3]. Untuk mendapatkan performa deteksi yang optimal maka diperlukan tingkat intensitas cahaya yang tinggi.

1.3.3 Produk C

Pada rancang bangun sistem *smart door lock* menggunakan deteksi wajah merupakan teknologi otomatisasi suatu akses di rumah dengan menggunakan pengenalan wajah (*face detection*). Cara kerjanya rancangan dari luar pintu menggunakan deteksi wajah yang diambil dan diproses oleh *microcontroller* ESP32- CAM yang sudah dilengkapi dengan kamera. Ketika *microcontroller* sudah memproses wajah yang terdeteksi, selanjutnya diteruskan ke modul *relay*. Modul *relay* terhubung pada DC 12V untuk mencatu *solenoid door lock*. Modul *relay* digunakan karena *microcontroller* ESP32-CAM dan *solenoid door lock* membutuhkan catu daya yang berbeda. *Solenoid door lock* akan terbuka jika wajah yang terdeteksi sesuai dengan wajah yang terdaftar pada database. Jika tidak maka *solenoid door lock* akan tetap terkunci. Sebelum dilakukan pengujian wajah didaftarkan pada database agar diberikan *access control*. *Access control* yaitu perintah pada sistem untuk memberikan akses pada wajah yang telah terdeteksi dan disimpan pada sistem atau database [4]. Wajah yang terdaftar pada database dapat dideteksi oleh sistem *smart door lock*.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dalam penyusunan dan penelitian capstone terkait *smart dorm lock* berbasis *internet of things (IoT)*, yaitu :

- Merancang dan mengembangkan sistem *Smart Dorm Lock* berbasis *IoT* untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses keluar-masuk asrama Universitas Telkom.
- Mengimplementasikan teknologi pengenalan wajah menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk meningkatkan keakuratan dalam mendeteksi dan mengenali penghuni asrama.
- Meningkatkan efisiensi operasional dengan mengganti sistem manual (*logbook*) dengan sistem otomatis berbasis *IoT*.

- Mengintegrasikan sistem dengan aplikasi mobile untuk memberikan notifikasi secara real-time dan memungkinkan pemantauan akses oleh pengelola asrama..

1.5 Batasan Tugas Akhir

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yang perlu diperhatikan untuk menjaga fokus dan relevansi hasil yang diperoleh. Pertama, ruang lingkup penelitian ini hanya akan difokuskan pada pengembangan sistem *Smart Dorm Lock* untuk lingkungan asrama Universitas Telkom. Sistem yang dikembangkan akan menggunakan teknologi pemindaian wajah sebagai metode utama untuk kontrol akses, dan tidak akan mempertimbangkan metode lain seperti kartu identitas atau *PIN*. Dengan menetapkan batasan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan solusi yang lebih spesifik dan efektif untuk meningkatkan keamanan di asrama.