

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Metode Viola Jones di PT. Indovickers Furnitama merancang keamanan pintu otomatis berbasis IoT dengan teknologi pengenalan wajah. Ini adalah langkah inovatif dalam meningkatkan kontrol akses fisik, mengintegrasikan keamanan *modern* ke lingkungan industri, dan mengeksplorasi potensi efisiensi operasional yang lebih baik melalui teknologi terkini.

2.1.1 Pintu Otomatis

Pintu sangat penting untuk keamanan suatu ruangan atau bangunan karena merupakan bagian penting dari keamanan agar terhindar dari kejahatan. Pintu otomatis akan memverifikasi dan terbuka saat seseorang mendekatinya, tetapi tetap terbuka selama waktu tertentu, mungkin lima detik, sebelum akhirnya menutup kembali. Input—Seseorang yang mendekati pintu dari luar dapat dideteksi oleh sensor di dalam sistem kontrol dan sensor di luar sistem control (Rizky et al., 2020).

Penelitian ini akan menggunakan pintu otomatis berbasis citra atau gambar, yang biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti gerbang otomatis, lift, atau pintu toko yang secara otomatis membuka pintu ketika orang masuk. Pintu otomatis ini mendeteksi orang atau objek di depan pintu dan menggunakan teknologi pengolahan gambar atau foto untuk membuka atau menutup pintu sesuai dengan deteksi tersebut.

2.1.2 Face Recognition

Face Recognition adalah teknik yang menggunakan teknologi seperti kamera, komputer, telepon pintar, dll. untuk mengenali wajah seseorang dan menggunakannya untuk membantu dalam banyak pekerjaan manusia. Misalnya, pemindaian wajah dapat menggabungkan teknologi konvensional dengan teknologi otomatis untuk mengidentifikasi absen dan mendapatkan akses ke pintu (Arsal et al., 2020).

Kemampuan teknologi untuk menggabungkan wajah manusia dari gambar dengan data yang tersimpan dalam basis sistem disebut rekonstruksi wajah. Sistem pengenalan wajah menggunakan cahaya dan ekspresi wajah untuk mengubah wajah manusia dari tiga dimensi menjadi dua dimensi.

Sistem pengenalan wajah melakukan tiga langkah untuk menyelesaikan tugas ini. Pertama, sistem menentukan apakah wajah tersebut berada di tengah kerumunan atau sendirian. Pada tahap kedua, setelah wajah ditangkap, sistem akan memeriksa sejumlah parameter, termasuk bentuk tulang pipi, lekukan bibir, telinga, dan dagu, jarak antara dahi dan dagu, dan kedalaman rongga mata. Tahap keempat adalah menemukan apakah data digital dan basis data sistem cocok satu sama lain.

2.1.3 Arduino Uno R3

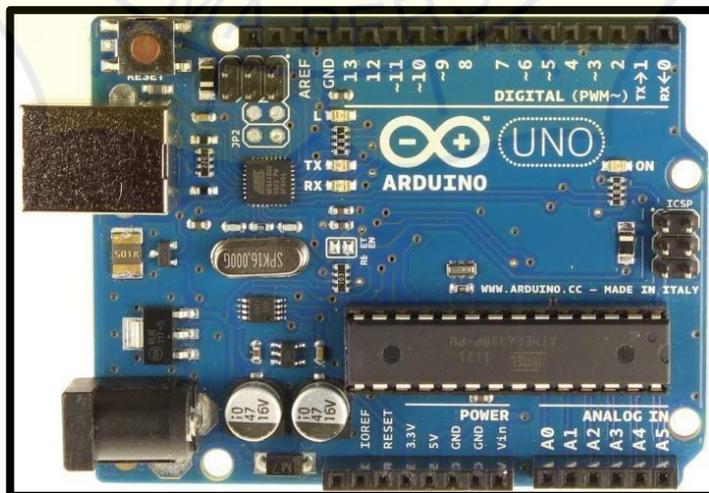
Papan pengembangan mikrokontroler Arduino Uno R3, yang merupakan versi terbaru dari keluarga papan Arduino Uno yang dikembangkan oleh Arduino.cc, dilengkapi dengan mikrokontroler ATmega328P, yang dikenal sangat andal dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik. Arduino Uno R3 memiliki banyak pin input dan output yang memungkinkan pengguna

menghubungkan berbagai komponen eksternal, seperti sensor, aktuator, dan modul lainnya.

Papan ini juga memiliki antarmuka USB, yang memungkinkan pemrograman yang cepat dan mudah dan memungkinkan komunikasi langsung dengan komputer. Dengan antarmuka USB ini, pengguna dapat mengunggah kode program ke mikrokontroler dan melihat data secara real-time. Selain itu, kompatibilitas USB memastikan kompatibilitas dengan berbagai sistem operasi komputer, yang memudahkan integrasi dalam berbagai proyek pengembangan.

Arduino Uno R3 sangat disukai oleh penggemar elektronik, pendidik, dan profesional yang membutuhkan solusi mikrokontroler yang fleksibel dan mudah digunakan karena memiliki banyak sumber daya edukasi dan komunitas pengguna yang luas.

Arduino UNO kecil seperti kartu kredit. Papan ini memiliki mikrokontroler dan banyak input/output (I/O) meskipun berukuran kecil, yang memungkinkan pengguna membuat berbagai proyek elektronika khusus untuk tujuan tertentu, seperti pintu gerbang otomatis (Zanofa et al., 2020).



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

2.1.4 Servo SG90

Motor servo memiliki sistem umpan balik tertutup, atau closed feedback system, yang memungkinkan posisi motor dilaporkan kembali secara terus-menerus ke rangkaian kontrol internal yang terpasang di dalam motor. Dengan demikian, posisi motor dapat dikontrol dengan benar. Tergantung pada fungsi dan kebutuhannya, kontrol ini dapat menerima sinyal analog atau digital.

Motor servo biasanya digunakan sebagai aktuator dalam sistem yang membutuhkan kontrol posisi putaran motor yang tepat. Fungsionalitas ini sangat penting untuk banyak aplikasi, mulai dari robotika hingga kontrol mekanis yang kompleks. Sudut sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui pin sinyal pada kabel motor. Lebar pulsa ini menentukan posisi sudut motor, yang memungkinkan motor servo bergerak dengan sangat terkontrol dan presisi.

Motor servo memiliki mekanisme kestabilan posisi, yang memungkinkan mereka mempertahankan sudut tertentu dengan sedikit atau tanpa gerakan setelah mencapai posisi tertentu. Teknologi umpan balik motor servo memastikan bahwa sistem kontrol dapat segera memperbaiki setiap penyimpangan dari posisi yang diinginkan. Motor Servo biasanya hanya bergerak pada sudut tertentu daripada bergerak secara kontinyu, tetapi Anda dapat mengubahnya agar bergerak secara kontinyu jika Anda memerlukannya. Komponen potentiometer pada motor servo SG90 dapat menentukan batas putara sumbu (axis) motor servo (Akhmad Irfansyah Salim et al., 2020).



Gambar 2.2 Servo SG90

2.1.5 Breadboard

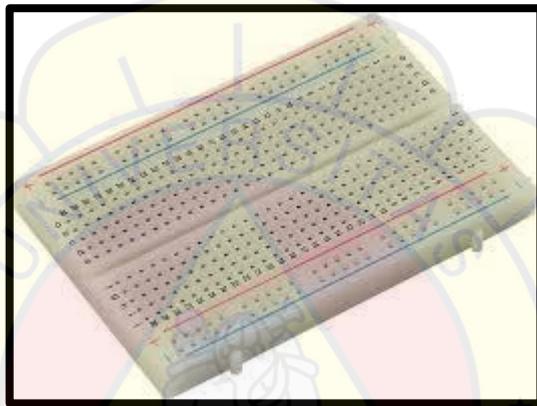
Breadboard adalah alat elektronika penting untuk merakit dan menguji sirkuit listrik tanpa menyolder. Alat ini terdiri dari banyak lubang kecil yang disusun dalam grid. Jalur konduktif tersembunyi di dalam struktur *Breadboard* menghubungkan lubang-lubang ini satu sama lain. Dengan desain ini, pengguna dapat dengan mudah membuat komponen elektronik seperti resistor, transistor, dan kabel jumper.

Untuk membentuk sirkuit yang berfungsi, komponen dapat terhubung secara bersamaan dengan memasukkan kaki-kaki komponen ke dalam lubang yang sesuai. Ini memberikan fleksibilitas yang luar biasa dalam proses perancangan dan pengujian sirkuit, karena komponen dapat dipasang, dipindahkan, atau diganti dengan cepat tanpa perlu melepas solder.

Breadboard juga memungkinkan para perancang untuk melihat dan menguji berbagai konfigurasi sirkuit dalam waktu nyata, menemukan kesalahan dan memperbaikinya sebelum membuat versi yang lebih permanen. Dalam bidang di mana iterasi dan prototipe cepat diperlukan, seperti pendidikan elektronik, penelitian, dan pengembangan produk, alat ini sangat berguna. Oleh karena itu, *Breadboard* telah menjadi bagian penting dari kit alat yang dimiliki oleh setiap

insinyur elektronik dan hobiis, karena memberikan platform yang mudah dan efektif untuk merancang dan menguji sirkuit elektronik dengan berbagai tingkat kompleksitas.

Breadboard biasanya terbuat dari plastik dengan banyak lubang di atasnya. Pola yang dibentuk oleh lubang dibentuk oleh pola jaringan yang terhubung ke sana, memastikan bahwa bagian elektronik tidak rusak dan dapat digunakan kembali (Nur Alfian & Ramadhan, 2022).



Gambar 2.3 *Breadboard*

2.1.6 Kabel Jumper

Istilah "kabel *jumper*" mengacu pada kabel berdiameter kecil yang digunakan dalam industri elektronik untuk menghubungkan dua titik atau lebih (Ipanhar et al., 2022). *Breadboard* juga memungkinkan koneksi langsung antara dua komponen elektronik. Kabel *jumper* biasanya digunakan untuk mempermudah pengujian rangkaian dan eksperimen. Kabel *jumper* ini sering dipasang pada *breadboard* atau perangkat prototipe lainnya. Ini memungkinkan pengguna dengan cepat dan mudah membuat berbagai konfigurasi sirkuit. Kabel *jumper* memungkinkan komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, dan transistor untuk terhubung satu sama lain melalui jalur konduktif *breadboard* tanpa penyolderan.

Karena kabel *jumper* dapat dengan mudah dicabut dan dipasang kembali, ini sangat membantu dalam proses percobaan rangkaian. Ini memungkinkan perubahan konfigurasi sirkuit yang cepat dan efektif. Kabel *jumper* dan *breadboard* sangat berguna dalam pendidikan, penelitian, dan pengembangan elektronik karena fleksibelnya, memungkinkan insinyur dan hobiis merancang, menguji, dan mengubah sirkuit dengan kecepatan dan efisiensi yang tinggi.



Gambar 2.4 Kabel *Jumper*

2.1.7 Radio Frequency and Identification (RFID)

Teknologi *Radio Frequency and Identification* (RFID) menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi orang atau objek dengan tag. Ini memungkinkan pengumpulan data otomatis tentang produk, lokasi, waktu, atau transaksi yang lebih cepat dan mudah (Leo et al., 2021).

Di bidang keamanan, teknologi ini sangat penting untuk sistem kontrol akses karena memungkinkan identifikasi dan verifikasi akses secara cepat dan efektif. Ini meningkatkan keamanan secara keseluruhan dengan memastikan bahwa hanya orang yang berwenang yang dapat mengakses area atau informasi tertentu.

Tag RFID tidak hanya digunakan untuk kontrol akses, tetapi juga telah digunakan dalam berbagai aplikasi pembayaran otomatis. Misalnya, dalam sistem

transportasi umum, mereka memungkinkan penumpang membayar tiket dengan cepat dan mudah hanya dengan mendekatkan tag ke sensor yang tersedia. Demikian pula, dalam sistem pembayaran tol elektronik, tag RFID memungkinkan kendaraan melewati gerbang tol tanpa berhenti karena pembayaran elektronik

Teknologi RFID sangat cocok untuk berbagai kebutuhan transaksi dan kontrol akses, baik dalam skala kecil maupun besar, karena keamanan dan kecepatan yang ditawarkannya. Dengan demikian, teknologi RFID tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga membuat pengguna lebih nyaman dalam berbagai situasi sehari-hari.



Gambar 2.5 RFID

2.1.8 Bahasa Pemrograman

2.1.8.1 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif yang dianggap mudah dipelajari yang berfokus pada keterbacaan kode dan merupakan salah satu bahasa pemrograman yang mulai banyak digunakan saat ini untuk pengembangan berbagai macam aplikasi berbasis desktop, web, dan mobile. Python dibuat oleh Guido van Rossum pada tahun 1990 dari *Monty Python's Flying Circus*, acara televisi favoritnya.

Python pertama kali dikembangkan hanya oleh penciptanya, Guido van Rossum, sebagai proyek hobi. Namun, seiring berjalannya waktu, bahasa ini telah berkembang menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling banyak dipelajari dan digunakan di seluruh dunia. Siswa, terutama mereka yang belajar di jurusan informatika dan teknik komputer, sangat menyukainya. Python biasanya digunakan oleh siswa untuk menyelesaikan berbagai tugas kuliah, proyek akhir, dan penelitian.

Python sangat populer di kalangan akademisi dan industri teknologi karena kemudahan penulisan dan pembacaan kodenya, yang menjadikannya pilihan utama bagi banyak pendidik dan pelajar di bidang pendidikan.

Python sangat populer di sektor industri untuk pengembangan perangkat lunak, analisis data, kecerdasan buatan, pembelajaran mesin, dan berbagai area lainnya. Karena fleksibilitasnya, ekosistem *library* yang luas, dan komunitas pengguna yang aktif dan *supportif*, Python semakin populer di industri dan pendidikan. Python telah menjadi bahasa pemrograman yang dominan dengan kombinasi keunggulan ini dan terus berkembang dalam berbagai aplikasi teknis dan ilmiah.

Python memiliki struktur bahasa yang jelas, sederhana, dan mudah dipelajari, dan memiliki kepustakaan yang besar dan modul-modul yang "siap pakai" yang tersedia untuk berbagai tujuan. Itu juga memiliki sistem pengelolaan memori *otomatis* dan bersifat modular (Romzi & Kurniawan, 2020).

2.1.8.2 Flask

Flask adalah sebuah *microframework* yang dimaksudkan untuk mempercepat pembuatan aplikasi web. *Framework* ini hanya mencakup fitur-fitur penting, tetapi memberikan pengembang kebebasan untuk menambahkan fitur apa pun yang

mereka butuhkan selama proses pengembangan. Flask adalah kerangka kerja WSGI yang ringan dan efektif yang dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi *frontend* dan *backend* web jika diperlukan.

Kemampuannya untuk menyediakan fitur canggih sambil tetap sederhana adalah salah satu keunggulan Flask. Fitur *debugger* interaktif Flask adalah yang pertama, memungkinkan pengembang menemukan dan memperbaiki kesalahan dengan cepat. Selain itu, Flask menawarkan objek permintaan penuh, sistem perutean yang dapat disesuaikan untuk menangani *endpoint*, dan utilitas HTTP yang lengkap untuk mengatur tag entitas, kontrol cache, pengaturan tanggal, cookie, dan banyak lagi.

Karena Flask tidak memiliki lapisan keamanan bawaan, validasi, atau abstraksi *database*, Flask sering disebut sebagai kerangka kerja yang ideal untuk pembuatan prototipe. Pengembang memiliki fleksibilitas penuh untuk menyesuaikan kerangka kerja ini sesuai dengan kebutuhan khusus mereka dan dapat menambahkan berbagai ekstensi untuk meningkatkan fungsionalitasnya. Beberapa ekstensi yang paling umum termasuk Gunicorn untuk server aplikasi dan SQLAlchemy untuk server aplikasi.

Flask tersedia untuk Python versi 3 dan yang lebih baru, dan dapat digunakan dengan PyPy. Penginstalan Flask sangat sederhana dengan menggunakan manajer paket resmi Python, pip. Flask telah menjadi *favorit* pengembang web yang mencari cara cepat dan efisien untuk membuat aplikasi web (Ghimire, 2020).

2.2 Kajian Peneliti Terdahulu

Penulis menggunakan beberapa penelitian yang terkait untuk referensi dalam penelitian ini. Berikut adalah beberapa penelitian yang terkait :

1. Penelitian oleh (Sari et al., 2023), yang berjudul Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan. Studi ini menunjukkan bahwa keamanan tempat penyimpanan barang berharga sangat penting agar pemilik merasa nyaman dan tenang saat meninggalkannya. Pintu memberikan akses ke suatu ruangan. Karena itu, orang yang tinggal di sana merasa khawatir tentang keamanan pintu ruangan saat ini karena pintu yang digunakan saat ini sering dikunci dengan kunci konvensional. Sistem palang pintu otomatis RFID Long Range ini dirancang untuk menggunakan output sistem RFID Long Range yang memiliki radius pembacaan hingga 2 meter. Mikrokontroler ESP-32 berfungsi sebagai pengontrol sistem dan monitor sistem, yang mengirimkan data ke web server. Sistem juga menggunakan motor servo di ambang pintu sebagai penggerak atau akumulator, dan mikrokontroler ESP-32 mengatur rpm dan torsi motor servo. Pada tahap perancangan konstruksi, peneliti membuat rangkaian kontrol dengan menggunakan aplikasi stech-up dan proteus.
2. Penelitian oleh (Surantha and Sugijakko, 2024), yang berjudul Lightweight face recognition based portable attendance system with liveness detection. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyatakan bahwa salah satu metode identifikasi biometrik, yaitu pengenalan wajah, menggunakan analisis fitur wajah unik seseorang untuk memverifikasi identitas mereka. Ini biasanya melibatkan pengambilan gambar atau video wajah individu tersebut, kemudian algoritma digunakan untuk mengekstrak dan mengevaluasi fitur wajah tertentu, seperti jarak antara mata, lekuk hidung, dan garis rahang. Selanjutnya, fitur dibandingkan dengan database wajah yang dikenal untuk

memastikan apakah ada kecocokan. Sistem pengenalan wajah sangat rentan terhadap serangan *spoofing*, di mana pencuri mencoba mendapatkan akses ilegal dengan menggunakan wajah orang yang berwenang. Dalam sistem pengenalan wajah, deteksi keaktifan wajah menganalisis petunjuk atau menghadirkan tantangan keaktifan untuk menentukan apakah subjek yang dimaksud benar atau tidak hidup atau palsu. Ini memungkinkan gambar palsu disaring dan tidak diteruskan ke proses pengenalan.

3. Penelitian oleh (AL-Dujaili et al., 2024), yang berjudul *An overview of face recognition methods*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyatakan bahwa dalam beberapa dekade terakhir, teknologi pengenalan wajah telah menjadi elemen penting dalam bidang biometrik dan keamanan, karena kemampuannya untuk memberikan akurasi identifikasi yang tinggi. Selain itu, dibandingkan dengan metode validasi lainnya, yang mengharuskan pengguna untuk mengingat nama pengguna dan kata sandi mereka, metode ini dapat digunakan untuk validasi. Penelitian tentang cara manusia melihat wajah telah menghasilkan banyak temuan yang menarik, yang dapat membantu dalam pembuatan sistem yang praktis dan bermanfaat. Metode berbasis penampilan menganggap pengenalan wajah sebagai masalah pengenalan pola dua kelas, yang didasarkan pada pembelajaran statistik. Dalam beberapa tahun terakhir, sejumlah algoritma telah diusulkan untuk pengenalan wajah dengan akurasi tinggi; beberapa algoritma memiliki kekuatan dan kelemahan. Dalam artikel ini, sambil mempelajari sistem pengenalan wajah, berbagai metode yang disarankan untuk mengidentifikasi wajah pada gambar digital dievaluasi. Sistem pengenalan wajah memiliki

banyak aplikasi. Salah satu teknik tersebut adalah pengenalan wajah berdasarkan ekstraksi fitur dan klasifikasi. Dalam sistem seperti itu, wajah pertama kali diekstraksi menggunakan salah satu metode yang tersedia. Setelah itu, wajah orang tersebut diklasifikasikan dan diidentifikasi dengan menggunakan pengklasifikasi terlatih.

4. Penelitian oleh (Kumar A. et al., 2024), yang berjudul *Revolutionizing Home Security: A Comprehensive Overview of an Advanced RFID Door Lock System for Keyless Access and Smart Home Protection*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memenuhi kebutuhan akan solusi keamanan rumah yang efisien dan berteknologi tinggi. Sistem kunci pintu RFID yang berbasis Arduino dirancang untuk mengatasi kelemahan yang ada pada kunci konvensional. Ini adalah contoh luar biasa dari inovasi dan keandalan di bidang keamanan yang paling penting. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk membuat sistem kunci pintu yang tidak hanya kuat tetapi juga aman dengan desain yang mudah digunakan. Jika komponen program diubah menjadi jenis yang sebanding dengan versi aslinya, program itu sendiri tidak akan mengalami perubahan yang signifikan. Kepraktisan dalam situasi nyata akan ditingkatkan secara signifikan jika fungsi yang sama dapat dilakukan dengan faktor bentuk yang jauh lebih kecil, misalnya dengan menggunakan papan Arduino Nano. Sebagai perbandingan, dibandingkan dengan sistem keamanan modern lainnya, sistem gembok dan kunci memberikan manfaat perlindungan yang sangat sedikit. Ini karena membuat duplikat kunci tanpa izin sangat mudah. Kartu RFID menawarkan otentikasi yang kuat dibandingkan dengan teknik konvensional.

5. Penelitian oleh (Humaira et al., 2022), yang berjudul SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *FACE RECOGNITION*. Studi ini berfokus pada pengembangan sistem keamanan pintu rumah yang menggunakan ESP32 Cam berbasis algoritma pengenalan wajah. Sistem ini dimaksudkan untuk membuat pemilik rumah lebih mudah mengakses pintu yang dilindungi melalui penggunaan algoritma pengenalan wajah untuk memverifikasi identitas mereka. Salah satu komponen input sistem ini adalah ESP32Cam, yang dapat mengenali wajah penghuni rumah dan membedakannya dengan orang lain. Orang yang ingin mengakses pintu harus memosisikan wajahnya di depan kamera agar algoritma pengenalan wajah secara otomatis dapat membedakan antara penghuni rumah dan orang lain. Kunci pintu akan terbuka secara otomatis jika wajah diidentifikasi oleh algoritma pengenalan wajah. Kelebihan sistem keamanan pintu berbasis pengenalan wajah adalah bahwa sistem akan menggunakan aplikasi Telegram untuk memberi tahu pemilik rumah siapa yang telah mengakses pintu.

Table 2.1 Tinjauan Penelitian Pertama

Judul	Penerapan Palang Pintu Otomatis Jarak Jauh Berbasis RFID di Perumahan.	
Jurnal	<i>Blend Sains Jurnal Teknik</i>	
Tahun	2023	
Penulis	Indah Purnama Sari Al Hamidy Hazidar Mhd Basri Fanny Ramadhani Asrar Aspia Manurung	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
<i>Development Board</i>	Arduino Mega2560	Arduino Uno R3
Fitur Sensor	RFID	<i>Face Recognition</i> dan RFID
Platform	Blynk Aplikasi	Web Server

Table 2.2 Tinjauan Penelitian Kedua

Judul	<i>Lightweight face recognition-based portable attendance system with liveness detection.</i>	
Jurnal	<i>Internet of Things</i>	
Tahun	2024	
Penulis	Nico Surantha Boy Sugijakko	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
<i>Development Board</i>	Raspberry Pi	Arduino Uno R3
Fitur Sensor	<i>Face Recognition</i> dan <i>Ultrasonic Sensor</i>	<i>Face Recognition</i> , Servo SG90 dan RFID

Table 2.3 Tinjauan Penelitian Ketiga

Judul	<i>An overview of face recognition methods</i>	
Jurnal	<i>BIO Web of Conferences</i>	
Tahun	2024	
Penulis	Mohammed jawad AL dujaili Haidar Zaeer Dhaam Ahmed Al-Fatlawi	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
<i>Development Board</i>	-	Arduino Uno R3
Fitur Sensor	<i>Face Recognition</i>	<i>Face Recognition</i> , Servo SG90 dan RFID

Table 2.4 Tinjauan Penelitian Keempat

Judul	<i>Revolutionizing Home Security: A Comprehensive Overview of an Advanced RFID Door Lock System for Keyless Access and Smart Home Protection</i>	
Jurnal	<i>Asian Journal of Applied Science and Technology</i>	
Tahun	2024	
Penulis	Mohan Kumar A Irfan Ahamath M Gowtham R	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
<i>Development Board</i>	Arduino Uno R3	Arduino Uno R3
Fitur Sensor	RFID dan Servo SG90	<i>Face Recognition</i> , Servo SG90 dan RFID

Table 2.5 Tinjauan Penelitian Kelima

Judul	SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS <i>FACE RECOGNITION</i>	
Jurnal	Jurnal Penerapan Ilmu-ilmu Komputer	
Tahun	2022	
Penulis	Muhamad Handika Indriawan Fildzah Shabrina Akality Mardhiyya	
	Penelitian Pertama	Penelitian yang akan dibuat
<i>Development Board</i>	Arduino IDE	Arduino Uno R3
Fitur Sensor★	ESP32 CAM, Biometrik dan <i>Face Recognition</i>	<i>Face Recognition</i> , Servo SG90 dan RFID