

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring pesatnya perkembangan zaman, tuntutan terhadap efektivitas dan efisiensi semakin penting di berbagai bidang. Kondisi ini mendorong manusia untuk terus berinovasi serta menghadirkan teknologi yang lebih praktis dan bermanfaat. Kemajuan tersebut dapat terlihat dari hadirnya berbagai perangkat yang dirancang guna mempermudah aktivitas sehari-hari. Misalnya, proses membuka dan menutup pintu berukuran besar yang sebelumnya membutuhkan banyak waktu dan tenaga kini dapat dilakukan lebih cepat dengan bantuan teknologi. Selain itu, perkembangan teknologi juga tampak pada hadirnya smartphone berbasis Android yang setiap tahunnya mengalami peningkatan fungsi, sehingga kinerjanya menjadi jauh lebih efisien [1]. Penggunaan kunci otomatis atau smart door lock saat ini telah banyak diterapkan, misalnya pada sistem akses di hotel-hotel modern. Teknologi RFID yang digunakan dalam sistem tersebut terbukti mampu meningkatkan tingkat keamanan dan privasi, terutama pada ruang-ruang penting seperti ruang server. Melalui kartu RFID sebagai identitas digital, akses menjadi lebih terkontrol dibandingkan dengan kunci manual yang berisiko dipalsukan atau hilang. Dalam konteks keamanan ruang server, RFID dapat diintegrasikan ke dalam kartu pintar (smart card) yang terhubung dengan sistem digital berbasis IoT. Penerapan teknologi ini selaras dengan perkembangan pesat era globalisasi, serta menawarkan solusi yang lebih aman, efisien, dan modern dalam pengelolaan akses pada ruang server yang bersifat vital [2].

Teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan sistem keamanan terhubung dengan internet, sehingga proses pemantauan dan pengendalian akses dapat dilakukan secara real-time. Salah satu implementasinya adalah sistem *digital smart door lock* yang dilengkapi dengan fitur autentikasi pengguna, seperti RFID, sidik jari, maupun pengenalan wajah. Penerapan teknologi ini memberikan keuntungan bagi perusahaan karena mampu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan keamanan serta manajemen akses karyawan.

Selain itu, dengan adanya fitur notifikasi otomatis melalui Telegram, administrator dapat segera mengetahui jika terjadi upaya akses yang mencurigakan ke ruang server. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali yang secara langsung membaca data dari RFID, memverifikasi identitas pengguna, serta mengaktifkan smart door lock. Setelah proses autentikasi, ESP32 akan mengirimkan notifikasi ke Telegram secara real-time. Dengan pendekatan ini, sistem menjadi lebih ringan, efisien, dan mudah diterapkan untuk meningkatkan keamanan akses ke ruang server FTM di STO Lembong.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem digital smart door lock menggunakan teknologi IoT untuk keamanan akses ruang server FTM di STO Lembong?
2. Apa saja komponen yang diperlukan untuk membangun sistem smart door lock ini dan bagaimana cara kerjanya?
3. Bagaimanakah sistem ini dapat meningkatkan keamanan akses ruang server dibandingkan dengan sistem kunci tradisional?
4. Apa saja tantangan yang mungkin dihadapi dalam implementasi sistem smart door lock ini, dan bagaimana cara mengatasinya?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir, sebagai berikut.

1. Meningkatkan keamanan akses ruang server FTM di STO Lembong melalui penerapan *smart door lock* berbasis *IoT*.
2. Mempermudah proses autentikasi menggunakan kartu *RFID*.
3. Mengurangi risiko akses tidak sah yang dapat menyebabkan pencurian atau kebocoran data.

1.4 Cakupan Pengerjaan

Tugas Akhir ini berfokus pada sistem digital smart door lock menggunakan teknologi IoT sebagai keamanan akses ruang server FTM di STO Lembong. Sistem ini dirancang agar dapat mengidentifikasi pengguna melalui kartu *RFID* dan mengirim notifikasi secara *real-time* melalui Telegram.

Lingkup pekerjaan dalam sistem keamanan akses ruang server mencakup pemilihan komponen yang sesuai seperti sensor *RFID*, *microcontroller*, modul relay, dan kunci elektrik (*solenoid*). Pengembangan algoritma dibutuhkan untuk mengelola data dari sensor secara *real-time* agar dapat menampilkan informasi status akses ruang secara akurat. Sistem diintegrasikan dengan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pusat pengendalian akses, serta dapat dikoneksikan dengan internet. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem smart door lock berfungsi optimal dalam berbagai kondisi seperti gangguan koneksi, suhu ruang server, atau pemadaman listrik

Dataset yang digunakan berupa data *real-time* dari aktivitas dan akses pengguna yang dikumpulkan oleh sistem. Data ini digunakan untuk memantau aktivitas akses dan meningkatkan keamanan ruang server.

Seluruh pekerjaan dalam Tugas Akhir ini dilaksanakan secara mandiri oleh penulis

tanpa keterlibatan anggota tim lain

1.5 Tahapan Pengerjaan

Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap pertama dimulai dengan menentukan kebutuhan utama, untuk sistem penguncian otomatis, termasuk perangkat keras (ESP32, RFID reader, kartu RFID, solenoid lock, dan buzzer) dan perangkat lunak (autentikasi pengguna dan notifikasi via Telegram).

2. Studi Literatur dan Perbandingan Teknologi

Pada tahap ini, melakukan pencarian referensi terkait teknologi *smart lock*, pemanfaatan *RFID* untuk autentikasi, serta penggunaan Telegram Bot API untuk notifikasi. Kajian ini membantu memilih metode komunikasi, jenis sensor, serta protokol pengendalian akses yang tepat.

3. Perancangan Sistem

Pada Tahap ini membuat diagram alir dan blok sistem yang mencakup proses mulai dari deteksi RFID, verifikasi data, kontrol penguncian, hingga pengiriman notifikasi ke Telegram. Penempatan komponen pada papan percobaan juga dirancang pada tahap ini.

4. Pemilihan dan Perakitan Komponen

Pemilihan dan erakitan komponen dilakukan untuk memilih dan merakit komponen sesuai rancangan. Komponen meliputi ESP32, modul RFID RC522, solenoid door lock, buzzer, dan modul relay. Koneksi antar komponen diuji di breadboard.

5. Pengembangan Program

Pengembangan program dilakukan menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Program dirancang untuk mengidentifikasi kartu RFID yang telah terdaftar, mengendalikan penguncian dan pembukaan solenoid door lock serta buzzer, dan mengirimkan notifikasi ke bot Telegram berdasarkan hasil verifikasi kartu.

6. Implementasi dan Pengujian

Menguji sistem secara menyeluruh dalam kondisi nyata pembacaan RFID, proses penguncian pintu, dan keakuratan pengiriman notifikasi ke Telegram. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario (kartu valid/tidak valid).

7. Evaluasi Sistem

Melakukan evaluasi terhadap performa sistem dari aspek akurasi identifikasi, keandalan kinerja hardware, serta kestabilan pengiriman notifikasi untuk memastikan sistem bekerja sesuai tujuan yang diharapkan.