

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Asrama Telkom University merupakan salah satu sarana kampus yang dibangun sebagai tempat tinggal bagi mahasiswa/i baru pada satu tahun pertama mereka di Telkom University. Asrama merupakan tempat yang sempurna bagi mahasiswa/i baru untuk belajar banyak hal seperti, toleransi dengan sesama, kerjasama dengan tim, kekeluargaan dan banyak hal bermanfaat lainnya. Semua kegiatan yang dilakukan selama berada di asrama akan dibimbing oleh kakak asrama yang disebut dengan *Senior Resident* serta *Helpdesk* yang berada di setiap gedung asrama untuk menjaga rasa keamanan serta kenyamanan bagi seluruh mahasiswa/i yang berada di gedung asrama [1]. Keamanan menjadi salah satu bidang yang memegang peran penting dalam kehidupan manusia. Dengan adanya keamanan ini suatu gedung atau ruangan akan semakin terlindungi dan terhindar dari upaya pencurian barang berharga.

Untuk saat ini, solusi keamanan yang digunakan oleh asrama Telkom University masih terbilang tradisional, belum memadai, rentan, dan kurang aman. Karena keamanan tradisional yang digunakan hanya sebatas kunci manual dan *Closed Circuit Television (CCTV)* sedangkan untuk tamu yang hendak memasuki asrama diharuskan untuk mengisi *log book* manual di meja *helpdesk* serta melakukan penitipan Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) jika ingin masuk ke dalam asrama sebagai pengunjung. Dengan keamanan yang terbilang masih cukup terbatas ini sangat memungkinkan bagi mahasiswa ataupun orang lain yang tidak seharusnya berada di asrama dapat dengan mudah melakukan akses untuk keluar masuk ke gedung asrama. Dengan sistem keamanan yang seperti ini, sangat wajar bagi mahasiswa jika harus menaruh perhatian lebih terkait keamanan di ruangan asrama mengingat sangat banyak barang berharga yang tersimpan di ruangan asrama seperti, *laptop*, *handphone*, dan berbagai macam barang berharga lainnya.

Seiring berkembangnya zaman, teknologi berkembang sangat pesat dan menjadi peran penting bagi kehidupan manusia sehari-hari. Dengan adanya teknologi tentu saja dapat dimanfaatkan untuk mempermudah pekerjaan manusia. *Smart Home* merupakan teknologi zaman sekarang dengan kepintaran teknologi yang semakin maju yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia, kunci pintu otomatis adalah salah satunya [2]. Salah satu teknologi yang dilakukan dalam meningkatkan keamanannya yaitu dengan cara

menggunakan sistem *smart door* dengan beberapa metode seperti *Radio Frequency Identification (RFID)*, *password*, kode *Personal Identification Number (PIN)*, dan *fingerprint*. Namun dari beberapa metode ini jika hanya menggunakan salah satu dari metode tersebut belum terlalu aman untuk digunakan, karena masih dapat dimanipulasi oleh orang lain.

Oleh karena itu, penelitian ini melakukan perancangan dengan memanfaatkan teknologi biometrik guna meningkatkan aspek keamanan sekaligus kenyamanan bagi para penghuni asrama. Salah satu solusi yang potensial adalah penerapan *Smart Dorm Key* yang menggabungkan pengenalan suara dan sensor *fingerprint* sebagai metode autentikasi dua langkah. Teknologi pengenalan suara dengan membangun sistem menggunakan *Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)* untuk ekstraksi fitur dan *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk proses klasifikasi memungkinkan sistem mengidentifikasi pengguna secara tepat melalui karakteristik suara mereka. Namun, karena suara memiliki potensi untuk disalahgunakan melalui rekaman atau peniruan, sehingga dilakukan penambahan dengan menggunakan sensor *fingerprint* yang sudah ada sebelumnya dengan contoh sensor *fingerprint AS608* sebagai lapisan verifikasi tambahan menjadi penting, karena lebih sulit dipalsukan. Dengan mengintegrasikan kedua metode biometrik ini, sistem kunci pintar dapat meningkatkan keamanan terhadap akses ilegal sekaligus menghadirkan kemudahan bagi penghuni dalam aktivitas harian di lingkungan asrama.

1.2 Analisis Masalah

Terdapat beberapa permasalahan yang dapat terjadi selama penelitian berlangsung. Untuk mengatasi permasalahan ini dapat dilakukan dengan menganalisis dari beberapa aspek terkait, yaitu :

1.2.1 Aspek Ekonomi

Dengan rencana pemasangan *smart dorm key* di asrama ini tentu membutuhkan biaya yang lebih besar di awal karena adanya proses perancangan dan pembelian alat untuk setiap kamar yang berada di asrama. Tetapi ketika pemasangan alat sudah berjalan, tentu kita bisa mengurangi biaya operasional yang digunakan untuk asrama karena kita tidak memerlukan *helpdesk* untuk mencatat tamu ataupun orang yang hendak masuk ke asrama melalui *logbook*. Dengan meningkatnya tingkat keamanan pada asrama ini tentunya akan ada kemungkinan bahwa harga asrama untuk tahun-tahun berikutnya meningkat dari yang sudah ada.

1.2.2 Aspek Teknologi

Dengan penggunaan kunci manual atau konvensional pada asrama masih memiliki kekurangan dari segi keamanan dan kenyamanan. Kunci konvensional ini dapat hilang, dicuri,

atau diduplikasi dengan mudah, hal ini dapat berpotensi membahayakan keamanan gedung atau ruangan dan dapat terjadi kehilangan barang berharga bagi penghuni asrama. Selain itu juga, sistem dari kunci konvensional ini tidak memiliki catatan akses yang dapat dipantau atau dilacak, hal ini dapat menyulitkan pengurus asrama untuk memantau keluar masuknya penghuni asrama.

1.2.3 Aspek Efisiensi dan Kenyamanan

Penggunaan sistem keamanan manual seperti melakukan pencatatan *logbook* di *helpdesk* dan CCTV yang diawasi oleh petugas asrama sangat tidak efisien karena memerlukan banyak tenaga kerja dan potensi kelalaian yang dilakukan oleh petugas. Dengan adanya kemungkinan kelalaian yang dilakukan oleh petugas tentunya akan membuat mahasiswa menjadi kurang nyaman terhadap hal ini.

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Ada beberapa solusi yang sudah ada pada asrama Telkom University untuk sistem keamanan, yaitu dengan cara menggunakan *logbook* manual dan pengawasan dari setiap *senior resident* yang ada pada setiap gedung asrama. Untuk *logbook* manual ini, dilakukan dengan cara mencatat akses keluar masuk dari setiap pengunjung. *Logbook* manual ini memiliki kekurangan yang sangat jelas, dimana *logbook* manual ini sangat memungkinkan untuk terjadinya kesalahan yang dilakukan oleh penjaga. Karena *logbook* manual ini tidak dapat mengenali siapa saja yang memiliki kunci akses untuk asrama. Untuk tugas *senior resident* ini bertanggung jawab untuk menjaga keamanan dari gedung tempat mereka tinggal juga bertanggung jawab untuk membantu mahasiswa ketika memerlukan bantuan dan *senior resident* juga harus bisa menjadi panutan bagi mahasiswa yang tinggal di asrama. Kekurangan dari *senior resident* ini adalah untuk menjadi *senior resident* ini tidak diberikan pelatihan khusus dan *senior resident* ini juga merupakan mahasiswa sehingga *senior resident* ini tidak bisa hadir setiap waktu dan memiliki kekurangan dalam hal keamanan yang sangat jelas ketika mereka tidak sedang berada di asrama.

Solusi lain yang telah ada terkait *smart dorm key*, salah satunya yaitu menggunakan metode *face recognition* dan sensor ultrasonik. Metode *face recognition* dan sensor ultrasonik. Pengenalan wajah ini menggunakan metode HOG dan *Haar Cascade*, metode ini terdapat keunggulan dan kekurangan yang harus diperhatikan. Keunggulan *face recognition* dan sensor ultrasonik yaitu metode ini sangat mudah untuk digunakan jika dalam kondisi normal, untuk membuka kunci hanya perlu memperlihatkan wajah untuk dideteksi, memiliki keamanan yang baik karena tidak semua orang mendapatkan akses keluar-masuk dan hanya orang yang

terdaftar yang memiliki akses. Namun, metode *face recognition* dan sensor ultrasonik ini juga memiliki kekurangan. Salah satu kekurangan dari metode ini yaitu gagalnya sistem dalam mendeteksi untuk mengenali wajah yang disebabkan oleh kondisi pencahayaan yang redup, wajah yang tertutup rambut, dan adanya penggunaan aksesoris yang dapat mengurangi akurasi pengenalan wajah dan hambatan visual yang dapat mengubah tampilan wajah yang dapat menambah elemen baru yang menutupi wajah [3].

Ada juga solusi yang sudah tersedia yaitu *Smart lock door* dengan menggunakan metode sensor suara yang lebih tepatnya menggunakan sensor *piezzo* untuk dapat mendeteksi pola ketukan yang digunakan sebagai kunci untuk pintu. Pada metode ini juga menggunakan Blynk sebagai aplikasi yang akan dihubungkan dengan rangkaian tersebut agar dapat mempermudah pengaksesan pengunci pintu pada ponsel sebagai alternatif lain apabila sensor suara dirasa sedang bermasalah. Namun pada metode ini terdapat banyak kekurangan, yaitu penggunaan dari sensor *piezzo* ini sangat tidak efektif dikarenakan sensor ini sangat sensitif terhadap getaran suara sehingga ketika digunakan sebagai media *input* untuk pengunci pintu sering kali terjadi kegagalan. Oleh karena itu, metode ini masih kurang efektif untuk digunakan [4]

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan dari penyusunan *Capstone Design* sebagai berikut :

- 1) Sistem *Smart Dorm Key* ini dirancang dan diimplementasikan secara khusus untuk lingkungan asrama Telkom University. Konfigurasi izin akses aplikasi terbatas hanya untuk mahasiswa/i Telkom University yang menggunakan *E-mail* sebagai autentikasi.
- 2) Merancang dan membangun sebuah prototipe sistem keamanan pintu asrama, yaitu *Smart Dorm Key*, dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali.
- 3) Mengimplementasikan sistem verifikasi dua langkah (*two-step verification*) yang mengintegrasikan teknologi *fingerprint* dan pengenalan suara (*voice recognition*) untuk meningkatkan keamanan akses.
- 4) Mengembangkan model machine learning menggunakan metode *Mel-Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) untuk ekstraksi fitur suara dan arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk proses klasifikasi dan pengenalan suara pengguna.

- 5) Menciptakan aplikasi seluler yang berfungsi sebagai antarmuka bagi pengguna untuk melakukan verifikasi suara serta bagi admin untuk memantau *log* aktivitas masuk secara *real-time*.
- 6) Mengintegrasikan seluruh sistem dengan *database Firebase* untuk penyimpanan data pengguna dan pencatatan log aktivitas secara *real-time*.

1.5 Batasan Tugas Akhir

Beberapa batasan masalah yang telah diatur pada tugas akhir adalah sebagai berikut :

- 1) Sistem *Smart Dorm Key* ini dirancang dan diimplementasikan secara khusus untuk lingkungan asrama Telkom University. Konfigurasi izin akses aplikasi terbatas hanya untuk mahasiswa/i Telkom University yang menggunakan *E-mail* sebagai autentikasi.
- 2) Sistem pemindaian identitas berfokus pada penggunaan sensor *fingerprint* dan pengenalan suara (*voice recognition*). Sistem ini dirancang untuk mencapai tingkat akurasi identifikasi sebesar 90% dengan kecepatan respons yang terjaga. Pengujian akurasi akan dilakukan pada sampel 10 pengguna dalam berbagai kondisi (normal, serak, dan bising).
- 3) Sistem dibatasi untuk menyediakan pemantauan aktivitas secara *real-time*. Informasi yang dicatat dalam *log* aktivitas meliputi waktu dan identitas penghuni yang mencoba mengakses pintu.
- 4) Sistem menggunakan *database* untuk menyimpan data identitas dan *log* aktivitas penghuni. Kapasitas penyimpanan ini terbatas, tergantung pada jumlah data yang dapat disimpan.
- 5) Keamanan perangkat keras dibatasi pada desain di mana komponen-komponen penting seperti modul komunikasi dan penyimpanan data diletakkan di dalam perangkat pada tempat yang tersembunyi agar sulit diakses secara fisik oleh pihak yang tidak sah.
- 6) Batasan layanan berfokus pada pencapaian kualitas layanan (QoS) yang optimal, terutama dalam hal kecepatan respon data dan meminimalisir gangguan. Pengukuran akan dilakukan untuk parameter *delay* dan *jitter* dalam berbagai skenario jaringan.