

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh H. Asysyauqi dkk. (2025) yang berjudul “Sistem Keamanan Pintu Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID)”: Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pintu otomatis berbasis IoT dengan memanfaatkan teknologi RFID sebagai media autentikasi pengguna. Metode penelitian dilakukan melalui tahapan perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian sistem. Sistem ini memungkinkan akses pintu hanya diberikan kepada pengguna yang memiliki kartu RFID yang telah terdaftar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan keamanan akses pintu karena adanya kontrol berbasis identitas digital serta pencatatan akses secara terpusat melalui jaringan internet[5].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Rizal (2023) yang berjudul “Implementasi RFID pada Pintu Rumah Kost Berbasis *Website*”: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem akses pintu kost yang terintegrasi dengan *website* sebagai media monitoring dan pengelolaan data pengguna. Metode yang digunakan meliputi perancangan sistem, implementasi perangkat, serta integrasi dengan sistem berbasis *web*. RFID digunakan sebagai alat autentikasi, sedangkan *website* digunakan untuk mengelola data

penghuni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan kemudahan dalam pengelolaan akses serta meningkatkan efisiensi monitoring secara *real time*[6].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Adonis dan S. Winardi (2025) yang berjudul “Rancang Bangun *Smart Door Lock* Berbasis IoT dan *Recording Data* pada *Firebase*”: Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kunci pintu pintar berbasis IoT yang mampu melakukan pencatatan data secara *real time* menggunakan *Firebase*. Metode penelitian dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, serta pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi IoT dengan *database Firebase* mampu meningkatkan efisiensi dalam monitoring serta keamanan sistem akses pintu[7].

Penelitian yang dilakukan oleh Yanto B. dan Basorudin B. (2022) yang berjudul “*Smart Home* Monitoring Pintu Rumah dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Kamera ESP32 Berbasis IoT”:

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan pintu rumah menggunakan teknologi pengenalan wajah berbasis *face recognition*. Metode penelitian dilakukan dengan perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian tingkat akurasi sistem. Sistem bekerja dengan cara mendeteksi dan mengenali wajah pengguna sebagai autentikasi untuk membuka pintu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pengenalan wajah dapat meningkatkan tingkat keamanan

dibandingkan dengan metode konvensional karena berbasis karakteristik unik pengguna[8].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rancang Bangun

Perancangan merupakan proses untuk mendefinisikan sistem yang akan dibangun dengan menggunakan berbagai teknik, yang di dalamnya mencakup penentuan arsitektur sistem, pemilihan komponen, serta identifikasi keterbatasan yang mungkin terjadi selama proses pengembangan[9].

Rancang bangun adalah kegiatan penggambaran, perencanaan, serta penyusunan elemen-elemen sistem yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan dapat berfungsi sesuai tujuan. Dalam konteks teknologi, rancang bangun juga mencakup proses penerjemahan hasil analisis ke dalam bentuk sistem nyata, baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak[10].

Pada penelitian ini, rancang bangun difokuskan pada pengembangan sistem kendali akses pintu kamar kost berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32. Sistem dirancang dengan mengintegrasikan beberapa komponen, ESP32-CAM untuk pengenalan wajah, serta solenoid sebagai aktuator pengunci pintu. Selain itu, sistem juga terhubung dengan *website* untuk menerima informasi status pembayaran penghuni sebagai dasar pemberian akses.

Dengan demikian, rancang bangun pada penelitian ini merupakan proses perancangan dan implementasi sistem yang mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak guna menghasilkan sistem akses pintu yang aman, otomatis, dan terhubung secara *real time*.

2.2.2 Prototipe

Prototipe merupakan bentuk awal dari suatu sistem atau produk yang dibuat untuk merepresentasikan konsep dan fungsi utama sebelum dikembangkan menjadi sistem yang lebih sempurna. Prototipe digunakan sebagai media untuk pengujian, evaluasi, serta penyempurnaan sistem[11].

Dalam penelitian ini, prototipe yang dibangun berupa sistem kendali akses pintu berbasis IoT yang terdiri dari mikrokontroler ESP32, ESP32-CAM untuk pengenalan wajah, *relay*, serta solenoid. Prototipe ini juga diintegrasikan dengan sistem berbasis *web* untuk memonitor status pembayaran penghuni secara *real time*.

Pembuatan prototipe bertujuan untuk menguji kinerja sistem secara keseluruhan, mulai dari proses deteksi pengguna, autentikasi melalui pengenalan wajah, hingga pengambilan keputusan dalam membuka atau menutup pintu berdasarkan status pembayaran. Hasil dari pengujian prototipe ini kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan dan pengembangan sistem agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.2.3 Kunci pintu

Kunci pintu kamar kost merupakan perangkat mekanis maupun elektronik yang berfungsi untuk mengamankan akses masuk ke dalam kamar. Secara umum, kunci pintu berperan dalam membatasi akses hanya kepada penghuni yang berhak, sehingga dapat meningkatkan keamanan serta memberikan perlindungan terhadap barang dan privasi penghuni di dalam kamar kost.

2.2.4 RFID RC522

Sensor RFID merupakan teknologi nirkabel yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau pengguna melalui gelombang radio. RFID menggunakan tag atau *transponder* untuk menyimpan dan mengirim data ke *reader* dalam jarak tertentu. Tag terdiri dari *mikrochip* dan antena, serta dibagi menjadi RFID aktif dan pasif[12].



(Src: <https://tinyurl.com/yc3rtejy>)

Gambar 2.1 RFID RC522

2.2.5 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh *Espressif Systems* sebagai penerus dari ESP8266. ESP32 memiliki keunggulan berupa fitur *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) dan *Bluetooth* yang terintegrasi,

sehingga sangat mendukung pengembangan sistem IoT yang membutuhkan konektivitas nirkabel[13].

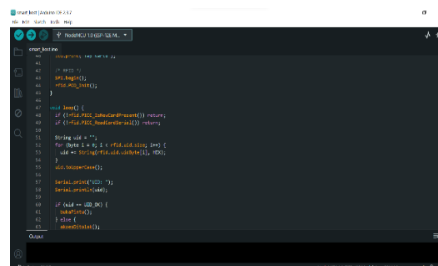


(Src: <https://tinyurl.com/c5756nab>)

Gambar 2.2 ESP32

2.2.6 Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (Arduino IDE) merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis, mengedit, mengompilasi, serta mengunggah program ke mikrokontroler seperti ESP32. Arduino IDE menyediakan serial monitor untuk menguji dan memantau program.



Gambar 2.3 Arduino IDE

2.2.7 Solenoid

Solenoid merupakan perangkat elektronik yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk mengunci dan membuka pintu secara otomatis. Pada umumnya, solenoid menggunakan tegangan 12 *volt*. Dalam kondisi normal, kunci berada pada posisi

terkunci, namun ketika diberi tegangan listrik, kunci akan terbuka sesuai perintah dari sistem[14].



(Src: <https://tinyurl.com/yc7zbybu>)

Gambar 2.4 Solenoid

2.2.8 LCD 16x2

Liquid Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 merupakan perangkat yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk teks maupun angka sebagai media komunikasi antara sistem dan pengguna. Pada penelitian ini, LCD digunakan untuk menampilkan status sistem, seperti informasi proses autentikasi, akses diterima atau ditolak, serta kondisi pintu. Agar LCD dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler ESP32, diperlukan konfigurasi antara pin LCD dan pin *input/output* pada mikrokontroler melalui antarmuka I2C[15].



(Src: <https://tinyurl.com/mvuxw4bc>)

Gambar 2.5 LCD 16x2

2.2.9 Relay 2 Channel

Relay merupakan komponen elektronik yang berfungsi sebagai sakelar elektrik untuk mengendalikan arus listrik. *Relay* bekerja dengan bantuan arus listrik sehingga dapat mengontrol arus yang lebih besar, seperti pada solenoid. *Relay* terdiri dari *coil* dan *contact*, di mana *coil* adalah gulungan kawat yang menghasilkan medan magnet, sedangkan *contact* berfungsi sebagai sakelar. Berdasarkan prinsip kerjanya, *relay* bekerja dengan memanfaatkan medan magnet untuk menggerakkan *contact*.



(Src: <https://tinyurl.com/4fe5j5bw>)

Gambar 2.6 *Relay 2 Channel*

2.2.10 Power Supply Switching 12V 15A Adaptor

Power supply switching 12V 15A adaptor merupakan perangkat yang digunakan untuk menyuplai tegangan listrik ke rangkaian elektronik secara stabil. Power supply ini berfungsi mengubah arus listrik dari sumber AC menjadi DC yang dibutuhkan oleh komponen seperti ESP32 dan solenoid. Penggunaan power supply yang sesuai sangat penting untuk menjaga kestabilan sistem dan mencegah kerusakan pada komponen elektronik.



(Src: <https://tinyurl.com/4etpnnv7>)

Gambar 2.7 Power Supply Switching 12V 15A Adaptor

2.2.11 Kabel Tembaga Tunggal

Kabel tembaga tunggal merupakan konduktor solid berdiameter kecil yang memiliki konduktivitas tinggi serta resistansi rendah, sehingga sangat efektif digunakan untuk mentransmisikan arus listrik maupun sinyal data antar komponen dalam sistem rangkaian elektronik. Selain berperan sebagai media penghubung permanen yang disambungkan melalui teknik penyolderan.



(Src: <https://tinyurl.com/252psj6d>)

Gambar 2.8 Kabel Tembaga Tunggal

2.2.12 Buzzer

Buzzer merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi ketika dialiri arus listrik. Buzzer berfungsi sebagai indikator atau alarm dalam sistem, misalnya sebagai penanda ketika akses pintu berhasil atau ditolak pada sistem keamanan berbasis IoT.



(Src: <https://tinyurl.com/45mkwk4i>)

Gambar 2.9 Buzzer

2.2.13 Modul LM2595 atau step-down

Modul LM2596 atau yang dikenal sebagai step-down merupakan perangkat yang digunakan untuk menurunkan tegangan dari sumber daya yang lebih tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah sesuai dengan kebutuhan sistem. Modul ini berfungsi untuk menyesuaikan tegangan yang dibutuhkan oleh setiap komponen agar dapat bekerja secara optimal dan aman. Pada penelitian ini, LM2596 digunakan untuk menyediakan tegangan yang stabil bagi komponen elektronik.



(Src: <https://tinyurl.com/5n8b5fju>)

Gambar 2.11 Modul *LM2595* atau step-down

2.2.14 Button

Button merupakan tombol tekan yang bekerja berdasarkan perubahan kondisi ketika tombol ditekan oleh pengguna. Komponen ini digunakan sebagai perangkat *input* untuk mendeteksi dan mengirimkan perintah secara manual ke mikrokontroler. Pada sistem yang dirancang, button berfungsi sebagai tombol pembuka pintu dari dalam kamar kost tanpa melalui proses autentikasi RFID maupun ESP32-CAM. Penggunaan button memberikan kemudahan bagi penghuni saat keluar dari kamar, sehingga akses dapat dilakukan dengan lebih cepat, praktis, dan aman.



(Src: <https://tinyurl.com/55eynryz>)

Gambar 2.13 Button

2.2.15 ESP32-CAM

ESP32-CAM ESP32-CAM merupakan modul mikrokontroler yang telah dilengkapi dengan kamera sehingga dapat digunakan untuk

menangkap gambar secara *real-time*. Pada penelitian ini, ESP32-CAM berfungsi sebagai perangkat *input* yang menangkap gambar wajah pengguna untuk selanjutnya dikirim ke server melalui jaringan *Wi-Fi* sebagai proses autentikasi akses pintu. Selain memiliki ukuran yang ringkas, ESP32-CAM juga mendukung konektivitas nirkabel sehingga memudahkan integrasi dengan sistem IoT.



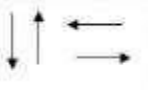
(Src: <https://tinyurl.com/2p8rzpm>)

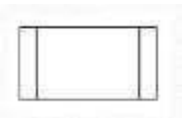
Gambar 2.14 ESP32-CAM

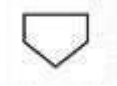
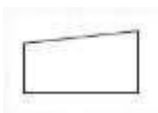
2.2.16 Flowchart

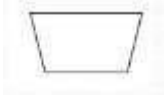
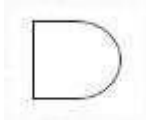
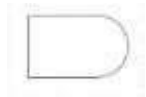
Flowchart merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan proses, alur kerja, serta hubungan antar langkah dalam suatu sistem menggunakan simbol-simbol tertentu. *Flowchart* berfungsi untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai tahapan proses yang terjadi, mulai dari awal hingga akhir, sehingga memudahkan dalam memahami logika sistem yang dirancang. Selain itu, *flowchart* juga membantu proses perancangan, analisis, implementasi, dan dokumentasi sistem agar alur kerja dapat dipahami dengan lebih mudah oleh pengembang maupun pengguna.

Tabel 2.1 Flowchart

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Terminal <i>Point Symbol</i> / Simbol Titik Terminal	Simbol yang digunakan sebagai penanda awal dan akhir. Simbol ini berfungsi untuk menunjukkan dimulainya suatu alur sistem serta berakhirnya proses.
2		<i>Flow Direction Symbol</i> / Simbol Arus	Merupakan simbol yang digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya dalam <i>flowchart</i> (<i>connecting line</i>).
3		<i>Processing Symbol</i> / Simbol Proses	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan suatu proses atau kegiatan yang dilakukan oleh sistem atau komputer. Simbol ini menggambarkan tahapan pengolahan data.

No	Simbol	Nama	Keterangan
4		<i>Decision Symbol</i> / Simbol Keputusan	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses pengambilan keputusan berdasarkan kondisi tertentu dalam <i>flowchart</i> . Simbol ini menentukan percabangan alur proses sesuai dengan hasil evaluasi.
5		<i>Input-Output</i> / Simbol Keluar-Masuk	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses <i>input</i> dan <i>output</i> data pada suatu sistem.
6		<i>Predefined Process</i> / Simbol Proses Terdefinisi	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan subproses yang belum dijelaskan secara rinci dan akan diuraikan pada bagian lain.

No	Simbol	Nama	Keterangan
7		<i>Connector (Onpage)</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menyederhanakan hubungan antar simbol yang letaknya berjauhan.
8		<i>Connector (Offpage)</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menghubungkan simbol pada halaman yang berbeda.
9		<i>Preparation Symbol / Simbol Persiapan</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses persiapan penyimpanan data ke dalam media penyimpanan (<i>storage</i>).
10		<i>Manual Input Symbol</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses <i>input</i> data secara manual oleh pengguna ke dalam sistem.

No	Simbol	Nama	Keterangan
11		<i>Manual Operation Symbol / Simbol Kegiatan</i>	Merupakan simbol manual yang digunakan untuk menunjukkan kegiatan atau proses yang tidak dilakukan komputer atau sistem. Simbol ini biasanya menggambarkan aktivitas.
12		<i>Display Symbol</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan penggunaan perangkat <i>output</i> , seperti <i>monitor</i> , <i>printer</i> , atau perangkat lainnya.
13		<i>Delay Symbol</i>	Merupakan simbol yang digunakan untuk menunjukkan proses penundaan (<i>delay</i>) sistem dalam jangka waktu tertentu sebelum melanjutkan ke proses.

2.2.18 Blok Diagram

Blok diagram merupakan representasi grafis dari suatu sistem yang menunjukkan hubungan antar komponen di dalamnya. Setiap komponen digambarkan dalam bentuk blok, sedangkan hubungan antar blok ditunjukkan dengan garis atau panah. Dalam perancangan sistem IoT, blok diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem secara keseluruhan, di mana setiap blok memiliki fungsi tertentu.

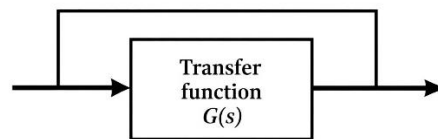
Blok diagram memberikan gambaran struktur sistem secara umum, namun tidak menjelaskan perilaku dinamis dari sistem tersebut. Oleh karena itu, satu blok diagram dapat digunakan untuk menggambarkan berbagai sistem yang berbeda. Dalam perancangan sistem, blok diagram digunakan untuk menunjukkan komponen-komponen utama yang saling terhubung dalam suatu sistem.

Berikut ini komponen-komponen dasar blok diagram :

a. Blok Fungsional

Blok fungsional merupakan bagian dari blok diagram yang digunakan untuk menunjukkan fungsi dan peran setiap komponen dalam suatu sistem. Setiap blok merepresentasikan proses atau perangkat yang saling terhubung melalui garis panah yang menggambarkan arah aliran data maupun sinyal. Panah yang menuju ke suatu blok menunjukkan masukan (*input*) yang akan diproses, sedangkan panah yang keluar dari blok menunjukkan

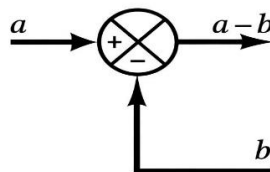
keluaran (*output*) hasil dari proses tersebut. Dengan adanya blok fungsional, hubungan antar komponen serta alur kerja sistem dapat dipahami dengan lebih jelas sehingga memudahkan proses perancangan, implementasi, dan analisis sistem.



Gambar 2.12 Blok Fungsional

b. Titik Penjumlahan (Summing Point)

Titik penjumlahan merupakan simbol pada blok diagram yang digambarkan dengan lingkaran dan digunakan untuk menggabungkan dua atau lebih sinyal menjadi satu keluaran. Proses yang terjadi dapat berupa penjumlahan, pengurangan, atau kombinasi keduanya sesuai dengan tanda yang digunakan pada masing-masing *input*.

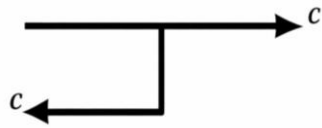


Gambar 2.13 Blok Fungsional

c. Percabangan

Percabangan digunakan ketika satu *input* akan dialirkan ke lebih dari satu blok dalam sistem. Dengan adanya percabangan,

sinyal yang sama dapat diteruskan ke beberapa blok tanpa mengubah nilai atau kondisi dari sinyal tersebut.



Gambar 2.14 Percabangan