

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hal yang sering dilakukan oleh orang yang berkunjung ke rumah orang lain adalah menekan bel pintu. Bel pintu adalah alat yang berfungsi untuk memberitahu penghuni rumah bahwa ada tamu yang datang dan ingin masuk [1]. Bel pintu merupakan salah satu alat yang penting untuk menjaga hubungan sosial antara penghuni rumah dan tamu yang datang. Namun, bel pintu yang biasa digunakan oleh kebanyakan orang saat ini masih bersifat konvensional, yaitu hanya berupa tombol yang jika ditekan akan mengeluarkan bunyi di dalam rumah.

Bel pintu konvensional memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, bel pintu konvensional tidak mampu memberikan informasi visual kepada penghuni rumah mengenai identitas tamu yang datang. Mereka hanya dapat mengandalkan bunyi bel tanpa bisa melihat wajah atau penampilan tamu. Situasi ini bisa menimbulkan ketidaknyamanan dan bahkan risiko keamanan, terutama jika penghuni tidak mengenal suara tamu atau sedang sibuk di dalam rumah. Kedua, bel pintu konvensional rentan terhadap pemadaman listrik atau kerusakan kabel. Sistem ini bergantung pada pasokan listrik dan koneksi kabel untuk menghubungkan tombol bel dengan speaker di dalam rumah. Jika terjadi gangguan pada sumber listrik atau kabel putus, maka bel tersebut tidak akan berfungsi dan penghuni tidak akan menyadari kehadiran tamu yang ingin masuk. Terakhir, bel pintu konvensional tidak dapat terintegrasi dengan *smartphone* penghuni rumah [2]. Mereka hanya mampu berkomunikasi dengan speaker di dalam rumah tanpa bisa mengirimkan informasi apapun ke ponsel penghuni. Hal ini dapat membuat mereka kehilangan kesempatan untuk berinteraksi dengan tamu saat mereka berada di luar rumah atau di ruangan yang jauh dari speaker [1].

Untuk mengatasi keterbatasan-keterbatasan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem bel pintu yang lebih canggih dan cerdas, yaitu sistem *Smart Doorbell*. Sistem *Smart Doorbell* adalah sistem bel pintu yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi untuk memberikan informasi tentang tamu yang datang,

serta memungkinkan penghuni rumah untuk mengontrol pembukaan pintu secara jarak jauh melalui *smartphone* [2].

Sistem *Smart Doorbell* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bel pintu konvensional. Pertama, sistem ini mampu mengirimkan gambar atau memungkinkan interaksi langsung antara penghuni rumah dan tamu melalui aplikasi *smartphone* [3]. Hal ini memungkinkan penghuni untuk mengidentifikasi tamu sebelum membuka pintu, dan bahkan berkomunikasi secara langsung jika diperlukan. Kedua, *Smart Doorbell* dapat beroperasi secara mandiri tanpa perlu terhubung dengan sumber listrik atau kabel. Sistem ini menggunakan baterai atau panel surya sebagai sumber energi, dan menggunakan jaringan Wi-Fi atau seluler sebagai media komunikasi. Dengan demikian, sistem ini tidak akan terpengaruh oleh pemadaman listrik atau kerusakan kabel [4]. Terakhir, *Smart Doorbell* dapat terhubung dengan *smartphone* penghuni rumah. Ini memungkinkan sistem untuk mengirimkan notifikasi setiap kali ada tamu yang menekan bel pintu. Selain itu, penghuni juga dapat membuka pintu dari jarak jauh melalui *smartphone* jika diizinkan. Dengan berbagai keunggulan ini, Sistem *Smart Doorbell* memberikan tingkat keamanan dan kenyamanan yang lebih tinggi bagi penghuni rumah [3].

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk membuat sistem *Smart Doorbell* adalah ESP32-CAM. ESP32-CAM adalah modul kamera dengan mikrokontroler ESP32-S yang memiliki fitur Wi-Fi dan Bluetooth. Modul ini memiliki ukuran yang kecil, harga yang murah, serta kemampuan pemrosesan gambar yang jelas [3]. Dengan menggunakan modul ini, kita dapat membuat sistem *Smart Doorbell* yang dapat mengirimkan gambar tamu yang datang ke aplikasi *smartphone* penghuni rumah melalui jaringan Wi-Fi.

Selain itu, kita juga dapat menambahkan fitur *Face Recognition* pada sistem *Smart Doorbell* ini. *Face Recognition* adalah teknik pengenalan wajah yang dapat mengidentifikasi atau memverifikasi identitas seseorang berdasarkan gambar wajahnya [4]. Dengan menggunakan fitur ini, kita dapat membuat sistem *Smart Doorbell* yang dapat membuka pintu secara otomatis jika tamu yang datang sudah terdaftar di dalam *database SD Card* wajah.

Sistem *Smart Doorbell* dapat di kenadalkan dengan menggunakan aplikasi Blynk. Dengan menggunakan aplikasi gambar tamu yang datang akan terlihat, membuka pintu secara jarak jauh, serta mendaftarkan wajah baru ke dalam *database SD Card*. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *Smart Doorbell* yang dapat mengirimkan gambar orang yang menekan bel ke *smartphone* penghuni rumah melalui aplikasi Blynk dan juga dapat menerapkan *Face Recognition* dalam aplikasinya.

1.2 *State of the art*

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, terdapat beberapa penelitian terkait dengan *Smart Doorbell* berbasis IoT. Berikut adalah beberapa penelitian tersebut:

Tabel 1. 1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Metode
1	Muhamad Rafi Ardra Kusuma Basuki	2021	Rancang Bangun <i>Smart Doorbell</i> Berbasis <i>Internet of Things</i> Menggunakan Arduino Uno dan ESP32CAM	Penelitian ini mengembangkan <i>Smart Doorbell</i> yang dapat mengirim gambar tamu dan membuka pintu secara otomatis dengan Arduino Uno, ESP32CAM, Blynk, dan sensor-sensor.
2	Ray Fathur Rizky, Ahmad Turmudi Zy, Aswan S. Sunge	2023	Sistem Smart Door Lock Menggunakan <i>Voice recognition</i> Berbasis Arduino	Menggunakan modul Arduino Uno, modul <i>voice recognition</i> , dan modul relay untuk mengendalikan kunci pintu berdasarkan suara pengguna

No	Nama Peneliti	Tahun	Judul	Metode
3	Tania Nurindini, Mitodius Nicho Swacaesar, Rathalia Widita Astika, Hendrik Purwanto, Rieke Adriati Wijayanti, Mochammad Taufik	2023	<i>Design of Smart Door Lock System Using Face Recognition and Mask Detection Based on Viola- Jones Algorithm with Android Integration</i>	Menggunakan algoritma Viola-Jones untuk mendeteksi wajah dan masker pengguna, serta aplikasi Android untuk mengirimkan notifikasi dan mengontrol sistem
4	Arkan Kh Shagr Sabonchi, Zainab Hasim Obaid	2023	<i>Ensuring Information Security in Smart Door Lock Systems Using the Cuckoo Search Algorithm</i>	Menggunakan algoritma Cuckoo Search untuk mengkripsi dan mendekripsi data yang dikirimkan antara sistem smart door lock dan server

Smart Doorbell adalah perangkat pintar yang dapat memberikan informasi tentang tamu yang datang ke rumah dan memberikan akses untuk membuka pintu secara jarak jauh [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Rafi Ardra Kusuma Basuki (2021) berjudul “*Rancang Bangun Smart Doorbell Berbasis Internet of Things Menggunakan Arduino Uno dan ESP32CAM*” mengembangkan *Smart Doorbell* dengan menggunakan dua komponen utama, yaitu Arduino Uno dan ESP32CAM. Arduino Uno adalah mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak dari sistem, sedangkan ESP32CAM adalah modul kamera WiFi yang berfungsi sebagai mata dari sistem. Sistem ini dapat mengirim gambar tamu ke *smartphone* penghuni rumah melalui aplikasi Blynk yang merupakan platform IoT untuk membuat aplikasi berbasis *smartphone*. Selain itu, sistem ini juga dapat membuka pintu secara otomatis dengan menggunakan servo motor yang dikontrol oleh Arduino

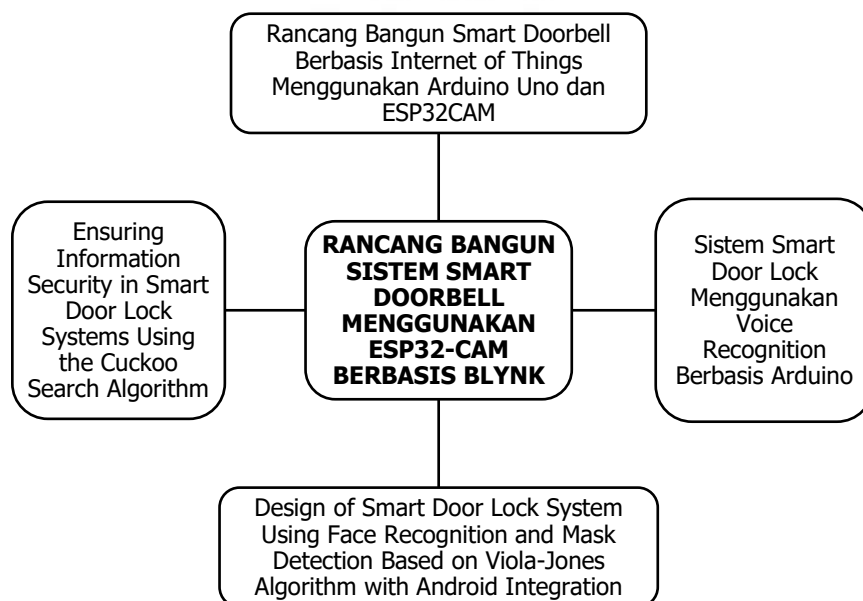
Uno. Servo motor dapat diaktifkan oleh dua sensor, yaitu sensor biometrik atau sensor ultrasonic [2]. Sensor biometrik dapat membaca sidik jari tamu dan membandingkannya dengan data yang tersimpan di Arduino Uno. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi jarak antara tamu dan pintu dan mengirim sinyal ke Arduino Uno jika jarak kurang dari batas tertentu. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan tugas akhir ini dalam hal penggunaan ESP32CAM dan Blynk sebagai komponen utama dari *Smart Doorbell*, namun berbeda dalam hal penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan fitur-fitur tambahan seperti sensor biometrik dan sensor ultrasonik yang memberikan kemudahan dan keamanan bagi penghuni rumah [2].

Penelitian selanjutnya berjudul “Sistem Smart Door Lock Menggunakan *Voice recognition* Berbasis Arduino” yang ditulis oleh Ray Fathur Rizky, Ahmad Turmudi Zy, dan Aswan S [4]. Sungsung dari Universitas Pelita Bangsa. Artikel ini membahas tentang rancang bangun dan implementasi sistem smart door lock yang menggunakan *voice recognition* berbasis Arduino. Sistem ini terdiri dari modul Arduino Uno, modul *voice recognition*, dan modul relay yang digunakan untuk mengendalikan kunci pintu berdasarkan suara pengguna. Sistem ini dapat mengenali suara pengguna dengan akurasi 90% dan dapat membuka atau menutup kunci pintu sesuai dengan perintah suara. Artikel ini juga menampilkan diagram blok, skema rangkaian, dan kode program yang digunakan dalam sistem. Artikel ini bermanfaat bagi pembaca yang tertarik dengan aplikasi *voice recognition* dalam bidang keamanan dan otomasi [4].

Penelitian selanjutnya berjudul “Design of Smart Door Lock System Using *Face Recognition* and Mask Detection Based on Viola-Jones Algorithm with Android Integration” yang ditulis oleh Tania Nurindini, Mitodius Nicho Swacaesar, Rathalia Widita Astika, Hendrik Purwanto, Rieke Adriati Wijayanti, dan Mochammad Taufik dari Politeknik Negeri Malang [5]. Artikel ini membahas tentang rancang bangun dan implementasi sistem smart door lock yang menggunakan *Face Recognition* dan mask detection berbasis algoritma Viola-Jones dengan integrasi Android. Sistem ini menggunakan kamera untuk mendeteksi wajah dan masker pengguna, serta aplikasi Android untuk mengirimkan notifikasi dan mengontrol sistem [5]. Sistem ini dapat mendeteksi wajah dan masker

pengguna dengan akurasi 97% dan 95%, serta dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi Android jika ada orang yang tidak dikenal atau tidak memakai masker. Artikel ini juga menampilkan diagram alir, diagram blok, diagram use case, dan screenshot aplikasi Android yang digunakan dalam sistem. Artikel ini bermanfaat bagi pembaca yang tertarik dengan aplikasi *Face Recognition* dan mask detection dalam bidang keamanan dan kesehatan [5].

Penelitian selanjutnya berjudul “Ensuring Information Security in Smart Door Lock Systems Using the Cuckoo Search Algorithm” yang ditulis oleh Arkan Kh Shagr Sabonchi dan Zainab Hasim Obaid dari Open Educational College dan Mutafaweqat High School for Girls di Irak [6]. Artikel ini membahas tentang penggunaan algoritma Cuckoo Search untuk mengenkripsi dan mendekripsi data yang dikirimkan antara sistem smart door lock dan server. Algoritma Cuckoo Search adalah algoritma optimisasi metaheuristik yang terinspirasi dari perilaku burung cuckoo dalam mencari sarang [6]. Algoritma ini dapat menjamin keamanan informasi dengan mengurangi waktu enkripsi dan dekripsi, serta meningkatkan entropi dan korelasi piksel. Artikel ini juga menampilkan pseudocode, tabel perbandingan, grafik performa, dan gambar hasil enkripsi dan dekripsi yang digunakan dalam sistem. Artikel ini bermanfaat bagi pembaca yang tertarik dengan aplikasi algoritma Cuckoo Search dalam bidang keamanan informasi [6].



Gambar 1. 1 *State of The Art*

Dari beberapa penelitian terkait *Smart Doorbell* yang telah dilakukan sebelumnya, dapat dilihat bahwa *Smart Doorbell* memiliki berbagai macam fitur dan fungsi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi pengguna [7]. Namun, masih ada beberapa aspek yang dapat dikembangkan lebih lanjut, yaitu:

1. Penggunaan modul ESP32-CAM sebagai komponen utama *Smart Doorbell*. Modul ESP32-CAM adalah modul kamera WiFi yang memiliki ukuran kecil, harga murah, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE. Modul ESP32-CAM juga memiliki fitur-fitur menarik seperti *face detection* dan *Face Recognition* yang dapat dimanfaatkan untuk *Smart Doorbell*.
2. Penggunaan aplikasi Blynk sebagai media komunikasi antara *Smart Doorbell* dan *smartphone* penghuni rumah. Aplikasi Blynk adalah platform IoT yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi berbasis *smartphone* untuk mengontrol perangkat IoT dengan mudah dan cepat. Aplikasi Blynk juga memiliki antarmuka yang sederhana dan intuitif yang dapat meningkatkan pengalaman pengguna.

Berdasarkan aspek-aspek tersebut, maka penelitian ini mengusulkan untuk mengembangkan *Smart Doorbell* menggunakan modul ESP32-CAM dan aplikasi Blynk sebagai inovasi dari penelitian-penelitian sebelumnya.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan *State of the art*, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun *Smart Doorbell* yang dapat mengirimkan gambar orang yang menekan bel ke *smartphone* penghuni rumah melalui aplikasi Blynk?
2. Bagaimana implementasi fitur *Face Recognition* pada sistem *Smart Doorbell* yang menggunakan ESP32-CAM berbasis Blynk?
3. Bagaimana kinerja *Smart Doorbell* yang menggunakan modul ESP32-CAM dan aplikasi Blynk?

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang hendak dicapai berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk merancang *Smart Doorbell* yang dapat mengirimkan gambar orang yang menekan bel ke *smartphone* penghuni rumah melalui aplikasi Blynk.
2. Mengimplementasikan fitur *Face Recognition* pada sistem *Smart Doorbell* yang menggunakan ESP32-CAM berbasis Blynk.
3. Untuk menganalisis kinerja *Smart Doorbell* yang menggunakan modul ESP32-CAM dan aplikasi Blynk.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat teoritis,
Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam bidang IoT dan smart home.
2. Manfaat praktis
Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi penghuni rumah dalam meningkatkan kenyamanan dan keamanan dalam menerima tamu dengan menggunakan *Smart Doorbell*.
3. Manfaat akademis
Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi bagi peneliti lain yang tertarik untuk melakukan penelitian terkait *Smart Doorbell*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

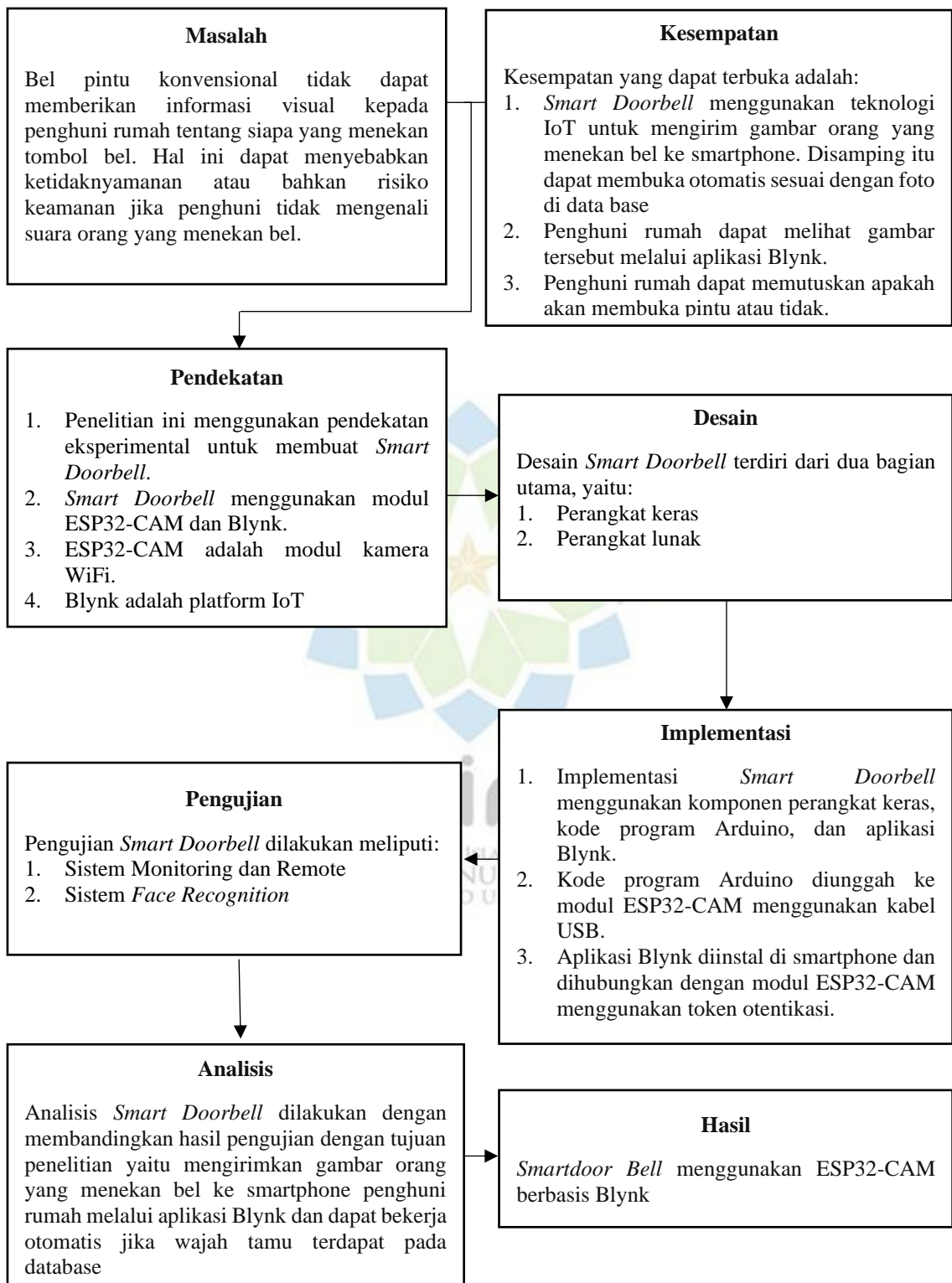
1. *Smart Doorbell* hanya dapat mengirimkan gambar orang yang menekan bel ke *smartphone* penghuni rumah melalui aplikasi Blynk, tidak dapat mengirimkan video atau audio.
2. *Sistem Smart Doorbell* yang dibuat dapat bekerja otomatis dengan sistem *Face Recognition* dengan mengenali wajah tamu yang datang jika wajah

tersebut sudah terdaftar di dalam *database SD Card* wajah yang disimpan di dalam ESP32-CAM.

3. Jika wajah tamu yang datang tidak terdaftar dalam *database SD Card* maka *sistem Smart Doorbell* akan bekerja secara remote dengan dikendalikan dari jarak jauh oleh penghuni rumah.



1.7 Kerangka Berpikir



Gambar 1. 2 Kerangka Berfikir

Gambar 1.2 menunjukkan kerangka berpikir dari penelitian ini. Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah dan kesempatan yang ada pada bel pintu konvensional [8]. Kemudian, dilakukan studi literatur untuk mengetahui *State of the art* dari penelitian-penelitian terkait *Smart Doorbell*. Selanjutnya, dirumuskan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan masalah dari penelitian ini [8].

Setelah itu, dilakukan perancangan *Smart Doorbell* yang meliputi desain sistem, diagram blok sistem, dan komponen-komponen yang digunakan [8]. Kemudian, dilakukan implementasi *Smart Doorbell* yang meliputi penghubungan komponen-komponen perangkat keras, pengunggahan kode program Arduino ke modul ESP32-CAM, dan penginstalan aplikasi Blynk di *smartphone*. Selanjutnya, dilakukan pengujian *Smart Doorbell* yang meliputi pengujian fungsi dan pengujian kinerja. Terakhir, dilakukan analisis *Smart Doorbell* yang meliputi analisis hasil pengujian dan analisis hasil yang diharapkan [8].

1.8 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan, berikut penjabarannya:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, *State of the art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini berisi teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian ini, yaitu tentang *Internet of Things* (IoT), ESP32-CAM, Blynk, dan *Smart Doorbell*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tentang metode penelitian, desain sistem, diagram blok sistem, dan komponen-komponen yang digunakan.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi diagram blok sistem, perancangan *hardware*, perancangan tampilan blynk dan juga perancangan program C++ yang akan di upload ke ESP

32-CAM melalui aplikasi Arduino IDE hingga implementasi system *smart door lock*,

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pengujian blynk meliputi tampilan dan notifikasi dan juga pengujian serta analisis sistem *monitoring* dan *remote* dan sistem *Face Recognition*.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian dan analisis serta saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar pustaka yang digunakan dalam penelitian ini.

