

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi memegang peran penting pada era globalisasi saat ini, berbagai bidang juga memanfaatkan teknologi sebagai sarana membantu meringankan pekerjaan. Kemajuan teknologi saat ini tidak dapat dihentikan seiring dengan meningkatnya kebutuhan dari berbagai aspek kehidupan [1]. Laporan Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) Pada tahun 2025 pengguna internet di Indonesia mencapai 229 juta jiwa [2]. Seiring perkembangan teknologi seperti saat ini yang mengacu pada penggunaan dan pemanfaatan teknologi *Internet Of Things Embedded System* atau sistem tertanam dengan kendali jarak jauh yang terkoneksi dengan internet. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat ini telah mendorong berbagai inovasi di bidang keamanan dan kenyamanan rumah tangga. *Internet of Things (IoT)* menjadi salah satu teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet, sehingga memberikan kemudahan dalam pengawasan dan pengendalian secara jarak jauh [3].

Maraknya kejadian kriminalitas seperti pencurian atau penipuan sering terjadi karena pintu dibuka tanpa mengetahui identitas tamu. Sehingga merugikan pemilik rumah sering kali disebabkan oleh kurangnya pengawasan dan mahalnya biaya keamanan, sehingga banyak pemilik rumah tidak memprioritaskan keamanan rumahnya [4]. Padahal keamanan rumah menjadi prioritas utama bagi pemilik

rumah karena keamanan rumah sangat penting untuk sekarang apalagi dengan maraknya aksi pencurian atau perampokan yang sering terjadi sehingga menimbulkan kekhawatiran bagi pemilik rumah saat meninggalkan rumah dalam waktu yang mungkin cukup lama karena pemilik rumah tidak dapat memantau keadaan rumah selama ditinggal pergi [5]. Rumah dengan sistem keamanan konvensional rentan terhadap akses yang tidak diinginkan seperti tindak kriminal, pencurian, penipuan, maupun kehadiran tamu yang tidak dikenal yang dapat membahayakan penghuni rumah [1]. Selain itu, penggunaan kunci mekanik tradisional juga rentan terhadap praktek penggandaan kunci ilegal atau pembobolan pintu. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi keamanan yang lebih canggih dan modern, seperti sistem *Smart Doorbell* berbasis *IoT*, yang mampu memantau, mengenali, serta mengontrol akses pintu secara otomatis dan *real-time* melalui jaringan internet yang dapat mengirim dan menerima data secara *real time*. Agar ketika, terdapat suatu kejadian yang berhubungan dengan keamanan rumah, dapat diketahui dengan cepat oleh pemilik rumah [6]. Dalam konteks keamanan rumah, penerapan teknologi *IoT* dapat menjadi solusi yang efektif untuk memberikan tingkat perlindungan yang lebih baik, meningkatkan efisiensi, dan memudahkan pengawasan secara *real-time*. Sehingga sistem ini dapat membantu meminimalkan risiko dan meningkatkan rasa aman penghuni rumah melalui fitur notifikasi, pengambilan gambar, dan kontrol jarak jauh [3].

Smart Doorbell adalah bel pintu yang terhubung ke internet yang memberi tahu *smartphone* lewat aplikasi telegram kepada pemilik rumah ketika pengunjung tiba di pintu lalu menekan tombol *button*. Dengan menggunakan aplikasi telegram.

dan terhubung ke internet lebih memudahkan pengunjung ketika bertamu kerumah, ini bekerja dengan cara cerdas dan otomatis [7]. Saat tamu menekan tombol bel, sistem akan langsung mengirimkan notifikasi ke telegram pemilik rumah agar dapat mengetahui adanya tamu yang datang. Dengan kemampuan untuk mengirimkan notifikasi langsung ke ponsel, perangkat ini memberikan solusi yang lebih nyaman dan aman dibandingkan bel pintu tradisional. Berbeda dengan bel pintu konvensional yang hanya menghasilkan suara saat ditekan. Pada saat yang sama, kamera ESP32-CAM akan aktif dan mengambil gambar atau merekam video tamu didepan pintu. Tamu dapat merekam atau mengirimkan suara menggunakan teknologi ESP32 Walkie-Talkie yang dipasang pada sisi pintu, di mana modul ESP32 berfungsi sebagai perangkat komunikasi dua arah berbasis Wi-Fi untuk mentransmisikan audio secara real-time. ESP32-CAM tetap berperan dalam menangani proses pengambilan gambar serta pengiriman notifikasi ke bot Telegram sebagai pemberitahuan bahwa terdapat tamu di depan pintu [8].

Selanjutnya, pemilik rumah dapat memberikan balasan suara melalui perangkat ESP32 Walkie-Talkie di sisi dalam rumah, dan suara tersebut akan dikirimkan kembali secara langsung ke perangkat tamu, sehingga memungkinkan percakapan dua arah tanpa perlu modul perekam suara tambahan. Dengan penggunaan ESP32 Walkie-Talkie, sistem komunikasi menjadi lebih responsif, tidak terbatas durasi, serta mendukung interaksi lebih natural antara tamu dan pemilik rumah. Selain itu, pemilik rumah juga dapat melihat streaming dari kamera melalui link browser yang dikirim bot Telegram (dengan syarat masih dalam jaringan Wi-Fi yang sama). Selanjutnya jika pemilik rumah ingin mengizinkan

tamu masuk, pemilik rumah cukup mengirimkan perintah lewat Telegram, dan sistem akan mengaktifkan relay untuk membuka kunci pintu otomatis (Solenoid door lock). Dengan demikian, tamu dapat mengetahui apakah pemilik rumah berada di rumah atau tidak, dan pemilik rumah juga dapat mengetahui identitas tamu yang datang. Dengan kata lain, tamu dan pemilik rumah dapat berkomunikasi dua arah melalui sistem ini [9].

Penelitian ini merujuk pada sejumlah studi sebelumnya yang berkaitan dengan Smart Doorbell dan penerapan teknologi Internet of Things (IoT). Dari penelitian Sakia et al. [7] yang berjudul Prototipe Pengontrol Smart Doorbell Berbasis Telegram menghasilkan Prototipe smart doorbell berbasis Telegram ini dipasang di rumah warga Ponre, Bulukumba. Saat tamu menekan bel, sistem memutar suara “Assalamualaikum,” mengirim notifikasi beserta gambar ke aplikasi Telegram, dan memungkinkan pemilik membuka pintu otomatis melalui solenoid serta motor servo langsung dari aplikasi. Dari penelitian tersebut hanya mengeluarkan satu jenis suara yang sudah diprogram sebelumnya, misalnya ucapan “Assalamualaikum”. Sehingga Tidak dapat melakukan komunikasi dua arah antara tamu dan pemilik rumah. Pada penelitian yang lain oleh Jerry Jardian et al. [8] yang berjudul Perancangan Smart Door Berbasis ESP32-WROVER dengan Sistem Notifikasi Melalui Aplikasi Blynk menghasilkan sebuah alat sehingga saat tamu mendekat dan menekan bel, sensor IR mendeteksi keberadaan manusia, ESP32-CAM merekam video, dan DF Player Mini memutar suara bel. Video serta notifikasi dikirim ke pemilik melalui aplikasi Blynk. Pemilik dapat melihat video, lalu memutuskan membuka pintu dengan solenoid door lock jika di rumah, atau

menampilkan pesan “sedang keluar” di LCD 16x2 jika tidak. Saat tamu masuk, DF Player Mini kembali memutar suara. Dari penelitian tersebut hanya menggunakan DF Player Mini untuk memutar suara bel atau pesan otomatis (“pemilik sedang keluar”) sehingga tamu dan pemilik rumah tidak dapat berbicara secara langsung.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Farah Olivia Handayani et al. [10] yang berjudul Implementasi Smart Video Doorbell untuk keamanan rumah berbasis Internet of Things menghasilkan sebuah alat dengan cara kerja ESP32-CAM terhubung ke internet dan standby untuk mendeteksi objek berupa orang atau tamu yang datang ke rumah. Ketika objek terdeteksi, ESP32-CAM akan mengirimkan informasi ke database. Selanjutnya, NodeMCU membaca data pendeteksian tersebut dari database dan terus memantau perubahan data. Jika NodeMCU mendeteksi adanya orang, maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda, dan LCD akan menampilkan pesan yang telah diatur oleh pemilik rumah untuk menyambut tamu yang datang. Penelitian hanya sebatas deteksi dan pemberitahuan adanya tamu, sehingga pemilik rumah tidak dapat berbicara secara langsung dan membuka pintu secara otomatis berbasis IoT.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Smart Doorbell berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan modul ESP32-CAM yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram sebagai media notifikasi dan monitoring. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras yang terdiri dari ESP32-CAM, sensor, dan sistem notifikasi, serta pengujian performa sistem berdasarkan kecepatan notifikasi, kualitas gambar yang ditangkap, dan keandalan

komunikasi dua arah. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi jaringan dan pencahayaan untuk memperoleh hasil yang komprehensif [11].

Dengan demikian, laporan ini menyajikan solusi inovatif dalam menciptakan alat pendeteksi tamu rumah yang cerdas dan efisien. Maka dari itu, berdasarkan latar belakang di atas tujuan akhir penulisan tugas akhir ini adalah menciptakan sebuah alat dengan judul “RANCANG BANGUN SMART DOORBELL MENGGUNAKAN ESP32-CAM DENGAN SISTEM PEMANTAUAN DAN KONTROL PINTAR BERBASIS IoT”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem Smart Doorbell yang mampu memberikan notifikasi otomatis kepada pemilik rumah melalui Telegram saat tombol bel ditekan?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan ESP32-CAM, Telegram Bot, dan Relay Modul agar dapat melakukan pemantauan tamu serta membuka pintu secara otomatis?
3. Bagaimana menerapkan komunikasi dua arah berbasis ESP32 Walkie-Talkie agar tamu dan pemilik rumah dapat berinteraksi secara real-time?
4. Bagaimana cara sistem ini dapat membantu meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam pemantauan tamu di rumah?

1.3 BATASAN MASALAH

Penelitian ini difokuskan pada beberapa batasan sebagai berikut :

1. Sistem Smart Doorbell dirancang dalam bentuk prototipe untuk keperluan rumah tangga skala kecil dan diujikan pada lingkungan simulasi pintu rumah.
2. Alat ini mengirim notifikasi foto ke Telegram dan menyediakan pemantauan real-time melalui tautan video streaming, namun hanya dapat diakses jika perangkat dan pengguna berada dalam jaringan Wi-Fi yang sama.
3. Komunikasi antara perangkat dan pengguna dilakukan melalui Telegram Bot API.
4. Fitur komunikasi suara menggunakan sistem ESP32 Walkie-Talkie, bukan modul suara analog.
5. Sistem membuka pintu otomatis menggunakan relay module dan solenoid door lock.

1.4 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

1.4.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan akhir yang ingin dicapai yaitu adalah perancangan alat Smart Doorbell berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan modul ESP32-CAM yang mampu mendeteksi tamu secara otomatis, mengirimkan notifikasi berupa foto atau live streaming video ke aplikasi Telegram, menyediakan komunikasi dua arah melalui ESP32 Walkie-Talkie, serta mengontrol kunci pintu elektrik melalui relay

dan solenoid door lock untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni rumah.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan solusi keamanan rumah yang praktis, efisien, dan terjangkau, dengan kemampuan pemantauan dan kontrol jarak jauh melalui smartphone.
2. Bagi masyarakat umum, alat ini dapat meningkatkan keamanan rumah dengan cara yang mudah, murah, dan efektif tanpa memerlukan sistem keamanan mahal.
3. Bagi peneliti, penelitian ini memperluas wawasan dan keterampilan dalam bidang IoT, pemrograman mikrokontroler, dan integrasi sistem pintar berbasis internet.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan penelitian ini, sistematika penulisan terbagi menjadi enam bagian utama yang masing-masing dijelaskan seperti berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan bab yang bersisikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini dibahas teori-teori yang mendasari dan mendukung penelitian. Termasuk di dalamnya adalah hasil studi literatur, referensi dari penelitian terdahulu, serta penjelasan konsep-

konsep teknis yang berkaitan langsung dengan alat Smart Doorbell menggunakan modul ESP32-CAM berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang dalam penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang kerangka kerja serta metode-metode yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan tentang analisa rangkaian, perancangan rangkaian, dan perancangan program.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini menguraikan hasil rancangan dan pengujian alat.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini yang berisikan tentang kesimpulan-kesimpulan yang di ambil dari hasil perancangan serta saran-saran yang mencakup keseluruhan dari hasil penelitian.